

Mikuláš Teich

Bier, Wissenschaft und Wirtschaft in Deutschland 1800–1914



Ein Beitrag zur deutschen
Industrialisierungsgeschichte

böhlauWien



Mikuláš Teich

Bier, Wissenschaft und Wirtschaft in Deutschland 1800–1914

Ein Beitrag zur deutschen
Industrialisierungsgeschichte

Gedruckt mit der Unterstützung durch
den Fonds zur Förderung der
wissenschaftlichen Forschung

Umschlagabbildung:
Staropramen, Prag

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme
Ein Titeldatensatz für diese Publikation ist bei
Der Deutschen Bibliothek erhältlich.
ISBN 3-205-99239-3

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung,
des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photo-
mechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in
Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung,
vorbehalten.

© 2000 by Böhlau Verlag Ges. m. b. H. und Co. KG., Wien · Köln · Weimar
<http://www.boehlau.at>
Gedruckt auf umweltfreundlichem, chlor- und säurefreiem Papier

Druck: A-1050 Wien, Manz Crossmedia

Inhalt

Vorwort und Danksagung	7
Teil I	
Die Bierbrauerei vor 1800	13
Kapitel 1: Einführung 15	
1.1 Allgemeines über das Bier und seine Geschichte	15
1.2 Das Brauwesen in Norddeutschland (1300–1800)	18
1.3 Das Brauwesen in Bayern (1300–1800)	20
Teil II	
Der Braubereich bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts	27
Kapitel 2: Finanzpolitik. Betriebsverhältnisse. Organisation. Alkoholfrage . . 29	
2.1 Bierbesteuerung und Bierpreis	29
2.2 Betriebsverhältnisse	40
2.3 Brauereiunternehmer und Brauereiarbeiter	48
Kapitel 3: Verwissenschaftlichung des Bierbrauens 58	
3.1 Die Attenuationslehre	58
3.2 Unterrichtsanstalten	92
3.3 Versuchsanstalten	109
Teil III	
Bierbereitung 1800–1914	123
Kapitel 4: Rohstoffe 125	
4.1 Gerste	125
4.2 Wasser	146
4.3 Hefe	151
4.4 Hopfen	162

Kapitel 5: Allgemeine technische Grundlagen	170
5.1 Dampf	170
5.2 Kältetechnik	187
5.3 Elektrizität	202
5.4 Transport	207
Kapitel 6: Brautechnologie	215
6.1 Mälzerei	215
6.2 Bereitung der Bierwürze	249
6.3 Kühlen der Würze	280
6.4 Kellerei	285
6.5 Vertrieb des Bieres	309
Teil IV	
Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges	327
Kapitel 7: Freie Konkurrenz und Konzentration	
7.1 Der Trend zum Großbetrieb und die verschlechterte Position des Kleinbetriebes	329
7.2 Schlußbetrachtung	340
Abkürzungen	344
Verzeichnis der Tabellen	345
Münzen, Maße und Gewichte	348
Verzeichnis der Brauereien	349
Verzeichnis der Maschinenfabriken	350
Namenverzeichnis	351
Verzeichnis der Abbildungen	354
Bildnachweis	355

Vorwort und Danksagung

I

Die Geschichte der wissenschaftlich-technischen Aspekte der Industrialisierung befaßt sich vorwiegend mit der Eisen- und Stahlindustrie, mit Chemie und Elektroindustrie. Großenteils wurde dabei das außerordentlich bedeutende Gebiet der Industriezweige der Veredelung landwirtschaftlicher Produkte vernachlässigt. Wie heute, gehörte der Biergenuß vor 1914 zu den bedeutenden „Wirklichkeiten des deutschen Sozial- und Wirtschaftslebens“. Die Verbreitung des Bieres als Konsumgut ist aus dem Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung zu ersehen. Dieser erreichte, hier sei gleich eingeschoben, bei ständiger Zunahme im Jahre 1909 ein Maximum mit rund 118 Litern im Jahr im gesamten deutschen Zollgebiet und sank auf 102 Liter im Jahr 1913.

Im allgemeinen ist man sich der wirtschaftspolitischen Bedeutung der Brauindustrie wenig bewußt; um es schon vorauszuschicken, der Herstellungswert der deutschen Biererzeugung wurde um 1910 auf 1 Milliarde Mark veranschlagt. Dies kam dem Wert der Steinkohleförderung oder dem Wert sämtlicher Hüttenerzeugnisse gleich. In der Unternehmenskapitalliga lag das Braugewerbe 1913/14 mit 786 Millionen Mark an zweiter Stelle hinter dem Maschinenbau, dessen Unternehmenskapital 1,118 Milliarden Mark betrug, vor Hüttenbetrieben, Steinkohlenbergbau, Metallverarbeitung usw.

Ich habe mich deswegen vor geraumer Zeit entschlossen, der Industrialisierung des deutschen Braugewerbes nachzugehen und besonders den wissenschaftlich-technischen Anteil an diesem Prozeß zwischen 1800 und 1914 zu untersuchen. Ob der behandelte Zeitraum zutreffend ist, soll das Buch selbst zeigen. Jedenfalls wird auf die Datierung in der Schlußbetrachtung eingegangen.¹

Die Wurzeln des Projektes, das mich seit 1974 mit vielen Unterbrechungen beschäftigte, reichen noch in die Zeit, als ich an dem Historischen Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften wirkte (1954–1968). Zum einen im Zusammenhang mit meinen Forschungen über die Entstehung und Entwicklung der Biochemie begriff ich, welche bedeutende Rolle dabei die Beschäftigung mit der Ernährung, dem Stoffwechsel und den Fermentationsprozessen

1 Ursprünglich dachte ich auch die Kriegsjahre 1914–1918 zu behandeln. Siehe Notiz „Bier, Wissenschaft und Wirtschaft in Deutschland 1800–1918“, in: Jb. GGBB, 1980/81, S. 217–219.

spielte.² Zum anderen angeregt durch Diskussionen über die gewichtige Stelle, die die Zuckerrüben-, Bier- und Spirituserzeugung in der Industrialisierung Böhmens und Mährens einnahm, untersuchte ich ihren Einfluß auf die Entwicklung der heimischen Chemie und Biochemie.³ In meinen wissenschafts- und technisch-historischen Forschungen habe ich viel Aufmerksamkeit den Wechselbeziehungen zwischen der „reinen“ und „angewandten“ Wissenschaft geschenkt.

Als Folge des Einmarsches der militärischen Einheiten des Warschauer Paktes am 21. August 1968, der den Versuch, einen „Sozialismus mit menschlichem Antlitz“ in der Tschechoslowakei aufzubauen, beendete, landeten meine Frau (Alice Teichova) und ich als Emigranten zum zweiten Mal in Großbritannien. Es liegt auf der Hand, daß die unablässige Suche nach Stipendien bzw. nach einem ständigen Arbeitsplatz der wissenschaftlichen Tätigkeit nicht eben förderlich war. Trotzdem gelang es mir, das Biochemie-Projekt nach etlichen Verzögerungen zum Abschluß zu bringen.⁴

Als 1972 der in Marburg wirkende und leider viel zu früh verstorbene Professor Dr. Ingomar Bog mir den Vorschlag machte, ein Projekt für die Deutsche Forschungsgemeinschaft zu konzipieren, bin ich darauf sofort dankend eingegangen. Ursprünglich hatte ich im Sinn, die Verbindung zwischen Wissenschaft und den der Landwirtschaft nahestehenden Industriezweigen in Deutschland zu untersuchen. Aus einer illusorisch auf 150 Seiten geplanter Studie ist nach Jahren ein auf Bierbrauen begrenztes Werk von 355 Seiten Umfang geworden. Soweit mir bekannt ist, stellt das Buch den ersten Versuch dar, die Industrialisierung des deutschen Brauwesens in Verbindung mit Wissenschaft und Technik als einen integralen Teil der in Deutschland in den Jahren 1800 bis 1914 verlaufenden industriellen Revolution zu verdeutlichen.⁵

-
- 2 M. Teich, „On the historical foundations of modern biochemistry“, in: *Clio Medica*, 1(1965), S. 41-57. Es handelt sich um einen Vortrag, den ich 1961 im Department of Biochemistry in Cambridge gehalten habe. Mit geringfügigen Veränderungen erschien er in J. Needham (Hg.), *The Chemistry of Life. Eight Lectures on the History of Biochemistry*, Cambridge 1970, S. 171-191.
- 3 M. Teich, „The origins of carbohydrate chemistry in Bohemia (A study in the social relations of science)“, in *Acta historiae rerum naturalium nec non technicarum, Czechoslovak Studies in the History of Science, Special Issue*, 1(1965), S. 85-102.
- 4 M. Teich (with Dorothy M. Needham), *A Documentary History of Biochemistry 1770-1940*, Leicester und London 1992.
- 5 Auf die Lücke hat Clemens Wischermann verwiesen: „Die Industrialisierung des deutschen Brauwesens hat bis heute keine ihrem technologischen und wirtschaftlichen Gewicht entsprechende historische Darstellung gefunden.“ Siehe seinen Artikel „Zur Industrialisierung des deutschen Braugewerbes im 19. Jahrhundert. Das Beispiel der Reichsgräflich zu Stollbergischen Brauerei Westheim in Westfalen 1860-1913“ in *Zeitschrift für Unternehmensgeschichte*, 30(1985), S. 144. Seit dem Erscheinen dieser Arbeit hat sich auf diesem Gebiet wesentlich nichts geändert.

II

Die sieben Kapitel des Buches – enthalten in vier Teilen – gliedern sich wie folgt:

Im Kapitel 1 wird die Herstellung des Bieres und seine Geschichte in Umrissen dargestellt sowie auf die Brauwirtschaft in Norddeutschland und Süddeutschland vor 1800 eingegangen. Das Kapitel 2 befaßt sich mit Finanzpolitik, Betriebsverhältnissen und Werden der Organisationen der Brauereiunternehmer und der Brauarbeiter bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts.

Kapitel 3 erläutert den finanzpolitischen Hintergrund, der zur wissenschaftlichen Beschäftigung mit Gärungsphänomenen in England und Schottland zum Ende des 18. Jahrhunderts und zu Beginn des 19. Jahrhunderts führte. Dann wird über die Verbreitung dieser Kenntnisse in Böhmen sowie in Deutschland im 19. Jahrhundert berichtet. Schließlich wird das Entstehen und die Entwicklung der Unterrichts- und Versuchsanstalten verfolgt.

Die Kapitel 4, 5 und 6 behandeln chronologisch die wissenschaftlich-technischen Voraussetzungen und Merkmale der Industriellen Revolution in der Biererzeugung in Deutschland im Hinblick auf die Rohstoffe, die allgemeinen technischen Grundlagen und die einzelnen brautechnischen Arbeitsvorgänge.

Das zusammenfassende Kapitel 7 gewährt einen Einblick in die unterschätzte wirtschaftliche Bedeutung der Brauindustrie in Deutschland am Vorabend des Ersten Weltkrieges. Sie beruhte – in Verbindung mit dem verstärkten Prozeß der Konzentration in den Jahren 1880 bis 1914 – auf dem unaufhaltsamen Trend zum wissenschaftlich-technisch ausgerüsteten Großbetrieb, der die Massenproduktion des Bieres erst wirklich ermöglichte.

III

Als ich mit der Arbeit anfang, schrieb ich an die großen Brauereien Münchens und Dortmunds, meinen geschichtlichen Forschungen entgegenzukommen. Als Antwort erhielt ich im allgemeinen die Auskunft, die Aktenbestände seien während des Krieges zerstört worden, eine Untersuchung erscheine daher nicht lohnenswert. Erst später erfuhr ich, daß ein früherer Aufruf des Brauers Fritz Sedlmayr, des Verfassers einer wichtigen zweibändigen Geschichte der Spatenbrauerei, an seine „Münchener Kollegen, auch ihre Archive zu öffnen ... leider ohne Widerhall verklungen [ist]“.⁶ Als rühmliche Ausnahme und nicht zufällig

6 F. Sedlmayr, Die Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel Sedlmayr dem Älteren und dem

soll hier Johannes Merk genannt werden. Denn er war geschäftsführender persönlich haftender Gesellschafter der Spaten-Franziskaner Bräu KGaA in München und machte mich auf den im Münchener Stadtarchiv ruhenden „Sedlmayr-Nachlaß“ aufmerksam.

Das Buch beruht auf Aufarbeitung zeitgenössischer Fachliteratur und Fachzeitschriften des Braugewerbes. Wichtig ist das statistische Material, das auf Veranlassung des Wirtschaftlichen Ausschusses der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin (VLB) herausgegeben wurde. Nützliche Informationen vermitteln Jahresberichte der Handels- und Gewerbekammer für Oberbayern. Ersprießlich sind die Jahrbücher der Gesellschaft für die Geschichte und Bibliographie des Brauwesens (Jb. GGBB). In den Fußnoten finden sich Verweisungen auf die einschlägigen Werke, Studien und Zeitschriftenartikel, die zur Darstellung des Themas aufgenommen worden sind.

Das vorliegende Buch entstand über einen langen Zeitraum. Die meisten Kapitel habe ich nach Möglichkeit im deutschen Sprachmilieu – in München, Düsseldorf, Berlin, Hamburg und Wien – geschrieben. Hier sei besonders Professor Dr. Alois Mosser und Frau Dr. Eva Mosser gedankt für die langjährige Gastfreundschaft, in ihrer Wiener Wohnung während der Sommermonate 1980 und von 1982 bis 1988 ruhig arbeiten zu können. Gedankt seien auch Professor Dr. Herbert Matis und Frau Inge Matis für die Besorgung einer angenehmen Wohnung in den Sommermonaten 1989 bis 1991. In diesem Zusammenhang seien auch Hofrat Dr. Gertrude Enderle-Burcel und Dr. Peter Enderle gedankt für die Möglichkeit, unter sehr guten Bedingungen seit 1995 in ihrer Wiener Wohnung das Manuskript abzuschließen. Für Irrtümer im Text zeichne ich verantwortlich.

Darüber hinaus hat Dr. Peter Enderle dankenswerter Weise das ganze Manuskript kritisch gelesen und den Text leserlicher gestaltet. Für die Mühe, den rohen Text teilweise im Kapitel 2 und zur Gänze in Kapiteln 3 bis 6 gelesen zu haben, und für technische sowie sprachliche Hinweise und Hilfe bei Besorgung von Literatur schulde ich einen besonderen Dank Herrn Dr. Hans Günter Schultze-Berndt, dem Geschäftsführer der GGBB.

Wie erwähnt kam die Anregung von Professor Ingomar Bog, und ich bedaure zutiefst, daß er das Erscheinen des Buches nicht erleben konnte. Ihm sowie der Deutschen Forschungsgemeinschaft bin ich für die finanzielle Förderung zwischen 1974 und 1976 zu Dank verpflichtet. In Professor Dr. Akos Paulinyi, der damals auch in Marburg wirkte und mit dem mich eine jahrzehntelange Freund-

Jüngerer 1807–1874 sowie Beiträge zur bayerischen Brauereigeschichte dieser Zeit, II, Nürnberg 1951, S. 4.

schaft verbindet, sehe ich den Paten des Projektes. Dafür möchte ich hier meine Dankbarkeit zum Ausdruck bringen. Ich danke Professor Dr. Jürgen Kocka für den Vorschlag und der Historischen Kommission zu Berlin für die Möglichkeit, in Berlin im Oktober/November 1992 arbeiten zu können.

Den Freunden und Kollegen an den Instituten für Wirtschafts- und Sozialgeschichte an der Universität Wien und an der Wirtschaftsuniversität Wien danke ich für ihr lebhaftes Interesse und ihre freundliche Anteilnahme an diesem Werk.

Mein Dank gebührt auch Dr. Peter Rauch und Dr. Eva Reinhold-Weisz vom Böhlau Verlag für ihr wohlwollendes Verständnis, daß sich die Fertigstellung des Manuskriptes verzögerte. Mein Dank gilt ferner Mag. Bettina Waringer für ihr Engagement und Entgegenkommen bei der Drucklegung des Werkes.

Das Buch ist Professor Alice Teichova zum 80. Geburtstag gewidmet. Ohne ihre Unterstützung und Hilfe wäre das Manuskript zur Veröffentlichung nicht fertiggestellt worden – im wahrsten Sinne des Wortes.

Wien, am 15. November 1998

Einleitung

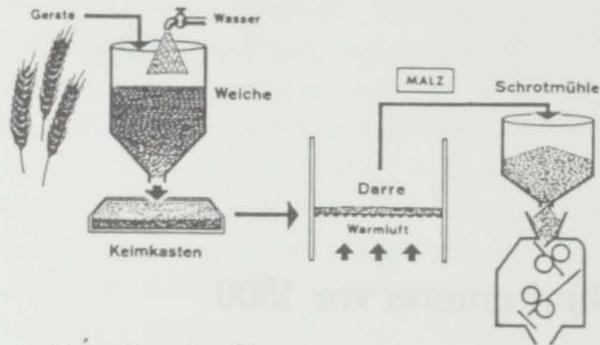
Teil I

Die Bierbrauerei vor 1800

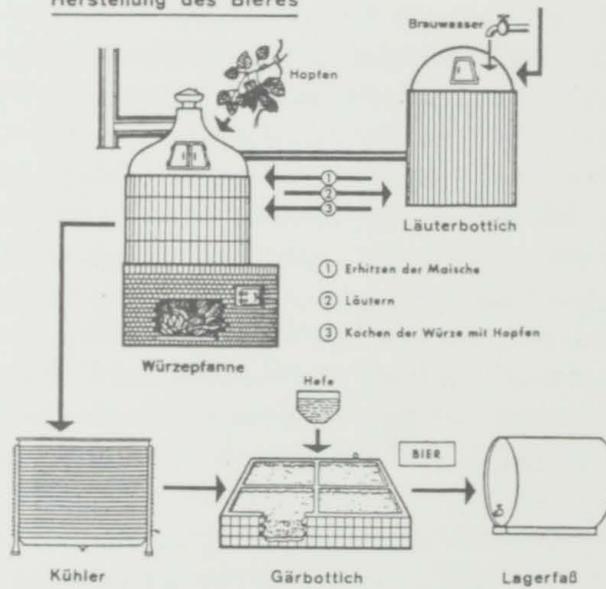
Die Bierbrauerei vor 1800 war ein Handwerk, das in den meisten Ländern Europas verbreitet war. In Deutschland war die Bierbrauerei ein wichtiger Bestandteil der Wirtschaft, da Bier ein beliebtes Getränk war. Die Bierbrauerei wurde in den meisten Fällen von kleinen Brauereien betrieben, die in den Dörfern und Städten zu finden waren. Die Bierbrauerei war ein Handwerk, das von den Männern betrieben wurde, die in den Brauereien arbeiteten. Die Bierbrauerei war ein Handwerk, das von den Männern betrieben wurde, die in den Brauereien arbeiteten. Die Bierbrauerei war ein Handwerk, das von den Männern betrieben wurde, die in den Brauereien arbeiteten.

Die Bierbrauerei vor 1800 war ein Handwerk, das in den meisten Ländern Europas verbreitet war. In Deutschland war die Bierbrauerei ein wichtiger Bestandteil der Wirtschaft, da Bier ein beliebtes Getränk war. Die Bierbrauerei wurde in den meisten Fällen von kleinen Brauereien betrieben, die in den Dörfern und Städten zu finden waren. Die Bierbrauerei war ein Handwerk, das von den Männern betrieben wurde, die in den Brauereien arbeiteten. Die Bierbrauerei war ein Handwerk, das von den Männern betrieben wurde, die in den Brauereien arbeiteten. Die Bierbrauerei war ein Handwerk, das von den Männern betrieben wurde, die in den Brauereien arbeiteten.

Herstellung des Braumalzes



Herstellung des Bieres



Abfüllen des Bieres



Abb. 1: Die Bereitung des Bieres

Einführung

1.1 ALLGEMEINES ÜBER DAS BIER UND SEINE GESCHICHTE

Wann und wie die Menschen erstmals dazu kamen, aus Obst, Honig oder Getreide berauschende Getränke zu bereiten, wird kaum jemals erforscht werden. Daß dabei die Natur selbst einen Lernprozeß auslöste, ist naheliegend. Es ist bekannt, daß Affen, Elefanten und andere Tierarten gärende tropische Abfallfrüchte freudig verzehren und in einen Rausch geraten. Dies spricht zwar dafür, daß die Geschichte der gegorenen Getränke uralte ist, jedoch nicht dafür, daß die Braukunst eine Errungenschaft der ägyptischen und mesopotamischen Zivilisationen war, wie in der Literatur immer wieder nachzulesen ist. Bei der Verwendung von Getreide mag ein in Gärung geratener Mehlbrei – mit Hilfe in der freien Natur lebenden Hefezellen – am Anfang von vergorenen alkoholischen Getränken stehen, kann aber den Anspruch auf ein Bier in der heutigen Beschaffenheit nicht erheben.

Hergestellt wird das Bier aus Gerste bzw. Weizen, Hopfen, Hefe und Wasser in einer Reihe von ineinandergreifenden Operationen (Mälzen, Maischen, Hopfenkochen, Gärung), auf die wir in den folgenden Kapiteln verschiedentlich zurückkommen werden (Abb. 1). Die durch Jahrhunderte ausgearbeitete komplexe Herstellung des Bieres war den Menschen weder im Alten Ägypten noch im Alten Mesopotamien, noch in der griechischen und römischen Antike bekannt.¹

1 Jedenfalls ist es erfrischend, in einer jüngeren Studie den Hinweis zu finden, daß es uns an nötigen konkreten Kenntnissen über die Brauart im alten Ägypten mangelt und sie bislang noch weitgehend ungeklärt ist: „Although there is vague general agreement, there has been no definite consensus of opinion on precisely how beer was brewed in ancient Egypt.“ Siehe D. Samuel, „Archaeology of ancient Egyptian beer“, *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 54(1996), S. 3–12 (S. 3). An dieser Stelle möchte ich mich bei Frau Dr. Delwen Samuel für die Zusendung dieses Separats und anderer ihrer Veröffentlichungen herzlichst bedanken. Aufgrund elektronenmikroskopischer Untersuchungen meint sie, daß das altägyptische Bier nicht aus eingeweichtem Brot gebraut wurde. Die Diskussion über den historischen Bezug der alkoholartigen Getränke in Mesopotamien auf die Bierherstellung wurde kürzlich wiederaufgenommen: S. H. Katz und F. Maytag, „Brewing an ancient beer“, *Archaeology*, 44 (4) (1991), S. 24–33. Die Versuche, in modernen Bierbrauereien altägyptische und mesopotamische alkoholartige Getränke auf-

In Mitteleuropa wurde die Gerste zu der von den Bierbauern bevorzugten Getreideart. Der Braufachmann und Brauhistoriker Hans Günter Schultze-Berndt führt dies im wesentlichen auf drei Faktoren zurück:

„Einmal sind die Brotgetreidearten Weizen und Roggen für das Bier ‚zu schade‘, wohingegen die Gerste sonst nur noch als Futtergetreide Interesse findet. Zum anderen bringt die Gerste als besonderes Merkmal mit, daß sie sich sehr gut vermälzen, also durch Ankeimen in das für die Brauerei geeignete Malz umwandeln läßt und in Gestalt ihrer Spelze auch gleich die eigene Filterschicht mitliefert, mit deren Hilfe im Sudhaus der Brauerei die flüssigen Bestandteile (die Würze) von den festen Rückständen (den Trebern) getrennt werden können. Es sind also technologische, die Verarbeitung begünstigende Eigenschaften, die die Gerste zu dem Braugetreide gemacht haben. Schließlich aber dürfte auch der Geschmack des aus Gerste gewonnenen Malzes mit den in das Bier übergehenden Komponenten eine ausschlaggebende Rolle gespielt haben.“²

Hopfen und Grut

Von historischer Bedeutung blieb die empirische Errungenschaft, der aus Getreide gewonnenen und vergärbaren zuckerhaltigen Würze mit Hopfenzusatz zugleich Haltbarkeit und bitteren Geschmack zu verleihen. Bezeichnend für den lückenhaften Stand der historischen Bierforschung ist, daß wir über die Herkunfts- und Verbreitungsgeschichte des Hopfens im allgemeinen und in Deutschland im besonderen nicht zufriedenstellend unterrichtet sind.

Das früheste Zeugnis für eine in Deutschland bestehende Hopfenkultur bezieht sich auf einen Hopfengarten in der Nähe des Klosters Freising im Jahre 768,

grund archäologischer Befunde bzw. vermeintlicher Rezeptur („Lobesgesang auf die Göttin Ninkasa“) herzustellen, sind interessant. Ob man damit zu einem tieferen Verständnis der Entwicklung des Bieres gelangt, sei einstweilen dahingestellt – die Fallstricke um Probleme solchen Zugangs sind unübersehbar. Vgl. auch: „Alles, was ich aus diesen Quellen gelernt habe und was ich nach diesen Studien Ihnen berichten kann, läßt immer wieder nur erkennen, daß dem schäumenden Inhalt einer Molle oder eines Maßkruges gegenüber die Produkte des Bierbrauens vor rund zwei Jahrtausenden wie ein Steindolch neben einem Messer aus Solinger Edelstahl anmuten. Ich habe ausdrücklich meine Darstellung auf die ‚Antike‘, d. h. die Welt des Altertums in den Augen der Griechen und Römer, beschränkt; ich habe aber kein Zeugnis kennengelernt, nachdem ein Grieche oder Römer Bier getrunken habe – es sei denn als Medizin.“ In: G. Radke, „Gerstenbräu in der Antike“, Jb. GGBB, 1963/4, S. 26–45 (S. 26).

2 H. G. Schultze-Berndt, „Brautechnik im Wandel“, in: G. Fischer und weitere, Bierbrauen im Rheinland, Köln 1985, S. 120.

aber über die Verwendung dieses Hopfenbaues liegen keine Darlegungen vor. Seit jeher galt, daß das Hochstift Freising vom 8. bis 11. Jahrhundert eine Pionierrolle bei der Verbreitung des Anbaus von Hopfen für Brauzwecke spielte. Mutmaßlich besteht die ehemalige fürstbischöfliche Brauerei in Freising mehr als 1100 Jahre und die ehemalige Klosterbrauerei (heutige Staatsbrauerei) Weihenstephan mehr als 900 Jahre.³

Die Literatur geht davon aus, daß in Bayern die Klosterbrauereien im frühen Mittelalter und das städtische Braugewerbe in früh- und hochmittelalterlicher Zeit weitgehend von Hopfen Gebrauch machten. Anderswo in Deutschland setzte sich seine Verwendung als Würzstoff zur Bierherstellung nur allmählich in Konkurrenz mit der „Grut“ („Gruit“) durch. Die Verwandtschaft der Wörter Grut und Kraut liegt auf der Hand, und tatsächlich war die Grut ein Gemisch von getrockneten und gemahlenden Kräutern, die als Gewürzzutat besonders in rheinländischen und maasländischen Gebieten bei der Bereitung eines bierähnlichen Getränkes („Grutbier“) dienten. In der Literatur findet man Hinweise auf mehr als 100 Kräuter oder Früchte, die als Bestandteile der Grut identifiziert wurden. Zu den „normalen“ Grutingredienten gehörten giftige bzw. betäubend wirkende Kräuter wie Sumpfporst und Bilsenkraut. Ob Gesundheitserwägungen bei der Verdrängung des Grutbieres durch das mit Hopfen gewürzte Bier eine Rolle spielten, ist unklar. Auf die Dauer gesehen beruhte sie auf einer Kombination von Faktoren. Zum einen war der Hopfen um die Hälfte bis zwei Drittel billiger als die Grut, zum anderen fand das herbere Hopfenbier mit der Zeit mehr Anklang als das süßliche Grutbier. Nicht zuletzt war das Hopfenbier haltbarer und deshalb besser zu transportieren als das Grutbier.⁴

3 Vgl. H. L. Werneck, „Die Bedeutung des Hochstifts Freising für die Verbreitung des Hopfenbaus und Brauwesens in der alten bayrischen Ostmark (Österreich) 800 bis 1300“, Sonderdruck aus der „Allgemeinen Brauer- und Hopfen-Zeitung“ Nr. 66 und 84, Jahrgang 1933. Zur Behauptung, daß die Staatsbrauerei Weihenstephan im Jahre 1146 bzw. 1040 gegründet wurde und die älteste bestehende Brauerei ist, siehe M. Schlamp, „Studien zur älteren Geschichte des Stadt Freising“, in: 19. Sammelblatt des Historischen Vereins Freising (1935), S. 1–64 (S. 53–57); B. Uhl, „Die Hofmarks- und Braurechte des Klosters Weihenstephan. Einige Anmerkungen zur Überlieferung und Fälschung von Urkunden Bischof Ottos I. von Freising“, in: 29. Sammelblatt des Historischen Vereins Freising 1979, S. 9–47 (S. 28–8).

4 G. Fischer und W. Herborn, „Geschichte des rheinischen Brauwesens“, in: Fischer und weitere, Anm. 2, S. 29–30; E. Schramm, „Giftige Kräuterbiere, Hopfen und das Reinheitsgebot“, Brauwelt, 122 (1982), S. 2344–2356; Sch. B. [Schultze-Berndt], „Referate“, in: Jb. GGGB, 1990, S. 194–196.

1.2 DAS BRAUWESEN IN NORDDEUTSCHLAND (1300–1800)

Es spricht vieles dafür, daß die Ausbreitung des im Verfahren mit obergäriger Hefe gebrauten Hopfenbieres in Norddeutschland im Mittelalter von den Seestädten ausging.⁵ Zweifellos trug die Erzeugung und der Handel mit gehopftem hochvergorenem Bier zu Hamburgs Aufstieg an die Spitze der Hansestädte bei. Zwischen etwa 1350 und 1500 war das Braugewerbe der wichtigste Wirtschaftsbereich in Hamburg. Um 1367 besaß Hamburg bei 7000 bis 8000 Einwohnern 531 Brauhäuser. Daher galt nicht von ungefähr der Spruch:

„Lübeck ein Kaufhaus
Lüneburg ein Salzhaus
Köln ein Weinhaus
Hamburg ein Brauhaus.“⁶

In diesem Zeitabschnitt erfuhr die Bierbrauerei auch in norddeutschen Binnenstädten wie Hannover, Braunschweig, Goslar, Einbeck [Eimbeck] u. a. einen Aufschwung. Anfänglich war in den Städten das Recht zu brauen („die Braugerechtmächtige“) an den Erwerb des Bürgerrechts der Stadt gebunden. Grundsätzlich durfte der brauberechtigte Bürger für seinen Eigenbedarf wie auch für den Verkauf brauen, wobei nach und nach die Braubefugnis an den Besitz des Hauses, das sich zum Brauen eignete, gebunden war. Einerseits war das Bestreben der mittelalterlichen städtischen Wirtschaftspolitik, jedem Brauberechtigten gleiche Voraussetzungen für die Ausübung des Braurechts zu sichern, andererseits trachteten die Brauberechtigten ihre Zahl in Grenzen zu halten. Solche Zwänge bewirkten, daß das städtische Brauwesen in Deutschland im Zeitraum von 1500 bis 1800 zu den am stärksten reglementierten Wirtschaftsbereichen gehörte.

In Städten, wo gemeinschaftliche Braupfannen eingeführt wurden, brauten die brauberechtigten Bürger nach der Reihe („Reihe[n]brauen“, „Riegebrauen“). In

5 Während bei der Vergärung der gehopften Würze die untergärigen Hefen, die bei niedrigeren Temperaturen arbeiten (4–9 °C) und auf den Boden des Gärgefäßes absinken, steigen die an höhere Temperaturen (15–20 °C) angepaßten Oberhefen („Bäckerhefen“) an die Oberfläche. Der Unterschied zwischen der „warmen“ obergärigen und der „kalten“ Brauweise einschließlich der Rolle der letzteren bei der Industrialisierung des Braugewerbes in Deutschland wird uns noch vielfach beschäftigen.

6 H.-P. Meister, „Ein Beitrag zur Geschichte des Hamburger Bieres“, Jb. GGBB, 1970, S. 92–99; W. Bing, Hamburgs Bierbrauerei vom 14. bis zum 18. Jahrhundert, Hamburg 1909, ist weiterhin nützlich.

dieser Weise sollte ihnen eine gleichmäßige Erzeugung und gleichmäßiger Absatz von Bier gesichert werden. Da die Reihenfolge vor dem Hintergrund der egalisierenden Ausrichtung der Produktionssphäre nicht von untergeordneter Bedeutung war, unterlag sie vielerorts komplizierter Losordnung in bezug auf die Anzahl, Größe, Frequenz und Jahreszeit der Gebräue, die real den brauberechtigten Häusern zustanden. Diese relativ rigide Produktionsform eignete sich wenig für den Seehandel, der eine flexiblere Ordnung erforderte. In Hamburg wurde z. B. das für den Seeexport bestimmte Bier aufgrund der vom Rate erteilten Erlaubnis („die Orlof[f]“) für alle Brauer auf einmal gebraut, um rechtzeitig den Termin der Schiffsabfahrt zu erreichen. Ob und in welchem Maße das „Orlofbrauen“ in anderen Seestädten Fuß gefaßt hatte, ist zu klären.⁷

Früher als in den norddeutschen Binnenstädten – etwa seit der Mitte des 15. Jahrhunderts – bildete sich gewerbsmäßiges Brauen in den Seestädten als Beruf aus der hauswirtschaftlichen Brautätigkeit heraus. Während hier den Handwerkern im Laufe der Zeit wiederholt das Recht zu brauen verwehrt wurde,⁸ brauten die Brauberechtigten in der Bierexportstadt Einbeck nebenberuflich noch um 1650. Hauptberuflich waren sie als Handwerker bzw. Kaufleute beschäftigt und gehörten als solche entsprechenden Berufsgilden an (Bäckergilde, Schustergilde, Schmiedegilde usw.). Im Jahre 1644 waren von den 329 Angehörigen der damals in Einbeck existierenden 10 Gilden 272 brauberechtigt. So brauten sämtliche 40 Bäcker und 72 der 73 Angehörigen der Schustergilde. Auch alle Mitglieder der Kaufmannsgilde waren Brauer.⁹

Damals war die Brautätigkeit nicht nur in Einbeck, sondern auch in anderen Orten Norddeutschlands schon merklich im Verfall. Die Verringerung des Anteiles der wirklichen Brauberechtigten war von der Vermehrung der berufsmäßigen Brauer begleitet. Um ihre Interessen zu verfolgen, vereinigten sie sich zu zunft- oder gildeartigen Körperschaften. Das verhältnismäßig verspätete Aufkommen von Zusammenschlüssen im Braugewerbe kontrastiert mit der Entstehung von Zünften oder Gilden in anderen Gewerben, die viel früher erfolgte.¹⁰

7 Vgl. Bing, ebenda, S. 39–40.

8 Ebenda, S. 60–61.

9 Siehe hierzu und zum folgenden W. Feise, Das Brauwesen der Stadt Einbeck, Berlin 1928, S. 62–65, und Sch. B., Buchbesprechung: E. Plümers Einbecks mittelalterlicher Bierhandel, Köln und Wien 1981 in: Jb. GGBB, 1982, S. 227–230.

10 Vgl. J. Eisenbeiss, Der Wettbewerb im norddeutschen Braugewerbe vom 14. bis 18. Jahrhundert unter Berücksichtigung der Braumärke. Ein Beitrag zur Geschichte des Wettbewerbsrechts, in: Archiv für Beiträge zum deutschen, schweizerischen und skandinavischen Privatrechte, H. 21, Leipzig 1936, S. 24.

Die rückläufige Entwicklung im 17. und 18. Jahrhundert wird meist mit der Auflösung der Klöster infolge der Reformation, der Verbreitung des Tees, Kaffees und Kakaos und der durch den Dreißigjährigen Krieg bewirkten wirtschaftlichen Verwüstung verbunden. Freilich darf nicht übersehen werden, daß auf die Bierbrauerei in den Städten und am Lande in Norddeutschland im ausgehenden Mittelalter und der frühen Neuzeit nicht nur „exogene“, sondern auch „endogene“ Produktionsfaktoren rechtlicher, technischer, wirtschaftlicher, sozialer und institutioneller Natur einwirkten. So hatte, wie angedeutet, die große Zahl rechtlich gleichgestellter und auf gleichen Vorteil bedachter Brauer keinen günstigen Einfluß auf die Brauwirtschaft. Im begrenzten Rahmen dieser Einführung ist es nicht möglich, der Vielzahl der Abhängigkeiten nachzugehen, zumal sich von Ort zu Ort in vieler Beziehung erhebliche Unterschiede ergaben.

1.3 DAS BRAUWESEN IN BAYERN (1300–1800)¹¹

Die unterschiedliche Art und Weise, in der die politischen und wirtschaftlichen Faktoren auf die Biergeschichte in Deutschland seit mittelalterlicher Zeit einwirkten, ist in bayerischem Kontext erkennbar. Anders als in Norddeutschland war die Herstellung des Bieres zur Landesangelegenheit geworden, und zweifellos war es dieses landesherrliche Abhängigkeitsverhältnis, das die Entwicklungsgeschichte des Bieres maßgeblich beeinflußte. Es soll aber nicht verschwiegen werden, daß unsere Kenntnisse bezüglich des Brauwesens in Klöstern und Städten und auf dem Lande Bayerns im Mittelalter noch immer lückenhaft sind. Vor allem ist die Geschichte des bürgerlichen Brauwesens in München vor 1800 untersucht worden, und die Erkenntnisse, die die Studien zu diesem Thema vermitteln, sollen im folgenden stark gedrängt zusammengefaßt werden.¹²

11 Unter „Bayern“ ist in diesem Abschnitt „Altbayern“, bestehend aus Oberbayern (Teilherzogtum Bayern-München), Niederbayern (Teilherzogtum Bayern-Landshut) und der Oberpfalz, zu verstehen. Zwischen 1392 und 1445 bestanden drei bzw. vier rivalisierende Teilherzogtümer (Bayern-München, Bayern-Landshut, Bayern-Ingolstadt, Bayern-Straubing). 1329 wurde die Oberpfalz von Bayern abgetrennt und 1628 von Herzog Maximilian I. (der für sich die Kurwürde gewinnen konnte) zurückerworben. Der Aufbau des neuzeitlichen Bayern (Franken, Schwaben mit eingeschlossen) – durch Napoleon 1806 zum Königreich aufgestiegen – beginnt mit den Reformen des leitenden Ministers Graf von Montgelas zwischen 1799 und 1817.

12 Zu nennen wären die Aufsätze von F. Sedlmayr: „Die Irrung der Münchner Brauer und Bäcker wegen der Hefe um das Jahr 1500 und einiges aus der Frühzeit der Münchner Biere“, Jb. GGBB, 1941, S. 7–37; „Eine in Vergessenheit geratene Brauordnung von Landshut vom Jahre 1409“, Sonderdruck aus: Brauwelt, H. 99, 11. Dezember 1953; „Der Werdegang vom Lehrling zum selbstän-

Die Gründung Münchens wird mit der Marktrechtsverleihung durch Heinrich den Löwen im Jahre 1158 verbunden. Schon etwa 120 Jahre später – um 1280 – gab es in München ein finanziell leistungsfähiges, dem Herzog untergestelltes Braugewerbe. Für die herzogliche Verleihung der Braugerechtigkeit („Braulehen“) haftete die Gesamtheit der Münchener Brauberechtigten mit nicht geringen jährlichen Natural- und Geldabgaben.

Die Interessengemeinschaft der Brauerausübenden wird in den Quellen als „officium praxacionis“ bzw. „Prewambt“ („Bräuamt“) bezeichnet. Es ging um eine embryonale Organisationsform der Brauerschaft, die sich etwa nach 1350 zu einer doppelspurigen Korporation entwickelte, indem sie sowohl landesherrlichen Verordnungen wie auch städtischen Bestimmungen Rechnung tragen mußte. Einerseits verblieb das Bräuamt – aus der Sicht des Herzogs – der zu Gebühren verpflichtete Träger des Braulehens. Andererseits verkörperte das Bräuamt – aus der Sicht der Stadt – die Brauzunft („das Handwerk“), der vier gewählte Brauer („Vierer“, im 18. Jahrhundert auch „Führer“ genannt) vorstanden. Es lag in der Natur der doppelseitigen Stellung der Brauer – Lehensleute des Landesherrn und Bürger der Stadt –, daß die Vierer ihre Interessen sowohl der landesherrlichen wie auch städtischen Obrigkeit gegenüber zu vertreten hatten.

Die Entstehung des landesherrlichen Bierbrauerregals und Lehensverleihungen in Bayern ist auf das Bann- und grundherrliche Zwangsrecht der Bischofsstädte zurückgeführt worden.¹³ In München erfolgte die Lehensverleihung mittels eines persönlichen Braubriefes. Der Empfänger des Briefes war ein gelernter Brauer – in der Regel zwei Lehrjahre und zwei/drei Wanderjahre.¹⁴ Vermutlich

digen ‚prew‘ Münchens in früheren Jahrhunderten“, Sonderdruck aus: Jb. GGBB, 1957; „Officium Praxationis oder Das Prewambt“, Sonderdruck aus: Jb. GGBB, 1960; „Dr. Anton Fischers ‚Zur Geschichte des Münchner bürgerlichen Braugewerbes‘“ Sonderdruck aus: Brauwelt, 99(1959), S. 1985–1962; „Zum Nachweis der ersten Anfänge eines seßhaften Braugewerbes in München“, Sonderdruck aus: Brauwelt, 104(1964), S. 1923–1924. Ferner sei verwiesen auf F. von Karaisl, „Die bürgerlichen Bräuer Münchens in vergangenen Tagen“, Jb. GGBB, 1939–40, S. 7–26; F. Karaisl von Karais (so!), Beiträge zur Geschichte des bürgerlichen Bräuwesens in München bis um 1800, Berlin 1940; A. Fischer, „Zur Geschichte des Münchner bürgerlichen Braugewerbes“, Jb. GGBB, 1958, S. 7–183; E. Krausen, „Zur gesellschaftlichen Bedeutung des Brauerstandes in Altbayern“, Sonderdruck: Jb. GGBB, 1967; H. Schlosser, „Braurechte, Brauer und Braustätten in München. Zur Rechts- und Sozialgeschichte des spätmittelalterlichen Brauwesens“, Ebelsbach am Main 1981.

¹³ W. Schultheiss, Die Münchner Gewerbefassung im Mittelalter, München 1936, S. 25.

¹⁴ Die Braulehensverleihungen endeten im Jahre 1814. Vgl. F. Sedlmayr, Die Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel Sedlmayr dem Älteren und dem Jüngern 1807–1874 sowie Beiträge zur bayerischen Brauereigeschichte dieser Zeit, II, Nürnberg 1951, S. 404–405. Seit dem letzten Viertel des 16. Jahrhunderts war die persönliche Berechtigung zur Bierbrauerei an eine bestehende Brauerei gebunden. Vgl. Sedlmayr, Officium Praxationis, Anm. 12, Fußnote 25.

handelte es sich bei den Münchener Rechtsverhältnissen nicht um eine örtliche Besonderheit, denn der bayerische Herzog als Landesherr und gleichzeitig Stadtherr verlieh die Braurechte auch in Landshut, Ingolstadt und Straubing. Als stadtherrlicher Vertreter besaß er gewerbehoheitliche Befugnisse auch über einen Teil der Brauer in der Reichsstadt Regensburg.¹⁵ Jedenfalls wurden für das 14. Jahrhundert folgende braurechtliche Gemeinsamkeiten in München und Regensburg festgestellt:

„Die herzogliche Belehnung mit dem Braurecht, der Zusammenschluß der Brauer im Bräuamt, die herzogliche Oberaufsicht über das Brauwesen, eine feste Brauzinsabgabe an den Herzog sowie der allmähliche Übergang gewerbeordnungsrechtlicher Befugnisse vom Landesherrn auf den Stadtrat.“¹⁶

Die landesherrliche Einflußnahme auf die Entwicklung des Brauwesens in Bayern kommt in den im Laufe des 15. und 16. Jahrhunderts verfügten Brauordnungen zum Ausdruck. Schwerpunktmäßig orientierten sie sich auf den Bierpreis, die Bierbeschau (Qualitätsprüfung) und die Grundstoffe, die zur Bierbereitung genommen werden durften. „Wir wollen auch“, steht es (übertragen ins moderne Deutsch) in der von den Herzogen Wilhelm und Ludwig 1516 erlassenen Landesordnung, daß „in unseren Städten, und Märkten und auf dem Lande zu keinem Bier mehr Stücke als allein Gersten, Hopfen und Wasser genommen und gebraucht werden sollen.“ Diese häufig zitierte Verordnung, die als *das* „Reinheitsgebot“ Berühmtheit erlangen sollte¹⁷ (Abb. 2), hatte in Bayern im 15. Jahrhundert wenigstens zwei datierte Vorläufer. Während in der 1487 von

15 Hierzu und zum folgenden mit Quellenhinweisen und Literatur Karin Hackel-Stehr, Das Brauwesen in Bayern vom 14. bis 16. Jahrhundert, insbesondere die Entstehung und Entwicklung des Reinheitsgebotes (1516), Berlin 1987, S. 205–6. Der Autorin ist gelungen, „an Hand einer Kombination braurechts-, wirtschafts- und sozialgeschichtlicher Fragestellungen über den erreichten Stand der Forschung hinauszukommen und auf diese Weise zugleich die Entwicklung des Brauwesens in Bayern, speziell auch die des Reinheitsgebotes, in einen allgemeinen historischen Rahmen einzufügen“ (S. 11). Siehe auch E. Stahleder, „Bayerische Bier-Acta: Fünfhundert Jahre Reinheitsgebot“, Jb. GGBB, 1985, S. 28–53; derselbe, „Gerste, Hopfen und Wasser Das Münchener Reinheitsgebot von 1487 und das Reinheitsgebot von 1516 im Rahmen der bayerischen Braugeschichte“, in: Das Münchener Reinheitsgebot von 1487. Festschrift zum 500jährigen Jubiläum 30. November 1987, München 1987, S. 9–83.

16 Schlosser, Anm. 11, S. 49.

17 Hier im Wortlaut nach L. Sillner, Das Buch vom Bier, München 1962, S. 46. Das Wort „Reinheitsgebot“ – so die Vermutung – kam erst während des Ersten Weltkrieges in Gebrauch. Vgl. Stahleder, „Bier-Acta“, Anm. 15, S. 48–49; F. Sedlmayr, Geschichte, II, Anm. 14, S. 132. Vor noch nicht langer Zeit sorgte das deutsche Biersteuergesetz, in dem die moderne Fassung der bayeri-

Wie das Pier summer und wintter auffm
land sol geschennckt geprawn werden.

Item Wir ordnen / setzen / unnd wollen / mit Rathe unnser Lanndtschafft / das füran allenthalben in dem Fürstenthumb Bayrn / auf dem lannde / auch in unsern Stettn und Märckthen / da deßhalb hievor kain sonndere ordnung ist / von Michaelis bis auf Georgi / ain maß oder ein kopf piers über ainen pfennig müncher werung / Und von sant Jörgen tag / bis auff Michaelis / die maß über zwen pfenning derselben werung / unnd derennden der kopf ist / über drey haller / bey nachgesetzter Pene / nicht gegeben noch außgeschennckt sol werden. So auch einer mit Mertzcn / sonnder annder Pier prawn / oder sonst habn würde / so Er doch das / kains wegs höher dan die maß umb ainen pfenning schennckhen / und verkauffen. Wir wöllen auch sonnderlichen / das füran allenthalbn in unsern Stettn / Märckten / unnd auf dem Lannde / zu keinem Pier / merer stuckh / dann allain Gersten / hopffen / und wasser / genommen unnd gepraucht sölle werden. Welher aber diese unnser ordnung wissenntlich überfarn und nit hallten würde / dem sol von seiner gerichtzöbrigkeit / dasselbig vas pier / zustraff unnachlässlich / so oft es geschicht / genomen werden. Jedoch wo ein Geuwirt von einem Pierpreuen in unsern Stetten / Märckten / oder auffm lande / yezuzeytn einen Emerpiers / zwen oder drey / kauffen / und wider unnter dem gemaynen Pawrsvolck ausschenncken würde / demselben allain / aber sonnßt nyemandts / sol die maß oder der kopff piers / umb einen haller höher dann oben gesetzt ist / zegeben / und außzeschenncken erlaubt unnd unverpotn. Auch uns als Landßfürsten vorbehalten sein. Wo hierinn so mercklich Beswörung / aus manngl oder theurung des getrayds fürfielen (nachdem die jargenng auch die gegennt und rifim mit dem trayd in unnserm Lannd ungeleych sein) darinn gemainem nütz zu gutem mässigung zuthun / wie dann solhes hernach im beschluß von dem fürkhauff mit merern wortten außgedruckt und gesetzt ist.

Abb. 2: Das „Reinheitsgebot“ (1516)

dem oberbayerischen Herzog Albrecht IV. dem Weisen an die Münchener Brauer gerichteten Weisung von Gerste, Hopfen und Wasser die Rede ist, gestattet die von dem niederbayerischen Herzog Georg dem Reichen 1493 erlassenen Direktive die Verwendung von Malz, Hopfen und Wasser. Wie auch immer, hinter der Formulierung des „Reinheitsgebotes“ von 1516 standen in jahrelanger Beobachtung gesammelte Erfahrungen, daß man vor gesundheitsabträglichen Zusätzen auf der Hut sein sollte.¹⁸

Um eine tiefere Einsicht in die Entwicklungsgeschichte des „Reinheitsgebotes“ von 1516 zu gewinnen, ist es notwendig, seinen politischen Aspekt zu berücksichtigen. Es stellt die erste gesamt-bayerische Landesverordnung nach der 1505 erfolgten Wiedervereinigung der Teilherzogtümer dar. Man könnte es als Indiz des frühzeitigen Strebens der bayerischen Herrscher nach wirtschaftspolitischer Einheit des Landes ansehen. „Der Umstand, daß das Reinheitsgebot gerade von Bayern seinen Ausgang nahm“, schreibt Karin Hackel-Stehr, „läßt sich mit dem dort – im Gegensatz zu den meisten anderen Territorien – frühen Einsetzen einer zentralen landesherrlichen Gesetzgebung und Verwaltungsorganisation erklären.“¹⁹

Die erwähnten amtlichen Anordnungen zum Bierbrauern, nur Gerste, Hopfen und Wasser zu verwenden, lieferten zusammen mit dem Hofprivileg der Herstellung des weißen Weizenbieres den Rahmen für den Ausbau der vorbildlichen Herstellungsart des bayerischen untergärigen braunen Bieres, deren Anfänge im dunkeln liegen. Ebenso wie in Norddeutschland wurde das Bier im Mittelalter in Bayern obergärig gebraut. Folgt man einer Quelle, die sich auf einen Streit der Münchener Brauer und Bäcker um 1500 wegen der Bereitung und des Verkaufs von Hefe bezieht, so wurde das untergärige Brauverfahren nach München um

schen Brauverordnungen des 15. und 16. Jahrhunderts verankert ist, für heftige Auseinandersetzungen. Hervorgerufen waren sie durch den Vorstoß der Europäischen Gemeinschaft, den deutschen Markt für den Import von untergärigen, nicht ausschließlich aus Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser gebrauten Bieren zu öffnen. Die Entscheidung des Europäischen Gerichtshofes vom 12. März 1987 gab den Vertrieb solcher Biere aus anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft frei. Das deutsche Biersteuergesetz billigt bei der Bereitung von obergärigen Bieren die Verwendung anderer Malze und – Bayern ausgenommen – technisch reinen Zuckers einschließlich aus Zuckern hergestellter Färbemittel. Vgl. auch Kapitel 7.1.

18 In einer Landshuter städtischen Brauordnung vom 7. November 1486 heißt es: „Es sollen ... keinerlei Wurzeln, weder Zermetat noch anderes, das dem Menschen schädlich ist oder Krankheit und Wehtagen [Schmerz] bringen mag, darein getan werden ...“ Zermetat wird als „Zirnet, Drehkraut, Tordilium“ identifiziert. Vgl. Stahleder, „Bier-Acta“, Anm. 15, S. 31. Weniger überzeugend meint Hackel-Stehr, daß es sich um Fichtenkerne oder dessen Rinde handelte. Vgl. Hackel-Stehr, Anm. 15, S. 85.

19 Hackel-Stehr, ebenda, S. 364.

1483 durch von Böhmen ausgewanderte Brauer verpflanzt. Für Fritz Sedlmayr dagegen galt es urkundlich bewiesen, daß in Landshut 1409 das für den Winter bestimmte Bier obergärig und das für den Sommer vorgesehene Bier untergärig gebraut wurde. Daher meinte er, daß „die Untergärung schon sehr früh auch in Altbayern bekannt war, wenn sie auch noch nicht ausschließlich betrieben wurde, auf alle Fälle länger bekannt, als die bisher nur spärlich aufgefundenen Urkunden aus früher Zeit dies bestätigen konnten“.²⁰

Gattungsgemäß wurde in Bayern seit jeher zwischen zwei bzw. drei Hauptbierarten unterschieden: weißes Weizenbier, weißes Gerstenbier und braunes Gerstenbier.²¹ Während die weißen Bierarten das ganze Jahr hindurch obergärig gebraut werden durften, war die Herstellung des untergärig gebrauten braunen Bieres im Zuge des landesweiten „Reinheitsgebotes“ von 1516 bloß zwischen Michaelis (29. September) und Georgi (23. April) gestattet. Die amtlich streng überwachte zeitliche Begrenzung hing mit der Erfahrung zusammen, daß das in der kälteren Jahreszeit bei niedrigerer Temperatur hergestellte untergärige Bier haltbarer als das obergärige war. Um heimliches Bierbrauen während der wärmeren Jahreszeit zu unterbinden, wurde 1606 verordnet, daß „allen Bierbrewern in unsern Staetten und Maerkten ihre Bierkessel durch die Obrigkeit eines ieden Orts verpetschiert werden“.²²

Nach Moshamm war das Brauen des Weizenbieres „in aelteren Zeiten in Baiern durchaus verboten“. Jedenfalls begründete eine Verordnung von 1567 das Verbot folgend: „Weil es unnuetzes Getraenk ist, das weder fuehrt, noch naehrt, noch Kraft und Macht giebt, sondern nur zum Trinken reizt.“²³ Doch hinderte das Verbot den bayerischen Herzog Maximilian I. nicht daran, das Brauen des Weizenbieres im Jahre 1602 als Regal zu erklären und daraufhin im Lande eigene einträgliche Weizenbier-Brauhäuser zu errichten. Unter ihnen sollte in München das „Weiße Brauhaus“ (1602–1802) zusammen mit dem 1589 gegründeten „Braunen Haus“ als Hofbrauereien Berühmtheit erlangen. Es sei noch angefügt, daß das Recht, obergäriges Gerstenbier zu brauen, beschränkt war. Aus Weizen

20 Vgl. Sedlmayr, „Die Irrung“ und „Brauordnung von Landshut“, Anm. 12.

21 In Quellen bis etwa Mitte des 15. Jahrhunderts kommt der Begriff „Gräwzzing“ („Greussing“, „Greißing“, „Greißnig“) vor. Die Unterscheidung, was „Bier“ und „Gräwzzing“ im einzelnen als Getränke charakterisierte, obzwar wiederholt untersucht, bleibt unklar. Vgl. Hackel-Stehr, Anm. 15, S. 370. Ebenso ungeklärt ist, was unter „gefrumptes Bier“ (fremdes Bier) zu verstehen ist. Vgl. Fischer, Anm. 12, S. 51.

22 Zitiert nach F. v. Moshamm, Ueber das Bierbrauerrecht in Baiern, Ingolstadt 1799, S. 135.

23 Ebenda, S. 15.

– neben Gerste – durfte in Bayern im Grunde genommen nur der Landesherr obergäriges Bier herstellen.²⁴

Ähnliches Privileg des Hofes entwickelte sich allmählich im Zusammenhang mit dem Vertrieb des „Einbocks“ („Geiß“).²⁵ Es handelte sich um ein untergäriges braunes Starkbier („Doppelbier“), das in Prinzip jeder Brauer sieden durfte. Aber im Gegensatz zu Braunen Hofbräuhausern durfte er es nicht teurer als das „gemeine“ braune Bier verkaufen. Aufgrund der höheren Produktionskosten, wie schon Kreittmayr bemerkte, verbat sich der Verschleiß von selbst.²⁶

Die Privilegien des Hofes spornten besonders die bürgerlichen Brauer an, durch die Vervollkommnung der untergärigen Brauweise den lukrativen Vorsprung des Konsums von Weiß- und Starkbier gegenüber dem Konsum von „gemeinem“ Braunbier einzuholen und zu überholen. In ihren Anstrengungen waren die Brauer schließlich erfolgreich – im Laufe des 18. Jahrhunderts löste das untergärige Braunbier das obergärige Weißbier in der Gunst des Verbrauchers ab. Ein untrügliches Zeichen für die Veränderung des Biergeschmackes war, daß das Weiße Brauhaus seinen Betrieb 1802 einstellte. Schon vorher (1789) wurde das landesherrliche Monopol des Weißbierbrauens aufgegeben.²⁷

Für die um 1800 erreichte Ausgereiftheit des untergärigen Brauverfahrens zeugt seine Ausbreitung in den dreißiger Jahren des 19. Jahrhunderts im deutschen Inland und nach 1840 im Ausland. Die für die Industrialisierung kennzeichnende und durch sie eingetretenen Wandlungen technischer, ökonomischer und sozialer Natur sowie Entwicklungen in Lehre und Forschung im deutschen Brauwesen werden in den folgenden Teilen verfolgt.

24 Vgl. „Das Gersten-Bier (b) auf die weisse Art oder obere Gier ist nur gewissen Staenden benantlich zu Nieder-Schönen-Feld, Fuerstenstein, Seefeld, Titling, Hasl- und Poernbach Pfleggerichts-Pfarr-Kirchen vergoentt“, W. X. A. Kreittmayr, Anmerkungen ueber den *Codicem Maximilianeum Bavaricum civilem*, Zweiter Teil, Muenchen 1761, S. 753.

25 Die Bezeichnung „Einbock“ geht auf das seit 1540 aus Einbeck an die Höfe der bayerischen Herzoge geliefertes obergäriges Bier zurück („pier von Ainpeck“, „ainpöckisch Pier“ u. a.). Vgl. Sedlmayr, Geschichte, II, Anm. 14, S. 138.

26 Kreittmayr, Anm. 22, S. 753.

27 A. Richter in: Hofbräuhaus München 1589–1989. 400 Jahre Tradition, Festschrift, München 1989, S. 47; L. Mehlber, „Bier“. Untersuchungen zum Wortschatz des Brauwesens. Teil I, Jb. GGBB, 1980/81, S. 90.

Finanzpolitik, Betriebsverhältnisse, Organisation, Alkoholfrage

Teil II

Der Braubereich bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts

Die Entwicklung des Braubereichs bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts ist durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 und die damit verbundene Umgestaltung des Brauwesens gekennzeichnet. Die Biersteuer führte zu einer Konzentration der Brauereien auf die Städte und zur Entstehung von Brauereikonzernten. Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt. Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt. Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt.

Die bayerische Biersteuerpolitik - Historischer Hintergrund und Grundlagen

Die bayerische Biersteuerpolitik ist seit Jahrhunderten ein zentraler Bestandteil der Staatsfinanzierung. Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt. Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt. Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt.

Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt. Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt. Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt.

1. Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt. Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt. Die Biersteuer wurde im Jahre 1806 durch die Einführung der Biersteuer im Jahre 1806 ersetzt.

Finanzpolitik. Betriebsverhältnisse. Organisation. Alkoholfrage

2.1 BIERBESTEUERUNG UND BIERPREIS

In den späteren Kapiteln werden die Beziehungen zwischen der Biersteuer- und Bierpreispolitik und den technischen und wissenschaftlichen Aspekten der Industrialisierung des deutschen Braugewerbes im 19. Jahrhundert ihren Platz finden. Hier sollen die Besteuerungsmaßnahmen, die staatlicherseits gesetzt worden sind, bloß als finanzpolitischer Hintergrund der Verbesserung der Technik und Anwendung der Wissenschaft im Brauwesen umrissen werden. Es sei vermerkt, daß in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Besteuerung des Bieres entweder als Materialsteuer oder als Kesselsteuer erfolgte. Während die Materialsteuer sich auf die Menge der verarbeitenden Rohstoffe (Malz bzw. Malzersatzstoffe) bezog, richtete sich die Kesselsteuer nach dem Rauminhalt der verwendeten Braugefäße. Des weiteren muß auch den unterschiedlichen Verhältnissen in Süddeutschland und Norddeutschland Rechnung getragen werden.

Das bayerische Biersatzregulativ: Hintergrund und Grundzüge

Ansätze zur staatlichen Besteuerungspolitik finden sich in Bayern im 16. Jahrhundert. Im Laufe von zwei Jahrhunderten (1605–1806) orientierte man sich auf eine pauschalierte Erhebungsart der Malzsteuer („Komposition“). Sie fußte jeweils auf der Einschätzung der Brauer einer Ortschaft ihres Gesamtverbrauches an Malz und der Zahlung des bezifferten Anteils an der berechneten Gesamtsumme.¹

Eine präzisere Art der Erhebung der Steuer nach dem Hohlmaß des zur Bierbereitung bestimmten Malzes („Malzaufschlag“) brachte das Jahr 1806. Aufgrund

1 Siehe F. X. von Moshamm, Ueber das Bierbraurecht, Ingolstadt 1791, S. 256 f.; F. Sedlmayr, Die Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel Sedlmayr dem Älteren und dem Jüngeren 1807–1874 sowie Beiträge zur bayerischen Brauereigeschichte dieser Zeit, I, München 1934, S. 11–12.

einer Verordnung vom 27. September d. J. wurde festgelegt, daß in Altbayern jeder Schäffel (6 Metzen = 2,2 hl) befeuchteten („ingesprengten“) Malzes mit 2 fl 42 kr bzw. jeder Metzen mit 27 kr besteuert wird. Durch neue Verordnungen für ganz Bayern vom 28. Juli 1807 bzw. 11. Februar 1811 wurde der Malzaufschlag auf 3 fl 45 kr bzw. 5 fl vom Schäffel oder 37 1/2 kr bzw. 50 kr für den Metzen erhöht.²

Im Zuge der Verfassungsgebung (18. Mai 1818) erschien erstmals in Bayern ein Finanzgesetz (22. Juni 1819), das ein klareres Bild über den Anteil des Malzaufschlages an dem Finanzzetat bis zur Verlautbarung neuer gesetzlichen Bestimmungen (1868) ermöglicht. Der Anteil änderte sich in der fast fünfzigjährigen Periode wenig und machte im Durchschnitt 14,8 % des Staatsbudgets aus.³ Die an der Einbringung der Biersteuer und der damit verbundenen Frage des Bierpreises („Biersatz“) interessierte bayerische Regierung war von jeher um die Lösung dieses Problemkreises bemüht.

So wurde Ende Mai 1799 ein Preis von 100 Dukaten für die Beantwortung von drei Fragen ausgeschrieben. Gefragt war nach dem vorteilhaftesten Verhältnis zwischen Malz, Hopfen und Wasser im Bier, wenn es als „gut“ befunden werden sollte, weiters ging es um das Erkennen der Güte einer gewissen Maß Bier, ohne auf die Geschmacksprobe zurückgreifen zu müssen.

Schließlich sollten die Grundsätze der billigen Preisbildung ausgearbeitet werden. Da die vorgeschlagenen Lösungen der 31 Preisbewerber nicht zufriedenstellend ausfielen, wurde es im Dezember 1799 mit Probesuden versucht. Dies erwies sich auch nicht als zielführend, da die Auswertungen der Resultate durch die herangezogenen Sachverständigen weit auseinandergingen.⁴

Für den bayerischen Staat stellte sich das Problem, die verschiedenen Gesichtspunkte des Bierpreises in Einklang zu bringen. Galt es doch, einerseits den Malzaufschlag für den Fiskus sicherzustellen, andererseits die Verbraucher vor schlechtem und teurem Bier zu schützen, die Produktionskosten der Erzeuger einschließlich ihrer Gewinne („Mannsnahrung“) zu decken und nicht zuletzt das Auskommen der Wirte zu sichern. Diesen gordischen Knoten sollte die von Kö-

2 KBRbl., 27 September 1806, S. 377–386; KBRbl., 28. Juli 1807, S. 1273–1296; KBRbl., 11. Februar 1811, S. 274–278. J. Grübl berechnet 2 fl 42 kr per Schäffel auf ca. 1,30 M/hl. Siehe seinen Artikel „Kosten und Bierpreis im 19. und 20. Jahrhundert“ in: Brauwelt, 101(1961), S. 1441.

3 Siehe W. Burkhard, „Das bayerische Staatsbudget in den ersten 70 Jahren seit Bestehen der Verfassung, 1819–1899“, in: Finanz-Archiv Zeitschrift für das gesamte Finanzwesen, 6(1) (1899), S. 220–239.

4 „Aus der Geschichte des Bayer. Bierregulativs“, ABHZ, 2 (1862), S. 337–338. Der Name des Autors des Aufsatzes (mit Fortsetzungen) nicht angegeben.

nig Maximilian Joseph am 25. April 1811 erlassene „Allgemeine Verordnung“ auflösen.⁵ Schon der Titel des als „Biersatzregulativ“ bekannten Erlasses vermittelte die Absichten der Regierung, den günstigsten Weg zu suchen, um zum „gerechten“ Bierpreis zu gelangen: „Die kuenftige Regulirung des Biersatzes im Koenigreiche Baiern, und die Verhaeltnisse der Braeuer zu den Wirthen sowohl unter sich, als zu dem Publikum betreffend.“ Als geistiger Urheber des Regulativs wird Benno Scharl angesehen, der seit 1787 das gräflich Seinsheimische Gut Grünbach (bei Erding in Oberbayern) verwaltete und als hervorragender Brauerei-Fachmann weithin anerkannt war.⁶

Das Regulativ bestimmte den tarifmäßigen „Guß“. D. h., aus fünf Schäffel trockenen Malzes durften „im allgemeinen Durchschnitte“ 35 Eimer (23,9 hl) Winterbier und 30 Eimer (20,5 hl) Sommerbier erzeugt werden. Neben dieser Bestimmung des Produktionsquantums setzte das Regulativ auch die Menge und Qualität des zugegebenen Hopfens fest: 15 bayerische Pfund (8,4 kg) bayerischen Hopfen für Winterbier und 25 Pfund (14 kg) böhmischen Hopfen für Sommerbier. Im übrigen bezogen sich die im Regulativ angeführten Berechnungen der verschiedenen Kostenelemente sowie des Bierpreises auf einen damaligen Mittelbetrieb, welcher „jährlich 450 baierische Schäffel (knapp unter 1000 hl – M.T.) trocknen Malzes absiedet, und folglich eine Quantitaet von beilaeufig 3000 Eimer (2050 hl – M.T.) an Winter- und Sommerbier zusammen, produziret“.

Die Kosten wurden in „ständige Größen“ und „unständige oder wechselnde Größen“ zerlegt. Den ständigen Kostenkomponenten wurden zugerechnet: Verzinsung des Grund- und Betriebskapitals; der Betrag für die Erhaltung der gesamten Brauereianlage einschließlich der Erneuerung der Sudwerkeinrichtungen; Arbeitslöhne; Auslagen für Malzbrechen und Pferdehaltung; Materialkosten (Holz, Fässer, Pech, Kerzen). Das Regulativ setzte den Gesamtbetrag dieses Anteils an ständigen Kosten mit 4,53 pf für die bayerische Maß fest, allerdings ohne nähere Erklärung der Berechnungsart. Auch ohne Begründung wurde 1,47 pf für die Maß dem Brauer als ihm gebührende Mannsnahrung zugesprochen und dem ständigen Kostenkomplex zugeordnet. Denn im Artikel 7 des I. Titels des Regulativs liest man: „Diese *staendigen Groeßen* zusammen addirt geben den *Grundpreis* des Biers, sowohl fuer das Sommer- als das Winterbier zu 6 pf. pr. baierischer Maß.“ Darüber hinaus zog das Regulativ den bestehenden Malzaufschlag

5 KBRbl., 25. April 1811, S. 618–634.

6 Auf seine 1814 posthum erstmals erschienene „Beschreibung der Braunbier-Brauerey im Koenigreiche Baiern“ wird in diesem Buche des öfteren Bezug genommen. Und zwar auf die 1913 von der VLB in Berlin neu herausgegebene Originalausgabe.

als weiteren Kostenfaktor in Betracht. Sein Anteil wurde auf 4 pf pro Maß Bier festgelegt, und damit erhöhte sich der Grundpreis auf 10 pf oder 2 1/2 kr. Hinzu kam ein Lokalaufschlag von 1 bis 2 pf für jede Maß Bier in Städten, wo er staatlich genehmigt war.

Zu den unständigen oder wechselnden Größen gehörten die schwankenden Preise der Gerste und des Hopfens. Dem Regulativ nach waren es ebendiese Kostenelemente, „welche eigentlich den sich von Jahr zu Jahr ändernden Biersatz bestimmen“.

Was die Beziehungen zwischen dem Wirt und Brauer anbelangt, so verordnete das Regulativ, daß der Wirt den ihn zu beliefernden Brauer zu Michaeli (29. September) jeden Jahres zu bestimmen hatte. Danach war im Laufe des Sudjahres eine Trennung nicht erlaubt, außer wenn einer der Kontrahenten wegen untertarihmäßigen Gehalts des Bieres bzw. Beimischungen („Alterirung“) bestraft worden war. Weiters gewährte das Regulativ dem Wirt als Gewinn die Preisspanne von 2 pf zwischen dem Verkaufspreis vom Brauer zum Wirt („Ganterpreis“) und dem Verkaufspreis vom Wirt zum Konsumenten („Schank- oder Detailpreis“).

Das bayerische Biersatzregulativ: Auswirkungen und Ausklang

Hinsichtlich der Auswirkungen des Bierregulativs finden sich widersprüchliche Äußerungen sowohl von Zeitgenossen wie auch von späteren Kommentatoren. In der Tat besitzen wir zu wenige zuverlässige Angaben, wie das Bierregulativ seine Rolle als Regler des Braunbierpreises erfüllte. Gemäß einer Zusammenstellung nach den Akten des Münchener Brauer-Vereins zwischen 1811/12 und 1841/42 lag der Ganterpreis (ausschließlich Lokalaufschlag) pro Maß Winterbier bei 3 bis 4 kr und pro Maß Sommerbier bei 4 bis 5 kr. Die Ausnahme bildeten die Jahrgänge 1817/18 und 1818/19, und zwar erhöhte sich der Ganterpreis für Winterbier auf 6 kr 2 pf bzw. 7 kr und für Sommerbier auf 8 kr 1 pf bzw. 8 kr. Dabei spielte zweifellos eine Rolle, daß in den Jahren 1817/18 und 1818/19 die Mittelpreise der Gerste kurzfristig auf 23 fl 58 kr bzw. 33 fl 2 kr pro Schäffel stiegen. Ansonsten bewegten sie sich in der betrachteten Zeitspanne zwischen 5 fl 15 kr und 13 fl 13 kr.⁷

Viel schwieriger ist, aufgrund einer ähnlichen Zusammenstellung der Hop-

7 Vgl. Sedlmayr, Anm. 1, Anhang IX, S. 340–341.

fenpreise zu sagen, in welchem Umfange ihre Erhöhung sich auf die Bildung der Bierpreise auswirkte.⁸ Zum Teil kann dies u. a. daraus erklärt werden, daß dieses Regulativ bezüglich vorgeschriebener Hopfengabe und Hopfenqualität bei der Herstellung von Winterbier bzw. Sommerbier nicht eingehalten wurde. Hopfenverfälschungen dürften besonders in teuren Hopfenjahren keine Seltenheit gewesen sein. Es wurde alter Hopfen verwendet, dessen Aussehen – grüngelb ist die beste Farbe – durch Schwefeln „aufgefrischt“ wurde. Alternativ fanden Mischungen von geschwefeltem und neuem Hopfen Verwendung. Auch nahm man es nicht sehr ernst mit der Weisung, bei der Herstellung von Sommerbier nur Böhmerhopfen zu verwenden. So erfahren wir, daß sogar in der angesehenen Spatenbrauerei der Verbrauch von böhmischem Hopfen im Vergleich zum gesamten Bedarf unerheblich war.⁹

Bis weit in das 19. Jahrhundert, man liest es immer wieder, bestand die Nahrung der Tagelöhner, aber auch vieler Handwerker, hauptsächlich aus schwarzem Roggenbrot und Bier.¹⁰ Da ihr Einkommen niedrig war, ist es nicht verwunderlich, daß sie der „gerechte“ Bierpreis sehr anging, wobei dieser nach allgemeiner Meinung 4 kr pro Maß nicht überschreiten sollte. Welche Bedeutung in München der Vier-Kreuzer-Preisgrenze zukam, besagen folgende Verse:

„Der Münchner ist der Beständigkeit Bild,
So lange das Bier vier Kreuzer gilt!
Doch geht aber der Preis über fünf hinauf,
Dann ziehen finstere Wolken herauf!“¹¹

8 Ebenda.

9 Ebenda, S. 229.

10 Z. B. beschrieb der Brauwissenschaftler Georg Holzner, auf den wir noch verschiedentlich treffen werden, die Situation, wie sie im 19. Jahrhundert lange Zeit in Bayern typisch gewesen ist, wie folgt: „Schwarzes Roggenbrot und Bier bildeten den größten Teil der Nahrung sehr vieler Tagelöhner und Handwerker; der Genuß von Speck und Schnaps blieb in Altbayern unbekannt. Nur im Vorgebirge, wo die Leute oft viele Tage ununterbrochen auf den Bergen zubringen, haben Obst- und Kräuterbranntweine eine größere Bedeutung.“ Siehe seinen Artikel „Dr. Emil Struve über die Entwicklung des Bayerischen Braugewerbes im 19. Jahrhundert“, ZgB, 16(1893), S. 296.

11 Zu finden in: D. E. Breibeck, Das fünfte Element in Bayern. Eine unterhaltsame Bierhistorie, Regensburg 1978, S. 115. Nach Breibeck kosteten um 1825 das Pfund Rind- oder Kalbfleisch 8 kr, das Pfund Schweinefleisch 10 kr, fünf Eier 4 kr, das Pfund Butter 17 kr und das Pfund Schwarzbrot 2 kr. Ein Vorarbeiter erhielt einen Tagelohn von 55 bis 60 kr und ein Handlanger 36 kr. Ebenda, S. 114. F. Sedlmayr berichtet, daß 1814 beim Aufbau eines Malzhauses sowie des Sudhauses der Maurer- und Zimmerpolier je 1 fl 30 kr, die Maurer- und Zimmerleute je 54 kr und die Handlanger je 36 kr im Tag verdienten. Siehe Anm. 1, S. 84.

In der Tat lösten in den vierziger Jahren Bierpreiserhöhungen über die Vierkreuzermarke im Winter und die Fünfkreuzermarke im Sommer hinaus wiederholt Unruhen und Demonstrationen in München und in anderen Städten in Bayern aus.¹² Festzuhalten ist die breite soziale Basis der erbitterten Verbraucher, die die Herabsetzung des Bierpreises forderten. Neben Arbeitern und Soldaten waren es auch Studenten, Handwerker und niedere Beamten, die ihren Unmut durch Zerstörungen von Brau- und Wirtshäusern deutlich zum Ausdruck brachten. Wie reagierte die am inneren Frieden interessierte bayerische Regierung auf die in die Geschichte als „Bierkrawalle“ (Abb. 3) eingegangenen Volksproteste gegen den Anstieg von Bierpreisen? Im wesentlichen versuchte sie die erregte Bevölkerung auf zwei Wegen zu beruhigen. Zu einem benutzte sie das staatliche Hofbräuhaus als Druckmittel gegen Brauer und Wirte zur Herabsetzung der Preise, indem man dort unter dem amtlichen Satze verzapfte. Zum anderen bewilligte sie Zuschläge für Soldaten einschließlich der Gendarmerie und Staatsangestellte mit niedrigen Bezügen.

Der teilweise Verzicht der Regierung auf Einhaltung der Preisbildung unterstrich in den fünfziger Jahren besonders seitens der größeren Brauereien die immer lauter gestellte Forderung nach seiner Aufhebung. Sein Bestehen gewährleistete vielleicht den Schutz für Gewinne der Kleinbrauer, bot aber weder diesen noch den größeren Produzenten Anreiz zur Erhöhung des Produktionsvolumens trotz der steigenden Nachfrage, nicht zuletzt im Zusammenhang mit dem städtischen Bevölkerungswachstum. Z. B. stieg die Einwohnerzahl Münchens von 1796 (ca. 45.000) bis 1852 (106.715) auf mehr als das Zweifache.¹³ Das Regulativ hatte, so die zeitgenössische Kritik,¹⁴ seinen Sinn verloren. Nicht nur, weil es verschiedentlich umgangen worden war, sondern weil es auch gegen die Mobilisierung des Kapitals und damit gegen die Ausdehnung der Produktion durch Investitionen im technischen Bereich wirkte.

Die Art und Weise, in der 1860 wirtschaftliche, technische und soziale Faktoren einander beeinflussten und das Regulativ in Frage stellten, wird im Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer für Oberbayern deutlich:

12 Zu dem und folgenden siehe das überaus informative Kapitel 2 „Das Biersatzregulativ und der Bierpreis“ bei F. Sedlmayr, Die Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel Sedlmayr dem Älteren und dem Jüngeren 1807-1874 sowie Beiträge zur bayerischen Brauereigeschichte dieser Zeit, II, Nürnberg 1951, S. 13-57.

13 Vgl. A. von Riedl, „München im Jahre 1796“, in G. J. Wolf (Hg.), Ein Jahrhundert München. Dritte veränderte Auflage, Leipzig 1935, S. 33; „Münchener Annalen 1800-1900“, ebenda, S. 1513-1520.

14 Vgl. [Josef Deuringer], Die Bierfrage in Bayern im Jahre 1861. Eine erschöpfende Abhandlung über dieselbe bei Gelegenheit des 50jährigen Jubiläums des Bier-Regulativs von 1811, München 1861.



Abb. 3: Bierkrawall im Oktober 1848 in München

„Die enorme Höhe des heurigen Sommerbiersatzes, welches sich zum Beispiel für die Haupt- und Residenzstadt München auf 9 kr per Maß entziffert, bildet eine Lebensfrage für die gewerbliche Bevölkerung, für die arbeitende Klasse unseres Kreises ... Weil es aber unverkennbar sehr schwierig ist ein Gewerbe richtig zu tarifiren, welches von einem Unternehmer vielleicht noch unvollständig in der Art des Jahres 1811, von anderen aber, namentlich in größeren Städten, in der vorgeschrittensten und ausgedehntesten Weise mit Benützung aller erdenklichen Hilfsmaschinen und sonstigen Vorteile ausgeübt wird, daß also offenbar in beiden Fällen unter den verschiedensten Verhältnissen produziert, und weil zu befürchten ist, daß ein neuer Tarif nach wie vor die Verhältnisse des erstgedachten Geschäftsmannes mehr als die der letzteren in's Auge fassend, bei den seit dem Jahre 1811 wesentlich gestiegenen Preise aller Materialien sowohl alles Zubehörs eher noch höhere anstatt billigere Preise erzielen würde, während es doch andererseits keinem Zweifel unterliegen kann, daß der Großbräuer, gewiß so wie jeder andere Zweig der Fabrikation eben

in der Ausdehnung seines Geschäftes und der massenhaften Erzeugung seines Produkts das Mittel gefunden habe, die Theuerung der Rohstoffe zu paralysieren und zu verhältnismäßig billigen Preisen ein gutes Getränk liefern könne, so wäre die weitere Frage in's Auge zu fassen, ob nicht eine gänzliche Aufhebung der Biertaxe, resp. Freigebung des fraglichen Gewerbes das einzige und beste Mittel zur Beseitigung der derzeitigen, die Verhältnisse unserer arbeitenden Klasse tief erschütternden Mißstände wäre.“¹⁵

Mit der Verordnung vom 19. Mai 1865 bzw. dem Gesetz vom 30. Januar 1868 wurden die seit 1811 geltenden Bestimmungen zur Regulierung des Biersatzes in Bayern erst versuchsweise und dann mit der Einführung der Gewerbefreiheit endgültig aufgehoben.¹⁶ Damit wurde dem anhaltenden Drängen besonders der größeren Erzeuger entsprochen – in München verringerte sich zwischen 1811 und 1865 die Zahl der bürgerlichen Brauer von 52 auf 13. Zweifellos hatte Fritz Sedlmayr recht, wenn er die Aufhebung des Regulativs als einen tiefen Einschnitt in der Entwicklungsgeschichte des bayerischen Braugewerbes deutete.¹⁷ Sie schuf den finanzpolitischen Rahmen für eine Beschleunigung des Übergangs von der vorindustriellen zur industriellen Produktionsweise im Brauwesen, der uns noch verschiedenartig beschäftigen wird.

Die Reichsgründung und die Bierbesteuerung in Bayern, Württemberg und Baden

Die Gründung des Deutschen Reiches brachte die Vereinheitlichung der in den einzelnen deutschen Staaten doch sehr unterschiedlichen Maße und Gewichte nach dem metrischen System. Damit war auch dem Brauwesen in Deutschland ein universales Mittel der Verbindung der wirtschaftlichen, technischen und wissenschaftlichen Bereiche zur Verfügung gestellt worden. Was die Gründung des Reiches nicht bewirkte, war die Abschaffung der Finanzhoheit der Bundesstaaten. Infolgedessen blieb die Besteuerung des inländischen Bieres in Bayern, Württemberg und Baden der Landesgesetzgebung vorbehalten. Die Aufnahme Elsaß-Lothringens in das Deutsche Reich änderte zunächst nichts an der beste-

15 Jber HGO, 1860, S. 22–24.

16 Siehe K. Weber, Neue Gesetz- und Verordnungen-Sammlung für das Königreich Bayern mit Ein-schluß der Reichsgesetzgebung, 6, 1862–1867, Nördlingen 1886, S. 456; ebenda, 7, 1867–1869, Nördlingen 1887, S. 178–187.

17 Sedlmayr, Anm. 12, S. 4.

henden französischen Besteuerung nach dem Kesselinhalt, doch war dieses Sonderrecht nicht wie bei den süddeutschen Staaten in der Verfassung verankert.¹⁸

In Bayern wurde nach der Einführung der Markwährung am 1. Januar 1876 entsprechend dem geltenden einheitlichen Steuersatz von 5 fl 12 kr pro Schäffel trockenem/eingesprengetem Malz jeder Hektoliter Malz mit 4 M besteuert. Dieser Steuersatz galt bis zum 31. Oktober 1879, als eine Erhöhung des Malzaufschlages auf 6 M erfolgte. Aus Rücksicht auf die Klein- und Mittelbrauereien kam es zehn Jahre später (8. Dezember 1889) zur Abstufung des Malzaufschlages zwischen 5 und 6.50 M – je nach dem Malzverbrauch von bis zu oder mehr als 6000 hl/Jahr. Von der Einführung der Staffelsteuer erwartete man den fortschreitenden Prozeß der Brauereischließungen aufzuhalten. Dies trat nicht ein. K. Bullemer berichtet: „Vom Jahre 1880 bis 1889 hat die Zahl der Brauereien um 249 oder um 27,6 Brauereien pro Jahr abgenommen; vom Jahre 1890 bis 1903 hat dagegen deren Zahl um insgesamt 1091 oder 81,6 pro Jahr abgenommen.“¹⁹

Weiteren Aufschluß über das Steuergefüge der bayerischen Brauwirtschaft geben die Ausfuhrvergütungen und Ausgleichungsbeträge. Die letzteren entsprechen der Differenz der Steuern in Bayern und im Ausfuhrgebiet. Sie waren finanzpolitisch von Bedeutung, da sie die Staatskasse belasteten. Während von den Ausfuhrvergütungen (2,40 bis 2,65 M/hl) Brauereien profitierten, die in außer-bayerisches Gebiet exportierten, gingen die Ausgleichungsbeträge an die Reichskasse anstatt der Reichsbrausteuern. Dadurch schmälerten sich die Roheinnahmen aus dem bayerischen Malzaufschlag Ende der neunziger Jahre um etwa 11 Millionen M oder 26 % (vgl. Tabelle 1).

18 Zur Entwicklung der Bierbesteuerung in Deutschland, siehe E. Struve, Die Bierbrauerei und die Bierbesteuerung in den Haupt-Kulturländern mit wortgetreuer Wiedergabe der einschlägigen Biersteuergesetze, Berlin 1909, S. 122–319, 808–817; K. Bullemer, „Die Entwicklung der staatlichen Bierbesteuerung in Deutschland Ein Beitrag zur Geschichte der Bierbesteuerung“, Jb. GGBB, 1953, S. 67–124; G. v. Keussler, „Die Staffelung der deutschen Biersteuer. Ihre finanztheoretische und wirtschaftliche Begründung in Vergangenheit und Gegenwart“, Jb. GGBB, 1966, S. 161–318.

19 Bullemer, ebenda, S. 95. Unter „Brauereien“ sind Braunbier- und Weißbierbrauereien zu verstehen.

Tabelle 1: Malzaufschlageinnahmen (1869–1899) in Mio. M

Jahr	Roheinnahmen ^x	Reineinnahmen ^{xx}
1896	40,1	30,1
1897	42,2	31,1
1898	43,4	31,9
1899	43,6	31,7

^x *Einschließlich der Abgaben für eingeführtes Bier.*

^{xx} *Nach Abzug der Ausführvergütungen und Ausgleichsbeträge.*

Quelle: Schmauser, *Finanz-Archiv Zeitschrift für das gesamte Finanzwesen*, 37(1), 1920, S. 41–42.

Trotzdem blieb der Anteil des Malzaufschlages am Staatsbudget bei 14,8 % – zweifellos untermauert durch den langfristigen hohen Pro-Kopf-Verbrauch in Bayern (in der Zeit von 1880 bis 1900 zwischen 211 und 246 l). Die Zahlen in Tabelle 2 belegen, daß ähnlich wie in Bayern auch in Württemberg²⁰ und Baden²¹ der Biersteuerertrag eine bedeutende Einnahmsquelle des Staates bildete.

Tabelle 2: Die Höhe des Biersteuerertrages im Jahre 1880 bzw. 1890

Land	Pro Kopf der Bevölkerung in Mark	Pro hl Bier in Mark	In Prozent der Staatseinnahme
Bayern	7,11	2,70	14,8
Württemberg	3,89	2,46	12,5
Baden	3,01	3,20	10,1

Quelle: J. Grübl, *Brauwelt*, 101 (1961), S. 1443.

²⁰ 1881 wurde in Württemberg die seit 1872 eingeführte Steuer (auf Markwährung umgerechnet) von 7,20 M von 1 dz Malz auf 10 M erhöht. Siehe Bullemer, ebenda, S. 95.

²¹ 1896 wurde in Baden die bis dahin gültige Kesselsteuer von 2 Pfg/l durch eine gestaffelte Steuer von 8 bis 12 M pro 1 dz Malzverbrauch ersetzt. Siehe Bullemer, ebenda, S. 106–107.

Die Norddeutsche Braugemeinschaft

Widmen wir nun unsere Aufmerksamkeit dem größten der fünf deutschen Brausteuergebiete (Norddeutsche Braugemeinschaft, Bayern, Württemberg, Baden, Elsaß-Lothringen). Den Boden für ihre Entstehung hat der Zollvereinigungsvertrag zwischen dem Norddeutschen Bund und Bayern, Württemberg, Baden und Hessen vom 8. Juli 1867 bzw. die Verfassung des Norddeutschen Bundes vom 26. Juli 1867 vorbereitet. Im Art. 35 wurde die Besteuerung des Verbrauches von einheimischem Bier zur Bundessache erklärt. Diese Steuerbefugnis fand dann Eingang im Art. 35 der Verfassung des Deutschen Reichs vom 16. April 1871. Sie erstreckte sich nicht auf Bayern, Württemberg und Baden, die ihre „Bierhoheit“ behielten.

Das Besteuerungssystem innerhalb der Gebiete der Norddeutschen Brausteuergemeinschaft ging auf die preußische Brausteuergesetzgebung vom 18. Februar 1819 zurück, in der eine Abgabe in Höhe von 16 Groschen für jeden Zentner Malzschrot festgelegt worden war. Dieser Steuersatz wurde aufgrund des Gesetzes über die Münzverfassung in den preußischen Staaten vom 30. September 1821 in 20 Silbergroschen umgewandelt und in dieser Höhe durch das „Reichsgesetz wegen Erhebung der Brausteuern“ vom 31. Mai 1872 übernommen. Die Reichsgesetzgebung führte insofern zu einer Änderung, da nun auch stärke-, mehl- und zuckerhaltige Malzersatzstoffe, deren Verwendung in Bayern nicht gestattet waren, versteuert werden mußten. Nach der Einführung des Goldstandards (1873) lagen die Steuersätze bei 2,5 und 4 M pro Zentner der steuerpflichtigen Brau- oder Ersatzstoffe.²²

Trotz fünf Versuche, eine Erhöhung der Brausteuern im Reich zu erzielen (1875, 1879, 1880, 1881, 1892), blieben die Brausteuersätze bis zum Jahre 1906 unverändert. Dafür sorgten die Interessenvertreter des Braugewerbes im Reichstag. Diesbezüglich sei Reichskanzler Bismarcks anhaltendes, aber erfolgloses Bemühen, die Steuererhöhung durchzusetzen, erwähnt. So plädierte er 1881 im Reichstag, daß das Bier verhältnismäßig höher besteuert sein sollte als der Branntwein. Ein tüchtiger Schluck Branntwein, argumentierte Bismarck, half einem Arbeiter bei schwerer Arbeit, während das bayerische Bier ihn nur träge mache. Außerdem charakterisierte Bismarck das Bier als einen „Zeittödter“: „... es wird bei uns Deutschen mit wenig so viel Zeit totgeschlagen wie mit dem Biertrinken.“²³

22 Dazu Struve, Bullemer, Anm. 18. Siehe auch Gesetz-Sammlung fuer die Koeniglichen Preussischen Staaten, 1819, No. 10, S. 97-101; ebenda, 1821, No. 19, S. 159-162.

23 Stenographische Berichte über die Verhandlungen des Reichstags. 4. Legislaturperiode IV. Session, I, Berlin 1881, S. 562.

Die Einführung der Gewerbefreiheit in einzelnen deutschen Staaten war ein langwieriger Prozeß und konnte erst nach der Reichsgründung weitgehend verwirklicht werden. Hinsichtlich des Preises des Bieres lag die Bedeutung der Gewerbefreiheit in der Ausschaltung seiner Regelung durch staatliche bzw. kommunale Behörden. Vor der Durchsetzung der Gewerbefreiheit pflegten die Bierpreise wegen unterschiedlicher Rohstoffkosten im hohen Maße zu schwanken. Umgerechnet in Mark lagen sie bei etwa 11 bis 23 M pro hl. Für die Zeit von 1870 bis 1900 wird angenommen. – verlässliche Angaben über den Bierpreis stehen nicht zur Verfügung –, daß er relativ konstant blieb: 16,50 bis 18 M pro hl.²⁴

2.2 BETRIEBSVERHÄLTNISSE

Zwischen Gewerbe und Industrie

An dieser Stelle soll zunächst dargestellt werden, was unter „Gewerbe“ und „Industrie“ in jener Zeit verstanden wurde, als der durch die Industrialisierung eingetretene Wandel das Bild der Wirtschaft in Deutschland mehr und mehr prägte. Da heißt es in der 1857 von Hermann Brockhaus herausgegebenen Enzyklopädie, daß das Handwerk den Kern- und Mittelpunkt des Gewerbes bildet. Weiter liest man:

„Auch die Manufactur ist in wörtlicher Uebersetzung und in ihrer thatsächlichen Erscheinung, als ein erweiterter Betrieb unter Einem Meister oder Unternehmer mit zahlreichen Arbeitern oder Gesellen, nicht Anderes als ein Handwerk. Und da die moderne Fabrication mit ihren Maschinen, selbst Dampfmaschinen, auch nur ein Handwerk mit vervollkommneten Werkzeugen ist, so gehört sie ebenfalls in den Bereich des Gewerbes, dessen engerer Begriff demnach bis hierher diejenige Stoffveredelung umfaßt, welche ihre Arbeit wesentlich zum Zwecke des Erwerbes treibt
...“²⁵

Hier ist noch zusätzlich auf die Arbeitsteilung sowie die Kooperation der Teilarbeiten als zwei wesentliche Aspekte der Manufakturorganisation zu verweisen.

Um die Jahrhundertmitte kann man – aufgrund dieser genannten Gesichtspunkte – die mit dem Mälzungs- und Braubetrieb zusammenhängenden Tätig-

²⁴ Grübl, Anm. 2, S. 1439, 1458.

²⁵ J. S. Ersch und J. G. Gruber, Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaftlichen Kuenste etc., Erste Section A–G, Leipzig 1857, S. 354.

keiten als eine Form der Manufaktur betrachten. Zum Unterschied von anderen Gewerbebereichen beruhte die Herstellung des Bieres auf Arbeitsvorgängen, die nicht einzelne „Spezialisten“, sondern gelernte Arbeiter, die alle Teilarbeiten beherrschten, ausführten („Brauburschen“, „Brauknechte“).

Nach 1874 umfaßte der Ausdruck „Gewerbe“, so Knut Borchardt, „mehr als die Industrie im engeren Sinne“.²⁶ Hinsichtlich der Bierbrauerei finden wir in der Tat, daß zwischen dem „Braugewerbe“ und der „Brauindustrie“ Überschneidungen vorhanden waren. Trotz des im Laufe der achtziger Jahre des 19. Jahrhunderts zunehmender Bedeutung der industriellen Bierherstellung unter dem Einfluß wissenschaftlich-technischer Neuerungen, wurden die handwerklichen Tätigkeiten bei weitem nicht verdrängt (vgl. Kapitel 5–6).

Bei den Klein- und Mittelbetrieben änderte sich an dieser Situation bis an die Wende zum 20. Jahrhundert wenig. Dies bescheinigen niedergeschriebene Erinnerungen von Brauern, die damals ihre Lehr- und Wanderjahre absolvierten. So schreibt Eduard Backert (der später eine bedeutende Rolle in den Brauereiarbeiter-Gewerkschaften spielte), nachdem er 1891 als Jung-Geselle in einer mittleren Brauerei eine Stelle annahm, daß die Brauer mit allen Teilvergängen der Herstellung des Bieres vertraut waren: „In der Brauerei waren 16 Personen beschäftigt. Jeder von ihnen mußte Hans-in-allen Gassen sein.“²⁷ Neben den gelernten Brauern und Lehrlingen, deren Lehrzeit damals zwei bis drei Jahre dauerte²⁸, je nachdem Lehrgeld bezahlt wurde oder nicht, fanden auch andere Kategorien von gelernten und ungelernten Arbeitskräften Verwendung (Böttcher, Zimmerer, Maurer, Schlosser, Maschinisten, Bierfahrer u. a.).

26 K. Borchardt, Die Industrielle Revolution in Deutschland, München 1972, S. 71.

27 W. Buschak (Hg.), Eduard Backerts Lehr- und Wanderjahre vor hundert Jahren in: Jb. GGBB, 1990, S. 65. Eduard Backerts (1874–1960) Geschichte der Brauereiarbeiterbewegung, Berlin 1916, gehört noch immer zu fundamentalen brauhistorischen Arbeiten. Seit 1914 bekleidete er langjährig den Posten des Vorsitzenden des Verbandes der Brauerei- und Mühlenarbeiter. 1927 wurde er Vorsitzender des Nahrungsmittel- und Getränkearbeiter. Nach seiner Schutzhaft vom 2. Mai bis 28. Juni 1933 und folgenden zahlreichen Hausdurchsuchungen zog er sich nach Zepernick bei Berlin zurück.

28 Vgl. hierzu: „Erst die Vollzugsinstruktion zum Gewerbegesetz vom 17. Dezember 1833 brachte ins einzelne gehende Vorschriften über das Lehrlings- und Gesellenwesen ... Für die Brauer fand die vorgeschlagene zweijährige Lehrzeit, die infolge des Sommeraussetzens von Mälzungs- und Sudbetrieb eigentlich nur eine 1 1/2jährige war, die Genehmigung der Regierung ... Nach fünfjähriger Gesellentätigkeit, davon drei beim gleichen Meister, durfte die Meisterprüfung abgelegt werden, ausnahmsweise schon nach drei bzw. zwei Jahren, sofern die Tätigkeit im In- oder Auslande an einem Ort stattgefunden hatte, wo das betreffende Gewerbe schwunghaft betrieben wurde, oder wenn der Geselle den erfolgreichen Besuch einer technischen Lehranstalt nachweisen

Arbeits- und Lohnverhältnisse

Bis in die siebziger und achtziger Jahre des 19. Jahrhunderts wurde die Brautätigkeit größtenteils handwerksmäßig ausgeführt. Um sich darüber eine Vorstellung machen zu können, lese man Josef Wilds Schilderung des Arbeitsverlaufes eines Tages in der Zeit um 1870 bis 1880 in einer mittleren Münchener Brauerei. Nach Angaben dieses sicherlich berufenen Kenners war die Arbeitszeit „überlang“ und die Arbeit „ungewöhnlich schwer“. Der Tag begann um 1/2 4 morgens, und der Arbeitstag kannte keine Normen. Bei meistens ausreichender Hauskost, die zusammen mit Wohnung und Haustrunk zum Naturallohn gehörten, währte er 14 bis 16 Stunden, und auch die Schlafzeit konnte ein- bis zweimal unterbrochen werden. Der Autor schreibt:

„In weniger fortgeschrittenen, noch unpraktischen Zeiten an rückständigen Orten wurde das Grünmalz in Säcken hochgetragen ebenso wie die kommende Gerste; auf dem Lande oft in über 2 Ztr. schweren Schöffelsäcken. Bei uns ist die Primitivität überwunden, und so tritt die ‚Mechanisierung‘ in ihre Rechte, und zwar unter Zuhilfenahme eines spezifischen ‚Haufenaufzugs‘, eines Handgöpels mit 4 Armen, an dem vier Mann gebeugten Hauptes herumschieben.“

Zu den gefährlichsten Arbeiten zählte das Hochziehen der Lagerfässer auf den Faßboden. Auch dies wurde mit 8 Mann am Göpel verrichtet. Wild meint:

„Hätte es damals eine Berufsgenossenschaft gegeben, so wäre es ihre erste Aufgabe gewesen, diese Arbeitsweise zu verbieten und durch eine weniger gefährliche zu ersetzen.“²⁹

konnte ... Wegen der Meisterprüfung berichtete Josef Sedlmayr [Besitzer des renommierten Leistbräus in München - M.T.] am 17. Juli 1850 an den Magistrat, eine solche fände bis jetzt immer nur theoretisch statt durch Fragen über die in der Brauerei verwendeten Materialien, ihre chemische Veränderung während des Brauprozesses und über den Betrieb selbst. Von einer praktischen Prüfung, wie bei anderen Gewerben, wurde bisher immer Abstand genommen wegen der Untunlichkeit, einen Prüfling eine ganzen Sud von der Malzbereitung bis zur vollendeten Gärung durchmachen zu lassen, wozu kein Bräuer seine Werkstatt und seine Braustoffe anvertrauen würde. Die mündliche Prüfung zur Winterszeit finde in einem Bräuhaus statt, wobei auch eine Urteilsabgabe über geeignete Lage und Beschaffenheit von Haufentennen, Malzdarren, Feuerungen usw. verlangt werde.“ Sedlmayr, Anm. 12, S. 108-113.

29 J. Wild, Aus meinem Leben und Schaffen in München und Berlin, Berlin 1937, S. 53-86. Josef Wild, ein gebürtiger Münchener, ist später der technische Leiter (Generalbetriebsdirektor) der Berliner Schultheiss-Brauerei geworden.

Maschinell wurde nur das Rührwerk im Maischerbottich sowie die Kolbenpumpe zur Beförderung der Würze zum Läuterbottich oder zur Pfanne angetrieben. In der Pfanne selbst war kein Rührwerk vorhanden, und so mußte der Biersieder mittels einer 3 Meter langen Schaufel darauf achten, daß die Maische nicht anbrannte.

Kein Wunder, daß der Braumeister „nur handfeste Männer ..., denen er ansieht, daß sie physisch den Anforderungen gewachsen sind“, beschäftigte. Die schwere Arbeit in Nässe und Kälte in wechselnder Temperatur forderten einen hohen Preis. Der Generaldirektor der Berliner Schultheiss-Brauerei, Richard Roesicke, der für die Daseinsnot des Brauereiarbeiters Verständnis zeigte, meinte, daß dieser mit 35 Jahren für die Brauerei ausgedient habe.³⁰

30 Vgl. Backert, Anm. 27, S. 60. Hierzu auch das Gedicht, welches von Döring, einem dichtenden Brauereiarbeiter, verfasst, ebenda, S. 71-72:

Kaum färbt der Morgenröte Glut
Mit Purpurgold den Himmelsbogen -
Kaum daß wir kurze Zeit geruht,
Tönt schon der Weckruf langgezogen.
Halb schlafend noch ziehn wir uns an,
Noch liegt's wie Blei in allen Gliedern,
Und an die harte Arbeit dann
Geht's mit vom Schlaf noch müden Lidern.

Unausgesetzt mit voller Kraft
Muß stundenlang der Arm sich rühren,
Und ob ermattet und erschlaft
Er niedersinkt - Du darfst nichts spüren!
Wir schaffen bei der Darre Glut,
Den Rücken naß, den Atem trocken,
Da trieft der Schweiß, es pocht das Blut
Und stärker wird des Herzens Pochen.

Tief unten in des Kellers Schacht
In feuchten Gängen, gleich Kanälen,
Da müssen wir bis in die Nacht
Vom frühen Morgen an uns quälen.
Dort, wo das Bier im Kessel dampft
Und dichte Schwaden ihm entsteigen,
Der Riemen ächzt, die Pumpe stampft,
Dort gilt's, den „Göttertrank“ zu zeugen.

Und Tag für Tag in gleicher Hast
Treibt und der Troß der Mammonsschergen.
Kaum gönnt man uns die nöt'ge Rast,
Um unsern müden Leib zu stärken.

Es waren im wesentlichen drei Umstände, die die „Lage der Brauereiarbeiter“ in Deutschland bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts generell kennzeichneten: Freiwohnung („Schalander“), Freikost und Freibier. Zusammenwirkend engten sie weitgehend die sozialen, wirtschaftlichen und rechtlichen Gestaltungsmöglichkeiten der in den Brauereien tätigen Arbeiterschaft ein. Sie zählten zu lohnwerten Naturalleistungen, und ihr Anteil am Lohneinkommen nach 1870 wird auf 30 bis 50 Prozent des bezogenen Lohnes – je nach den örtlichen Verhältnissen – beziffert.³¹ Kurz nach der Konstituierung des Allgemeinen Brauer-Verbandes im Sommer 1885 initiierte dieser eine Erhebung über die Lohnverhältnisse und die Länge der Arbeitszeit, die sich auf 35 deutsche Städte erstreckte. Sie er-

Mit rauhem Wort und barschem Ton
Befiehlt man uns, was wir zu schaffen,
Und oft trennt nur ein Hungerlohn
Uns vom Geschick gekaufter Sklaven.

Selbst wenn die Luft im Festgeläut
Der Glocken Töne leis durchzittern,
Dann hilft des Sonntags Fronarbeit
Das Leben völlig zu verbittern.
Ein Wort reicht oft schon dazu hin,
Der Arbeitslosen Schar zu mehren,
Wie kommt es uns auch in den Sinn,
Uns über etwas zu beschweren?

Und kommt des Lebens schönstes Jahr,
Zur Manneswürde uns zu führen,
Sind wir der besten Kräften bar
Und können unser Bündel schnüren.
Dann haben wir zum Nutz des Herrn
Zu siechen Krüppeln uns geschunden,
Und die Gesellschaft wirft uns gern
Zu arbeitsscheuen Vagabunden.

Das ist das Los, das unser hartt,
Wenn wir nicht besser es gestalten;
Gelingt es nicht der Gegenwart –
Der Zukunft bleibt es vorbehalten.
Mag auch der feigen Kriecher Schwarm
Mit Speichellecken sich befleißigen,
Einst wird der roten Streiter Arm
Die Sklavenketten doch zerreißen!

31 Grübl, Anm. 2, S. 450. Unter dem Wort „der Schalander“ verstand man den Wohn- und Schlafraum der Brauer in der Brauerei. Über seine Etymologie wird gerätselt. Siehe Jb. GGGB, 1984, S. 124–126; Jb. GGGB, 1985, S. 152–154.

gab, daß der Monatslohn ohne Kost zwischen 60 und 102 M erheblich schwankte. Bei einer täglichen Arbeitszeit von 10 bis 18 Stunden entsprach dies einem Stundenlohn von 17 bis 31 Pfg. Für die Vertreter der auflebenden Brauereiarbeiterbewegung waren diese Zahlen ein Beweis dafür, daß die Brauer weit schlechter als andere Industriearbeiter bezahlt wurden – eine Situation, die bis gegen Mitte der neunziger Jahre andauerte.⁵²

Berliner Boykott

Auch das Sozialistengesetz (1879–1890) konnte nicht verhindern, daß sich die Arbeiterschaft in den Brauereien organisierte, um bessere Lebensbedingungen zu erreichen. Die Bewegung nahm ihren Anfang 1889 in Hamburg, im Jahre des großen rheinischen Bergarbeiterstreiks und des Pariser Internationalen Arbeiterkongresses, der den 1. Mai zum Feiertag der Arbeiter erklärte. Von Hamburg verbreitete sich die Bewegung in andere Orte – 1890 sah Berlin seinen ersten allgemeinen Brauerstreik, der seitens der Brauereiunternehmer zur Gründung des Vereines der Brauereien Berlins und der Umgegend führte. Die Forderungen konzentrierten sich vielfach auf folgende Punkte: Regelung der Arbeitszeit einschließlich der Sonntagsarbeit; Lohnerhöhung und -fixierung; Möglichkeit des Wohnens außerhalb der Brauerei und beliebiges Kostnehmen; Abschaffung der Brauerbücher (Abb. 4) und Einführung von Arbeitszeugnissen; Einführung der Arbeitsnachweise zur Beseitigung des privaten Vermittlungswesens; Menge und Qualität des Freibieres pro Person und Tag; ungehindertes Koalitionsrecht; anständige Behandlung durch die Vorgesetzten (Brauerherren und Braumeister).

In dem sogenannten Berliner Bierboykott von 1894 erreichten die Arbeitskämpfe in der deutschen Brauindustrie zweifellos ihren Höhepunkt. Es handelte sich um eine Absatzsperre, die zuerst über eine Brauerei, dann über sieben Brauereien und zuletzt über sämtliche dem erwähnten Verein der Brauereien Berlins und der Umgegend angehörigen Betriebe, von der gewerkschaftlich organisierten und sozialdemokratisch orientierten Brauereiarbeiterschaft verhängt wurde. Ausgangspunkt des fast acht Monate dauernden Arbeitskampfes (19. Mai bis 31. Dezember 1894) war die Zurückweisung der Freigabe des 1. Mai durch die Berliner Brauereibesitzer.

Wegen der Ursache, die den Konflikt hervorrief, seiner Länge und Schärfe und

⁵² Backert, Anm. 27, S. 56f. Nach Grübl gehen diese Löhne zurück bis etwa 1870 und in den drei Jahrzehnten vorher (1840–1870) waren sie bis zu 30 % geringer, ebenda.

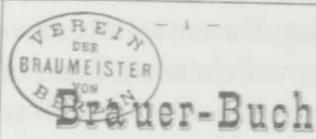
 <p style="text-align: center;">- 1 -</p> <p style="text-align: center;">für den Brauer</p> <p>Vorname: _____</p> <p>Zuname: _____</p> <p>Geburts- { Ort: _____ Tag: _____ </p> <p>Eintritt in Berlin: _____</p> <p style="text-align: center;">—><—</p>	<p style="text-align: center;">- 2 -</p> <p>Nach Beschlusse der vereinigten Braumeister von Berlin, Charlottenburg, Friedrichshagen, Fürstenwalde, Fichelsdorf, Potsdam, Spandau und Spandauer Berg vom 2. September 1871 hat sich jeder Brauergeselle vom 1. October cr. ab mit einem Brauerbuche zu versehen, das er bei dem Arbeits-Antritt seinem Meister überreicht und von diesem bei dem Verlassen der Arbeit zurückfordert.</p> <p>Das Brauerbuch hat zur Gültigkeit für den ununterbrochenen Aufenthalt in Berlin und dem Bezirk der oben angeführten Brauereien.</p> <p>Jeder Brauer hat sich mit dem auf der Herberge und in den Brauereien statthabenden Reglement bekannt zu machen, sich darnach zu halten und für gute Sitte und Aufrechterhaltung der Ordnung beizutragen zu helfen.</p> <p>Sollte einem Brauergesellen die ihm obliegende Arbeit nicht passen oder er sich veranlaßt fühlen, seine Stellung aus irgend welchem Grunde verlassen zu wollen, so hat er seine Entlassung bei seinem Braumeister zu beantragen, der ihm dieselbe auf Wunsch sofort gewähren wird.</p> <p>In dem gleichen Masse hat auch der Braumeister das Recht, den Brauergesellen nach Bedarf bis zu jeder Tageszeit zu entlassen ohne dass derselbe einen Anspruch auf weitergehendes Gehalt hat.</p> <p style="text-align: right;">Berlin, den 1. October 1871.</p> <p style="text-align: center;">Der Verein der Braumeister von Berlin.</p> <p>Ich erkläre ausdrücklich, dass vorstehende Bestimmungen für mich bindende Kraft haben sollen, was ich hiermit durch meine Unterschrift anerkenne.</p> <p style="text-align: right;">Berlin, den _____ 18__</p>
--	---

Abb. 4: Titelblatt und Satzungen eines Berliner Brauerbuches

seines Ausgangs wurde der Berliner Boykott von 1894 von Zeitgenossen als ein bedeutendes sozial- und politikgeschichtliches Ereignis gewertet.⁵³ In einem waren sich die Kommentatoren verschiedener Couleurs einig: In dieser Auseinandersetzung zwischen Kapital und Arbeit forderte eine klassenbewußte Brauereiarbeiterschaft das von den Brauereiunternehmern traditionell autoritär betriebene Zwangs- und Herrschaftssystem heraus. Die erhebliche Umsatzverluste der boykottierten Brauereien einschließlich der Gastwirte und die Mühsale des Alltags, die die ausgesperrten und entlassenen Arbeiter und ihre Familien ertragen mußten, zwangen die Gegner schließlich an den Verhandlungstisch.

Allem Anschein nach setzte sich die Unternehmerpartei durch: Sie gab den 1. Mai als Ruhetag nicht frei und verpflichtete sich zu nichts hinsichtlich der Wiedereinstellung bzw. der Lohnentschädigung gemäßregelter Arbeiter. Ausgehandelt wurde ein Arbeitsnachweis-Statut, d. h. eine unparteiisch geleitete, paritätisch be-

⁵³ Vgl. etwa E. Struve, Der Berliner Bierboykott von 1894. Ein Beitrag zur Geschichte der socialen Klassenkämpfe der Gegenwart. Aktenmäßig dargestellt, Berlin 1897. Darin wurde der Standpunkt der Brauereileitungen gerechtfertigt. Siehe auch R. Roesicke, „Das Ende des Bierboykotts und der Arbeitsnachweis der Berliner Brauereien“, Preussische Jahrbücher, 79(1895), S. 312–355.

setzte, kollektive und zentrale Arbeitsvermittlung für Brauereiarbeiter aller Kategorien, die den Arbeitern freie Arbeitsplatzwahl, den Unternehmern freie Arbeiterauswahl bot, löste endlich die individuelle Arbeitssuche („Zusprechen“, „Umschauen“), bedrängt von Braumeisterwillkür und kommerziellen Vermittlern.⁵⁴

Abgesehen von dieser im historischen Rückblick nicht unbedeutenden Einingung der Handlungsfreiheit der Brauherren, haben diese den Sieg davongetragen und die Brauereiarbeiter eine Niederlage erlitten. So sah es auch Roesicke, wenn er als Hauptvertreter der Brauereien die Beilegung des Arbeitskampfes gegenüber der Kritik seitens bürgerlicher Presse verteidigen mußte. Doch äußerte er sich wenig schmeichelhaft über das Verhalten der „bürgerlichen Klassen“ während des Boykotts im Vergleich zu der Opferwilligkeit der Arbeiterschaft:

„Das nennt man Solidarität der bürgerlichen Klassen! Erst die Anderen sich selbst überlassen und dann die verurtheilen, wenn der Erfolg des Kampfes nicht genügend erscheint. Auf der einen Seite verlangen, daß die Brauereien im Interesse der Allgemeinheit zu jedem Opfer bereit sind, andererseits die Verpflichtung, selbst zu dem erwarteten Erfolge etwas beizutragen mit dem billigen Hinweis von sich abweisen, daß am Bodensee auch noch Brauer wohnen, oder daß die Frage nur ein lokales und kein allgemeines Interesse habe. Während man die Fortsetzung des Kampfes seitens der Brauereien ohne Rücksicht auf ihre Existenz beanspruchen zu können glaubt, hält man es nicht einmal für nöthig, sie gegen den Feind im eigenen Lager zu schützen!

Was haben denn die bürgerlichen Klassen geleistet, worauf stützen sie ihr Recht, Ansprüche zu erheben? Welche geringfügigen Beträge haben sie z. B. zur Unterstützung der nothleidenden Gastwirte beigesteuert? Dieselben stehen in keinem Verhältnisse zu den Summen, welche die Arbeiter für ihre Genossen aufgebracht haben! Haben die bürgerlichen Klassen es auch nur über sich gebracht, eine Zeit lang von ihren Gewohnheiten abzulassen? Haben sie etwa versucht, durch Bevorzugung der Biere boykottirter Brauereien diesen zu Hilfe zu kommen? Haben jene Herren, die mit ihrer Kritik jetzt so schnell bei der Hand waren aus Rücksicht auf den Boykott weniger Münchener, Erlanger und Pilsener Bier getrunken als sonst? Man vergleiche damit die Energie und die Enthaltbarkeit der arbeitenden Klassen, für welche der Biergenuß doch noch eine größere Bedeutung hat, als für uns!⁵⁵

54 W. K. Blessing, „Konsumentenprotest und Arbeitskampf. Vom Bierkrawall zum Bierboykott“, in: K. Tenfelde und H. Volkmann (Hg.), Streik. Zur Geschichte des Arbeitskampfes in Deutschland während der Industrialisierung, München 1981, S. 120.

55 Roesicke, Anm. 33, S. 331–332.

2.3 BRAUEREIUNTERNEHMER UND BRAUEREIARBEITER

Der Deutsche Brauer-Bund

Der Berliner Bierboykott führte 1895 zur Gründung des Zentralverbandes Deutscher Brauereien gegen Verrufserklärungen durch sieben Lokalverbände (Berlin, Leipzig, Magdeburg, Braunschweig, Hannover, Bremen, Dresden), dem sich nacheinander andere anschlossen.⁵⁶ Doch wurden die Brauereibesitzer schon wesentlich früher aktiv. Bereits 1868 entstand aus dem bisherigen Gewerbeverein der Münchener Bierbrauer – im Zuge der Einführung der Gewerbefreiheit – der Verein der Münchener Brauereien. Die neue Körperschaft vermag als die erste freie Interessenvertretung der Brauereiunternehmerschaft gelten. Das Verdienst für die Einberufung einer „Allgemeinen Deutschen Brauerversammlung“, welche zur Errichtung eines Deutschen Brauervereins führen sollte, gehört G. E. Habich. Auf diesen für die Weiterentwicklung des deutschen Brauwesens bedachten Fachmann werden wir noch stoßen. Hier sei erinnert, daß er seit 1860 in seiner Monatsschrift „Der Bierbrauer“ (sie erschien 1859 zum ersten Male) wiederholt für die Verwirklichung seiner – sozusagen – Lebensidee eintrat, die er nicht erleben sollte – er starb 1869.

In diesem Zusammenhang verdient Johann Carl Erwähnung. Er war der Herausgeber der von ihm 1861 ins Leben gerufenen „Allgemeinen bayerischen Hopfen-Zeitung“⁵⁷. Im selben Jahre regte er auf einer Brauer-Versammlung in Nürnberg die Gründung einer Fachvereins an. Der Vorschlag fand Anklang, doch verlangte man – so der Brauhistoriker Erik Borkenhagen – „in diese Gründung das ganze deutsche Brauwesen einzubeziehen, da man sich nicht mit einem bayerischen Brauverein begnügen wollte.“⁵⁸

Zweifel und Bedenken nährten sich aus den divergierenden Steuersystemen in den deutschen Staaten.⁵⁹ In der Tat rückte die Besteuerung des Bieres sofort

36 Seit 1905 umbenannt: Der Deutsche Boykottschutzverband für Brauereien. Es handelte sich um einen Versicherungsverein – 1912 umfaßte er an die 36 Bezirksverbände –, der die Kosten seiner Mitglieder für den Fall eines Schadens durch Verrufserklärungen und Boykottierungen tragen sollte. Vgl. C. Hartl, Die wirtschaftliche Organisation des deutschen Braugewerbes in Vergangenheit und Gegenwart, Berlin 1912, S. 98.

37 1864 wurde die Zeitschrift in „Allgemeine Hopfen-Zeitung“ umbenannt, und seit 1882 hieß sie „Allgemeine Brauer- und Hopfen-Zeitung“.

38 E. Borkenhagen, 100 Jahre Deutscher Brauer-Bund e.V. 1871–1971. Zur Geschichte des Bieres im 19. und 20. Jahrhundert, Berlin 1971, S. 23.

39 Hartl, Anm. 36, S. 86.

in den Mittelpunkt des Interesses des schließlich am 27. Juli 1871 in Dresden gegründeten Deutschen Brauer-Bundes. Denn neben der Genehmigung der Statuten bildete die Steuerfrage das Hauptthema der Verhandlungen – 750 bis 1000 Personen sollen anwesend gewesen sein – des 1. Deutschen Brauertages, die dazu führten, daß ein siebenköpfiger Ausschuß gewählt wurde, um die steuerlichen Interessen der Brauereibesitzer zu wahren. Der unmittelbare Anlaß war, „daß dem nächsten Deutschen Reichstage voraussichtlich ein Gesetz über die Besteuerung des Bieres in den norddeutschen Staaten vorgelegt werden wird, dessen Einfluß auf die Bierbesteuerung in den süddeutschen Staaten unausbleiblich sein wird ...“⁴⁰

Die Statuten des Brauer-Bundes, entworfen nach dem Vorbild der Satzungen der 1822 gegründeten Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, wurden von den Anwesenden lebhaft diskutiert.⁴¹ Unter ihnen befanden sich Brauer nicht nur aus deutschen Staaten, sondern auch aus dem Auslande (Österreich-Ungarn, Schweden, Polen, Holland, Belgien u. a.). Angesichts dessen ist es von Interesse, daß ein Brauereibesitzer aus der Bukowina beantragte, „den Brauer-Bund nicht ‚deutsch‘ sondern ‚international‘ zu nennen, um auch im Deutschen Reiche nicht vertretenen Brauern den Beitritt zu ermöglichen“. Nach Protesten – „wir wollen deutsch bleiben“ – wurde der Antrag zurückgenommen. Auch erläuterte das Präsidium der Versammlung, „daß unter ‚deutsch‘ nur die Sprache, nicht die politische Abgrenzung verstanden werde, so daß auch die deutschen Brauer Österreichs Theilnehmer des Deutschen Brauer-Bundes sein können“.⁴²

Im Paragraph 3 der Satzung (gültig bis 1911) wurde der Zweck des Brauer-Bundes festgelegt: „Beratung der gemeinschaftlichen gewerblichen Interessen, Wahrung derselben, sowie Vervollkommnung und Hebung des Gewerbes selbst im Wege freier Diskussion.“ Der Versammlungsort der Brauertage wechselte – bis 1911 gingen elf über die Bühne. Zwischen den Brauertagen waren die Geschäfte des Brauer-Bundes in den Händen des Präsidenten, einer permanenten Kommission von sechs Mitgliedern, sowie des Geschäftsführers des nächsten Brauertages – alle mußten jedesmal neu gewählt werden. Als Organ der Brauer-Bundes wurde bis auf weiteres die „Allgemeine Hopfen-Zeitung“ bestimmt. Auch wurde in dem Statut die Bildung von Zweigverbänden in Aussicht genommen.

40 Zitiert in: „Der erste Deutsche Brauertag und die Begründung des Deutschen Brauerbundes“, *Der Bierbrauer* (N. F.), 2(1871), S. 136.

41 Dazu der Wortlaut der entworfenen und genehmigten Satzung in dem noch immer lesenswerten Aufsatz von G. Holzner „Dem Deutschen Brauerbund“ in: *ZgB*, 19(1896), S. 299–318.

42 Siehe „Der erste Deutsche Brauertag“, Anm. 40, S. 135.

Dabei sollte das Gebiet der Besteuerung – ein gemeinsames Anliegen der Brauereien – ihren Zusammenschluß vorantreiben. So war dies das Motiv für die Gründung des Bayerischen Brauerverbandes im Januar 1880.⁴³

Neben dem Steuergebiet und den aus wissenschaftlichen Erkenntnissen ergebenden technischen Neuerungen beschäftigten den Brauer-Bund gesetzgeberische, wirtschaftliche und soziale Fragen, die das Braugewerbe berührten. Als Beispiele sind hier zu nennen: die Bekämpfung der Erhöhung der Gersten-, Malz- und Hopfenzölle; die Minderung der Frachtsätze für Zerealien und Eis; die Arbeiterschutz- und Versicherungsgesetzgebung, mit der die Errichtung der Brauerei- und Mälzerei-Berufsgenossenschaft für das ganze Reich zusammenhing (1885); das gesetzliche Verbot aller Surrogate zur Bierbereitung („Reinheitsgebot“); Eichzwang der Bierfässer; die Antialkoholbewegung.⁴⁴

Der Deutsche Brauer-Bund, die Deutsche Brauer-Union und die Alkoholfrage

Die Bekämpfung der Antialkoholbewegung gehörte neben der Steuererhöhung 1906 bzw. 1909 und dem verschärften Wettbewerb zwischen den größeren und kleineren Brauereien zu den drängenden Problemen, mit denen der Brauer-Bund vom Ende des 19. Jahrhunderts bis 1914 konfrontiert war (über die zwei letzteren mehr im Kapitel 7). Um mit solchen Anforderungen des Tages Schritt halten zu können, mußte die Organisation des Brauer-Bundes zwangsläufig umgestaltet werden. Die neue Satzung (vom 9. Dezember 1911) suchte der Mitgliedschaft ein größeres Gewicht einzuräumen.⁴⁵

Tabelle 3 zeigt die Entwicklung des Mitgliederbestandes bis 1914; erst seit 1880 lassen sich genauere Zahlenangaben machen.

43 75 Jahre Bayerischer Brauerbund, München 1955, S. 13.

44 Neben Holzner, Anm. 41, und Borkenhagen, Anm. 38, wäre die Jubiläumsschrift [M. Busemann (Hg.)], *Der Deutsche Brauer-Bund 1871–1921*, Berlin 1921, zu nennen.

45 Um dieses Anliegen zu verwirklichen, wurden folgende Organe gebildet: 1. die alljährlich im Dezember stattfindende ordentliche Mitgliederversammlung; 2. der aus mindestens 50 Mitgliedern bestehende Große Ausschuß, mit dem Rechte der Zuwahl; 3. der von dem Großen Ausschuß zu wählende Geschäftsführende Vorstand mit 17 Mitgliedern nebst 14 Ersatzmännern; 4. das von dem Geschäftsführenden Vorstand aus seiner Mitte zu wählende, aus zwei Präsidenten bestehende Präsidium nebst zwei stellvertretenden Präsidenten. Siehe [Busemann], Anm. 44, S. 26.

Tabelle 3: Mitgliederbestand des Deutschen Brauer-Bundes (1880–1914)

Jahr	Mitglieder
1880	505
1900	535
1910	456
1911–12	800
1912–13	885
1913–14	907

Quelle: [M. Busemann, Hg.], *Der Deutsche Brauer-Bund 1871–1921*, Berlin 1921, S. 40.

Die fünfundsiebzigprozentige Erhöhung der Mitglieder im Jahre 1911/12 gegenüber dem Jahre 1910 ist in der Verschmelzung – nach einjährigem Bestehen – der Deutschen Brauer-Union mit dem Deutschen Brauer-Bunde zu suchen. Dieser Interessenverband ward am 28. April 1910 in Berlin von 68 Delegierten ins Leben gerufen worden und hatte bei dem Zusammenschluß etwa 800 Mitglieder, die dem Brauer-Bunde zugute kamen, soweit sie ihm nicht schon angehörten.⁴⁶

Der Initiator der Gründung der Brauer-Union war der prominente Breslauer Brauer Georg Haase – auf ihn werden wir noch stoßen –, der schon längere Zeit den Gedanken propagierte,

„man solle den übergriffen der Abstinenzbewegung eine organisierten Widerstand, insbesondere der Brauer, aber auch unter Beteiligung sämtlicher Gewerbe und Personen, die an der Existenz der Gärungsindustrie und der Erhaltung der alkoholischen Getränke ein Interesse haben, gegenüberstellen.“⁴⁷

Die Geschichte der Antialkoholbewegung und ihrer Bekämpfung hat viele Facetten, auf die hier nicht eingegangen werden kann. In Deutschland nahm das Gewicht der Antialkoholbewegung seit etwa 1880 zu – der Deutsche Verein gegen den Mißbrauch geistiger Getränke wurde 1885 gegründet. Ein Autor, der sich mit der „Alkoholfrage“ in Deutschland im 19. Jahrhundert befaßt hat, meint, daß der Erfolg des Deutschen Vereines gegen den Mißbrauch geistiger Getränke schwer abzuschätzen sei. Doch weist er darauf hin – bei aller gebotenen Vorsicht –,

46 Während vor der Reorganisierung des Deutschen Brauer-Bundes im Jahre 1911 Einzelpersonen noch einen Teil der Mitgliedschaft ausmachten, durften danach nur deutsche Brauereien Mitglieder werden.

47 Siehe [Czr.], „Deutsche Brauer-Union“ in: ZgB, 33(1910), S. 611.

„daß der Rückgang des Branntweinkonsums seit 1887 bis 1914, der ja nicht allein durch die Steuererhöhung erklärt werden kann, mit auf die publizistischen und praktischen Aktivitäten zurückzuführen ist, weil sie ein ‚alkoholgegnersches Klima‘ – besonders was den Schnaps betrifft – erzeugten, das erst eine Zurückdrängung ermöglichte.“⁴⁸

Im Rückblick erkennt man im wesentlichen zwei Richtungen, die die Vertreter der brauwirtschaftlichen Interessen gegenüber die Abstinenzbewegung einschlugen. Einmal versuchte man das Bier als das gesündere alkoholische Getränk wegen seines Gehaltes an Extraktstoffen, Nährsalzen und Kohlensäure im Vergleich zum alkoholhaltigeren Branntwein auszuspielen. Zum anderen wuchs allmählich die Einsicht, daß der Abwehrkampf gegen die Antialkoholbewegung von den Angehörigen der Gärungsgewerbe gemeinsam geführt werden müßte. So sah es jedenfalls Emil Struve, als er in seinem am 1. Internationalen Brauerkongreß gehaltenen Vortrage betonte:

„Es würde aber meines Erachtens verhängnisvoll sein, wenn wir Brauer pharisäisch mit den Fingern auf den Wein oder Branntwein deuten wollten, weil diese alkoholhaltiger sind, im Sinne unserer Gegner also mehr Gift enthalten. Vergessen wir nicht, meine Herren, dass wir den Abwehrkampf gegen unsere Gegner von dem festgegründeten Standpunkt der *Alkoholmässigkeit* führen und von diesem Standpunkt uns durch nichts erschüttern lassen dürfen.“⁴⁹

-
- 48 A. Heggen, Alkohol und bürgerliche Gesellschaft im 19. Jahrhundert Eine Studie zur deutschen Sozialgeschichte mit einem Geleitwort von Wilhelm Treue, Berlin 1988, S. 149. Befürchtungen, daß der Bierkonsum unter dem Einfluß einer an Boden gewinnenden Antialkoholbewegung fallen wird, haben sich nicht verwirklicht. Tatsächlich stieg der mutmaßliche Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung im gesamten Deutschen Zollgebiet in der Zeit von 1880/81 bis 1912/13 von rund 80 l auf rund 101 l, wobei der Höhepunkt 1900/01 mit rund 118 l erreicht wurde. Vgl. O. Kirmse (Hg.), Statistisches Taschenbuch für Brauer und Brauer-Interessenten, III, Berlin 1914, S. 23.
- 49 E. Struve, Die Anti-Alkohol Bewegung und ihre Bedeutung für die Brauindustrie. Vortrag gehalten am 24. Juli 1910 auf dem I. Internationalen Brauerkongreß in Brüssel, Berlin 1910, S. 20. Emil Struves zahlreiche Arbeiten vermitteln Informationen, die für das Studium des Brauwesens in Deutschland und anderen Ländern vor 1914 noch heute von Nutzen sind. Zu nennen wäre hier: Der Verbrauch alkoholischer Getränke in den Haupt-Kulturländern. Vergleichende statistische Darstellung des Konsums von Bier, Wein und Branntwein, sowie der darin enthaltenen Alkoholmengen pro Kopf der Bevölkerung seit 1885, Berlin 1907. Diese Schrift erschien als Heft 3 in den von Struve herausgegebenen Veröffentlichungen der Wirtschaftlichen Abteilung des Vereins Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin.

Vereinswesen der Braumeister

Das Reichsgründungsjahr war auch das Jahr der Gründung des Vereins der Braumeister von Berlin und Umgegend durch 35 Persönlichkeiten, die „als Unternehmer oder als bedeutende Braumeister sich einen Namen gemacht haben und zum hohen Ansehen gelangten“.⁵⁰

Das aus neun Paragraphen bestehende Statut, welches am 26. August 1871 angenommen wurde, wird am besten wörtlich wiedergegeben:⁵¹

- „1. Die Braumeister von Berlin und Umgebung haben einen Verein gebildet, welcher den Zweck hat, zwischen Meister und Gesellen eine bessere Ordnung herzustellen.
2. a) Einführung der Arbeitsbücher,
b) Einführung eines Reglements.
3. Jedes Mitglied verpflichtet sich, einen monatlichen Beitrag von 1 Thlr. zur Unterhaltung des Vereins zu zahlen.
4. Der Verein versammelt sich jeden Monat einmal und zwar an einem vom Vorsitzenden anzuberaumenden Tage, zwischen dem 5. und 15. jeden Monats, Abends 7 Uhr während der Monate Oktober bis April, um 4 Uhr Nachmittags während der Monate Mai bis September.
5. Wenn ein Mitglied die Versammlung ohne genügende Entschuldigung versäumt, verfällt dasselbe in eine Conventionalstrafe von 2 Thlr. Als Entschuldigung wird vom Verein nur *Krankheit* oder eine *unternommene Reise* betrachtet. Jede andere Verhinderung ist kein Entschuldigungs-Grund.
Eine Ausnahme darf nur stattfinden bei den Vereinsmitgliedern in Potsdam, deren Vertretung in jeder Versammlung durch zwei Mitglieder genügend ist; ferner bei den Mitgliedern aus der Umgegend von Berlin, jedoch muß ein etwaiges Ausbleiben aus der Versammlung rechtzeitig angezeigt werden.
6. Wenn ein Mitglied des Vereins einen Brauer ohne das vorschriftsmäßige Buch Arbeit giebt, verfällt das Mitglied in eine Conventionalstrafe von 10 Thlr. Die Ausfertigung des betreffenden Buches muß innerhalb 5 Tage nach erfolgtem Eintritt geschehen. Wird dem nachsuchenden Brauer eine wiederholte Ausfertigung des Buches vom Vorsitzenden verweigert, so muß dieser Brauer, bei Vermeidung von einer Conventionalstrafe von 10 Thlr. *sofort entlassen* werden.
7. Wenn ein Mitglied des Vereins einen Brauergesellen Arbeit giebt, der die Dienstleistung eingestellt hat wegen Beteiligung an einem Streike, mithin laut Vereinbarung entlassen ist mit dem Zeugniß: *hat bei mir gearbeitet*, verfällt das Mitglied des Vereins in eine Conventionalstrafe von 10 Thlr.

50 E. Borkenhagen, „100 Jahre Berliner Braumeister-Verein“, in: TgB, 68(1971), S. 924.

51 Zitiert nach H. Schulze-Besse, Aus der Geschichte des Berliner Brauwesens und seiner Braumeister. Im Auftrage des Berliner Braumeister-Vereins E.V., Berlin 1927, S. 140-141.

8. Die an den Verein zu zahlenden Strafgeelder werden ebenso wie der statutenmäßige Beitrag zu einem Zweck verwendet, worüber sich die Mitglieder besonders vereinbaren.
Der Vorsitzende des Vereines verwaltet die Vereinskasse und giebt durch Führung eines Kassabuches Rechenschaft. Zur Aufstellung der Arbeitsbücher engagiert der Vorsitzende eine geeignete Persönlichkeit, welche für die Mühewaltung 5 Thlr. pro Monat von der Vereinskasse bezahlt erhält.
9. Der Vorstand wird stets für ein Jahr gewählt und besteht aus einem Vorsitzenden und dessen Stellvertreter, aus einem Schriftführer und dessen Stellvertreter.“

Sichtlich stellt das Statut ein zeitgenössisches Manifest der Vorgesetzten dar, die bestrebt waren, die alte patriarchalische Arbeitsordnung in den Brauereien aufrechtzuerhalten. Es entsprach den kapitalistischen Grundsätzen der Betriebspolitik jener Zeit, Streikbewegungen im Keime zu ersticken.

Die von den Berliner Braumeistern geforderte Einführung der Brauerbücher fand bei den Brauherren positiven Widerhall, und sie waren Ende der achtziger Jahre weithin in Gebrauch. Jedenfalls sorgten die Brauerbücher für viel Unzufriedenheit beim Braupersonal – „unbotmäßige“ Brauereiarbeiter liefen Gefahr, auf „schwarze Listen“ gesetzt zu werden und keine Arbeit mehr zu bekommen. Das hatte zur Folge, daß die Abschaffung der Brauerbücher und die Einführung von Arbeitszeugnissen ganz oben auf der Liste der Verhandlungspunkte zwischen Vertretern der Gesellen und Brauereibesitzer standen (z. B. beim Brauerstreik in Berlin im Jahre 1890).⁵²

Ähnlich dem Berliner Verein bildeten sich nach und nach in anderen Teilen Deutschlands Braumeistervereine, die sich 1893 zum Deutschen Braumeister- und Malzmeister-Bund zusammenschlossen. Unverkennbar in seiner Satzung war die Rückverlegung der kämpferischen Aufgabe, zwischen „Meister und Ge-

52 Backert, Anm. 27, S. 173, 178, 558. Nach Hans-Peter Uhlmann setzten sich schwarze Listen als Kampfmittel gegen die Arbeiterbewegung „nur in Branchen wie der Schwerindustrie ..., wo wenige Großunternehmen überwogen. Für Gewerbebezüge mit zahlreichen kleinen und mittleren, kleingestreuten Gewerbebetrieben war hingegen das Listensystem viel zu unübersichtlich. Sie bevorzugten ein anderes Disziplinierungsmittel: den Arbeitgebernachweis. Die Nachweise vermittelten offene Arbeitsstellen, wurden zugleich aber auch als ‚Maßregelungsbureaus‘ benutzt. Sie erlaubten eine Kontrolle der Arbeiter, eigneten sich darum zur Bekämpfung der Gewerkschaften und erleichterten obendrein bei Streiks den Einsatz von Arbeitswilligen.“ Siehe seinen Aufsatz „Unternehmerschaft, Arbeitgeberverbände und Streikbewegung 1890–1914“ in: Tenfelde und Volkman, Anm. 34, S. 199–200. In bezug auf das Brauwesen stimmt die Behauptung über schwarze Listen zweifellos nicht. Auf die historische Bedeutung des Berliner Bierboykottausgangs für die Regelung der Arbeitsvermittlung für Brauereiarbeiter wurde bereits hingewiesen.

sellen bessere Ordnung herzustellen“ auf Wahrung der Interessen des Standes der Braumeister und Malzmeister.⁵³

*Der Allgemeine Brauer-Verband*⁵⁴

Zur Umwandlung des handarbeitsorientierten Braugewerbes in einen Industriezweig gehörte das Organisieren der Brauereiarbeiterschaft. Rein formal geht der Brauer-Verband auf die gesellschaftlichen Vereine bzw. Unterstützungsvereine zurück, die von Braugesellen zwischen 1830 und 1885 in Erlangen, Aachen, Dortmund und anderen Orten ins Leben gerufen worden sind. Von diesem unterscheidet sich der in Anwesenheit von etwa 300 Personen offiziell am 3. Januar 1885 aus der Taufe gehobene Berliner Gesellenverein, dessen letztlich gewerkschaftlichen Charakter auch das Berliner Polizeipräsidium vermerkte.

Gleich von Anbeginn verfolgte die neue Gesellenorganisation – sie zählte rund 1300 Mitglieder – in ihrem Organ „Vereinszeitung“ die Idee der Konstituierung eines Allgemeinen Brauer-Verbandes. Am 17. August 1885 wurde sie zur Realität, als in Berlin Vertreter von 68 örtlichen Brauervereinigungen (mit rund 1700 Mitgliedern) den Allgemeinen Brauer-Verband gründeten, einen Vorstand wählten und das erste Verbandsstatut ausarbeiteten. Vor dem Hintergrund des geltenden gewerkschaftsfeindlichen Sozialistengesetzes bleibt festzuhalten, daß Verbesserungen der Arbeits- und Lohnbedingungen in die Formulierung der Aufgabe des Allgemeinen Brauer-Verbandes keine Aufnahme fanden:

„Bei den Verhandlungen des Verbandes ist jede Erörterung politischer und religiöser Angelegenheiten ausgeschlossen. Derselbe hat den Zweck: 1. Das Bewußtsein der Zusammengehörigkeit zu beleben und zu stärken; 2. den Angehörigen mit Rat und Tat hilfreich zu Seite zu stehen; 3. eine Unterstützungskasse für reisende resp. arbeitslose Kollegen zu bilden. (Paragraph 2).“

Innerhalb des Verbandes konkurrierten von Anfang an zwei Strömungen miteinander. Bis zum 6. Verbandstag in Hannover (24.–26. September 1891), wo eine Neukonstituierung des Verbandes erfolgte, behielt die gemäßigte die Oberhand. Gesteuert wurde sie von Karl Penndorf, dem ersten Vorsitzenden des Verbandes,

53 Vgl. Borkenhagen, Anm. 50, S. 925.

54 Die diesem Abschnitt zugrundeliegenden Informationen entstammen dem Werk von Backert, Anm. 27. Siehe auch W. Buschak, „Zur Geschichte des Zentralverbandes deutscher Brauereiarbeiter“, Jb. GGGB, 1986, S. 36–68.

der weder für Streiks noch für eine enge Beziehung zwischen den Gewerkschaften und der Sozialdemokratie etwas übrig hatte. Diesen Ansichten gab er freien Lauf in der von ihm redigierten „Allgemeinen Brauer-Zeitung“, die als offizielles Organ des Verbandes seit 1. Januar 1888 fungierte.

Dies änderte sich gründlich, nachdem der in Hannover neu gewählte Vorsitzende und Kassier Richard Wiehle viel Energie darauf verwendete, den Verband in eine frei-gewerkschaftliche Organisation aller in den Brauereien und Mälzereien beschäftigten Arbeiter auszubauen. Seit 1892 führte der Verband den Namen „Zentralverband deutscher Brauer“, der sich ein Jahr später in den „Zentralverband deutscher Brauer und verwandter Berufsgenossen“ umbenannte.⁵⁵ Diese Entwicklung lag nicht zuletzt an dem Einfluß, der von Wiehle⁵⁶ ab 1. November 1891 redigierten neugegründeten „Deutschen Brauerzeitung“. Binnen eines Jahres ersetzte sie die „Allgemeine Brauer-Zeitung“ (im Oktober 1892 erschien diese nicht mehr) als offizielles Verbandsorgan. 1893 änderte sich der Titel der Zeitung in „Brauerzeitung“.⁵⁷

Um sich zu vergegenwärtigen, welchen bedeutsamen Einschnitt in der Entwicklung des Verbandes seine Neukonstituierung im Jahre 1891 darstellte, erscheint es zum Abschluß passend, auf Eduard Backerts rückschauende Ausführungen zu verweisen:⁵⁸

„Die Geschichte der Brauereiarbeiterorganisation zeigt, daß, solange die Arbeiter nur *wünschten*, sich nicht mit nachdrücklicher Interessenvertretung hervorwagten, trotz der bestehenden Organisation alles beim alten blieb. ... Nach der Neukonstituierung der Verbandes, welche auf dem Verbandstage im Jahre 1891 in Hannover erfolgte, zog sich die Organisation erst recht die rücksichtslose Gegnerschaft der Unternehmer und ihrer Vertreter zu ... Bei *Streiks* und *Aussperrungen* mußte die Solidarität der in Arbeit stehenden Mitglieder recht oft über die ständige Ebbe in der

55 1902 wechselte der Name in Zentralverband deutscher Brauereiarbeiter. 1910 kam es zum Zusammenschluß mit den Mühlenarbeitern, und die neue Organisation führte den Namen Verband der Brauerei- und Mühlenarbeiter und verwandter Berufsgenossen.

56 Über Richard Wiehle schreibt Backert in einer kurzen biographischen Notiz: „Uebernahm die Verbandsgeschäfte zu den schwierigsten Zeiten ohne Mitglieder, mit Schulden, ohne irgendwelche persönliche Unterstützung. Sein ausserordentlich agitatorisches Talent, seine Beliebtheit bei den Kollegen verschafften ihm Ansehen. Unter seiner Leitung verschaffte sich die Organisation der Brauereiarbeiter in fast allen bedeutenden Brauorten die Anerkennung bei Unternehmern. Bei seiner Amtsniederlegung [1898 auf dem 11. Verbandstage in Stuttgart aus Gesundheitsgründen – M.T.] zählte die Organisation rund 8000 Mitglieder. Zog sich in Ausübung seiner Tätigkeit für die Organisation mehrere Gefängnis- und Geldstrafen zu.“ Siehe Backert, Anm. 27, S. 606.

57 Entsprechend den neuen Namen des Verbandes wurde 1904 der Haupttitel der Zeitung in „Brauereiarbeiterzeitung“ und 1910 in „Verbandszeitung“ umgeändert.

58 Backert, Anm. 27, S. 591–593.

Verbandskasse hinweghelfen. Daß oftmals die Kosten für notwendige Agitationsreisen durch die Versammlungsteilnehmer in Form von Tellersammlungen gedeckt wurde, soll der Vollständigkeit halber noch festgehalten werden. Der damaligen Verbandsfinanzen ganzer Jammer offenbart sich in der einfachen Tatsache, daß im Jahre 1894, wo die Aussperrung von über 1000 Brauereiarbeitern ihren Höhepunkt erreichte, das Verbandsvermögen ganze 476 Mk. betrug.

Der Verband der Brauereiarbeiter entwickelte sich zwar langsam aber stetig. Mit dem steten Wachsen des Verbandes stieg das Vertrauen der Gesamtbrauereiarbeiterschaft immer mehr. Im Jahre 1900 wurde das erste Zehntausend Mitglieder erreicht. Auch mit der finanziellen Entwicklung des Verbandes ging es, nachdem im Jahre 1898 eine völlige Reorganisation in Verwaltung vorgenommen war, gut voran. Im Jahre 1900 hatte die Hauptkasse eine Einnahme aus Beiträgen von über 100.000 Mk. zu verzeichnen. Mit dem Jahre 1902 überstieg das Verbandsvermögen 100.000 Mk. 8 Jahre später wurde die erste Million Verbandsvermögen überschritten.⁵⁹ ... Die Anerkennung der Brauereiarbeiterorganisation durch die Unternehmer äußert sich am deutlichsten in den abgeschlossenen *Tarifverträgen*. Nicht nur in bezug auf den Umfang, welchen die Verträge in der Brau- und Malzindustrie annahmen, sondern auch inhaltlich waren die vom Brauereiarbeiterverband vereinbarten Tarifverträge vielfach vorbildlich.⁶⁰

59 Vgl. hierzu: „Von den gesamten im Jahre 1907 gezählten Brauereiarbeitern waren 37,2 % in der freien Gewerkschaft, 1,1 % in dem Hirsch-Dunckerschen Gewerkverein und 2,3 % im Unabhängigen Brauerbund vereinigt.“ Zitiert nach Hartl, Anm. 36, S. 179. Dem letzteren Verband gehörten deutsche, österreichische und schweizer Braugesellen an und sein Programm und seine Politik wurde „vor allem durch das Verbot einer Beteiligung an Streiks und Boykotts charakterisiert“. Ebenda, S. 178-179.

60 Zum ersten formalen Tarifvertrag in der Brauindustrie kam es 1892 in Stuttgart. Seit dem 12. Verbandstag in Dresden im Jahre 1900 wurde angenommen, daß der Abschluß von Tarifverträgen bloß Vorteile bringen könnte. Genauere Ziffern über den Umfang der gültigen Tarifverträge im Bereich der Zentralverbandes liegen erst seit Ende 1907 vor:

Jahr	Tarifverträge	Beteiligte	
		Betriebe	Personen
1908	446	1056	46887
1914	1003	1884	59960

Vgl. Backert, Anm. 27, S. 557-561.

Verwissenschaftlichung des Bierbrauens

3.1 DIE ATTENUATIONSLEHRE

Einführung

Das Ziel der vorherigen Ausführungen war, einen knappen Überblick über die Entwicklung des deutschen Brauwesens seit etwa 1800 bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts unter finanzpolitischen, betriebswirtschaftlichen und sozialpolitischen Aspekten zu geben. Auf diese Rahmenbedingungen zurückzugreifen war am Platze, um den wissenschaftlichen Aspekt der Industrialisierung des Braugewerbes in Deutschland – ein kaum untersuchtes Thema – tiefer erfassen zu können.

Zunächst soll kurz ausgelegt werden, was mit „Verwissenschaftlichung des Bierbrauens“ gemeint ist. Allgemein soll hier unter diesem Begriff der wissenschaftliche Beitrag zur Entwicklung der industriellen Produktionsform der Bereitung des Bieres in Deutschland verstanden werden. Bei einem Rückblick sieht man, welche Rolle dabei das weitverbreitete Interesse (Produzent, Verschleißer, Konsument, Steuerbehörde) an der Herausarbeitung einer zuverlässigen Prüfung des Bieres spielte. Doch Bestrebungen, die Lösung dieses Problems auf dem Wege der rein chemischen oder physikalisch-chemischen Feststellung der wesentlichen Bestandteile des Bieres zu erreichen, führten nicht zum Ziele.

Erst nach 1843 wurde mit Ballings „Attenuationslehre“, von der noch die Rede sein wird, dem Braugewerbe ein wissenschaftliches Mittel zur Verfügung gestellt, das gleichzeitig nicht nur die Beziehungen zwischen Würze und Bier mathematisch erfaßte, sondern auch brautechnisch und brauwirtschaftlich befriedigen konnte. Dank des Zusammentreffens dieser Aspekte kann die Attenuationslehre, die aus dem Zusammenwirken von Beobachtung, Experiment und Messen des Gärungsverlaufes resultierte, als ein wichtiger Ansatzpunkt für die Verwissenschaftlichung der Bierbereitung und damit als ein Faktor beim Übergang von der vorindustriellen zur industriellen Produktionsweise in diesem gewerblichen Bereich wahrgenommen werden. Nachstehend wird auf die Herausbildung der Attenuationslehre das Augenmerk aus sachlich zwei historischen Gründen gerichtet. Einmal machte ihre Anwendung erstmals die Beherrschung des Gärverlaufes auf wissenschaftlicher Ebene praktikabel, obgleich oder gerade weil sie zu „mitt-

lernen“ Theorien zuzuordnen ist.¹ Zum anderen veranschaulicht sie handgreiflich die Bedeutung des diffusion-perspektivischen Zuganges zur vorliegenden Thematik.

Es braucht hier wohl nicht die Wichtigkeit der Beziehungen zwischen dem Unterrichts- und Forschungswesen und dem Industrialisierungsprozeß besonders begründet zu werden. Will man die Verwissenschaftlichung des Bierbrauens verstehen, muß man die Herausbildung dieser Tätigkeit auf diesem Gebiet sowie der Entwicklung des periodischen Fachschrifttums, die institutionell und personell vielfach zusammengehörten, in unserer Betrachtung Rechnung tragen. Dieser Problembereich wird in den drei folgenden Unterteilen des Kapitels behandelt.

Selbstverständlich wird damit der Zusammenhang von Bier, Wissenschaft und Wirtschaft nicht erschöpft, und dieser wird konkret weiter unten verfolgt und belegt (Teile III und IV).

Die Anfänge der Saccharometrie und der Attenuationslehre in Großbritannien: Richardson

Wie auf anderen Gebieten der gewerblichen Produktion, waren die in Großbritannien um 1750 unternommenen ersten Schritte zur Verwissenschaftlichung des Brauwesens richtunggebend. Hier ist nicht der Ort, um sie im einzelnen zu besprechen, aber man kann mit einiger Sicherheit sagen, daß sich seit etwa diesem Zeitpunkt seitens der britischen Brauer das Interesse am Messen langsam, aber ständig verbreitete, trotz des erheblichen Maßes an Mißtrauen gegenüber Neuerungen. Mit der Bestimmung der Temperatur und des spezifischen Gewichtes wurde zunächst der platte Empirismus überwunden und begann die Verwissenschaftlichung des Brauprozesses in Großbritannien Gestalt anzunehmen.² In diese Periode fällt die Veröffentlichung einer Reihe von Fachschriften, die den neuen Anschauungen eine allgemeinere Anerkennung zu verschaffen suchten und die allmählich den Weg nach Deutschland in der englischen Originalsprache oder in Übersetzung fanden.

1 Siehe G. Böhme, „Autonomisierung und Finalisierung“, in: Starnberger Studien I. Die gesellschaftliche Orientierung des wissenschaftlichen Fortschritts, Frankfurt am Main 1978, S. 115.

2 Verwiesen sei hier auf das aufschlußreiche Werk von P. Mathias, *The English Brewing Industry 1750-1830*, Cambridge 1959.

Hier muß besonders auf John Richardsons *Statical Estimates of the Materials of Brewing etc.* hingewiesen werden, ein Werk, das 1784 englisch und vier Jahre später deutsch erschien.³ Der wesentliche Zweck dieses Werkes bestand in der Begründung der „Saccharometrie“ als des Mittels, das die Herstellung von Bieren gleicher Stärke gewährleisten sollte. Die Saccharometrie wurzelte in Richardsons Grundgedanken, daß die Umwandlung der aus dem Malz extrahierten vergärbaren Stoffe der Gärflüssigkeit (Würze) in Alkohol die Basis zum Verständnis und zur Bewältigung des Gärverlaufes lieferte. Was Richardsons Aufmerksamkeit dabei besonders erregte, war die damit verknüpfte und bis dahin von Brauern offenkundig vernachlässigte fortschreitende Abnahme des spezifischen Gewichtes der Würze, die bei der alkoholischen Gärung zu beobachten war und die von ihm als Attenuation („Verdünnung“) bezeichnet wurde.

Um dieses „Dünnerwerden“ der Würze verfolgen zu können, führte Richardson in die Braupraxis eine Art von Aräometer (Senkspindel), das er „Saccharometer“ nannte, ein. Auf den ersten Blick muß diese Bezeichnung willkürlich erscheinen, denn es handelte sich nicht um ein Gerät zur Zuckerermittlung (Zuckermesser), sondern um ein in Würzelösungen „normiertes“ Gewichtsaräometer zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Würze. Zweifellos ist diese Benennung auf Richardsons beachtenswerte Einsicht in die Vorgänge, die sich bei der Malzbereitung abspielen, zurückzuführen. Nicht nur betonte er, daß es beim Mälzen um „eine künstliche oder erzwungene Vegetation“, sondern auch um „die Hervorbringung eines zuckerartigen Wesens (*Saccharum*), wovon der Wirth [offenbar Werth – M.T.] des Malzes so offenbar abhaengt“, ginge.⁴ Anschließend an den Schritt, die Attenuation der gärenden Würze „saccharometrisch“, d. h. aräometrisch, zu verfolgen, war es naheliegend anzunehmen, daß man auf diesem Wege die Menge des vergorenen Extraktes und dadurch die Stärke (Alkoholgehalt) des Bieres bestimmen könnte. Die von Richardson in dieser Richtung unternommenen Messungen der „Schwere der Wert [d. h. Würze –

3 Der volle Titel des Originalwerks lautet: J. Richardson, *Statical Estimates of the Materials of Brewing or A Treatise on the Application and Use of the Saccharometer; An Instrument Constructed for the Purposes of Regulating to Advantage the Oeconomy of the Brewhouse; And of Establishing the Means of Producing Uniform Strength in Malt-Liquors, London 1784.* Die Deutsche Fassung erschien als: Johann Richardsons Vorschlaege zu neuen Vortheilen bey dem Bierbrauen Nebst Beschreibung seines neuerfundenen Instruments, um den Gehalt des Bieres zu erforschen. Aus dem Englischen mit Anmerkungen uebersetzt. Mit einer Vorrede begleitet von D. Lorenz Crell, Berlin und Stettin 1788. Aus der Vorrede geht hervor, daß die Übersetzung von J. H. Wittekop stammt.

4 Dazu Richardsons Vorschlaege, Anm. 3, S. 69 f., 9, 7.

M.T.] in gaerbarem Zustande“ und der „Schwere des klar gewordenen Biers“ (Starkes Ale, Gemeines Ale, Porter, Tischbier) zeigten aber,

„daß der Betrag der Verduennung auf keine Art mit der urspruenglichen Schwere uebereinstunt, oder daß verschiedene Werthe, nicht in Verhaeltniss ihrer respektiven Schwere verduennt werden, so muß man schließen, daß alle vorigen Muthmaßungen hierueber irrig waeren, besonders wenn man betrachtet, daß zwey gleich verduennte Flüssigkeiten obgleich urspruenglich von verschiedenen Schweren, eine scheinbare Staerke oder berausende Kraft hatten, die mehr ihren Schweren als dem Betrag der Verduennung angemessen waren.“⁵

Obzwar Richardson klarer als jemand vor ihm die Möglichkeit erkannte, aus der Abnahme des spezifischen Gewichtes der Würze auf den Gehalt des Bieres an Alkohol schließen zu können, gelang es ihm nicht, die innewohnenden Schwierigkeiten, die diese Aufgabe mit sich brachte, zu überwinden. Wie schon angedeutet und wie wir noch erfahren werden, sollten noch an die sechs Jahrzehnte vergehen bis eine Lösung längs dieser von Richardson angeschnittenen Linie gefunden wurde.

Schließlich, wenn auch vorgreifend, soll folgendes erwähnt werden. Nach 1833 und noch 1874 wurde im Münchener Spatenbräu eine verbesserte Spielart der Richardsonschen Senkspindel zur Ermittlung der Schwere der Würzen benützt, obzwar sie Werte für deutsche Verhältnisse in ungewohnten englischen Pfunden angab.

*Die Weiterentwicklung der Saccharometrie
und der Attenuationslehre in Großbritannien: Hope, Coventry und Thomson*

Der nächste bedeutende Beitrag zur Entwicklung der Saccharometrie und der Attenuationslehre ergab sich am Anfang des 19. Jahrhunderts aus der Tätigkeit einer dreigliedrigen wissenschaftlichen Kommission, der die Professoren an der Edinburgher Universität, Hope (Chemie), Coventry (Landwirtschaft) und Thomas Thomson (der damals in Edinburgh Chemie lehrte), angehörten. 1804 wurden diese Wissenschaftler von der schottischen Finanzbehörde aufgefordert, Versuche

„um den verhältnismaeßigen Werth des aus schottischer vielzeiliger Gerste gemachten Malzes, gegen das aus gewoehnlicher Gerste gemachte Malz, auszumitteln.“

5 Ebenda, S. 170.

Diese Zeilen und die weiteren Auszüge sind der 1822 erschienenen deutschen Übersetzung des Berichtes der Kommission, der 1806 dem Unterhaus des britischen Parlaments überreicht und auf dessen Anordnung im selben Jahre gedruckt wurde, entnommen.⁶ Das Problem, daß der Bericht zu klären suchte, war der Vergleich der Qualität des aus gewöhnlicher Gerste und aus sogenannter „Bigg“ gemachten Malzes, das als minderwertigeres Produkt angesehen war. Aus diesem Grunde wünschten die Brauer eine abgestufte Malzsteuer je nach der für Brauereizwecke verwendeten ursprünglichen Gerstensorte. Von den drei Wissenschaftlern wurde erwartet, daß sie ausreichende Unterlagen für eine objektive Beurteilung der Forderung nach einem differenzierten Steuersatz liefern würden.

Im Hinblick auf die im vorliegenden Buch auf die Erforschung der deutschen Verhältnisse gerichteten Bemühungen ist es nicht nötig, genau zu untersuchen, wie sie sich ihres Auftrages entledigten. Trotzdem muß betont werden, daß für die Problematik des Zusammenhanges von Wirtschaft, Technik und Wissenschaft in der Bierbrauerei Großbritanniens um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert dieser Bericht vortreffliches, doch kaum beachtetes Quellenmaterial bietet. Wohl von unmittelbarem Interesse sind hier die darin entwickelten Gedanken über Attenuation und ihren Nutzen für das Begreifen der Überführung der Würze (Ausgangsprodukt) in Bier (Endprodukt), die uns jetzt beschäftigen werden.

Vorderhand sprachen sich Hope, Coventry und Thomson gegen die in den Brennereikreisen allgemein verbreitete Annahme aus, daß die saccharometri-

6 Der Bericht der britischen Experten in deutscher Übersetzung erschien als „Beitrag zur Kenntniss der englischen Malzbereitung, Bierbrauerei und Branntweinbrennerei, enthaltend den Bericht einer von der englischen Regierung niedergesetzten Commission über: Malz, welches im Jahre 1806 aus gewöhnlicher und aus schottischer vielzeiliger Wintergerste gemacht worden“ in: Der deutsche Gewerbsfreund, 4(1822), 193 ff. Auch sei die bemerkenswerte Anmerkung, die der Herausgeber der Zeitschrift K. W. G. Kastner der deutschen Übersetzung beifügte, nicht vor-
enthalten:

„Es ist das Nachstehende die Uebersetzung einer unter dem Titel: Malz, welches im Jahre 1806 usw., in England gedruckten, *nicht in den Buchhandel gekommenen*, dem Herausgeber von unbekannter Hand zugesendeten Schrift, von der ich hoffe, daß sie dem größeren Theil der Leser des deutschen Gewerbsfreundes nicht unwillkommen seyn wird, da sie unter andern über englische Malz-, Bier- und Branntweinbereitung die bestimmtesten Mittheilungen und daraus leicht zu entnehmenden Anleitungen darbietet und außerdem durchgaengig *wissenschaftlichen* Werth hat.“
Der Titel des Originalberichts lautet: Papers presented to the House of Commons, Relating to Experiments made by Order of the Commissioners of Excise for Scotland, to Ascertain the Relative Qualities of Malt made from Barley and Scotch Bigg; & c. Ordered to be printed 6th June 1806.

schen Anzeige der Abnahme des spezifischen Gewichtes auch die Menge des vergorenen Extraktes angab. Dabei bemängelten sie deutlich die Art der Konstruktion der gängigen Saccharometer,

„weil sie alle auf den Grundsatz verfertigt sind, daß die Grade ihrer Scale mit einer gewissen Quantitaet Extract, das in einer angegebenen Maße von Wuerze enthalten ist, uebereinstimmend seyn und solche anzeigen sollten; wogegen keine derselben die wahre spezifische Schwere des Fluidums darstellt, und in keinem Falle das Verhaeltnis zwischen ihren Graden, und der wahren spezifischen Schwere bestimmt. Daher zeigen diese Instrumente, obwohl sie eine fortschreitende Veraenderung in der Dichtheit der Wuerze anzeigen und in so fern sehr schaeztbar sind, doch weder die wahre spezifische Schwere noch die Veraenderung davon an.“⁷

„Um ihrer Unvollkommenheit abzuhelfen“, heißt es weiter im Bericht, „hat einer von uns, Doctor Thomson, einen Saccharometer verfertigt, welcher die wirkliche eigenthuemliche Schwere ebenso darstellt, wie der Hydrometer. In diesem zeigt die Null oder der Anfang der Scale die spezifische Schwere des destillierten Wassers an, welche ein Tausend genannt wird, und jeder Grad ist von gleichem Werthe zum tausendsten Theil. Durch die Beihuelfe eines gleitenden Lineals kann die spezifische Schwere auf einmal in die Sprache der Destillirkunst übersetzt werden und gibt dann die Quantitaet des Extracts per Tonne, und auch die Proportion des Extracts per Hundert irgend einer Wuerze an. Dieses Instrument zeigt daher die wahre spezifische Schwere und auch treulich die Verduennungen an ...“⁸

Mit Hilfe dieses Saccharometers verwendeten die drei Berichterstatter viel Mühe, dem Attenuationsverlauf beizukommen, wobei sie beschlossen, daß er von zwei entgegenwirkenden Elementen bestimmt war:

„Die Veraenderung der spezifischen Schwere entsteht aus zwei Ursachen von einer sehr entgegengesetzten Natur, die sich indessen doch zum Hervorbringen des naemlichen Effects verbinden. Die eine ist die eintretende Zersetzung des Zusammengesetzten und folglich die Abnahme der festen Materie des Extracts, und die andere die Erzeugung der sehr leichten Substanz des Alkohols. Diese halten immer Schritt mit einander, und mehren durch ihre vereinte Wirkung die letzte Verduennung. Wenn irgendeine Portion Spiritus, als solcher eine leichte Flüssigkeit darstellend, erzeugt worden ist, so wirkt er der Schwere des uebrig gebliebenen unveraenderten Extract entgegen, und verursacht, daß die gaehrende Wuerze oder das Gesprudel weniger dicht zum Vorschein kommt, als es sonst nach der Quantitaet des Extracts thun würde. Dieser Umstand ist die Quelle des Irrthums, in welchem die

7 Beitræge zur Kenntniss, Anm. 6, S. 261.

8 Ebenda, S. 261–262.

Destillateurs oft verfallen; und die Anzeigen des Saccharometers, in Ruecksicht der Quantitaet des Extracts, das im Sprudel zurueckbleibt, so wie die Schlußfolgen des Destillateurs, betreffend die verschwendete Quantitaet des Extracts, sind durchaus irrig.⁹

Auf dieser Betrachtung des Gärungsverlaufes ergaben sich zwei wichtige Vorstellungen: die „scheinbare“ Attenuation und die „wirkliche“ Attenuation. Unter scheinbarer Attenuation verstanden die drei Forscher die saccharometrische Veränderung des spezifischen Gewichtes der gärenden Flüssigkeit (Würze), bedingt durch die Anwesenheit des Alkohols. Dieser machte sie leichter, als es dem unzersetzten Extrakt entsprechen würde. Um die wirkliche Attenuation saccharometrisch zu bestimmen, müßte vorerst der Alkohol aus ihr durch Kochen beseitigt und sie mit Wasser auf ihr früheres Gewicht gebracht werden.¹⁰

Hope, Coventry und Thomas stellten umfangreiche Untersuchungen über die Beziehungen der scheinbaren und der wirklichen Attenuation sowie ihrer Differenz zur Menge des erzeugten Alkohols an. Gleichfalls interessierte sie die Relation der Menge des vergorenen Extrakts zum Alkoholgehalt. Das Beweismaterial, das aus ihren Untersuchungen stammte, demonstrierte klar, daß die von ihnen entdeckten Begriffe der scheinbaren Attenuation und wirklichen Attenuation erstmalig ein messendes Herangehen an den Gärverlauf ermöglichten. Doch in der Form, in der es präsentiert wurde, genügte es für die praktischen Zwecke im Brauereibetrieb nicht.¹¹ Wie wir schon gehört haben und es noch später zeigen werden, konnten die Erkenntnisse der Attenuationsverhältnisse im Brauereigewerbe erst Fuß fassen, nachdem sie von Balling ausgearbeitet und in einfacher mathematischer Form zusammengefaßt worden waren.

Das Saccharometer von Hermbstaedt

Wenn wir uns wieder den Verhältnissen in Deutschland um 1800 zuwenden, so bemerken wir, daß hier die eben besprochenen Bemühungen der britischen Fachleute und Gelehrten, das Bierbrauen zu verwissenschaftlichen, nicht unbekannt geblieben sind, aber sich anfänglich kaum vorwärtstreibend auswirkten.

In diesem Zusammenhang soll zuerst auf die Anstrengungen Hermbstaedts

9 Ebenda, S. 262.

10 Vgl. dazu ebenda, S. 262–263.

11 Zu diesem siehe die tabellarische Zusammenstellung, ebenda, S. 270.

hingewiesen werden, die Herstellung des Bieres in Norddeutschland mit Erkenntnissen der chemischen und physikalischen Wissenschaften zu untermauern. Dazu schrieb er:

„Die Kunst Bier zu brauen, ist nicht nur fuer das noerdliche Deutschland, sondern für das ganze noerdliche Europa, von der größten Wichtigkeit: weil uns dadurch ein eben so angenehmer als gesunder Stellvertreter des theuren Weins dargebothen wird, den die Vorsicht nur in den suedlichen Gegenden, zu einem brauchbaren Produkte gedeihen laeßt.

Aber bei alledem liegt die Kunst Bier zu brauen noch in ihrer Wiege. Nur zu wenig hat man bisher darauf Ruecksicht genommen, daß alle dabei vorkommenden Arbeiten, als Operationes der Chemie betrachtet werden muessen, daß folglich die Bierbrauerei nicht eher zu einem hoehern Grade der Vollkommenheit gelangen wird, bevor nicht diejenigen, welche sie ausueben, sich nicht den dabei vorkommenden Grundsuetzen der Chemie und, Physik bekannt und vertraut gemacht haben.“¹²

Seinerzeit gehörte Sigismund Friedrich Hermbstaedt, der von Haus aus ein Apotheker war, zu den eifrigsten Vertretern der Bewegung in der preußischen Hauptstadt, die anstrebte, die Wissenschaft und den Produktionsprozeß zusammenzuführen. In ihrem Mittelpunkt standen Männer wie der vormalige Erzieher der Brüder A. und W. Humboldt, G. Chr. Knuth, der seit 1801 das Manufaktur- und Kommerzienkollegium leitete, und P. Chr. W. Beuth, der 1818 die führende Stellung in der preußischen Gewerbeverwaltung innehatte.

Zum einen bestand Hermbstaedts Beitrag zur Verbesserung vorhandener Produktionsverfahren seit 1801 in Kursen für Gewerbetreibende, die er im Sitzungssaal der Technischen Deputation hielt, und in Vorlesungen an der 1810 gegründeten Universität Berlin, wo er seit 1811 die Stelle eines Ordinarius für Technologische Chemie bekleidete. Zum anderen versuchte er systematisch in einer Reihe von Schriften die Bedeutung der Physik und Chemie für das Gewerbe- und Industrierwesen zu erläutern. Auch spielte Hermbstaedt bis zu seinem Tode (1833) eine aktive Rolle in dem seit 1821 bestehenden Verein zur *Beförderung des Gewerbleißes in Preußen* als Vorsteher der Abteilung für Physik und Chemie und als Verfasser von 15 Beiträgen in den ersten zehn Bänden seiner „Verhandlungen“.¹³

12 S. F. Hermbstaedt, *Chemische Grundsuetze der Kunst Bier zu brauen*, Berlin 1814, S. VI–VII.

13 Vgl. I. Mieck, „Sigismund Friedrich Hermbstaedt (1760–1833) Chemiker und Technologe in Berlin“, *Technikgeschichte*, 32 (1965), S. 325–382. Wohl wird 1811 auch als das Jahr der Konstituierung der Technischen Deputation angegeben. Siehe W. Ruske, „Wirtschaftspolitik, Unterneh-

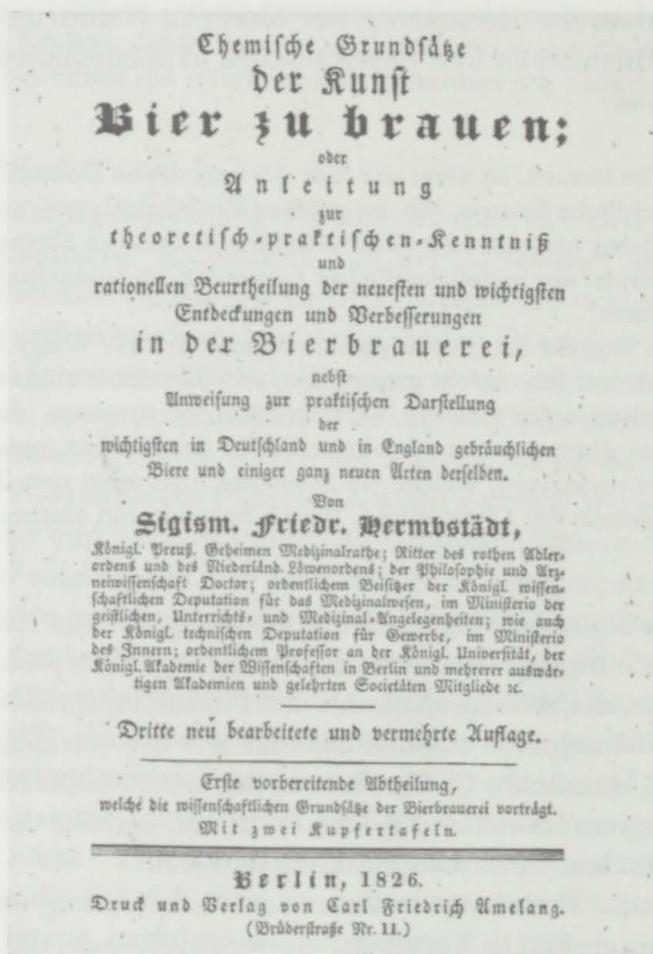


Abb. 5: Titelblatt der 3. Auflage S. F. Hermbstaedts
Chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen (1826)

Vor diesem Hintergrund ist Hermbstaedts Wirksamkeit auch auf dem Gebiet der Bierbrauerei zu sehen, die ihren reifen Niederschlag in dem zwischen 1814 und 1826 dreimal aufgelegten Buch *Chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen* fand, zu welchem wir noch wiederholt zurückkommen werden¹⁴ (Abb. 5).

mertum und Wissenschaft am Beispiel der chemischen Industrie Berlins im 19. Jahrhundert“, in W. Treue und K. Mauel (Hg.), *Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft im 19. Jahrhundert*, II, Göttingen 1976, S. 698.

¹⁴ Mir standen die Abdrücke der 1814 bzw. 1826 erschienenen ersten und dritten Auflage zur Verfügung. Die zweite Auflage ist 1818 datiert.

Aus Hermbstaedts Ausführungen im Vorwort der ersten Auflage geht hervor, daß er sich seit mehr als sechs Jahren mit Versuchen und Beobachtungen beschäftigt hatte, ehe er zur schriftlichen Abfassung seiner theoretischen Gedanken und praktischen Vorschläge für die Bierbereitung schritt. Ausdrücklich betonte er, daß das „Werkchen“

„daher keinesweges als eine Kompilation bekannter und in andern Buechern zerstreuter, sondern als eine Reihe ganz neuer, aus eigenen Arbeiten und Nachdenken hervorgegangener Tatsachen zu betrachten [ist] ...“¹⁵

Was uns hier besonders interessiert ist Hermbstaedts Beitrag zur Saccharometrie für das Gebiet der Brauerei.¹⁶ Den ersten Anhaltspunkt, sich mit diesem Problem zu beschäftigen, gab Hermbstaedt die Verwendung des Saccharometers in der englischen Braupraxis. Hermbstaedt fand den Gebrauch der von Richardson eingeführten Senkspindel zu umständlich – wegen der Angaben des spezifischen Gewichtes nach englischen Gewichts- und Maßwerten. Daher bezweifelte er die Möglichkeit seiner breiten Nutzenanwendung in den deutschen Bierbrauereien und konstruierte ein mit einem Thermometer ausgerüstetes saccharometrisches Gerät (Skalenräometer) eigener Prägung zur Ermittlung der Dichte der Würze.¹⁷

Die Skalenteile dieses Saccharometers entsprachen Werten von Rohrzuckerlösungen in destilliertem Wasser. Bei 14 °R (= 17,5 °C) tauchte der Saccharometer in reinem Wasser bis zum Skalenteil 1,000, in einer Lösung von 995 Teilen

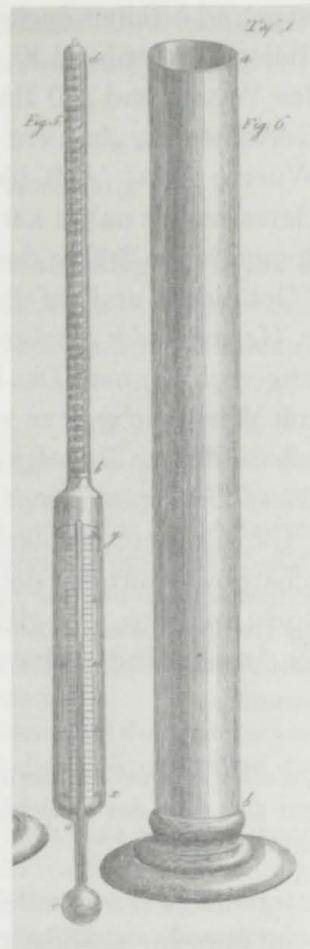


Abb. 6: Hermbstaedts Saccharometer

¹⁵ Anm. 2, S. V.

¹⁶ Ebenda, S. 142–145.

¹⁷ Während des hier betrachteten Zeitraumes (1800–1914) wurde anscheinend kein Unterschied zwischen den Begriffen des spezifischen Gewichtes und Dichte gemacht. Vgl. W. Rommel und K. Fehrmann, Die Bierbrauerei, Braunschweig 1915, S. 33.

Wasser und 5 Teilen Zucker bis 1,005, in einer Lösung von 990 Teilen Wasser und 10 Teilen Zucker bis 1,10, usw. bis 1,200. Dieser Punkt entsprach einer aus 800 Teilen Wasser und 200 Teilen Zucker hergestellten Lösung. „Weiter“, behauptete Hermbstaedt, „braucht man die Skale nicht zu treiben, weil es keine staerkere Wuerze giebt“ (Abb. 6).

Hermbstaedt nahm nämlich an, daß die angezeigten Werte an der Skala des Aräometers die Stärke der Bierwürze ausdrückten, ohne Bezug auf „den Gehalt des Getreides“ und auf die Menge des zur Würzengewinnung gewonnenen Wassers. Hermbstaedt glaubte dadurch beliebig zu Bieren von gleichmäßiger Stärke gelangen zu können. Das beanspruchte nur, wie er schrieb „die *staerkere* Wuerze mit Wasser so weit zu verduennen, oder die *schwaechere* so weit einzudicken, bis die verlangte Dichtigkeit hervorgekommen ist“.

Diese Darlegung zeugt von Hermbstaedts merklichem Verkennen der durch die Gärung verursachten Attenuationsverhältnisse. Allein auf der Basis der Saccharometeranzeige der Würze, wie es Hermbstaedt vorgeschlagen hatte, war es nicht möglich, ein gleichmäßiges Bier herzustellen. Wenn Hermbstaedt in einer Anmerkung in der dritten Auflage seines Buches feststellte, daß sein Instrument

„in allen rationellen Bierbrauereien eingefuehrt ist und mit Nutzen gebraucht wird, um sich von der Gleichfoermigkeit der spezifischen Dichtigkeit der Wuerze zu ueberzeugen“¹⁸,

so handelte es sich zweifellos um eine übertriebene Behauptung. Sie mag in bezug auf einzelne norddeutsche Brauereien gestimmt haben, aber was den damaligen bayerischen Brauereibetrieb betrifft, so galt sie sicherlich nicht, wie wir in kurzem sehen werden.

Allgemein konnte sich in der deutschen Bierbrauerei das Saccharometer erst nach 1843 fruchtbar behaupten, in Anlehnung an die damals zum ersten Mal formulierte Ballings Attenuationslehre.¹⁹ Carl Joseph Napoleon Balling wirkte als ordentlicher Professor der allgemeinen und angewandten und technischen Chemie an der Polytechnik in Prag, und wir werden noch erfahren, daß er 1833 den Anstoß zur Entwicklung der Attenuationslehre beim Lesen des früher erwähnten Berichtes der britischen Wissenschaftler an das Unterhaus erhielt.

Nichtsdestoweniger nimmt Hermbstaedts Gerät in historischer Sicht einen be-

18 S. F. Hermbstaedt, Chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen, Berlin 1826, S. 224.

19 K. Balling, Die sacharometrische Bierprobe, Prag 1843. Aus der enzyklopädischen Zeitschrift des Gewerbewesens, Jahrgang 1843, abgedruckt.

deutenden Platz in der Entwicklungsreihe der Saccharometer ein, wenngleich die Entwicklung auf diesem Gebiete nicht unmittelbar von ihm ausgegangen ist.²⁰

Gabriel Sedlmayr der Jüngere und das Saccharometer nach Long

Mit der Frage, warum Hermbstaedts Saccharometer keinen Eingang in die Praxis fand, befaßte sich der kenntnisreiche Autor der Geschichte der Spatenbrauerei, Fritz Sedlmayr, und wir können uns nicht versagen, seine einleuchtende Antwort hier ausführlich zu zitieren:

„Mir scheint es, daß Brauer, Behörden und Gelehrte nur deshalb an ihm achtlos vorübergingen, weil ihr ganzes Streben nur darauf gerichtet war, das fertige Bier auf seine Stärke oder Güte prüfen zu können. Dazu kam, daß gerade bei uns in Bayern durch das Biersatzregulativ die Menge fertigen Verkaufsbieres, die aus einem Schäffel Malz durchschnittlich erzeugt werden durfte, festgelegt war, so daß die Stärke des Zwischenproduktes der Würze weniger Beachtung fand. Man durfte ja auf sie nicht einmal Einfluß nehmen, sondern mußte sie im wesentlichen so hinnehmen, wie sie sich eben aus der Natur der jeweiligen Gerstenernte ergab.

Auch wußte man trotz Kenntnis des Alkoholgehaltes des Bieres und des spezifischen Gewichtes des Alkohols sich keinen Vers auf den Einfluß dieser Tatsachen auf das Saccharometer zu machen ...

In meiner Annahme bestärkt mich auch die Tatsache, daß noch viele Jahre hindurch in der Spatenbrauerei nicht der geringste Versuch gemacht wurde, die Biere möglichst in gleicher Stärke einzusieden. Schwankungen von über 2 lbs Long und gelegentlich darüber in der Stärke der einzelnen Sommer = wie Wintersude untereinander sind keine Seltenheit, das Regulativ verlangte ja auch die vorschriftmäßige Stärke nur im allgemeinen Jahresdurchschnitt.“²¹

20 Dazu A. Bělohoubek, „Z dějin cukroměru a nauky o atenuaci“ [Aus der Geschichte des Zuckermessers und der Attenuationslehre], Prag 1893, S. 26–27, [Separater Abdruck aus Časopis pro průmysl chemický (Zeitschrift für die chemische Industrie)]. Ein anderer älterer Ansatz, der für das Verständnis für Hermbstaedts Wirken in der Bierbrauerei noch immer lesenswert erscheint, stammt von A. Schrohe. Siehe „Professor Hermbstaedt in Berlin und die Anfänge wissenschaftlicher Förderung des deutschen Brauwesens“ in: A. Schrohe, Aus der Vergangenheit der Gärungstechnik und verwandten Gebiete, T. 1, Berlin 1917, S. 41–54. Merkwürdigerweise geht der Autor auf das Thema Saccharometrie nicht ein. Zu diesen und folgenden Ausführungen siehe auch die informative Dissertation von E. Renatus, „Über Bier-Untersuchungen und Fehler, welche dabei gemacht werden können“, Beiträge des polytechnischen Vereins in Bayern zur Entwicklung der Brauwissenschaft im 19. Jahrhundert, I, München 1981.

21 F. Sedlmayr, Die Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel Sedlmayr dem Älteren und dem Jüngeren 1807–1874 sowie Beiträge zur bayerischen Brauereigeschichte dieser Zeit, I, München 1934, S. 234–235.

An Hand von F. Sedlmayrs Ausführungen läßt sich erkennen, daß spätestens seit März 1833 im Spatenbräu die Möglichkeit bestand, sich mit einem zweifelsohne Hermbstaedtschen Saccharometer, den Gabriel Sedlmayr der Jüngere aus Berlin mitbrachte, zu behelfen. Darauf beziehend fährt F. Sedlmayr fort:

„Trotz alledem finden wir in den Sudbüchern noch keinen Vermerk über die Stärke der Biere. Das Saccharometer hatte eben erst dann für ihn ... Sinn und Leben bekommen, als er in England in die Geheimnisse der Vergärungslehre eingedrungen war und gelernt hatte, die Gärung mit Hilfe des Saccharometers zu meistern.“²²

Sach- und personenbezogen stellt F. Sedlmayrs weitgreifende Geschichte der Spatenbrauerei eine besondere Quellengattung zum differenzierten Verständnis des Industrialisierungsvorganges der Bierherstellung dar. Schon hatten wir die Möglichkeit, die Arbeit z. B. an Hand der dort gebotenen betriebswirtschaftlichen und -technischen Informationen kennenzulernen, und sie wird uns noch öfters in diesem Buch begleiten.

Zunächst soll das Werk in Verbindung mit dem Thema der Einführung der Saccharometrie in Deutschland, und zwar im Zusammenhang mit der dort beschriebenen Reise (1833) Gabriel Sedlmayrs des Jüngeren nach den Britischen Inseln, herangezogen werden. Zumal der erste Band der Schrift anlässlich der 100jährigen Rückkehr des Münchener Brauers aus dem Insellande jenseits des Kanals veröffentlicht wurde.

Die Geschichte der Spatenbrauerei reicht bis 1397 zurück. Als sie 1807 von dem damaligen Kgl. Hofbräumeister Gabriel Sedlmayr (dem Älteren) gekauft wurde, war sie die kleinste der 52 Münchener Brauereien mit nicht ganz 200 Schäffel (= 440 hl) Malzversud. Zwanzig Jahre später (1826/27) stand sie unter 51 Brauereien am fünften Platz mit einem Malzverbrauch von 4153 Schäffel 9137 hl).²³ Um diese Zeit waren seine Söhne Josef und Gabriel (der Jüngere), die im Dezember 1825 als Brauerlehrlinge „aufgedingt“ wurden, schon „freigesprochen“. Erstreckend über zwei Sudzeiten, rechnete man normal mit einer Lehrzeit von 1 1/2 Jahren.²⁴ Der dem Neuen immer aufgeschlossene Vater Gabriel, ohne Kosten zu scheuen, schaute darauf, daß die zwei Söhne einen tiefen Einblick in das Betriebliche anderer Brauereien erhielten. Dem Freispruch folgten die „Wanderjahre“ der jungen Brauer in und außerhalb Bayern. Dabei lernten sie das Brau-

22 Ebenda, S. 235.

23 Ebenda, S. 334.

24 Vgl. ebenda, S. 174, 274.

wesen sowohl in Österreich, Böhmen und in Teilen Deutschlands wie auch in Holland und Belgien kennen. Eine besondere Bedeutung aber kommt der schon vermerkten Reise Gabriel Sedlmayrs des Jüngeren nach England und Schottland zu, die er zwischen 25. Juli und 31. Dezember 1833 in Begleitung seines Freundes Anton Dreher aus Klein-Schwechat bei Wien unternahm.²⁵

Sowohl nach Gabriels Briefen hierüber nach Hause wie auch nach seinen späteren Erinnerungen²⁶ kann es als gesichert gelten, daß neben der sorgfältigen Malzbereitung (langsamer Keim- und Darrprozeß) der Gebrauch des Saccharometers zur Ausrechnung der Extraktausbeute, d. h. der Menge Extrakt, die das Malz beim Vermischen lieferte, auf die zwei aus dem Festland kommenden Reisegefährten einen besonderen Eindruck machten.

Gabriel der Jüngere brachte das sogenannte Longsche Saccharometer nach München, mit dessen Hilfe anscheinend erstmalig am 6. Mai 1834 die Ausbeute in der Spatenbrauerei (und damit in Deutschland) ermittelt wurde. Dabei handelte es sich um ein auf die schottische Art bereitetes Malz, aus welchem ein Ale obergärig gebraut wurde. Es ist erwähnenswert, daß noch 1874 dieses Saccharometer in Benützung war²⁷, obzwar man damals allgemein in der Braupraxis mit einem Saccharometer nach Balling arbeitete.

Nach ihrer Rückkehr waren Sedlmayr und Dreher entschlossen, ihre bei den Besuchen der englischen und schottischen Brauereien erworbenen Kenntnisse nicht preiszugeben. Inwieweit ihnen dieses Vorhaben auch gelungen ist, ist schwer zu beurteilen. Daß sie aber wesentlich die Praxis in der Spatenbrauerei und in der Brauerei Klein-Schwechat beeinflussten, steht außer Zweifel. Sie lieferten Anstöße, die Gabriel der Jüngere und Anton Dreher glänzend in ihren Betrieben anzuwenden wußten und die sie allmählich zu den Hauptfiguren der Münchener bzw. Wiener Brauerwelt machten.

Was Sedlmayr betrifft, hatte er einerseits den in vieler Hinsicht berechtigten Ruf, seine Erfahrungen anderen Brauerei-Interessenten nicht vorenthalten zu wünschen. Andererseits äußerte er sich sehr unmutig über das 1853 erstmals erschienene vorbildliche Fachbuch *Die Brauerei mit besonderer Berücksichtigung*

25 Ursprünglich waren noch zwei andere junge Brauer mit von der Partie, Meindl aus Braunau und Lederer aus Nürnberg, die aber schon am 12. Oktober 1833 heimreisten. Dazu und zu folgenden Ausführungen bezüglich der Reise durch England und Schottland siehe ebenda, S. 307-327.

26 Vgl. G. Holzner, „Mitteilungen über den verstorbenen Gabriel Sedlmayr“, in: ZgB (BB), 15 (26) (1892), 26. Siehe auch Kap. 5, Anm. 50.

27 F. Sedlmayr, Die Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel Sedlmayr dem Älteren und dem Jüngeren 1807-1874 sowie Beiträge zur bayerischen Brauereigeschichte dieser Zeit, II, Nürnberg 1951, S. 373.

der *Dickmaischbrauerei*, das sein ehemaliger Braumeister (und auch Verwandter) Philipp Heiss verfaßte:

„... das Werk, größtentheils gefüllt mit meinen zum Theil theuer erkauften Erfahrungen. Noch mehr, die Pläne sind Kopien derjenigen meiner neu erbauten Brauerey mit unbedeutenden Abänderungen.“²⁸

Zweifellos hatte Gabriel Sedlmayr des Jüngeren Bereitschaft, seine Erfahrungen und Kenntnisse zu teilen, ihre Grenzen, und ihr stand offenbar das vom Eigennutz getragene geheimniskrämerische Element gegenüber.

Schließlich ist es an dieser Stelle angebracht, auf die von Sedlmayr und Dreher während ihrer Reise getriebene Spionage von technisch-wirtschaftlichen Geheimnissen hinzuweisen, um zum adäquaten praktischen Verständnis der englischen und schottischen Brauverhältnisse zu kommen. Bei aller Zuvorkommenheit waren die englischen und schottischen Brauer gegebenenfalls bereit, ihren sehr interessierten Gästen nicht mehr als einen allgemeinen Einblick in ihre Betriebe zu gewähren. Diese Haltung verführte Sedlmayer und Dreher dazu, unter Zuhilfenahme eines gegen Sicht geschützten Thermometers und Saccharometers ihren Gastgebern heimlich in ihre Karten hineinzuschauen und sie aufzudecken. Daß sie dabei wohldurchdacht vorgingen, geht aus dem folgenden Bericht Sedlmayrs hervor:

„... wir müssen es uns daher selbst zu verschaffen suchen, zu welchem Zweck wie immer kleine Fläschchen mit uns führen, die wir verstohlener Weise füllen und dann zu Hause mit unserem Saccharometer nachwiegen. Doch die Flaschen zu füllen, unterliegt oft großen Schwierigkeiten, da sie nie einen allein in die Gährstube lassen, und gewöhnlich muß man es in ihrer Gegenwart thun, ohne daß sie es doch bemerken dürfen ... Hier ... in ... verschafften wir uns bereits Zutritt in eine Brauerei, jedoch nur mit der Bedingung, nur die Erscheinung der Gährung zu beobachten, aber nicht mehr; unsere Diebskunst aber, die wir besonders in ... meisterhaft ausführten, verschaffte uns bereits beinahe ganze Gährung, der kleine Thermometer versieht dabei herrliche Dienste, ungeachtet dessen juckt mich noch täglich mein Rücken, wenn wir in die Brauerei gehen, und glücklich schätze ich mich, wenn wir ohne Prügel aus ... kommen. Um dieses mehr zu vermeiden, lassen wir uns jetzt Stöcke machen, von Blech, lackiert, unten mit einem Ventil, so daß, wenn man den Stock hineintaucht, er sich füllt, beim hinausnehmen schließt sich das Ventil, und wir haben das Bier im Stock, somit können wir dann sicherer stehlen.“²⁹

28 Vgl. ebenda, S. 278.

29 Sedlmayr, Anm. 21, S. 318.

Die hallymetrische Bierprobe von Fuchs

Während Gabriel Sedlmayr der Jüngere die letzten Vorbereitungen für seine Reise nach den Britischen Inseln traf, lenkte am 15. Juni 1834 das bayerische Ministerium des Innern die Aufmerksamkeit aller Kreisregierungen auf die Notwendigkeit, sich um die Herausarbeitung einer brauchbaren „Bierprobe“ zu kümmern. Hinter dieser Aufforderung standen erfolglose Versuche der Regierung, die bis zur Wende zum 19. Jahrhundert zurückreichen, in den Besitz einer verlässlichen und leicht anwendbaren objektiven Bieruntersuchungsmethode zu kommen. Dabei bestand nicht die Absicht, jedenfalls nicht für diese Zeit, die unter obwaltenden Umständen bevorzugte subjektive Methode, die auf der Aussageweise der Sinne beruhte, abzuschaffen. Die Anfänge der amtlichen Bierbeschau in München, die durch Berücksichtigung des Geschmackes und des Geruches, der Farbe und Lauterkeit der Farbe des Bieres von „Bierkiesern“ ausgeführt worden war, wurden bis zum Jahre 1363 verfolgt.³⁰

Der unmittelbare Anlaß für die Suche nach einer geeigneten allgemeingültigen Bieruntersuchungsmethode war der Zweifel an der Fähigkeit der Bierbeschauer, über die Tarifmäßigkeit der Biere unanfechtbar urteilen zu können. Nach dem Biersatzregulativ (1811) wurde der Preis des Bieres jährlich nach dem Preise der Gerste und des Hopfens amtlich bestimmt. Der Biertrinker erwartete, daß man ihm ein „pfenniggiltiges“ (tarifmäßiges) Bier vorsetzte, d. h. ein Bier mit gehörigem Gehalt, ohne daß er, der Brauer oder die Behörde eine angemessene Vorstellung über seinen Extrakt-, Alkohol-, und Kohlensäuregehalt („Gesamtgehalt“) hätten. Richtungweisend, aber nicht ausreichend für den Gehalt des Bieres war die schon besagte Vorschrift des Biersatzregulativs: Im Durchschnitt sollten aus 5 Schäffeln (= 11 hl) trockenen Malzes 35 Eimer (ca. 24 hl) Winterbier und 30 Eimer (20,5 hl) Sommerbier produziert werden. So sprach sich 1836 der Münchener Universitätsprofessor, der Chemiker und Mineraloge J. N. Fuchs zu dieser Frage wie folgt aus:

„allein wer kann wissen, ob ein Bier nach dieser Vorschrift gemacht worden ist, wenn man den Gehalt nicht weiß, welchen es danach haben soll? Darauf hat der Gesetzgeber ganz vergessen und die Entscheidung über Tarifmäßigkeit der Biere ganz den Bierbeschauern anheim gegeben. Wenn man aber diesen auch zutrauen darf, daß sie mehr oder weniger gehaltsreiche Biere unterscheiden koennen, und nicht den mindesten Zweifel in ihre Rechtlichkeit setzt, so wird man doch nicht annehmen koennen, daß sie im Stande seyen, jederzeit und unter allen Umstaenden zu be-

30 Sedlmayr, Anm. 27, S. 76, 118.

stimmen, ob ein Brauer 7 oder 8 Eimer Bier aus 1 Schaeffel Malz gemacht habe, und noch weniger, wie viel Procent Weingeist und Extract es enthalte, woraus auf das verbrauchte Malzquantum zurueckgeschlossen werden koennte, wenn vorerst die dazu erforderlichen Versuche gemacht worden waeren. Kurz durch die Bierbeschauer kann keine sichere Controle über die tarifmaeßige Bereitung der Biere hergestellt werden; sie koennen hoechstens über die relative Gehaltigkeit derselben entscheiden, und auch da sind Taeuschungen sehr leicht moeglich, besonders wenn man zwischen Guete, und Gehalt nicht gehoerig unterscheidet; das Verhaeltniß von Extract und Weingeist nicht genug beruecksichtigt und seit laengerer Zeit an gewisse Biere gewoehnt ist. Ein Muenchner Bierbeschauer z. B. wuerde vielleicht ein Augsburger Bier nicht für tarifmaeßig erkennen, was ein Augsburger dafuer erklaert, weil er schon an die Biere seines Bezirkes gewoehnt ist.³¹

Dieses Zitat ist der Arbeit entnommen, worin Fuchs seine „hallymetrische“ Bierprobe beschrieb, von der er nicht allein glaubte, daß sie die Antwort auf die von der bayerischen Regierung gesuchten Untersuchungsmethoden für Bier ist. Es war die 1832 von ihm bei verschiedenen Temperaturen beobachtete konstante Löslichkeit des reinen Kochsalzes in Wasser, die Fuchs den Anstoß zur Entwicklung (und Benennung) seiner Untersuchungsmethode mit Hilfe des von ihm konstruierten „Hallymeters“ (Salzauflösungsmesser) gab.

Die Grundbeobachtung von Fuchs war, daß 36 Gewichtsteile Kochsalz in 100 Gewichtsteilen Wasser eine gesättigte Lösung lieferten. Anders ausgedrückt, um einen Gewichtsteil Salz zu lösen, benötigte man 2,7778 Gewichtsteile Wasser. Fuchs fand, daß sich an diesen Lösungsverhältnissen nichts änderte, wenn man zur Lösung des Kochsalzes eine Flüssigkeit wie Bier anwendete. Er meinte, daß sich damit ein Weg zur Bestimmung nicht nur des Gehaltes an Wasser, sondern auch des sogenannten „Gesamtgehaltes“ des Bieres, bestehend aus Extrakt, Weingeist und Kohlensäure, öffnete. Ohne ins Detail zu gehen, soll im folgenden kurz über die Ausführung der hallymetrischen Untersuchungsmethode berichtet werden.

Relativ einfach gestaltete sich das Auffinden des Gehaltes an Kohlensäure, denn sie entwich beim Lösen des dem Biere zugefügten Kochsalzes. Der Kohlensäuregehalt entsprach der entstandenen Gewichts Differenz, die man durch Abwiegen der Biermenge vor und nach der Lösung des Kochsalzes bestimmte. Ergänzend sei hier bemerkt, daß die Menge des zugesetzten Kochsalzes größer war, als es die Sättigung des Bieres erforderte.

31 J. N. Fuchs, Neue Methode das Bier auf seine wesentlichen Bestandtheile zu untersuchen, Separater Abdruck aus: Dingler's polytechnisches Journal, 62 (1836), S. 4-5.

Um den Wassergehalt des Bieres zu ermitteln, wurde dies nach der Entfernung der Kohlensäure, aber mit dem zur Auflösung gelangten Kochsalz – abgewogen – in das hallymetrische Gerät überführt. Der Gewichtsanteil des ungelösten Salzes ließ sich direkt an der kalibrierten Skala der engen Meßröhre des Hallymeters ablesen. Die Differenz der ursprünglich angewendeten und der ungelösten Salzmenge multipliziert mit der Zahl 2,7778 ergab den Wassergehalt des Bieres. Dieser abgezogen von der am Anfang gewogenen Menge Bier erbrachte den „Gesamtgehalt“.

Mittels eines zweiten analogen Auflösungsversuches wurde auch die Extraktmenge des Bieres festgestellt. Um die dazu nötige Flüssigkeit zu erhalten, mußte erst der Alkohol aus dem Bier entfernt werden. Man erreichte dies durch Einkochen der gleichen Menge Bier wie im ersten Versuch auf etwa die Hälfte und nachfolgendes Ergänzen mit Wasser auf das ursprüngliche Gewicht.

Also beruhte die hallymetrische Methode auf zwei Kochsalz-Auflösungsuntersuchungen. Mit der ersten ermittelte man den Kohlensäure-, den Wasser- und den „Gesamtgehalt“, mit der zweiten den Extraktgehalt des Bieres. Damit war die Möglichkeit gegeben, die Menge des mit Wasser gebundenen Alkohols („Weingeist“) auszurechnen. Eine von dem Astronomen C. A. Steinheil aufgrund von Versuchen mit künstlichen Gemischen von Alkohol („wasserfreier Weingeist“), Wasser und Kochsalz aufgestellte Tabelle sollte die Ausmittlung des Gehaltes des Bieres an Alkohol erleichtern. Auch lieferte Steinheil eine Tabelle, mittels welcher man aus dem Salzurückstande den „Gesamtgehalt“ bzw. den Extraktgehalt herausbecken.³²

Den Impuls, sich mit der hallymetrischen Methode zu beschäftigen, erhielt Steinheil von der Regierung. Zusammen mit dem Professor der Landwirtschaft und technischen Chemie an der Münchener Universität L. Zierl, dem damals an der polytechnischen Schule in München wirkenden Chemiker G. C. Kaiser und dem Hofapotheker (und später bekannten Hygieniker) M. Pettenkofer wurde er aufgefordert, über sie ein objektives Urteil abzugeben. Auch fiel dieses positiv aus, und folgt man dem Autor der wohlbekannten „Schule der Bierbrauerei“ (1863), fand die hallymetrische Methode große Verbreitung, „obwohl die Resultate derselben nicht auf Genauigkeit Anspruch nahmen“.³³ Diese Information überrascht, denn abgesehen von dem Mangel an Zuverlässigkeit war die Methode zeitaufwendig, dabei weder technisch noch rechnerisch leicht ausführbar, und man kann die Frage stellen, ob sie der großen Mehrzahl der Brauer auch schon wegen ihrer Vorbildung überhaupt

32 Ebenda, S. 1–31.

33 G. E. Habich, Die Schule der Bierbrauerei, I, Leipzig und Berlin 1863, S. 241.

zugänglich war. Es ist zwar wahr, daß einer der führenden unter ihnen, Gabriel Sedlmayer der Ältere, „ein Hallymeter nebst Zubehör erwarb“.³⁴ Doch für seine Benützung im Spatenbräu gibt es keinen weiteren Anhaltspunkt außer vielleicht, daß Heiss' eingehende Beschreibung der hallymetrischen Methode in seinem Buch auf seine braumeisterliche Tätigkeit in dieser Brauerei zurückzuführen sei. Allerdings stellt sich bei näherer Betrachtung heraus, daß Heiss schlicht die Versuche reproduzierte, wie sie Fuchs siebzehn Jahre frühere einschließlich der numerischen Angaben veröffentlichte.³⁵ Daß das allem Anschein nach in der Spatenbrauerei von geringem Nutzen war, kann auch damit verknüpft werden, daß hier, wie wir wissen, seit 1834 „saccharometrisch“ gearbeitet wurde.

Wie auch immer, werfen wir jetzt einen kurzen Blick auf die Mängel der hallymetrischen Bierprobe. Ihr bedeutendster Kritiker war Balling, dessen Beitrag zur Entwicklung der Attenuationslehre uns noch beschäftigen wird. Zunächst wollen wir hier einfügen, was er rückblickend dazu in der dritten Auflage seiner bemerkenswerten „Gährungschemie“ (1865) geschrieben hat:

„Als nämlich die hallymetrische Bierprobe bekannt gemacht worden war (1836), habe ich dieselbe sogleich mit Begierde aufgegriffen und meinen Zwecken dienstbar zu machen gesucht; allein vergeblich, ich konnte zu keinen übereinstimmenden Resultaten damit gelangen. Vergleichende Untersuchungen zeigten mir bald ihre Fehlerquellen ...“³⁶

Nach Balling gehörte dazu die nicht genau festgesetzte Zeit, nach deren Verlauf das Ablesen der Angaben über das rückständige Salz auf der gradierten Röhre erfolgen sollte. Er wies darauf hin, daß die Werte unterschiedlich ausfielen, je nachdem, ob man sie nach 20, 25 usw. Minuten ermittelte. Er meinte auch, daß experimentelle Ungenauigkeiten dadurch entstanden, daß das Kalibrieren der Meßskala auf bloße wässrige gesättigte Kochsalzlösungen und nicht auf Lösungen des Kochsalzes im Biere beruhten. Überhaupt schrieb er den Begleiterscheinungen, die er mit der Auflösung von Kochsalz im Bier verknüpfte, nicht wenig Bedeutung zu (schleimige Beschaffenheit, Zunahme des spezifischen Gewichtes).³⁷

Für Balling bestand noch ein weiterer und viel zwingenderer Grund, die hal-

³⁴ Sedlmayr, Anm. 21, S. 253.

³⁵ Ph. Heiss, Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaisbrauerei, München 1853, S. 251–258.

³⁶ C. J. N. Balling, Die Gährungschemie wissenschaftlich begründet und in ihrer Anwendung auf die Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, Hefenerzeugung, Weinbereitung und Essigfabrikation praktisch dargestellt (Dritte vermehrte und verbesserte Auflage), II, Prag 1865, S. 461–462.

³⁷ Ebenda, S. 454–459.

lymetrische sowie andere Untersuchungsmethoden der Biere (wie z. B. die im nächsten Abschnitte erörterte Steinheilsche „optische“ Bierprobe) als unzureichend anzusehen. Wie angedeutet, werden wir uns demnächst mit Ballings Herangehen an diese Thematik eingehender befassen. Diesbezüglich soll mittlerweile Ballings Standpunkt, dem ein tiefes Verständnis des Gärungsverlaufes zugrunde lag, kurz skizziert werden. Aus der bloßen Kenntnis der Zusammensetzung der Biere konnte kein technisch brauchbarer Schluß gezogen werden.³⁸

Die optische Bierprobe von Steinheil

Dieser Abschnitt behandelt die „optische“ Bierprobe, deren Benennung auf die Methode, den Gehalt der Biere mit ihren lichtbrechenden Eigenschaften zu verknüpfen, zurückzuführen ist. Sie wurde in den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts von Steinheil entwickelt³⁹ und seinerzeit in bayerischen wissenschaftlichen, amtlichen sowie Brauereikreisen heftig erörtert.⁴⁰

Aus der 1844 erschienenen Abhandlung geht hervor, daß das von Steinheil konstruierte refraktometrische Gerät⁴¹ Auskunft über die Wässerigkeit des untersuchten Bieres im Vergleich zum „Normalbier“ geben sollte. Unter diesem verstand er ein Bier, das von Sachkundigen offenbar willkürlich als „gut“ und „gehaltvoll“ erklärt wurde.

Da er den Anteil der Kohlensäure (und Hopfeninfusion) an der Refraktion als geringfügig betrachtete, verband er den von seinem Instrument angezeigten Wert mit dem „Gesamtgehalt“ an Extrakt und Alkohol. Unter Berücksichtigung dieser Angabe sowie des aräometrisch ermittelten spezifischen Gewichtes bestimmte Steinheil mit Hilfe einer von ihm aufgestellten Tabelle den Gehalt des geprüften Bieres an Extrakt und Alkohol (in Gewichtsprozenten).

In bezug auf diese Methode, die man auch die optisch-aräometrische Bierprobe nannte, erwies sich Ballings Kritik gleichfalls am stichhaltigsten. U. a. meinte dieser, daß die Nachgärung den Wassergehalt des Bieres relativ vergrößerte,

38 Balling, Anm. 19, S. 2.

39 „Steinheils Gehaltmesser und dessen Anwendung als Bierprobe“ in: K.- u. G.-Bl., 30 (22) (1844), S. 227-245; C. A. Steinheil, Gehaltsprobe für Biere durch welche der Vollzug der in Bayern gültigen Biergesetze möglich wird, München 1847.

40 Darüber ausführlich bei Sedlmayr, Anm. 27, S. 76-86.

41 Einen kurzen Einblick in den Beitrag von Steinheil zur Herstellung feinmechanisch-optischer Geräte vermittelt G. D. Roth, „Entwicklung der optischen Industrie in München im 19. Jahrhundert“, in: Treue und Mauel, Anm. 13, S. 579-586.

„ohne dem Biere mehr Wasser zugesetzt zu haben, wodurch leicht Täuschungen eintreten können“.⁴² Nicht daß er die Bemühungen Steinheils, bei der quantitativen Bieranalyse eine neue physikalische Untersuchungsart einzuführen, nicht zu würdigen wußte. Doch ausschlaggebend war für ihn bezüglich des Geeignetseins einer Untersuchungsmethode nicht bloß die Präzision der gefundenen Werte des Alkohol-, Extrakt- und Wassergehaltes der Biere, sondern die Möglichkeit, den Extraktgehalt der Stammwürze zu bestimmen.

Da Steinheils Methode dies wirklich nicht gewährte, lehnte sie Balling ab, wobei sich jetzt seine eigene 1843 zuerst vorgeschlagene „sacharometrische“ Lösung der Frage „aus welcher Würze, und mittels welcher Schüttung ein Bier erzeugt worden ist“ bemerkbar zu machen begann.⁴³

Ballings Beanstandung ließ Steinheil, dem äußerst daran gelegen war, sozusagen als Sieger in der Suche nach einer brauchbaren Bierprobe erklärt zu werden, nicht kalt. Im Gegenteil, in einer scharf geschriebenen Besprechung versuchte er die sacharometrische Methode und seinen Autor richtig zu verreißen.⁴⁴ Er prangerte sie wegen ihrer Ungenauigkeit und Langwierigkeit an. Während zu ihrer Ausführung zwei Stunden erforderlich waren, genügten bei der optisch-aräometrischen Analyse angeblich nur drei Minuten. Die beiden Methoden, so Steinheil, könnten überhaupt nicht miteinander verglichen werden, und er prophezeite, daß die „Sacharometerprobe immer unpraktisch bleiben wird“. Wir finden in dem Schlußwort folgende Sätze, aus denen Steinheils Bemühen, Balling in seine Schranken weisen zu wollen, voll hervortritt:

„Ich schließe daher mit dem wohlgemeinten Rathe an Hrn. Prof. Balling, sich bei seinen Erfindungen für die Zukunft mit derjenigen Sphäre genügen zu lassen, welche er gewachsen ist, und wenn er sich je wieder in fremde Regionen versteigen sollte, etwas weniger Arroganz und etwas mehr Bescheidenheit mit auf dem Weg zu nehmen. Es dürften dann die Jahrzehnte, welche er für nötig erachtet, um der Wahrheit wieder ihr Recht zu verschaffen ... umso eher dazu ausreichen, den Eindruck vergessen zu lassen, den diese wohlverdiente Zurechtweisung hervorrufen wird.“

Trotz dieses unversöhnlich anmutenden Verhaltens hatte sich Steinheil über Ballings Kritik doch Gedanken gemacht und trug ihr Rechnung. Aus der 1847 gedruckten Schrift ist zu erfahren, daß Steinheil seine optische Gehaltsprobe durch

42 Balling, Anm. 19, S. 5. Im Originaltext steht „entreten“ statt „eintreten“.

43 Ebenda, S. 3. Die Hervorhebung ist im Originaltext zu finden.

44 Steinheil, „Die sacharometrische Bierprobe beleuchtet“, in: K.- u. G.-Bl., 32 (24) (1846), S. 275-286.

das saccharometrische Verfahren ergänzt hatte. Er stellte nämlich mit Hilfe des Saccharometers das spezifische Gewicht der Würzen während ihrer Gärung fest. Die ermittelten optischen und saccharometrischen Angaben führten Steinheil zur Aufstellung von Formeln und Tafeln, die der Auffindung der ursprünglichen Stärke der Würze dienten, aus der das Bier erzeugt worden war.

Ähnlich wie bei der hallymetrischen Methode bot die mangelnde Vorbildung der Brauer der optischen Methode, in der die umständliche Ermittlung von Zahlenverhältnissen wesentlicher Bestandteil war, kaum die Möglichkeit, im Braubetrieb Fuß zu fassen. Aber auch für die wissenschaftlich kenntnisreichen Praktiker war sie nicht annehmbar, weil sie meinten, daß der Berechnungsart praxisferne Voraussetzungen zugrunde lagen. Damit war die Gefahr gegeben, daß die Brauer im schiefen Licht erschienen, daß das von ihnen erzeugte Bier nicht „pfennigvergiltlich“, d. h. tarifmäßig sei. Gegen solche Vermutungen wehrten sie sich energisch. Wir verlassen dieses Thema mit der Zusammenfassung über die Steinheilsche Bierprobe, die F. Sedlmayr in seinem Werk gibt:

„Sie war ein hoher Gedankenflug, ihrer Zeit und der damaligen Auswertungsmöglichkeit weit vorausseilend, die erst ein halbes Jahrhundert nach ihrem Auftauchen durch Tornoe⁴⁵ 1896 ihren endgültigen Einzug in die Brauwissenschaft halten durfte und heute in weiterentwickelter Form ein achtungsgebietendes Wort mitspricht, bei ihrem Erscheinen von der Menge beklatscht, jedoch, das ehrsame Handwerk der Münchner Bierbrauer⁴ in seiner Standesehre aufs tiefste verletzend.“⁴⁶

Erleben über die Güte und Stärke des Bieres und die pflanzlich-chemische Natur der Gärung

Eines Mannes sei hier gedacht, den die brautechnische und biochemische Geschichtsforschung zu Unrecht vernachlässigt. Es handelt sich um den in Deutschland geborenen Apotheker und Fabrikanten Christian Polykarp Friedrich Erleben (geb. 1765), der seit dem Ende des 18. Jahrhunderts bis zu seinem Tode (1831) in Lanškroun (Landskron) im nordöstlichen Böhmen wirkte.⁴⁷ Er verwendete viel Mühe auf die Verwissenschaftlichung von Produktionsvorgängen, insbesondere beim Bleichen und bei der Zucker- und Bierbereitung. Die dabei von ihm

45 Versuche, diese Arbeit aufzufinden, blieben erfolglos.

46 Sedlmayr, Anm. 21, S. 86.

47 Bibliographische Angaben in: A. Wraný, Geschichte der Chemie und der auf chemischer Grundlage beruhenden Betriebe in Böhmen bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts, Prag 1902, S. 202 f.

angestellten Untersuchungen und seine Erkenntnisse legte er in Abhandlungen dar, die anscheinend außerhalb Böhmens wenig beachtet wurden, wie *Die boehmische Leinwandbleiche ... Nebst einem Anhange chemischer Versuche zur Berichtigung der Theorie des Bleichens* (1812), *Versuche über den Anbau der Runkelrueben und deren Benutzung auf Zucker und Brandwein im Jahre 1812 unternommen* (1818), *Uiber Guete und Staerke des Biers, und die Mittel, diese Eigenschaften richtig zu wuerdigen* (1818). In bezug auf die zwei letztgenannten Werke und das auch früher Mitgeteilte kann mit einiger Sicherheit gesagt werden, daß Erxleben unabhängig von Hermbstaedt und vor diesem Saccharometer herstellte, um sie bei der Zuckergewinnung und Biererzeugung anzuwenden.⁴⁸

Von Hermbstaedt unterschied sich von Erxleben u. a. durch das tiefergehende Verständnis des Gärungsvorganges, das zum Ausgangspunkt seiner Vorstellungen über die Möglichkeiten der Saccharometrie in der Braupraxis wurde. Dies geht aus seinem Herangehen an das Problem über die Güte und Stärke des Bieres, von welchem die meisten Brauer in Böhmen und Deutschland um 1820 ein unklares Bild hatten, hervor. Erxlebens Verdienst war es, darauf hinzuweisen, daß man die Güte eines Bieres als solche nicht mit seiner Stärke verwechseln sollte.

Ausschlaggebend für die Beurteilung der Güte des starken oder schwachen Bieres nach Erxleben waren solche Eigenschaften wie die Farbe, die Konsistenz des Schaumes, der Geruch und der Geschmack des Bieres. Was die Stärke des Bieres betrifft, betonte er, sie rühre wesentlich von dem im Biere enthaltenen „Geiste“ (Alkohol) her. Weiter unterstrich Erxleben die Abhängigkeit der Stärke des Bieres – bei derselben Art der Mälzung von Gerste gleicher Qualität – von der Menge an Gerste und nicht von der Menge an Malz, d. h., daß für die Stärke des Bieres die Menge der Gerste und nicht die aus ihr hergestellte Menge Malz, die schwankte, maßgebend war. Außerdem fand er, daß auch die Menge und Qualität des Hopfens eine steigernde Wirkung auf die Stärke des Bieres ausübten.

Dank eingehender theoretischer und praktischer Beschäftigung mit dem Gärungsverlauf kam Erxleben zu der Überzeugung, daß aus dem spezifischen Gewicht des Bieres kein direkter Schluß auf seine Stärke gezogen werden könne. Daraus folgerte seine Ablehnung des Aräometers als Mittel zur Messung der Stärke des Bieres, ohne dabei die Bedeutung dieses Gerätes für die Bierbrauerei gänzlich auszuschließen. Er war der Ansicht, daß es sich zu Untersuchungen von Fälschungen des Bieres mit Wasser eignete. Zu diesem Zwecke benützte Erxle-

48 Statt unvermeidlicher Anhäufung von Anmerkungen wird weiter unten auf diese verzichtet. Vgl. dazu das ganze Werk: Ch. P. F. Erxleben, *Uiber Guete und Staerke des Biers und die Mittel, diese Eigenschaften zu wuerdigen*, Prag 1818.

ben es selbst in Form des Saccharometers und wollte dieses Vorgehen in erster Linie damit begründen, daß

„die Bestandtheile des Frischbiers⁴⁹ zum Theil wirklich Zucker sind, die übrigen aber so wie jene, die in dem ausgegohrenen Biere unzersetzt zurückbleiben, und dasselbe schwerer als Wasser machen, in ihrem eigenthümlichen Gewichte dem Zucker am nächsten kommen dürften ...“

Auch stellte Erxleben eine Tabelle zur Eruiierung von Fälschungen der Biere mit Wasser auf. Sie enthielt Werte, die er mit Hilfe eines seiner Saccharometer ermittelte. Sie bezogen sich auf landläufige Biere in einem Faß (von 4 Eimern), bevor und nachdem diesem bestimmte Mengen Wasser zugesetzt wurden. Die Tabelle sollte gestatten, die Änderungen in der Wässerigkeit von „Normalbieren“ zu verfolgen.

Um die Stärke des Bieres, das heißt des Alkoholgehaltes, genau zu bestimmen, mußte man, wie Erxleben wußte, zum Destillationsverfahren greifen. Man erleichterte es sich mit Hilfe von Tafeln, die die Ermittlung der gesuchten Menge Alkohol entsprechend dem spezifischen Gewicht des Destillats ermöglichten.

In Böhmen selbst blieb Erxlebens Streben nach der Verwissenschaftlichung der Bierbrauerei nicht ohne Wirkung. Wir wissen z. B., daß sich der „Reformator“ des damaligen böhmischen Brauwesens, F. O. Poupě (Paupie), auf den wir gelegentlich noch zurückkommen werden, auf Erxleben berief, namentlich auf Erxlebens ablehnende Haltung zur Möglichkeit, die Stärke des Bieres aräometrisch genau bestimmen zu können, worüber dieser schon 1804 einen Aufsatz in einer Brünner Zeitung veröffentlichte.⁵⁰ Nahezu zwanzig Jahre später schrieb Balling, daß Erxlebens saccharometrisches Gerät in Brauereien in Böhmen noch hie und da zu finden war. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß Balling, wie er betont, Erxlebens Werk *Uiber die Guete und Staerke des Biers* nicht kannte, als er 1840 in „Andrés ökonomischen Neuigkeiten und Verhandlungen“ die verschiedenen bestehenden Bierproben kritisch untersuchte. „Erst ein Jahr später gelangte ich“, bemerkt Balling, „zufällig zu dessen Kenntniss.“⁵¹ Welchen Wert er Erxlebens Untersuchungsmethode beimaß, erfahren wir aus folgendem:

49 Bezeichnung für „frisch angestellte Würze, welche sich noch nicht in Gärung befindet resp. erst in den Anfangs-Gärungsstadien begriffen ist“. Siehe M. Delbrück (Hg.), *Illustriertes Brauerei-Lexikon*, Berlin 1910, S. 354.

50 F. A. Paupie, *Die Kunst des Bierbrauens*, physisch-chemisch-ökonomisch beschrieben, Dritter Theil, Prag 1821, S. 150–151.

51 Balling, *Anm.* 19, S. 4.

„Erleben hatte bei Anwendung seines Instrumentes vorzüglich im Auge gehabt, zu entdecken, ob der Bierbrauer, der Bierfrachter, oder der Bierwirth, aus Gewinnsucht das Bier überwässern, um seine Quantität zu vermehren. ... Wenn man ... ein Bier mit dem specifisch leichteren Wasser vermischt, so nimmt es in eben dem Verhältnisse am specifischen Gewichte ab, je mehr Wasser demselben zugesetzt wird. Auf diese Umstände gründet Erleben den Gebrauch seines Instruments. Er ermittelt nach erfolgter Hauptgärung und Klärung des Biers seine Gradanzeige an dem Saccharometer ... Wenn nun dem Biere Wasser zugesetzt worden, so wird sein specifisches Gewicht dadurch kleiner, es zeigt weniger Grade ... Man sieht der Grundsatz, auf welchen Erleben seine Methode der Bierprüfung baute ist bis auf den Umstand richtig, daß der Nachgärung doch auch ein Antheil an der Statt gehalten mehreren Verdünnung zugeschrieben werden muß, welchen jedoch Erleben nicht zugestehen will, und zwar um so mehr, je länger das Bier gelagert, folglich nachgegohren hatte. Auch hat die Qualität der Materialien, woraus das Bier erzeugt wurde, darauf Einfluß. Man muß daher auf diese Zeitdauer der Statt gehalten Nachgärung dabei Rücksicht nehmen. Anderntheils war zu dieser Bierprüfung eben kein Saccharometer nöthig, denn ein jedes andere in sehr kleine Grade getheilte Aräometer leistet wie schon Erleben selbst bemerkt ... dasselbe ... Für den angezeigten Zweck leistet es wirklich theilweise die gewünschten Dienste.“⁵²

Wie man sieht, versuchte Erleben mit Hilfe des Saccharometers Aufschluß über die Wässerigkeit des Bieres zu bekommen und daraus praktische Folgerungen zu ziehen. Doch liegt sein bedeutendster Beitrag in historischer Sicht nicht auf diesem Gebiete. Erleben unterscheidet sich von seinen Zeitgenossen, die sich mit der Gärung beschäftigten, grundlegend darin, daß er sie 1818, offenbar erstmals, als einen mit dem Pflanzenleben verknüpften chemischen Vorgang deutete.

Was Erleben zum Aussprechen dieses für die damalige Zeit außergewöhnlichen Gedankens führte, soll im folgenden kurz behandelt werden. Erleben ging davon aus, daß die Bereitung des Malzes nur zum Teil kontrollierbar war, so daß der Brauer mit verschiedenartigen Malzen zu arbeiten hatte. Den Grund dafür sah Erleben im Vegetationsprozeß, d. h. in dem dem Auskeimen zugrundeliegenden pflanzenphysiologischen Vorgang, der die Malze „individualisierte“. Daher mußte auch die Zusammensetzung der Würzen uneinheitlich ausfallen, so daß auch bei der Anwendung eines stets gleichen Gärverfahrens kein Bier von jederzeit gleichem spezifischen Gewicht erwartet werden konnte. Doch Erleben bezweifelte überhaupt die Möglichkeit, gleiche Gärungserscheinungen arbiträr hervorrufen zu können. Die Schwierigkeit, sie willkürlich zu regulieren, und die unzulängliche Kenntniss der chemischen Vorgänge bei der Gärung erschienen Erleben sozusagen als zwei Seiten derselben Medaille. Es war diese Betrachtung

⁵² Ebenda, S. 4–5.

tungsweise, die Erxleben veranlaßte, die Vermutung auszusprechen, daß bei der Gärung sowohl der Chemismus als auch das Pflanzenleben mitwirken:

„In der Regel kann man zwar von jeder einmahl bekannten chemischen *Operation* das *Resultat* im Voraus mit Verläßlichkeit angeben, allein hier findet aus dem Grunde eine Ausnahme Statt, weil die Gärung obwohl bisher immer dafür gehalten, keineswegs eine bloße chemische *Operation* zu seyn scheint, sondern vielmehr zum Theil als ein *Vegetationsprozeß*, und als das Glied in der großen Kette in der Natur zu betrachten seyn dürfte, welches die Wirkungen, die wir chemische Prozesse nennen, mit der *Vegetation* in Verbindung setzt.“⁵³

Geht man der Geschichte der Erklärungen der Natur der Gärungsprozesse nach, so stellt man fest, daß Erxleben seinen Zeitgenossen weit vorausgeeilt war. Allem Anschein nach wurden aus seinen interessanten Überlegungen weder unmittelbar noch mittelbar theoretische oder praktische Folgerungen für dieses Gebiet gezogen.

Die Entstehung der Attenuationslehre von Balling

In der Ausarbeitung seiner Attenuationslehre zu Beginn der vierziger Jahre erreichte der mehrmals erwähnte Balling einen wesentlichen Fortschritt gegenüber seinen Vorgängern in bezug auf die Verwissenschaftlichung des Brauereibetriebes. Wie wir schon wissen, nahm die Attenuation begrifflich 1784 von den Britischen Inseln ihren Ursprung und wurde dort in den Jahren 1804 bis 1806 im Rahmen der Arbeit der von der schottischen Finanzbehörde bestellten Kommission über Besteuerung des Bieres weiterentwickelt. In den Händen Ballings wurde die Attenuation zum Ausgangspunkt für quantitativ faßbare Größen, auf die der Gärungsprozeß zurückgeführt und kontrolliert werden konnte. Für Balling war der eigentliche Anlaß, sich mit diesem Problem zu beschäftigen, die Tatsache, daß er öfters von den österreichischen bzw. böhmischen Behörden aufgefordert wurde, Gutachten in Sachen der Bier- und Branntweinbesteuerung abzugeben. Da er von diesen soviel wie nichts verstand, versuchte er zuerst einmal die Lücken in seinen Kenntnissen durch Studium der betreffenden Literatur zu füllen.⁵⁴ Auf diese Weise lernte er 1833 die elf Jahre früher in der Zeitschrift „Der

⁵³ Erxleben, Anm. 48, S. 69.

⁵⁴ Siehe „Vorwort zur ersten Auflage“ in: C. J. N. Balling, Die Gärungschemie wissenschaftlich begründet und in ihrer Anwendung auf die Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, Hefeferzeugung,

deutsche Gewerbsfreund“ erschienene deutsche Fassung des Berichtes der britischen Kommission kennen. Während in den deutschen Staaten dieser Bericht bis dahin weder in wissenschaftlichen noch in Braufachkreisen Spuren hinterlassen hatte, vermochte er offenbar bei Balling fruchtbare Gedanken zu wecken. Balling anerkennt die Impulse, die, von dem Bericht ausgehend, auf ihn einwirkten, wenn er schreibt:

„Er ist sehr belehrend; in ihm lernte ich den Gebrauch des Wortes Attenuation für die Verminderung des spezifischen Gewichtes kennen, welche zuckerhaltige Flüssigkeiten bei der geistigen Gärung erleiden, und ich habe dieses sehr gut bezeichnende Wort ebenfalls angenommen und in meinen Abhandlungen über Gegenstände der Gärungschemie seitdem fortwährend gebraucht.“

Dann jedoch fährt Balling fort:

„Aber vollkommene Belehrung, so wie ich sie bedurfte und wünschte, wurde mir weder durch die vorhandenen Werke über Bierbrauerei noch durch jenen Bericht geboten, und so wurde ich den [so!] zu eigenen Versuchen darüber veranlaßt, die ich seit dieser Zeit beharrlich fortgesetzt, und des Interesses wegen, welches sie darboten, immer weiter ausgedehnt habe, wodurch ich zu einer Menge sehr schätzbaren und brauchbarer Erfahrungen im ganzen Gebiete der Gärungschemie gelangt bin.“⁵⁵

Zehn Jahre nachdem Balling den ersten Anstoß erhielt, sich mit der Attenuationsproblematik zu befassen, veröffentlichte er die eben zitierte Schrift *Die saccharometrische Probe* (1843). Trotz kleinen Umfangs von knapp über 50 Seiten, kann sie mit Recht als ein Markstein in der Entwicklung der wissenschaftlichen Behandlung der Gärungspraxis behandelt werden. Zum einen enthielt sie die von Balling dargelegten Grundsätze seiner Attenuationslehre. Zum anderen zeugte die mathematische Fassung, die er ihr gab, nicht nur von ihrem wissenschaftlichen Charakter, sondern sie zeigte auch konkret, auf welche Weise die rationelle Gestaltung und Überwachung des Gärungsverlaufs zu erreichen wäre. Wesentlich dabei war der Einsatz eines Gewichtssaccharometers als Kontrollinstrument, das den Zucker- bzw. Extraktgehalt in Gramm in 100 g Lösung (Würze), also in Gewichtsprozenten, angab.

Ballings Attenuationslehre erwuchs aus direktem Beobachten und Experi-

Weinbereitung und Essigfabrikation praktisch dargestellt (Dritte vermehrte und verbesserte Auflage), 1, Prag 1865, S. VI.

⁵⁵ Balling, Anm. 19, S. 14.

mentieren – 100 Brau- und Branntweinmaishegärungs-Versuche und gegen 1000 Untersuchungen der erzeugten Würzen während ihres Gärungsverlaufes gingen ihr voraus.⁵⁶ Einerseits geschah dies durch Ballings Entschlossenheit, hinter die Bereitung des Bieres und Branntweins in den Brauereien und Brennereien zu kommen, die er an Ort und Stelle verfolgte. Andererseits ermöglichte ihm die Prager Polytechnik, wo er lehrte, darüber Versuche im größeren Maßstabe zu unternehmen, um zu vergleichbaren und nutzbaren wissenschaftlich-technischen Unterlagen für die Beherrschung der Gärung zu gelangen.⁵⁷

Wir kennen bereits Ballings Einwand gegen die von Fuchs, Steinheil und Erxleben praktizierten Bieruntersuchungsmethoden. Er betraf ihr Hauptanliegen, das in der Ausmittlung der Zusammensetzung des Bieres bestand, was keine genügende Grundlage für die Ausübung der Gärungsbetriebskontrolle bildete. Was Balling meinte, wenn er die Unzulänglichkeit der Untersuchungsmethoden, die sich auf die Bestimmung des Alkohol-, Extrakt- und Wassergehaltes konzentrierten, kritisch betrachtet, erhellt das folgende. Nach Ballings Meinung sollte eine für den Gärbetrieb in Betracht kommende Untersuchungsmethode die nachstehenden vier Fragen beantworten können:

- „1. Wieviel (absoluter) Alkohol, unzersetztes Malzextract und Wasser sind in 100 Gewichtsteilen des Bieres enthalten?
2. Wie groß war der Extractgehalt der Würze in Gewichtsprocenten, woraus das Bier erzeugt wurde?
3. Welche Schüttung an Gerstendarmalz wurde zur Erzeugung dieser Würze angewendet und
4. Welches ist der Vergährungsstand dieses Bieres?⁵⁸“

Sieht man von der ersten Frage ab, gewährten allerdings die gängigen Untersuchungsmethoden von Fuchs, Steinheil und Erxleben auf diesem Gebiete, die von Balling gewünschten Antworten nicht.

56 C. J. N. Balling, „Vorwort“ in: Die sacharometrische Bier- und Branntweinnischprobe, Prag 1846.

57 Balling, Anm. 54, S. VI–VII.

58 Balling, Anm. 19, S. 25.

Ballings Attenuationslehre

Bevor wir uns mit Ballings eigener Lösung beschäftigen, ist es notwendig noch zu unterstreichen, daß auch für ihn die Destillation einer gewogenen Menge Bier die exakteste Bestimmung des Alkoholgehaltes darstellte. Um den Extraktgehalt am genauesten zu ermitteln, war es nach Balling unumgänglich, zur Abdampfungsmethode zu greifen, d. h. zur Bereitung des Extraktes aus dem Biere im trockenen Zustand durch Abdampfen und seinem sorgfältigen Abwiegen.

Hinsichtlich der Genauigkeit war die Bieranalyse, die sich auf das Destillations- und Abdampfungsverfahren stützte, anderen Untersuchungsweisen überlegen. Tatsächlich betonte Balling, daß sie zur Kontrolle und Bestätigung aller anderen Bierproben zugezogen werden müßte. Aber ihre Ausführung war kostspielig und langwierig und dadurch zur Verwendung in der Praxis nicht geeignet. Balling bemühte sich deshalb,

„ein Verfahren bei der Bierprobe aufzufinden, welches einfach und schnell ausführbar ist, eben so genaue Resultate als die vorstehend beschriebene Bierprüfung gewährt, dabei gestattet, in alle technischen Beziehungen des erzeugten Bieres einzudringen, und dazu einen möglichst wohlfeilen Apparat erfordert.“⁵⁹

Ballings wesentliche Errungenschaft auf dem Gebiete der Gärung war seine Attenuationslehre. Er verstand unter ihr

„die Kenntniss der proportionalen Beziehungen, welche sich bei der geistigen Gärung zuckerhaltige Flüssigkeiten zwischen der Dichte dieser und der daraus entstandenen gegohrenen Flüssigkeiten ausgedrückt in Saccharimetergraden, ferner zwischen dem Alkohol- und Extractgehalte, dann dem Vergährungsgrade der letzteren herausstellen.“⁶⁰

Balling entwickelte die Attenuationslehre im Anschluß an den erwähnten Bericht der britischen Kommission, die den Unterschied zwischen der scheinbaren und wirklichen Attenuation, sowie die Differenz beider, wahrnahm. Um den Sachverhalt in bezug auf seinen eigenen Beitrag auf diesem Gebiet klarzumachen, schrieb Balling:

„Die weitere Ausführung der Attenuationslehre, die Feststellung der Construction und die Einführung des Procenten-Saccharometers zur Ermittlung der Attenuations-

59 Ebenda, S. 13.

60 Balling, Anm. 54, S. 177.

Verhältnisse, wodurch sie allgemein brauchbar und verständlich werden, so wie deren richtige Praxis ist meine Arbeit dabei.“⁶¹

Balling gelang es, den Weg von der Würze zum Bier für die Bedürfnisse der Praxis mathematisch zu erfassen. Der experimentelle Ausgangspunkt seiner Bemühungen in dieser Richtung waren die von ihm angestellten Messungen des spezifischen Gewichtes von Würzeextrakt und Rohrzuckerlösungen bei 14 °R (17,5 °C). Balling interpretierte die Resultate seiner Untersuchungen in dem Sinne, daß Würzeextraktlösungen und Rohrzuckerlösungen von derselben Konzentration das gleiche spezifische Gewicht besaßen. Wie er diese empirische Erkenntnis zur Ausbildung der Attenuationslehre anwandte, soll nachstehend kurz erläutert werden.⁶²

Die Erkenntnis, daß mit Hilfe des Saccharometers der wirkliche Extraktgehalt (E) zwar in der Stammwürze, aber im Bier infolge des darin anwesenden Alkohols nur der scheinbare Extraktgehalt (Es) ermittelbar war, gab Balling den ersten Anhaltspunkt, der ihn zur Entwicklung seiner Attenuationslehre führte. Saccharometrisch konnte der wirkliche Extraktgehalt (Ew) des Bieres erst festgestellt werden, nachdem der darin enthaltene Alkohol durch Einkochen (bis auf etwa ein Drittel seines Gewichtes) entfernt und sein ursprüngliches Gewicht mit zugesetztem Wasser wiederhergestellt worden war.

Balling nannte die Differenz zwischen den Saccharometeranzeigen zwischen der Stammwürze und des daraus erzeugten Bieres die *scheinbare Attenuation*

$$E - E_s$$

und die Differenz zwischen den Saccharometeranzeigen der Stammwürze und des entgeisteten Bieres die *wirkliche Attenuation*.

$$E - E_w$$

61 Ebenda, S. 207.

62 Vgl. ebenda, S. 177-214. Zum Teil weichen die in diesem Abschnitt benützten Bezeichnungen von denen Ballings ab. Die Saccharometeranzeigen nach Balling wurden in der Braupraxis als Ballinggrade (°B) bezeichnet. Daher entsprach eine Würze von 10 °B einer Rohrzuckerlösung von 10 g Rohrzucker in 100 g Lösung.

Balling führte noch andere Größen in die Attenuationslehre ein, so den Attenuationsquotienten

$$Q = \frac{E - E_s}{E - E_w}$$

und die drei Alkoholfaktoren:

$$F_s = \frac{A}{E - E_s} \quad \text{für die scheinbare Attenuation,}$$

$$F_w = \frac{A}{E - E_w} \quad \text{für die wirkliche Attenuation}$$

$$F = \frac{A}{E_w - E_s} \quad \text{für die Attenuationsdifferenz}$$

A bezeichnete den Alkoholgehalt des Bieres in Gewichtsprozenten und konnte, wie wir wissen, durch das Destillationsverfahren ermittelt werden. Die Alkoholfaktoren entsprachen den Alkoholmengen, welche je 1 % Saccharometeranzeige der scheinbaren Attenuation (F_s), der wirklichen Attenuation (F_w) und der Attenuationsdifferenz (F) zukamen.

Die von Balling empirisch ermittelten Werte der Alkoholfaktoren und Attenuationsquotienten sind in der Tabelle 1 abzulesen:

Tabelle 1: Alkoholfaktoren und Attenuationsquotienten für die Gärung der Stammwürzen von 6–30 %

Ursprüngliche Konzentration der Würzen in Saccharometer-Procenten	Alkoholfaktoren für die			Attenuationsquotienten
	scheinbare Attenuation Ew – Es	wirkliche Attenuation E – Es	Attenuationsdifferenz E – Ew	
E	Fs	Fw	F	Q
1	0.3983	0.4864	2.2010	1.221
2	4001	4889	2024	222
3	4018	4915	2041	223
4	4036	4941	2058	224
5	4054	4967	2076	225
6	4073	4993	2096	226
7	4091	5020	2116	227
8	4110	5047	2137	228
9	4129	5074	2160	229
10	0.4148	0.5102	2.2184	1.230
11	4167	5130	2209	231
12	4187	5158	2234	232
13	4206	5187	2262	233
14	4226	5215	2290	234
15	4246	5245	2319	235
16	4267	5274	2350	236
17	4288	5304	2381	237
18	4309	5334	2414	238
19	4330	5365	2448	239
20	0.4351	0.5396	2.2483	1.240
21	4373	5427	2519	241
22	4395	5458	2557	242
23	4417	5490	2595	243
24	4439	5523	2636	244
25	4462	5555	2677	245
26	4485	5589	2719	246
27	4508	5622	2763	247
28	4532	5656	2808	248
29	4556	5690	2854	249
30	0.4580	0.5725	2.2902	1.250

Nach C. J. N. Balling, *Die Gärungschemie etc., II, Prag 1865.*

Sie ermöglichte leicht den Alkoholgehalt eines Bieres zu bestimmen. Nehmen wir den Fall eines 3,5% Bieres (E_s), erzeugt aus 12%igen Stammwürze (E). Daher ist der Alkoholgehalt dieses Bieres unter Benutzung des entsprechenden Alkoholfaktors $F_s = 0,4187$:

$$A = (12 - 3,5) 0,4187 = 3,56 \%$$

Im Zuge seiner Attenuationsuntersuchungen beschäftigte sich Balling auch mit der Stärke der Vergärung, der er ebenfalls eine mathematische Fassung gab. Dabei unterschied er zwischen dem scheinbaren Vergärungsgrad (V_s) und dem wirklichen Vergärungsgrad (V_w), die das Verhältnis der scheinbaren bzw. wirklichen Attenuation zum ursprünglichen Extraktgehalt anzeigten:

$$V_s = \frac{E - E_s}{E}$$

$$V_w = \frac{E - E_w}{E}$$

Also in dem obengenannten Falle, wo $E = 12 \%$ und $E_s = 3,5 \%$, ist der scheinbare Vergärungsgrad:

$$V_s = \frac{12 - 3,5}{12} = 0,708 \text{ oder } 71 \%$$

Zur saccharometrischen Ermittlung des Extraktgehaltes der ursprünglichen Würze (E) leitete Balling die folgende Formel ab. Es ist

$$A = (E - E_w) F_w$$

$$A = (E_w - E_s) F,$$

demnach $(E - E_w) F_w = (E_w - E_s) F$,
aber es kann gezeigt werden, daß

$$F_s = \frac{F_w}{Q} \quad \text{und} \quad F = \frac{F_w}{Q - 1}$$

$$\text{woraus:} \quad (E - E_w) F_w = (E_w - E_s) \frac{F_w}{Q - 1}$$

$$\text{oder:} \quad E - E_w = \frac{E_w - E_s}{Q - 1}$$

$$\text{und:} \quad E = \frac{E_w - E_s}{Q - 1} + E_w$$

Die Formel gab annähernd den Wert des Extraktgehaltes der Stammwürze. Ohne ins Detail zu gehen, wurde die Stammwürze auf Grund Ballingscher Methode nach folgender Formel genauer bestimmt:

$$E = \frac{100(2,065 A + E_w)}{1,065A + 100}$$

Zweifellos erhielten die Attenuationsbeziehungen durch Balling eine mathematische Form, die die Brauer begreifen und im Betrieb ohne besondere Schwierigkeiten mit Erfolg anwenden konnten. Zuerst stieß zwar die Ballingsche Attenuationslehre in den deutschen Brauereien auf die Abneigung gegen Theorie der zum Teil an sich wissenschaftlich wenig ausgebildeten Praktiker. Auch gab es rein wissenschaftlichen Grund, die man gegen sie ins Feld führte. Im wesentlichen handelte es sich um zwei Fragen, die im Mittelpunkt wissenschaftlicher Auseinandersetzungen zwischen Gegnern und Anhängern der Lehre standen. Eine betraf Ballings Voraussetzung der Gleichwertigkeit der spezifischen Gewichte der Rohrzucker- und Extraktlösungen, die nur annähernd stimmte. Zum anderen wurden die von ihm gefundenen spezifischen Gewichte wegen Ungenauigkeit und seine Tabellenberechnungen wegen Rechenfehlern beanstandet.

Trotz des langjährigen Streites um die Ungenauigkeiten und Tabellenfehler, auf den wir hier nicht eingehen werden⁶⁵, erwies sich der eben knapp umrissene Zugang des Prager „Altvaters der Zymotechnik“ zur alkoholischen Gärung für

65 Siehe A. W. Brix, Über die Beziehungen, welche zwischen den Prozentgehalten verschiedener Zuckerlösungen in Wasser, den zugehörigen Dichtigkeiten und den Aräometergraden nach Baumé stattfinden, Berlin 1854; C. Reischauer, „Kritische Beleuchtung von Balling's saccharo-

die Praxis als ungemein wertvoll. Die von Balling aufgestellten mathematischen Beziehungen gestatteten dem Brauer, wie wir gesehen haben, sich mit Hilfe des Saccharometers verhältnismäßig einfach und rasch ausreichende Aufschlüsse über den Alkohol- und den Extraktgehalt und Vergärungsgrad des Bieres und, wenn auch komplizierter, über den Extraktgehalt der Stammwürze zu beschaffen. Es waren diese Nützlichkeiterwägungen, die den um solche bei der alkoholischen Gärung sich abspielenden quantitativen Veränderungen besorgten Brauer dazu bewegten, im Laufe der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Ballingsche Attenuationslehre in Anspruch zu nehmen. Infolgedessen versteht man wohl seine Scheu vor 1914, die Ballingsche Tabelle aus dem Braubetrieb zu entfernen und sie durch die neubearbeitete Tabelle der Normaleichungskommission zu ersetzen.⁶⁴

Gleichfalls ein Produkt und Faktor des Übergangs zur industriellen Produktionsweise im Brauwesen, wurde die Ballingsche Attenuationslehre zum Mittel, die Gärungspraxis auf breiter Basis wissenschaftlich zu durchdringen und zu beeinflussen. Der wissenschaftliche Beitrag zur Durchsetzung des Industrialisierungsprozesses im Bereich des Bierbrauens wird, es ist zu hoffen, im nachfolgenden Teil offenkundiger werden.

3.2 UNTERRICHTSANSTALTEN

Landwirtschaftlicher Musterbetrieb und Lehrstätte:

*Weihenstephan*⁶⁵

Erste Ansätze eines brautechnischen Unterrichts in Deutschland finden sich in dem landwirtschaftlichen Musterbetrieb Weihenstephan, der am 22. Dezember 1805 unter der Leitung von Max Schoenleutner (Schoenleithner) eröffnet wurde. Von Anfang an war die planmäßige Unterweisung in der auf den Landgütern als ein landwirtschaftliches Nebengewerbe betriebenen Bierbrauerei vorgesehen.

metrischer Tabelle“, in BB, 10 (1875), S. 97–112, 115–128; L. Ostermann, „Über die Extraktabelle von Dr. Schultze nebst einer historischen Einleitung über Extraktgehaltsbestimmungen“ in ZgB (BB), 6 (18) (1885), S. 10–19, 51–58; G. Holzner, „Über die Unterschiede der Extraktabelle von Balling, Steinheil und Dr. Schultze“, in: ZgB (BB), 6 (18) (1885), S. 67–70.

64 Vgl. dazu das uneindeutige Resultat der dürftigen Diskussion zum Referat von O. Mohr, gehalten anlässlich der Jahresversammlung der VLB im Jahre 1906. „Muß die Ballingtafel durch diejenige der Normaleichungskommission ersetzt werden?“ in: Jb. VLB, 10 (1907), S. 698–705.

65 Siehe dazu L. Steuert, Die kgl. Bayerische Akademie Weihenstephan und ihre Vorgeschichte.

Bevor das weitere Schicksal dieses Betriebes aufgezeigt wird, soll der wirtschaftliche, soziale und politische Konnex, der zur Gründung des Betriebes führte, beleuchtet werden.

Die um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert von der bayerischen Regierung geförderte Aufteilung von Gemeinbesitz und die Säkularisation der Klöster führte dazu, daß umfangreiche Landflächen den Ackerbau erschlossen wurden und der staatliche Waldbesitz bedeutend anstieg. Wie sich bald zeigte, entstanden dadurch den Behörden Probleme, deren Lösung die eingehende Befassung der Land- und Forstwirtschaft erforderte.

Was die Forstwirtschaft betrifft, meinte man, eine Lösung in der staatlichen Ausbildung von Fachleuten auf diesem Gebiete zu finden. Was die Landwirtschaft anbelangt, dachte man zwar auch, daß die Heilung in einem vom Staat geförderten landwirtschaftlichen Schulwesen liege, aber man war sich auch dessen bewußt, daß die Situation bezüglich der zwei Gebiete nicht analog war. Knapp ausgedrückt, handelte es sich in der Landwirtschaft darum, mit den nachteiligen Folgen der Aufteilung der Gemeindeweiden fertig zu werden. Diese wirkten sich vor allem im eingeschränkten Viehtrieb und der damit verbundenen Gefahr der Herabsetzung des Viehstandes aus.

Um diese Zeit begann man sich in den bayerischen Regierungskreisen über die Bedeutung des Anbaus von Futterpflanzen für die Viehzucht mehr Klarheit zu verschaffen und zur Ansicht zu neigen, daß doch damit ein Weg vorgezeichnet war, auf dem sich die Landwirtschaft im Hinblick auf die Veränderungen der sozialen und wirtschaftlichen Verhältnisse entwickeln konnte und sollte. Da es den in der Landwirtschaft Tätigen (rund 80 % der arbeitenden Bevölkerung) an elementaren Kenntnissen über diese Produktionstechnik mangelte, konnte nicht erwartet werden, daß diese sich rasch verbreiten würde. Unter diesen Umständen hoffte man, durch musterwirtschaftliches Wirken, wie es Albrecht Thaer auf seinem Mustergut in Celle vorführte, überzeugende Argumente vorbringen zu können.

Zweifellos unter Thaers maßgeblichem Einfluß wurde am 14. Oktober 1803 beschlossen – Thaer hatte den Plan im Dezember 1802 der kurfürstlichen bayeri-

Festschrift zur Jahrhundertfeier 2. mit 4. Juni 1905, Berlin 1905; G. Holzner, Der landwirtschaftliche Unterricht in Weihenstephan und Schleißheim von 1804 bis 1840. Nebst einer ausführlichen Lebensgeschichte des Kgl. Staatsgüter-Direktors Max Schoenleutner, München und Berlin 1905; Festschrift 175 Jahre Lehre und Forschung in Weihenstephan. Redaktionelle Bearbeitung G. Fischbeck, M. Rahmann in: Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, 56(1979), Sonderheft 1; besonders H. Haushofer, „Gedenkrede am Grabe Schönleutners in Hochmutting am 4. Juli 1979“, S. 9–15; E. Stahleder, „175 Jahre Weihenstephan“, S. 85–105.

schen Landesdirektion empfohlen –, ein landwirtschaftliches Muster- und Lehrinstitut zu gründen. Die Absicht der bayerischen Regierung, das Niveau der Landwirtschaft zu erhöhen, zeigte sich schon ein Jahr früher, als auf ihre Kosten (500 Gulden) der 24jährige Jurist Max Schoenleutner nach Celle entsandt wurde, um dort an dem von Thaer erstmalig veranstalteten Privatkurs teilzunehmen.

Am 4. April 1802 reiste Schoenleutner nach Celle ab und kehrte nach sieben Monaten am 3. November zurück, nachdem ihm zusätzliche finanzielle Mittel für die von Thaer empfohlene Reise nach Holstein und Mecklenburg sowie für einen weiteren Aufenthalt in Celle über den Herbst und Winter nicht genehmigt wurden. Dafür wurde Schoenleutner für die Dauer eines Jahres ein Zuschuß von 300 Gulden gewährt, um Informationen über die inländische Lage auf dem Gebiet der Landwirtschaft zu sammeln und sich weiterzubilden, so daß Schoenleutner genügend vorbereitet gewesen sein dürfte, um die Leitung der vorgesehenen landwirtschaftlichen „Schule“ zu übernehmen und seine Vorstellungen zur Hebung der Landwirtschaft weiterverfolgen zu können.

Als Sitz wurde der Anstalt das Anwesen des säkularisierten Benediktinerklosters in Weißenstephan samt dem Brauhaus zugewiesen, wohin auch die seit 1768 in München kümmerlich existierende Forstschule verlegt wurde. Es ist erwähnenswert, daß diese nach der Übersiedlung auflebte: 1804 sollen sich dort 89 Schüler im Alter von 20 bis 22 Jahren dem forstwirtschaftlichen Unterricht unterzogen haben, im Gegensatz zur landwirtschaftlichen Bildungsstätte, die erst 1805 eröffnet wurde und dann auch nur von zwei Studierenden besucht worden war. Negativ wirkten sich auf den Lehrbetrieb beider Anstalten die Kriegsergebnisse der Jahre 1805 und 1806 aus, als Bayern an der Seite Napoleons gegen Preußen und Österreich stand. Wegen Mangels an Interessenten beschloß die bayerische Regierung am 14. April 1807 ihre Auflösung. Damit fiel auch die Entscheidung gegen das von Schoenleutner Ende 1806 vorgelegte und sorgfältig ausgearbeitete Projekt eines zweijährigen Lehrplanes, nach welchem eben das zweite Jahr „auch dem Unterrichte der Bierbrauerei dienen“ sollte.

Die staatliche Initiative, die Landwirtschaft in Bayern durch anschauliche praktische Lehrtätigkeit voranzutreiben, verlief also vorläufig im Sande. Jedoch gab der im Staatsdienst stehende Schoenleutner, der als Verwalter des Gutes Weißenstephan drei weitere Jahre verweilte, sein Ziel nicht auf, die Anwendung von wissenschaftlichen Grundsätzen in der Landwirtschaft zum Durchbruch zu verhelfen. Er ermöglichte es einigen Praktikanten, die er in „Privatlehre“ aufnahm, in „rationeller“ Landwirtschaft Fuß zu fassen. Die Früchte Schoenleutners Ausdauer, der 1810 zusätzlich zu Weißenstephan die Leitung der Staatsgüter Fürstenried und Schleißheim übernommen hatte, wird noch aufzuzeigen sein.

Eintreten für die Ausbildung von Brauern: J. G. Hahn und J. B. Herrmann

Freilich war die Bierbrauerei nicht nur ein landwirtschaftliches Nebengewerbe, sondern in den Städten und Dörfern auch ein Handwerk. Als solches konnte es in anderthalbjähriger Lehrzeit bei einem Meister erlernt werden. Was der Lehrmeister dem Lehrling beibrachte, war sein Können, das sowohl auf überlieferten als auch selbst erworbenen Erfahrungen aufbaute. Angereichert um die Beobachtungen und Erfahrungen nachfolgender Generationen von Brauern, sind die Ansatzpunkte für die auf empirischer Grundlage beruhende Vervollkommnung der Braupraxis zu finden. So entstand in Bayern in enger Verflechtung von staatlicher Wirtschaftspolitik („Reinheitsgebot“, landesherrliches Vorrecht auf Erzeugung des obergärigen Weizenbieres) und der Erfahrung das nicht nur für Deutschland richtungweisende untergärige Brauen, dessen *Procedere* um 1800 im wesentlichen ausgearbeitet war.

Die Bereitung eines gleichwertigen Bieres bei jeder Produktion war auch bei diesem Verfahren nicht gewährleistet. Dies wurde erst im Laufe des 19. Jahrhunderts durch die allmähliche industrielle Umgestaltung der handwerksmäßigen Produktionsweise ermöglicht. „Allmählich“ ist in dem Sinne gemeint, daß der Industrialisierungsprozeß die einzelnen Arbeitsvorgänge im Braugewerbe nicht gleichzeitig erfaßte. Wann der Sprung in die industrielle Produktionsweise als vollzogen zu betrachten ist, wird in den Teilen III und IV behandelt.

Es wird wohl nicht überraschen, daß die Erzeugung von nicht einwandfreien Produkten (was unter den vorindustriellen Produktionsverhältnissen in Bayern sowie anderswo in Deutschland eben nicht selten vorkam) Anlaß zur Kritik des Brauwesens und zu Äußerungen zu seiner Hebung gab. Im folgenden einige der zwischen 1800 und 1820 dargelegten Betrachtungen, die die herrschenden Übelstände in der Bierproduktion u. a. auf den unzulänglichen Bildungsstand der Brauer zurückführten und sich deshalb für die Schaffung öffentlicher Anstalten für ihre fachmännische Ausbildung einsetzten. Diesbezüglich sind die Ausführungen von J. G. Hahn in der 1804 in Erfurt erschienenen „Hausbierbrauerei“ besonders beachtenswert. In der Vorrede zu diesem Werk wurde erstmals die Errichtung von Lehranstalten für Brauer aufgegriffen. Es ist interessant, daß der Autor die Gründung der neuartigen Schulform als einen Teil des Geschehens an der Bildungsfront unter dem „nationalen“ Gesichtspunkt verstand:

„Ich lasse es bey dem Vorschlage bewenden, und wuensche, daß er von erfahrenen Maennern naeher geprueft und vielleicht auch ins Werk gesetzt werden moegte. Giebt es doch eine Menge Lehranstalten aller Art, die gewiß viel, sehr viel zur Ausbildung von Deutschlands National-Groesse beitragen; warum sollte es nicht moeg-

lich seyn, daß auch hie oder da noch einige Maenner lebten, welche Sachkenntniß und Klugheit genug besaessen, um auch fuer das Braeuwesen eine Lehranstalt zu gruenden, die wirklich sehr wohltaetig und nuetzlich seyn wuerde.“⁶⁶

Um die deutsche Öffentlichkeit im größeren Ausmaß mit seinen Ideen über das Ausbilden der Brauer bekanntzumachen, lieferte Hahn noch im selben Jahr eine umfaßende Darstellung, die er in der Presse veröffentlichen ließ. Hier die Stellen, in denen Hahn für die staatliche Förderung des Unterrichts in der Bierbereitung plädierte:

„Bey Errichtung der Unterrichtsanstalten für Bräuer müßte wohl hauptsächlich auf folgendes gesehen werden. In jedem Lande würde wenigstens eine Anstalt derart bestehen müßen und zwar an einem Orte, wo mehrere Sorten von Bier gebräut würden ...

Die Einrichtung und Unterhaltung einer solchen Unterrichtsanstalt wäre freilich nicht wohl ein Unternehmen für Privatleute, sondern es müßte Sache der Staatsregierung seyn. Diese könnte auch den dabei sehr nothwendigen Befehl ertheilen, daß jeder Ort, jede Bräugerechtigkeit, die ihr Bier verkauft, künftig nicht nur einen andern *als einen in der Fachschule unterrichteten und vorher erst geprüften Mälzer und Bräuer annehmen dürfte*, sondern auch die ältern Bräumeister, *die nicht in dem Rufe, ein gutes und gesundes Bier bräuen zu können, stehen, absetzen müßten*. Hätte nun eine Bierbräugerechtigkeit, sie mag Commun- oder Privateigenthum seyn, sie mag einer Schenke, einem Privathause oder Rittergute gehören, wenn sie nur das gebräute Bier verkauft, einen *Bierbräuer nöthig, so müßte ein vernünftiger, angesessener und gewissenhafter Mann von gesetztem Alter, der jedoch noch Eifer und Denkkraft genug besitzt, sich mit einem ganz fremden Gegenstand vollkommen und gründlich bekanntzumachen, erwählt werden. Das Alter von 22 bis 30 Jahren dürfte dazu wohl am besten seyn*. Die Lehrzeit brauchte übrigens bey weitem nicht solange, als die der Handwerker zu dauern; es würde, wenn alle diese Leute, mit vielem und gutem Willen, in einem gesetzten und verständigen Alter, und mit voller Kraft ankämen, nicht einmal ein Jahr zur Lehre nöthig seyn, wenn es nicht nothwendig wäre, die Bereitung und Behandlung des Malzes und des Bieres zu allen Zeiten des Jahres kennen zu lernen.

Diesen Leuten könnte es aber nicht wohl zugemuthet werden, ihre Lehrzeit hindurch sich allein zu unterhalten, sondern ein jeder müßte von der Bräugerechtigkeit, für die er bestimmt ist, eine ansehnliche Unterstützung, die auch von der Obrigkeit stipuliert werden könnte, bekommen. Nach überstandener Lehrzeit müßte er eine theoretisch-praktische Prüfung in allen Theilen des Bräuwesens aushalten, eine Prü-

66 J. G. Hahn, Die Hausbierbrauerei oder vollständige praktische Anweisung zur Bereitung des Malzes und Hausbiers; nebst Beschreibung einer Braumaschine mittels der man auf eine leichte Art ein Hausbier selbst brauen kann; wie auch die Bereitung verschiedener Obstweine und Essige, Erfurt 1804, Vorrede, S. XXIII-XXIV.

fung, von der aber Eigennutz und Parteilichkeit entfernt bleiben müßte, und wenn er diese bestanden, von der Unterrichtsanstalt zum Bräumeister gemacht werden, worüber sie ihm den Meisterbrief, dem man auch gerichtliche Bestätigung geben könnte, einhändigte.“⁶⁷

Einer der wenigen, der Hahns Bemühungen aufgriff, war der Bayer Dr. Johann Baptist Herrmann, der 1805 eigene, in 21 Punkten zusammengefaßte „Grundlinien zur Errichtung einer öffentlichen Lehranstalt über die Oekonomie des Bräuers“ veröffentlichte. Einleitend wies Herrmann darauf hin, daß man unter wirtschaftlichen Maßnahmen im Braugewerbe in der Regel entweder die Preiserhöhung oder die Verminderung der Qualität des Bieres verstand. Solches Vorgehen berge jedoch die Gefahr, die Unwissenheit zu decken,

„mit welcher die Bräuer entweder öfters einen wirklichen Schaden durch Mißlingen ihrer Unternehmungen erlitten, oder die hierin möglichen, größern Vortheile zu erzielen unfähig waren.“⁶⁸

Es wäre eben die Pflicht der Staatsverwaltung, so Herrmann, diesen Zuständen entgegenzutreten und nur wissenschaftlich-technisch geschulte Kräfte zum Brauen des Bieres zuzulassen.

Um so eher sollte dies ihre Sorge sein, denn

„nicht nur der Wohlstand und Reichthum einer so großen Anzahl Bräuer, als Bürger im Staate, sondern auch und vorzüglich die Gesundheit eines ganzen Landes um so mehr abhängt, als der Genuß des Bieres immer mehr und allgemeiner zu einem täglichen Bedürfnisse so vieler Menschen geworden ist.“

Nach Herrmann sollte die Fachschule der Ausbildung zukünftiger Braumeister und Brauereieigentümer dienen. Vor der Aufnahme als Schüler („Bräu-Subjekte“, „Bräu-Kandidaten“) sollten sie beweisen, daß sie das Lesen, Schreiben und Rechnen gut beherrschten. Außerdem sollten sie ein glaubwürdiges Zeugnis vorlegen, daß sie schon ein bis zwei Jahre in einer Brauerei gearbeitet hätten. In der Regel sollte der Kurs zwei Jahre dauern „und nur dann eine Ausnahme gemacht werden, wenn ein Subjekt schon mit vielen Vorkenntnissen hinkommt, oder sich

67 Zitiert in: K. Michel, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Bierbrauerei, I, München 1906, S. 65-66.

68 Die folgenden Zitate ebenda, S. 67-70.

im ersten Jahre sehr ausgezeichnet hat“. Der Kurs sollte mit einer Prüfung und drei Probesuden beendet werden. Dem erfolgreichen Absolventen sollte ein Zeugnis, das ihn zur Annahme eines Gesellenpostens befähigen würde, ausgestellt werden. Nach zwei bestätigten Wanderjahren außerhalb seines Vaterlandes sollte der Brau-Kandidat den Meisterbrief erhalten.

Eine offizielle Anerkennung des Herrmannschen Entwurfes hätte die Beseitigung der noch der Zunftordnung verbundenen Bestimmungen für die Erlernung des Brauerhandwerks zur Folge gehabt. Zweifellos war sich Herrmann über diese Auswirkung klar, denn er unterstrich im Punkt 10, daß das Bierbrauen

„soll künftig aus der Zahl der Handwerkszünfte ausgestrichen und zu einer Kunst erhoben, und deshalb statt dem Worte ‚Bräuhandwerk‘ mit dem Namen ‚Bräukunst‘ belegt werden.“

Ob es sich bei Herrmann um einem bewußten Gegner der feudalistischen und einem vorsätzlichen Kämpfer für die kapitalistische Wirtschaftsweise handelt, sei dahingestellt. Nicht zu übersehen ist die in der Werbung für seinen Entwurf zum Ausdruck kommende Orientierung auf die zum Kapitalismus drängenden Produktionsverhältnisse im Braugewerbe. Seiner Meinung nach war der geschulte Eigentümer oder Braumeister einer größeren Brauerei in der Lage, auf die relativ teure Arbeitskraft gelernter Braugesellen größtenteils oder ganz zu verzichten und Ungelernte als relativ billigeres Arbeitspersonal zu beschäftigen:

„Ein Bräuer oder Bräumeister, der bisher in seiner größern Bräustadt 6 bis 8 Bräugesellen halten mußte, wird sodann nur ein von der Bräuschule approbiertes Bräu-Subjekt zur Mitbesorgung einer [so!] Geschäfte nöthig haben, etwa in der Eigenschaft der bisherigen Oberknechte, die übrigen können nach Belieben gewählte Arbeiter sein.“

Und wie sollte das Unternehmen finanziert werden? Ausgehend davon, daß die Fachschule an eine Brauerei anzuschließen sei, erwog Herrmann so den privaten wie auch den öffentlichen Weg der Geldmittelbeschaffung. Für den ersten Fall schlug Herrmann vor, daß jeder Brauer einen Gulden pro 1000 Eimer jährlich gebrauten Bieres in einen gemeinsamen Fonds einzahle. Mit dieser Summe könnte eine große Brauerei gekauft und aus ihrem Ertrag der Lehrbetrieb unterhalten werden. Dafür, daß die Brauer die nötigen Gelder zur Finanzierung der vorgesehenen Anstalt vorstreckten, sollten ihre Söhne das Anrecht auf unentgeltliche Ausbildung haben. Anderenfalls böte sich die Möglichkeit, den Lehrbetrieb in eine Staatsbrauerei zu verlegen und ihn mit ihrem finanziellen Nutzen instand zu halten.

Während über Hahns Lebens und Tätigkeit so gut wie nichts bekannt ist, sind

über Herrmann mehr Informationen vorhanden. Er bezeichnete sich als Professor der Physik und Chemie, und u. a. unterrichtete er als Mittelschullehrer an mehreren Orten (Eichstätt, Salzburg, Nürnberg u. a.). Sein Interesse – Herrmanns zwei Brüder waren Brauer – galt dem Braugewerbe, in dem er sich gut auskannte. Er versuchte sich auch als Erfinder von Maschinen, wie Vorrichtungen für die Kühlung der Würze, für das Maischen und das Zerreißen des Hopfens. Wahrscheinlich ist Herrmanns Maischmaschine praktisch nie verwertet worden, über den Gebrauch seiner Hopfenzerteilungsmaschine herrscht auch Unsicherheit. Eine gewisse Verbreitung fand seine um die Jahrhundertwende konstruierte Kühlmaschine – eine bzw. zwei auf der Würze liegende Latten wurden von einem dem Turmuhrantrieb ähnlichen Triebwerk bewegt – in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.⁶⁹ Darüber hinaus schrieb Herrmann Abhandlungen über das Brauwasser⁷⁰ und den Hopfenbau in Bayern.⁷¹

Aufgrund enger Kontakte mit fortschrittlichen Brauern (Franz Sedlmayr), Besuchen von bedeutenden Brauereien und eigenen Versuchen im kleinen war Herrmann von der Notwendigkeit naturwissenschaftlich-technischer Ausbildung der Brauer überzeugt. Das veranlaßte Herrmann nicht nur, seine Vorstellungen zu Papier zu bringen, sondern sie teilweise auch zu verwirklichen, als der bayerische Staat den von ihm ausgehenden Impuls zur Gründung einer Braufachschule nicht aufnahm. Die Gründe dafür, ob es fehlendes Interesse des Staates trotz seiner Reformfreudigkeit oder der Widerstand der in Zünften organisierten Brauer gegen den Abbau ihrer überkommenen Rechte u. a. war, könnte nur eine Spezialuntersuchung erhellen.

Obwohl sein Vorschlag bei der Regierung keine ermutigende Reaktion hervorrief, ließ Herrmann nicht nach. So ist aus einer Zeitungsnotiz vom 6. Dezember 1810 zu erfahren, daß sich Herrmann in Nürnberg, wo er gerade im Schuldienst stand, bereit erklärte

„über Bierbräuen, Essigbräuen, Branntweinbrennen in seinen freien Stunden selbst an Sonntägen, für das arbeitende Bräupersonal öffentlichen Unterricht zu geben. Ein gleiches versprach er auch in der Folge zu Gunsten der Färber, Gerber, Bleicher zu tun.“⁷²

69 Siehe J. B. Herrmann, *Gemeinnützige Beiträge zur Oekonomie des Brauwesens*, I, München 1803. Dazu auch Sedlmayr, Anm. (21), S. 24–26.

70 J. B. Herrmann, *Gemeinnützige Beiträge zur Oekonomie des Brauwesens*, II, München und Augsburg 1806. Diese Publikation enthält im Anhang Herrmanns oben besprochenen Vorschlag für eine öffentliche Braulehranstalt.

71 J. B. Herrmann, *Gemeinnützige Beiträge zur Oekonomie des Brauwesens*, III, Nürnberg 1810,

72 Siehe Sedlmayr, Anm. (21), S. 53.

Es sind gewisse Anzeichen vorhanden, daß Herrmann diesen Vorsatz 1811 in die Tat umsetzte und in Nürnberg die Bereitung des Bieres populärwissenschaftlich erläuterte. Es verging ein weiteres Jahrzehnt, ehe er sich auf die systematische Erfüllung der von ihm in Angriff genommenen Aufgabe einließ. Von 1821 bis vermutlich zu seinem Tode 1826 hielt Herrmann in München Privatlehrcurse, die neun Monate dauerten, von denen sechs Monate der Braulehre und drei Monate landwirtschaftlichen Gegenständen gewidmet wurden.⁷³

Zusammenfassend kann Herrmann wohl als ein Pionier der Industrialisierung des Bierbrauens auf dem Wege der Verwissenschaftlichung betrachtet werden. Jedenfalls gehörte Herrmann in der Überleitung vom Ende des 18. Jahrhunderts zu den zwanziger Jahren des 19. Jahrhundert zu der kleinen Zahl von Menschen in Deutschland, die ganz bewußt lehrend für den Übergang von der handarbeitsorientierten zur wissenschafts- und maschinenmäßigen Tätigkeit im Brauwesen (und in der Landwirtschaft) wirkten. Eindeutig zeigte sich dieser Zugang in der 1822 von ihm für das zweite Lehrjahr veröffentlichten Ankündigung:

„Daß man heut zu Tage mit dem bloß handwerkmäßig erlernten nirgends mehr auskommt, zeigt sich allenthalben nur zu deutlich, und daher jedem einsichtsvollem Gutsbesitzer oder Brauer sehr lieb sein muß, Leute zu bekommen, welche ein ihnen übertragenes Brauwesen etc. nach Grundsätzen zu leiten verstehen. Das Publikum gewinnt aber dadurch, daß es einen gesunden stets gleichen Trunk erhält.“⁷⁴

Brauunterricht: Schleißheim und Weihenstephan

Neben dem historisch bemerkenswerten Schritt, den Herrmann mit seinem Privatkurs gemacht hatte, gab es noch einen anderen Privatlehrgang, der sich im zweiten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts auswirkte und auf den die eigentliche Entwicklung des brautechnischen Unterrichtes in Bayern zurückzuführen ist. Die Rede ist von Schoenleutners früher erwähntem Bemühen, das schon in Weihenstephan zutage trat und das er in Schleißheim nach seiner 1810 erfolgten Übersiedlung fortsetzte. Nämlich jungen Leuten das landwirtschaftliche Wissensgebiet einschließlich des Brauens theoretisch sowie praktisch zugänglich zu machen. Es handelte sich um etwa zehn Praktikanten, die freie Wohnung erhielten, obzwar sie in der Regel den höheren, also vermögenden Gesellschaftsschichten angehörten. Schoenleutners Bemühungen in dieser Richtung blieben

⁷³ Ebenda, S. 54.

⁷⁴ Zitiert in: Michel, Anm. (67), S. 79.

vermutlich nicht ohne Erfolg, denn sie brachten die Ständeversammlung im Jahre 1819 sogar dazu, den Wunsch auszusprechen, „daß die Staatsgüter auch für die Bildung gemeiner Landwirte, Dienstboten und Schäfer anwendbar gemacht werden möchten ...“ Jedenfalls gaben sie den Anhaltspunkt, die ursprüngliche Idee der landwirtschaftlichen Musterbetrieb- und Lehrstätte mit dem Ergebnis wieder aufzugreifen, daß 1822 diese in Schleißheim sozusagen erneuert wurde. Als Königliche Landwirtschaftliche Zentralschule, in die sie 1839 umbenannt wurde, kehrte sie 1852 wieder nach Weißenstephan zurück, wo sie sich im Laufe der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts besonders in bezug auf das Brauereistudium zu einer höheren und in mancher Hinsicht hochschulmäßigen Lehranstalt entwickelte. Während man außerhalb Bayerns in Deutschland dies anzuerkennen neigte, entschloß sich die Staatsregierung erst 1895, die Zentralschule in Weißenstephan wenn schon nicht zur Hochschule, dann doch zur Königlichen Bayerischen Akademie für Landwirtschaft und Brauerei zu erheben.

Von Anfang an wurde in Schleißheim dem Unterricht der Bierbereitung ein angemessener Platz im Rahmen der dort ausgeübten Lehrtätigkeit eingeräumt. Bierbrauerei, hieß es im ersten Lehrprogramm,

„wird bei der hiesigen Staatsgüter-Musterwirtschaft vorzüglich gut betrieben und dieser Betrieb dient zugleich zur tatsächlichen Erläuterung der Lehre von der Bierbrauerei und zur eigenen Anschauung des ganzen Betriebes für die Zöglinge.“⁷⁵

Zweifellos war man in Schleißheim bestrebt, die Kenntnisse über das Bierbrauen durch gezielte Versuche sozusagen „im großen“ zu vermitteln, denn zum Einmischen gebrauchte man offenbar mehr als die damals üblichen 5 Schäffel (11 hl) Malz. So heißt es in einem von Schoenleutner Anfang 1827 an den König gerichteten Gesuch, der Lehrstätte zu gewähren,

„den Bierfabrikationsprozeß von der Mälzung der Gerste bis zum vollendeten Biererzeugniss einschließlich auf ihre Rechnung zu nehmen und im Laufe dieses Jahres durchzumachen. Der Versuch wird nur auf einige, höchstens auf 10 Schäffel sich beschränken.“⁷⁶

Es sei angefügt, daß der Bitte entsprochen wurde, allerdings mit dem Hinweis, daß der Malzaufschlag geleistet werden müßte.

Außer den „ordentlichen“ Zöglingen (Eleven), die das von der Anstalt gebotene Pensum in vollem Umfang absolvierten, gab es noch die Kategorie der Hos-

75 Zitiert in: Steuert, Anm. (65), S. 189.

76 Zitiert in: Holzner, Anm. (65), S. 232.

pitanten (Praktikanten), die sich nur für die Bierbrauerei interessierten. Aus diesen Bedürfnissen entwickelte sich im Rahmen der Zentralschule ein Programm zur Erlernung der Bierbrauerei. In diesem Zusammenhang ist das Jahr 1846 von gewisser historischen Bedeutung, denn damals begann C. Fraas, der Chemie, Agrikultur und landwirtschaftliche Gewerbe in Schleißheim lehrte, mit einem Bierbrauerkurs für Hospitanten.

Nach der Verlegung der Zentralschule nach Weißenstephan im Jahre 1852 nahmen vier- bis fünfmal mehr Teilnehmer am Brauerpraktikum als am eigentlichen Lehrbetrieb der Anstalt teil (1854/55: 42 Hospitanten). Das brachte erstmals Erwägungen und Verhandlungen über die Schaffung einer separaten Braufachschule in Weißenstephan in Gang. Die notwendige Voraussetzung dafür war die Errichtung einer neuen Versuchsbrauerei, denn in der bestehenden war Platz nur für sieben Eleven – die Hospitanten, eingeteilt in Gruppen, arbeiteten der Reihe nach. Aber vorerst scheiterte der Plan am Geldmangel.⁷⁷

Es lag aber offensichtlich nicht nur am Geldmangel, sondern auch am fehlenden Interesse der Brauer an der Verbesserung ihrer Ausbildung. Dafür sprechen Habichs negative Erfahrungen, die er mit seinen Anregungen in dieser Frage gemacht hat. G. E. Habich, der Verfasser des in diesem Buch mehrmals erwähnten Werkes „Die Schule der Bierbrauerei“ (1863), war seit 1859 auch der Herausgeber der ersten deutschen Brauereizeitschrift „Der Bierbrauer“. Bereits in der ersten Nummer dieses Fachblattes machte er den Vorschlag zur „Errichtung einer theoretisch-praktischen Bierbrauerschule“.⁷⁸ Habich begründete seinen Vorschlag damit,

„wie wichtig es für die Braubesitzer ist, welche die technische Leitung ihres Etablissements ändern Händen anvertrauen müssen, auch das nötige Vertrauen zu der Befähigung der betreffenden hegen zu können ...“

Nach zwei Jahren schrieb Habich:

„Das Projekt einer Brauschule ist seinerzeit fast spurlos vorübergegangen ... Das viel bescheidenere Projekt eines *Laboratoriums für Bierbrauer* hat in gleicher Weise am Durchfall gelitten.“⁷⁹

Eine neue Entwicklungsphase des Brauereistudiums in Deutschland ist mit Carl Lintner verknüpft, der 1863 zum Professor für Chemie und Technologie an die

77 Vgl. Steuert, Anm. (65), S. 192–194.

78 G. E. Habich, „Ein Vorschlag zur Beschleunigung des Fortschritts in der Brauerei“, in: *Der Bierbrauer*, 1(1859), 60–61. Vgl. auch „Lehranstalt für angehende Bierbrauer“, in: ebenda, 106–109.

79 *Der Bierbrauer*, 3(1861), 80.

Landwirtschaftliche Zentralschule in Weihestephan berufen wurde. Er wurde am 3. Februar 1828 als Sohn eines königlichen Hofbeamten in München geboren. Ursprünglich als Pharmazeut ausgebildet, bestand Lintner 1853 das technische Lehramtsexamen in Chemie, Technologie und Naturgeschichte und erwarb gleichzeitig den Doktorgrad. Vor seiner Berufung wirkte er als Rektor und Lehrer für Chemie und Naturgeschichte an der neugegründeten Kgl. Gewerbe- und Handelsschule in Lindau. Carl Lintners Bemühungen um den Ausbau der Lehrtätigkeit und der Forschung auf dem Gebiete der Brauerei ist die eigentliche Geburtsstunde der deutschen Brauwissenschaft.⁸⁰

Auf Anregung Lintners begann ab 1865 der brautechnische Unterricht in Weihestephan, wenn auch in bescheidenem Rahmen, festere Konturen anzunehmen.⁸¹ In den Wintersemestern 1865/66 bzw. 1866/67 wurde der Brauereiunterricht mit acht bzw. 17 Teilnehmern abgehalten. Die Studierenden mußten das 18. Lebensjahr vollendet haben, weiters wurde eine nicht genauer festgehaltene „entsprechende Schulbildung“ und eine zweijährige praktische Lehrzeit gefordert. Ab dem Jahrgang 1867/68 wurde es den Absolventen des Brauerkurses ermöglicht, sich im Sommersemester im Versuchslaboratorium an der Lösung „der offenen Fragen in Sachen der Brauerei“ zu beteiligen. Dies ist einem von Lintner 1869 veröffentlichten Bericht über den Brauerkurs in Weihestephan zu entnehmen.⁸² Demnach besaß Weihestephan in seinem allgemeinen chemischen Laboratorium, in seinem speziellen Versuchslaboratorium, in seiner Versuchs- und Staatsbrauerei, in seiner neu eingerichteten Dampfbrennerei „Unterrichtsmittel von unersetzlichem Werthe“, denn durch dieselbe „können die bereits in der Praxis erfahrenen Studirenden des Brauerurses an der Hand der Wissenschaft in der That die sogenannte *höhere* Praxis erlangen“. Weiter hob Lintner hervor, daß durch „geleitete Besuche des nahen Münchens und durch eine größere Excursion in weitere Ferne Gelegenheit geboten [ist], die Einrichtungen verschiedener Brauereien und anderer einschlägigen Gewerbsbetriebe kennen zu lernen“.

Ab dem Sommersemester 1874 kam es zur Schaffung eines pflichtmäßigen volljährigen Brauerkurses. Nach bestandener Prüfung erhielten die Absolventen das Brauerdiplom. Das Vorlesungsverzeichnis für das Sommersemester 1874 und

80 Über C. Lintners Leben und Wirken siehe den von L. Aubry verfaßten Nekrolog in: ZgB, 23(1900), 93-96.

81 Für das folgende siehe Anm. (65), aber auch H. Raum, „Die Brauerschule in Weihestephan von 1865 bis 1895“ und „Akademie und Hochschule 1895-1930“, in: 100 Jahre Fakultät für Brauwesen, Nürnberg 1965, S. 17 ff.

82 Dr. Lintner, „Der Brauerkurs zu Weihestephan“, in: BB, 4(1869), 126-129.

das Wintersemester 1874/75 umfaßte 15 Fächer,⁸³ die in 29 bzw. 35 Vortrags- und Laboratoriumstunden von 41 bzw. 39 Zuhörern absolviert wurden. Die Zahl der Studierenden, die im ersten Jahrzehnt zwischen 1865/66 und 1874/75 nach Weihenstephan kamen, um hier die Bierbrauerei theoretisch und praktisch zu erlernen, stieg auf das Fünffache. Zieht man die Zahlen der Besucher der Winterkurse in diesem Zeitraum in Betracht, so betrug die Gesamtzahl 263. Davon stammten aus Bayern 48 (18 %), dem übrigen Deutschland 129 (49 %), Österreich-Ungarn 48 (18 %) dem übrigen Ausland 38 (14 %).

Die Umstellung auf das Brauen von untergärigem Lagerbier, wie es in Bayern praktiziert wurde, kennzeichnet seit etwa 1840 nicht nur die Entwicklung im Brauwesen in den anderen deutschen Staaten, sondern auch auf dem europäischen Kontinent. Um 1800 waren die empirischen Grundlagen des bayerischen Verfahrens im wesentlichen ausgearbeitet. Dies ermöglichte eine handwerksmäßige Produktion von Lagerbieren, dessen guter Ruf sich über die Grenzen Bayerns erstreckte. Dies führte dazu, daß die außerhalb Bayerns beheimateten Brauer sich an dem Brauerkurs in Weihenstephan beteiligten, um auf diesem Wege die ihnen nicht vertraute untergärige Brauweise zu erlernen.

Auch die Vorlesungen für Brauer, die der Professor der Chemie an der Polytechnischen Schule in München, Georg Cajetan Kaiser, zwischen 1836 und 1871 hielt, förderten die Ausbreitung der Untergärung von Bayern aus. Zu Beginn fanden sie in einem Wohnzimmer, später an der Polytechnik statt. Es wird berichtet, daß in diesem Zeitraum über 1000 Personen die Kurse besucht haben sollen. Darunter aus den deutschen Südstaaten 471, aus den Nordstaaten 284, aus dem Ausland 250 (darunter aus Österreich 117).⁸⁴

Trotz diesem gesteigerten Interesse an theoretischen Erkenntnissen, blieb die Biererzeugung weiterhin unvorhergesehenen Schwierigkeiten ausgesetzt. Noch zu Beginn der siebziger Jahre kam es öfters vor, daß nicht nur in Kleinbetrieben,

83 Zu den Lehrveranstaltungen gehörten: Mathematik; Physik; Chemie; Botanik; Zymotechnische Untersuchungen, Technologie, Mechanik; Volkswirtschaftslehre; Buchführung, Steuerlehre; Praxis der Brauerei; Gerste und Hopfenbau; Chemisches Laboratorium; Chemisch-technologisches Laboratorium; Mikroskopie; Zeichnen.

84 Siehe Sedlmayr, Anm. (21), S. 276–278; Sedlmayr, Anm. (27), S. 173–174; G. C. von Kaiser, Brauwissenschaft vor 85 Jahren. Vorlesungen über Brauerei erläutert von J. Wild, Berlin 1930. In diesem Zusammenhang seien noch die berufsorientierten Privat-Braulehranstalten erwähnt. Die erste dieser Art wurde 1865 auf Betreiben Habichs in Worms ins Leben gerufen. Während diese 1900 einging, existierte in Worms die 1872 von K. Schneider gegründete Brauerakademie. Von Bedeutung war die 1869 in Augsburg unter K. Michel entstandene Braulehranstalt, die 1881 nach München verlegt wurde. Vgl. K. Michel, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Bierbrauerei, III, München 1907, S. 406.

sondern auch z. B. im Spatenbräu, der damals angesehensten Münchner Privatbrauerei, das Bier sauer geworden war.⁸⁵ Wie wir noch erfahren werden, wurden die Voraussetzungen für eine kontinuierliche gleichmäßige Bierherstellung erst in den achtziger Jahren geschaffen. Es trafen folgende Faktoren zusammen: Neben der Ausbreitung der schon behandelten Attenuationslehre soll hier auf die Ausweitung der Dampfkraft und den Einzug der Kältemaschine sowie der Hefeinzucht in die Lagerbierbrauerei hingewiesen werden.

Nachdem C. Lintner seit 1879 die Stelle eines Amtsverwesers bekleidete, wurde er 1880 als Direktor der Zentralschule und damit auch als verantwortlicher Leiter der gesamten Staatsgutsverwaltung eingesetzt. Zehn Jahre später wurde er auf eigenes Betreiben in den Ruhestand versetzt. Neben Lintner, er starb 1900, hat in dieser Zeit Georg Holzner den bedeutendsten Beitrag zur Hebung des brautechnischen Unterrichts in Weihenstephan geleistet. Er wirkte von 1869 bis 1892 als Professor für Physik und Naturgeschichte sowie Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Im Zuge des zunehmenden Einsatzes von Maschinen im Brauereigewerbe kam es 1889 zur Einführung des Lehrfaches der Maschinenkunde. Theodor Ganzenmüller, zuerst in der Funktion eines Assistenten und seit 1894 als Professor, übernahm die Vorlesungen auf diesem Gebiet.

Zwischen 1879/80 und 1889/90 nahmen 474 Zuhörer am Brauerkurs (Wintersemester) teil. Davon stammten aus Bayern 166 (35 %), dem übrigen Deutschland 212 (45 %), Österreich-Ungarn 36 (8 %), dem übrigen Ausland 60 (13 %).⁸⁶ In dem genannten Zeitraum stieg, gegenüber der vorher besprochenen Periode, die Zahl der Studierenden um etwa 45 %. Dabei gab es den relativ stärksten Zuwachs bei den aus Bayern stammenden Studenten (von 18 auf 35 %). Die Brauer hatten sich nach gewissem Zögern nicht der naturwissenschaftlich-technischen Ausbildung verschließen können. Die Zahl der aus Österreich-Ungarn kommenden Studierenden nahm relativ ab, weil dort eigenständige Möglichkeiten der Brauerschulung entstanden waren. Was sich in den betrachteten Zeiträumen nicht änderte, war der relative Anteil der aus dem übrigen Deutschland bzw. Ausland stammenden Brauerstudenten.

Auf die Erhebung der Zentralschule zur Akademie für Landwirtschaft und Brauerei im Jahre 1895 wurde schon hingewiesen.⁸⁷ Für die allgemeine Weiterentwicklung des Brauereiunterrichtes in Weihenstephan war die Tätigkeit Hans Vogels wichtig. Noch als Reallehrer in Memmingen gründete er 1885 eine brau-

85 Vgl. Sedlmayr, Anm. 27, S. 144–147.

86 Siehe Raum, Anm. 81, S. 29.

87 Für das folgende ebenda, S. 33–45.

technische Versuchsstation, die das Finanzministerium seit 1888 mit Geldmitteln unterstützte. Diese kam nach Weihenstephan, wo Vogel 1892 zum Professor und 1901 zum Direktor der Akademie ernannt wurde. Zur selben Zeit kam es zur formalen Gliederung der Akademie in die Landwirtschaftliche Abteilung und in die Brauwirtschaftliche Abteilung, deren Leitung Th. Ganzenmüller als Vorstand übernahm. Eine vorherige Schulausbildung, die zum einjährig-freiwilligen Militärdienst befähigte, und eine vierjährige Praxis bildeten die Voraussetzungen, um zum Studium in der Brauabteilung zugelassen zu werden.

Was die Entwicklung der Brautechnischen Abteilung der Akademie betrifft, so waren die Jahre von 1895 bis 1906 wichtig. Neben der Einrichtung eines Laboratoriums für Mikroskopie und Gärungsphysiologie ist die Schaffung eines Ingenieur-Laboratoriums zu nennen. Hauptsächlich diente es der Begutachtung von Brauereianlagen. Schließlich soll noch auf den besonders von Vogel angestrebten Bau einer neuen Versuchsbrauerei hingewiesen werden. Damit wurde ein alter Wunsch realisiert. In enger Verbindung mit der Versuchsbrauerei stand das Praktikantenlaboratorium als eine Fortbildungsschule für Absolventen des zweiseitigen Brauerstudiums sowie für ältere Praktiker, die sich für den neuesten Stand der Brautechnik interessierten.

Das Vorlesungsverzeichnis für das Wintersemester 1904/05 und das Sommersemester 1905 umfaßte 22 Fächer, die in 54,5 bzw. 40 Vortrags- und Laboratoriumsstunden zu absolvieren waren. Zweifellos vollzog sich die zunehmende Stoffweiterung, aber auch Spezialisierung, im Zusammenhang mit dem Industrialisierungsprozeß im Braugewerbe. Davon zeugt die Einführung von Lehrzweigen wie Brauereimaschinenlehre oder Hefereinzucht, mit denen der Lehrinhalt mit der in der Industrie stattfindenden Entwicklung Schritt hielt.

Zwischen 1895/96 und 1913/14 betrug die Zahl der Studierenden der Brautechnischen Abteilung 1283. Davon stammten aus Bayern 734 (57 %), dem übrigen Deutschland 373 (29 %), Österreich-Ungarn 63 (5 %), dem übrigen Ausland 113 (9 %). Die Zunahme des bayerischen Anteils spiegelt das erhöhte Interesse der bayerischen Brauindustrie an der Ausbildung von Fachkräften wider. Nicht zuletzt, weil sie die Folgen der starken Expansions- und Konzentrationsbewegung, die sich zu jener Zeit in der norddeutschen Brauindustrie bemerkbar machte, zu spüren bekam. Die Bedürfnisse der norddeutschen Brauindustrie nach einer besseren Fachausbildung führten dazu, daß in dem 1883 gegründeten Verein „Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin“ (VLB) eine Fachausbildung begonnen hatte. Zweifellos hängt damit der Rückgang der Studierenden in Weihenstephan aus dem übrigen Deutschland zusammen.

*Brauunterricht: Berlin*⁸⁸

Auf die Umstände bzw. Anstöße, die zur Gründung der VLB als eines Berliner Instituts zu Forschungs- und Unterrichtszwecken im Bereich des Braugewerbes führten, werden wir noch zurückkommen. Doch sollen mittlerweile an dieser Stelle die Namen zweier Männer, die durch koordinierte Bemühungen die Errichtung der VLB vorantrieben, genannt werden. Der eine, Hugo Thiel, war hoher Beamter im Preußischen Ministerium der Landwirtschaft. Der andere war Max Delbrück, der seit 1874 der Versuchsanstalt des Vereins der Spiritusfabrikation in Deutschland und seit 1883 (bis zu seinem Tode im Jahre 1919) als wissenschaftlicher Leiter der VLB vorstand. In diesem Abschnitt wird nur kurz über die Entwicklung der Lehrtätigkeit auf dem Boden der VLB seit ihrem Bestehen bis zum Vorabend des Ersten Weltkrieges berichtet. Neben der Pflege der Wissenschaft in Verbindung mit den Bedürfnissen der Praxis gehörte die Ausbildung der Brauer vom Anfang an zu einer der zwei Hauptaufgaben der VLB.

Tatsächlich war der Anfang bescheiden. 1883 wurden nach der Einrichtung eines Laboratoriums in der Königlichen Landwirtschaftlichen Hochschule sechs und im darauffolgenden Jahr zehn Praktikanten aufgenommen, die unter der Anleitung von Max Hayduck (bekannt für seine Studien über die Hopfenbitterstoffe) arbeiteten.

1888 fand der erste Semesterkursus vom 4. Mai bis zum 28. Juli statt. Den 33 Teilnehmern wurden folgende Lehrgegenstände angeboten: Brauereibetriebslehre (M. Delbrück), Naturlehre (M. Hayduck), Botanik und mikroskopische Übungen (Paul Lindner), Brauerbetriebskontrolle (Otto Reinke), chemische Übungen (Wilhelm Windisch), Maschinenlehre und Brauereieinrichtungen (Walter Goslich), Gesetzeskunde, technisches Rechnen (Emil Struve). Auch wurde der Pferdekunde im Hinblick auf die große Bedeutung des Pferdes für den Vertrieb Rechnung getragen. Die Vorlesungen hielt ein Professor an der Tierärztlichen Hochschule (Eggeling). Den meisten Genannten werden wir im Zusammenhang mit ihrem wissenschaftlichen und literarischen Wirken für die Bierbrauerei noch mehrmals begegnen.

Da die Teilnehmerzahl am Sommerkurse im dritten Jahre auf 49 stieg, ver-

88 Die Darstellung stützt sich in erster Reihe auf den Sonderdruck: Die Unterrichtsanstalten der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin 1888–1913, Berlin 1913. Siehe auch W. Rommel, „Die Unterrichtsanstalten des Instituts“, in: Das Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation zu Berlin. Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens am 29. September 1924, Berlin 1925, besonders S. 202–211; B. Drews und K. Silbereisen, „Die Unterrichtsanstalten“, in: 1883–1958 Fünfundsechzig Jahre Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin, o. D., S. 162–166.

suchte man es auch mit einem Winterkursus, der erstmals am 3. November 1890 mit 22 Teilnehmern eröffnet wurde. Durch die Inbetriebnahme einer Versuchs- und Lehrbrauerei und einer Mälzerei im Jahre 1891 verbesserten sich die Unterrichtsmöglichkeiten weitgehend. Allmählich zogen sie nicht nur eine Steigerung der Teilnehmerzahlen nach sich, sondern auch eine Vertiefung und Verlängerung der Ausbildung der Brauer. Nach der Übersiedlung der VLB in das Institut für Gärungsgewerbe fanden sich am 2. November 1897 70 Teilnehmer im 4 1/2-monatigen Wintersemester (das Sommersemester dauerte 4 Monate).

In den Jahren 1900/01 und 1901/02 kam es zu einer vorübergehenden Zusammenziehung beider Semester zu einem 5 1/2-monatigen Kursus (von Mitte Oktober bis Ende März). Infolge der auf 119 bzw. 126 angewachsenen Teilnehmerzahl sowie des weiteren Ausbaus des Lehrplans (z. B. Hefereinzucht, angewandte Elektrizität) kehrte man 1903 zum zweisemestrigen Studiengang zurück. Der Unterrichtsstoff wurde so verteilt, daß das Wintersemester der Erlernung und Aneignung der elementaren Methoden der chemischen, biologischen und maschinentechnischen Kontrolle diene. Das Sommersemester aber war auf die Ausbildung der Fortgeschrittenen, die relativ selbständig arbeiteten, ausgerichtet. Ein wichtiger Beitrag zur Ausgestaltung des Unterrichts war die Hinwendung zu seminarartigen Übungen, die mit Hilfe eines vergrößerten Lehrpersonals bewerkstelligt wurden. Zu den schon genannten Mitgliedern des Lehrkörpers kamen andere hinzu, die sich maßgeblich an dem Unterhalt des erweiterten Unterrichtsbetriebes beteiligten. So betreuten z. B. Franz Schönfeld die Herstellung der obergärigen Biere, Emil Haack und Karl Fehrmann das Maschinenwesen, Wilhelm Rommel die Rohstoffkunde, Otto Mohr die chemisch-physikalischen Untersuchungsmethoden. Die Kurse wurden mit einer Prüfung abgeschlossen.

Bis 1904 funktionierte die VLB wesentlich als eine Fachschule. In diesem Jahre kam es zu einem Einschnitt, als die VLB das Recht erwarb, bei der Ausbildung von Brauingenieuren – gemeinsam mit der Landwirtschaftlichen Hochschule – mitzuwirken. Eine mindestens zweijährige praktische Tätigkeit im Brauereigewerbe war Vorbedingung, um zum viersemestrigen – seit 1907 fünfsemestrigen – Studium zugelassen zu werden. Davon absolvierten die Bewerber des staatlichen Diploms als „Brauereiiingenieur“ den zweisemestrigen Studiengang an der VLB und zwei Semester an der Landwirtschaftlichen Hochschule. Hier waren Physik, Chemie und Nationalökonomie zu belegen. Das fünfte Semester war selbständiger Laboratoriumsarbeit auf den maschinentechnischen, chemischen und botanischen Gebieten gewidmet. Danach (im sechsten Halbjahr) war die aus einem praktischen und einem mündlichen Teil bestehende Prüfung abzulegen. Zwischen 1904 und 1913 wurden 67 Absolventen des Studienganges für Brauerei-

ingenieure das Diplom ausgestellt. Seit 1888 bis 1913 nahmen im ganzen 2914 Hörer an den Semesterkursen teil, davon kam ein nicht geringer Prozentsatz (20 %) aus dem Ausland.

3.3 VERSUCHSANSTALTEN

Wissenschaftliche Station für Brauerei in München

Wir kennen bereits G. E. Habichs Bedauern, daß sein Appell am Ende der fünfziger Jahre zur Errichtung eines der Brauindustrie dienenden Laboratoriums keinerlei Echo fand. Es sollte fünfzehn Jahre dauern, bis der erste Schritt in dieser Richtung von Carl Lintner und Karl Reischauer getan wurde. Zweifellos spielte dabei die Aufhebung des Biersatzregulativs eine bedeutende Rolle.

Mit Lintner war der Aufbruch des Brauunterrichts in Weihenstephan aufs engste verknüpft. Reischauer besaß in München ein materiell gut ausgerüstetes Privatlaboratorium, in welchem er sich mit der Ausarbeitung von für die Praxis nutzbaren Untersuchungsmethoden des Malzes, der Würze und des Bieres befaßte. Die vorhergehende Zusammenarbeit Lintners und Reischauers sowie die sich ergänzenden Einrichtungen der Anstalten, die sie leiteten, ließen den Gedanken aufkommen, ihre Kräfte zu vereinigen und eine Wissenschaftliche Station für Brauerei mit Arbeitssitzen in Weihenstephan und München zu gründen. Es wäre nicht zutreffend, die Voraussetzungen für das Entstehen der Station nur im personell-organisatorischen Bereich zu suchen. Auch das verstärkte Bedürfnis vornehmlich größerer bayrischer Brauereien nach Nutzanwendung der technisch-wissenschaftlichen Forschung muß berücksichtigt werden, besonders in bezug auf die Analyse von Rohmaterialien und die Begutachtung von in der Praxis benutzten Instrumenten (Saccharometer, Thermometer, Viskosimeter u. a.).

1874 erfuhr die Fachwelt erstmals über die Schaffung der Wissenschaftlichen Station, als Lintner darüber kurz in der Märznummer der von ihm acht Jahre früher ins Leben gerufenen und seither redigierten Monatsschrift „Der Bayerische Bierbrauer“ berichtete. Aus einer längeren Mitteilung in der Dezembernummer desselben Jahrganges, wo er übrigens die einzuschlagende Arbeitsrichtung (Analysen, Kontrolle der Instrumente) unterstrich, geht hervor, daß die Tätigkeit in der Station am 1. Oktober 1873 aufgenommen worden war.⁸⁹

⁸⁹ Siehe hierzu: [C.] Lintner, „Wissenschaftliche Station für Brauerei“, BB, 9(1874), 33–35; derselbe, „Wissenschaftliche Station für Brauerei“, BB, 9(1874), 169–176.

Offensichtlich lag es Lintner sehr daran, die Richtung der Station klar zu beschreiben. „Wenn wir den Titel: wissenschaftliche Station wählten“, stellt Lintner fest, „so sollte damit eben dieses Verhältnis der auszuführenden Versuche angedeutet werden; der Weg methodisch Versuche anzustellen ist immer zugleich wissenschaftlich, ob die dem Versuche zur Grundlage dienende Erkenntnis der ausübenden Praxis entnommen oder aus der Theorie geschöpft wurde.“ Die eigentliche Bedeutung von Lintners Stellungnahme liegt darin, daß sie den Charakter der Beziehung der Wissenschaft zur Industrialisierung des deutschen Braugewerbes um 1875 konkretisiert. Was Lintner im Sinne hatte, war die Verbesserung der bestehenden Produktionsmethoden durch praxisnahe Anwendung brauwissenschaftlicher Erkenntnisse. Die meisten ergaben sich als Konsequenz aus Untersuchungen des Wassers, der Gerste, des Malzes und des Bieres. „Rein theoretische Fragen, um ihrer selbst Willen zu bearbeiten“, verlangte Lintner, „kann der Station nicht wohl gleichfalls als Aufgabe zugemuthet werden.“

Lintner berichtete über Untersuchungen von Rohmaterialien und Bieren, die damals in Weihenstephan und München ausgeführt wurden, in einem Vortrag, den er am 31. Juli 1876 auf Einladung des Deutschen Brauer-Bundes während des 3. Deutschen Brauertages zu Frankfurt am Main hielt.⁹⁰ Darüber hinaus wies er auf die noch dunklen Vorgänge bei der Gärung hin, die weiteres wissenschaftliches Herangehen erforderten, bevor man mit Sicherheit sagen konnte, daß die Hefefrage für die Braupraxis gelöst sei. Im Lichte der späteren Entwicklungen, die mit der Einführung der Hefereinzucht (darüber mehr im Teil III, Kapitel 4) verbunden waren, erscheint Lintners Aussage über die Wahrscheinlichkeit bemerkenswert, „daß der Brauer die Züchtung seiner Hefe als eine besondere Operation im Braubetriebe ausführen muß“.

Lintners Vortrag lieferte einen wesentlichen Anstoß zum Ausbau der Wissenschaftlichen Station. Am Schluß seiner Ausführungen forderte er seine Zuhörer eindringlich auf, der Station schon im eigensten Interesse beizutreten:

„Sehr viele Bräuer scheuen sich nicht für neue Maschinen, Pichapparate, Darr-, Sud- und Kühleinrichtungen oft verhältnismäßig große Summen wieder zu verwenden, um vielleicht nach kurzer Zeit die eine oder andere Einrichtung wieder zu verwer-

90 C. Lintner, „Ueber einige Resultate zymotechnischer Untersuchungen und ihre Verwerthung für die Praxis der Bierbrauerei. Vortrag, gehalten während des dritten deutschen Brauertages zu Frankfurt a./M. (vom 30. Juli bis 20. August)“, BB, 11(1876), 215–223. Daß der 3. Deutsche Brauertag drei Wochen dauerte, ist zu bezweifeln. Offensichtlich handelt es sich um einen Druckfehler. In der Jubiläumsschrift E. Borkenhagen, 100 Jahre Deutscher Brauer-Bund E.V. 1871–1971, Bonn 1971, heißt es, daß die Tagung vom 29. Juli bis 5. August stattfand (S. 29).

fen, dagegen besinnen sie sich nicht selten die geringen Kosten aufzuwenden für eine chemische Untersuchung ihrer Rohmaterialien und ihrer Produkte. Was helfen aber die glänzendsten und bewährtesten Einrichtungen, wenn das Malz nicht die richtige Constitution und die Gährung nicht den gehörigen Verlauf haben.“

Daraufhin rückte Lintner mit seinem Anliegen heraus: „Man errichte vorderhand einmal eine Station, zu welcher wenn eine gehörige Zahl von Bräuern zusammentritt der nöthige Beitrag für das einzelne Mitglied kaum in Betracht kommen kann im Verhältniss zu den Resultaten, welche durch ein solches Institut mit der Zeit erreicht werden dürften.“ In seiner Werbung für die Errichtung von wissenschaftlichen Anstalten (Stationen) für Brauereizwecke akzentuierte Lintner, daß die Umstände in der Bierbrauerei nicht viel anders lagen als in der Medizin und Landwirtschaft, wo die Bedeutung, ja die Notwendigkeit der Untersuchungen der Luft, des Wassers, des Bodens, der Lebensmittel zur Verhinderung von Krankheiten weitgehend anerkannt wäre.

Es ist nicht bekannt, wie viele Brauer anwesend waren, aber 55 haben Lintners Aufruf Rechnung getragen.⁹¹ Sie beschlossen die Gründung einer Versuchsanstalt „Wissenschaftliche Station für Brauerei in München“ und verpflichteten sich, auf zwei Jahre zu ihrer Unterhaltung die Summe von 28.100 M zur Verfügung zu stellen. Langjähriger Vorsitzender des geschäftsführenden Ausschusses war Gabriel Sedlmayr, der Besitzer der Franziskaner-Leistbrauerei in München.⁹² 1877 übernahm Louis Aubry nach dem unerwarteten Tode Reischauers die Leitung der Station bis 1891. Zu seinem Nachfolger wurde von 1892 bis 1914 Carl J. Lintner (der Sohn des Gründers der Station), der die Funktion des Direktors nebenamtlich ausübte, da er gleichzeitig als ordentlicher Professor für angewandte Chemie an der Technischen Hochschule München wirkte. Den beiden genannten wie auch anderen Mitarbeitern der Wissenschaftlichen Station (H. Will, C. Bleisch) werden wir noch begegnen.

Von Anfang an entstanden der Anstalt statutsmäßig zwei Hauptaufgaben. Einmal galt es in Verbindung mit einem jährlich ausgearbeiteten Versuchsplan die Verwissenschaftlichung des Brauwesens systematisch voranzutreiben. Zum anderen sollte die Station mittels Untersuchungen und Begutachtungen ihre Mitglieder auf allen einschlägigen Gebieten des Brauens beraten. Der Erlös, den die

91 Im weiteren H. Lüers, Festschrift zur Feier des 50jähr. Bestehens der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München, 1876-1926, S. 10 ff. Vgl. auch L. Aubry, „Die Brauereiversuchsstationen und ihr Anteil an der fortschreitenden Entwicklung des Braugewerbes“, ZgB, 19(1896), 351-355; 545-546.

92 Nicht zu verwechseln mit seinem Onkel Gabriel Sedlmayr dem Jüngeren.

Anstalt für diese Arbeiten erhielt, sowie die Beiträge der Mitglieder sollten die finanzielle Grundlage der Tätigkeit der Versuchsstation bilden.

Hinsichtlich der Mitgliedschaft und Untersuchungsaufträge beleuchten die nachstehenden Zahlen einigermaßen die Expansion und den Umfang der Tätigkeit der Wissenschaftlichen Station bis 1914:

Tabelle 2: Tätigkeit der Wissenschaftlichen Station (1867–1914)

Jahr	Zahl der Mitglieder
1876	55
1888	210
1914	rund 300
Jahr	Zahl der Untersuchungsaufträge
1877	120
1887	1088
1914	rund 3500

Nach Lüers, Anm. (91).

Bei der immerhin großen Zahl der Brauereien in Bayern (1880: 5524, 1913: 3485), die untergäriges Bier („Braunbier“) erzeugten, überrascht die verhältnismäßig niedrige Mitgliedschaft. Einmal ist dies auf die noch weitverbreitete negative Einstellung der der Empirie ergebenden Brauerschaft gegenüber dem Wissen („Chemie“) zurückzuführen. Zum andern waren die kleineren Brauer sicherlich nicht bereit, den einheitlichen, relativ hohen jährlichen Mitgliedsbeitrag von 100 M – neben dem einmaligen Eintrittsgeld von 50 M – zu zahlen. Dieser wurde von den größeren Brauereien entrichtet, die an die Möglichkeiten der Verwendung von Forschungsergebnissen für den industriellen Ausbau ihrer Unternehmen glaubten und die die Münchener Brauereiversuchsanstalt immer öfters in Anspruch nahmen. Davon zeugt die annähernd dreißigfache Zunahme der Untersuchungsaufträge der Station zwischen 1876 und 1914.

Der breiteren Verbindung zwischen der Versuchsanstalt und der Praxis dienten die jährlichen Mitgliederversammlungen der Station. Eine andere Verknüpfung über die Mitgliedschaft hinaus ergab sich aus dem 1892 gefaßten Beschluß, den breiteren Kreis der Brauer über die erhaltenen Arbeitsergebnisse zu informieren. Diese wurden in den „Mitteilungen der Wissenschaftlichen Station“ niedergelegt und regelmäßig in der angesehenen „Zeitschrift des gesam(m)ten

Brauwesens“ veröffentlicht. Diese ist 1878 aus dem von C. Lintner 1867 gegründeten „Bayerischen Brauer“ hervorgegangen und wurde 1880 zum Organ der Münchener Station. Seit 1892 ist die Zeitschrift wöchentlich erschienen.

*Versuchsanstalten in Nürnberg und Memmingen (Weihenstephan)*⁹³

Das Jahr 1888 brachte eine erwähnenswerte Wende in der Organisation des Versuchswesens auf dem Gebiet der Brauerei in Bayern. In diesem Jahr setzte die Tätigkeit der zwei staatlich anerkannten und subventionierten brautechnischen Versuchsanstalten in Nürnberg und Memmingen ein. Während die Aktivitäten der Wissenschaftlichen Station in München seit ihrem Bestehen vornehmlich mit den von den größeren Brauereibetrieben aufgeworfenen Problemen verknüpft waren, sollten die Institute als staatlich geförderte Privatunternehmen den Interessen des mittleren und Kleingewerbes dienen. Der Wirkungsbereich der Institute war geographisch aufeinander abgestimmt. Die Nürnberger Anstalt betreute mit der Zeitschrift „Bayerisches Brauer-Journal“ Nordbayern und die Schwesteranstalt mit ihrem Publikationsorgan „Der bayerische Klein- und Mittelbrauer“ Südbayern.

Die Versuchsanstalt für Bierbrauerei in Nürnberg ging auf ein 1879 vom Lebensmittelchemiker Eugen Prior in Schweinfurt gegründetes und 1881 nach Nürnberg verlegtes Laboratorium zurück. Nach Priors Abgang nach Wien, wo er die Leitung der dortigen Versuchsstation übernahm, wurde die Nürnberger Versuchsanstalt 1904 an das Bayerische Gewerbemuseum (später Bayerische Landesgewerbeanstalt) angeschlossen und mit der Führung ein enger Mitarbeiter Priors, Hans Stockmeier, betraut.

93 Siehe hierzu mit entsprechenden Angaben H. Stockmeier, „Die Entwicklung der Versuchsanstalt für Bierbrauerei zu Nürnberg von deren Gründung bis heute und die Fortschritte des Brau- und Mälzereiwesens in den letzten 25 Jahren“, Bayerisches Brauer-Journal, 23(1913), 277–291; E. W. Zech, „Fünfundsiebzig Jahre Versuchsanstalt für Bierbrauerei, Nürnberg“, in: 1887/1962 Festschrift zum 75-jährigen Bestehen der Versuchsanstalt für Bierbrauerei der bayerischen Landesgewerbeanstalt in Nürnberg“, S. 21–27; derselbe, „Wege und Wandlungen von 1887 bis 1967 der Versuchsstation für Bierbrauerei der BLGA in Nürnberg“, in: 1887/1967 Festschrift zum 80-jährigen Bestehen der Versuchsanstalt für Bierbrauerei der bayerischen Landesgewerbeanstalt in Nürnberg, S. 11–12; H. Vogel, „Die brautechnische Versuchsstation“, in: Steuert, Anm. (65), S. 238–243; H. Vogel, „25 Jahre Versuchsstation!“, Der Bayerische Klein- und Mittel-Brauer, 24(1912/1913), 53–63; E.W. Zech, „80 Jahre Geschichte der Staatlichen Brautechnischen Prüf- und Versuchsanstalt der Technischen Hochschule München-Weihenstephan“, in: Staatliche Brautechnische Prüf- und Versuchsanstalt d. Technischen Hochschule München-Weihenstephan. 80 Jahre Förderung und Beratung des Braugewerbes 1885–1965, Deggendorf/Donau 1965, S. 5–11.

Die Anfänge der brautechnischen Versuchsstation in Memmingen reichen bis 1885 zurück. Sie wurde von Hans Vogel gegründet, der an der Realschule in Memmingen wirkte und daneben ein milchwirtschaftliches Laboratorium betrieb. Mit der Berufung Vogels nach Weihenstephan 1892 wurde auch die von ihm geschaffene Versuchsstation von Memmingen nach Weihenstephan verlegt.

Was veranlaßte das bayerische Finanzministerium, sich für die Betätigung der zwei Anstalten im Interesse des Klein- und Mittelbetriebes einzusetzen? Den unmittelbaren Impuls lieferten Gerichtsverfahren, in die um 1885 eine beträchtliche Zahl kleiner und mittlerer Brauer verwickelt waren. Sie waren angeklagt, daß sie zur Bierbereitung unerlaubte Mittel verwendeten und damit gegen das „Reinheitsgebot“ verstoßen hätten. Nicht zum ersten Mal wurde den Brauern vorgeworfen, daß sie Surrogate (Süßholz, Hopfenextrakt und Hopfenöle u. a.) verwendeten, um Malz und Hopfen zu sparen. Auch wurde ihnen vorgehalten, daß sie beim sauren Bier zu Chemikalien (doppelkohlensaurem Natron, Pottasche) griffen und beim trüben Bier andere Klärmittel als die gestatteten Holzspäne (aus Buchen- oder Haselnuß) bzw. Hausenblase zu Hilfe nahmen.

Als Finanzquelle des bayerischen Staates hatte die von den Klein- und Mittelbauern eingehobene Malzsteuer (Malzaufschlag) einen beachtlichen Anteil. In dieser Hinsicht war der Staat mit dem kleinen und mittleren Braugewerbe eng verbunden und an deren Ertragfähigkeit höchst interessiert. Deshalb auch die jährliche Subvention, ohne welche, wie Vogel schrieb, „es nicht möglich gewesen wäre, den Mitgliedern die *billigen* Untersuchungsgebühren und sonstige Vorteile der Mitgliedschaft zuzuwenden“. Sie erleichterte den Anstalten in Nürnberg und Memmingen (Weihenstephan), den Klein- und Mittelbauern bezüglich der Rohstoffe, Arbeitsweise, Einrichtungen, Meßinstrumente, Ausbeute usw. mit Rat und Tat zur Seite zu stehen.

Auch fand diese Absicht bei bayerischen Brauern einen Widerhall. In der Zeit von 1887 bis 1912 stieg die Zahl der Mitglieder der Nürnberger Anstalt von 155 auf 2162. Das Weihenstephaner Institut zählte 1912 1359 Mitglieder. Die zunehmende Inanspruchnahme der zwei Anstalten in diesem Zeitraum ist offenkundig:

Tabelle 3: Tätigkeit der Nürnberger Versuchsanstalt (1888–1912)

Jahr	Arbeitsaufträge
1888	603
1896	3528
1904	5087
1912	10117

Nach H. Stockmeier, *Anm.* (93).

Tabelle 4: Umfang der Leistungen der Weihenstephaner Versuchsanstalt (1892–1912)

Untersuchte Gegenstände	Anzahl		
	1892	1903	1912
Gersten	180	687	992
Malze	414	2141	4375
Hopfen	159	87	94
Hefen	80	107	543
Wasser	129	117	138
Würze	355	203	264
Biere	343	421	836
Peche	33	38	61
Instrumente	450	905	34
Verschiedenes	187	67	82
Gesamtzahl	2330	4773	7419

Nach H. Vogel, *Anm.* (93).

Hinsichtlich des Jahres 1912 können für Weihenstephan noch folgende Angaben angefügt werden: Schrote (1020), Treber (220), bakteriologische Proben (2226). Für dieses Jahr lag damit insgesamt gesehen die Zahl der Aufträge bei 10.885.

Diese Zahlen zeugen von einem um die Jahrhundertwende eintretenden Wandel der Einstellung, wenn auch noch Minderheit der bayerischen Klein- und Mittelbrauer gegenüber dem Wissen. Denn es soll nicht übersehen werden, daß sie

damals noch vielfach empirisch bzw. handwerksmäßig arbeiteten. Mehr oder weniger auf einzelne Aspekte der Bierherstellung beschränkt, setzte sich der Einfluß der wissenschaftlichen Erkenntnisse außerhalb des Großbetriebes nur zögernd durch. Dennoch haben wir es zugleich mit einem Ausdruck und Faktor des Industrialisierungsvorgangs im Braugewerbe in Bayern in den Jahren 1880 bis 1914 zu tun.

Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin (VLB)⁹⁴

Im Unterschied zu den bisher behandelten Versuchsanstalten waren Lehre und Forschung von Anfang an das doppelte Anliegen der im Jahre 1883 gegründeten VLB. Über ihre Leistungen auf dem Gebiet der Lehre bis zum Jahre 1913 wurde schon berichtet. Dieser Abschnitt soll Entstehung und Ausbau der VLB als der Institution zeigen, die zielbewußt die Vertretung der wissenschaftlich-technischen Interessen des nach 1871 stark wachsenden norddeutschen Braugewerbes in die Hand genommen hatte. Die Vorstellung war, daß man keine Unterschiede zwischen Betrieben nach ihrer Größe machen sollte. Tatsächlich gelang es der VLB, diese Absicht umzusetzen, wenn auch die Anforderungen und die Möglichkeiten zu nutzen wesentlich verschieden waren, je nachdem es sich um Klein-, Mittel- und Großbetriebe handelte.

Bei der Gründung der VLB wurde betont, daß man in Berlin nicht eine Konkurrenz, sondern eine Schwesteranstalt der Münchener Station schaffen wollte. Von unmittelbarer Bedeutung für den Werdegang der VLB im ersten Vierteljahrhundert ihres Bestehens war die unterschiedliche Entwicklung der Biererzeugung in Süddeutschland und Norddeutschland in der Zeit von der Reichsgründung bis zum Ersten Weltkrieg. Aus dem Vergleich der Anteile der norddeutschen Brausteurgemeinschaft, Bayerns und Württembergs am Gesamtausstoß in der Zeit von 1872 bis 1913 wird dies deutlich:

94 Siehe B. Drews und H. G. Schultze-Berndt, „Aus der Geschichte der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei“, in: 1883–1958 Fünfundsechzig Jahre, Anm. (88), S. 11–26; H. G. Schultze-Berndt, „Die VLB – gestern, heute und morgen“, in: H. G. Schultze-Berndt (Hg.), VLB – 1883–1983, Berlin 1983, S. 9–38.

Tabelle 5: Biererzeugung im Deutschen Reich (1872–1913) in 1000 hl

Jahr	Norddeutsches Brausteuergebiet	Bayern	Württemberg	Deutsches Reich
1872	16102	10905	4197	32943
1913	40974	19088	4058	69200

Quelle: [M. Busemann, Hg.] *Der Deutsche Brauer-Bund 1871–1921*, S. 168. Die Angaben bei O. Kirmse (Hg.), *Statistisches Taschenbuch für Brauerei und Brauerei-Interessenten*, III, Berlin 1914, 26–28, decken sich, bzw. unterscheiden sich geringfügig.

Das Norddeutsche Brausteuergebiet konnte seinen Anteil am Gesamtausstoß von 1872 bis 1913 von knapp 49 % auf 59 % erhöhen. Dagegen sank Bayerns Anteil von 33 % auf etwa 28 % und Württembergs von etwa 12,7 % auf knapp 6 %. Ein wichtiger Beweggrund für die Errichtung der VLB war die Erwägung, daß die Aufwärtsentwicklung sowie die Verbesserung der Wettbewerbslage des norddeutschen Braugewerbes auf dem innerdeutschen und außerdeutschen Markt die Einrichtung einer eigenen Versuchsanstalt verlangten. Angesichts der Bedeutung der Berliner Brauereien für den Aufschwung des norddeutschen Brauwesens nach dem Kriege 1870/71 ist es nicht überraschend, daß sie der VLB in den Sattel half. Es ist daher auch nicht zufällig, daß die Vertreter der führenden Brauereien Berlins in die wichtigsten Funktionen gewählt wurden: Richard Roesicke (Schultheiss-Brauerei) zum Vorsitzenden, Friedrich Goldschmidt (Patzenhofer Brauerei) zum stellvertretenden Vorsitzenden und Armand Knoblauch (Böhmisches Brauhaus) zum Kassier. Zusätzlich hervorzuheben wäre das Interesse des preußischen Staates an der Gründung in Berlin als einer mit der Wissenschaftlichen Station in München vergleichbaren Institution. Ähnlich dem Entstehen der Versuchsanstalten in Nürnberg und Memmingen verdeutlicht die Gründung der VLB und ihre Geschichte bis 1914 die Wechselbeziehung Staat – Wirtschaft – Wissenschaft und bietet Raum, sie als eine integrale Erscheinung der Industrialisierungsperiode in Deutschland aufzufassen. In diesem Zusammenhang soll Hugo Thiel, einer der Förderer der Gründung der VLB, zitiert werden. Bei der konstituierenden Generalversammlung im Jahre 1883 hielt dieser Geheimrat im preußischen Landwirtschaftsministerium fest:

„Je schwieriger sich die Verhältnisse für das Brauereigewerbe sowohl infolge der innerdeutschen und außerdeutschen Konkurrenz, als auch infolge der Steuerverhältnisse immer mehr gestaltet haben, desto wichtiger ist es, daß alle Vorteile von Ihnen wahrgenommen werden, welche die Wissenschaft und die Praxis des Ge-

werbes sowohl für die Ausbildung derjenigen, die zu den Leitern Ihrer großen Anlagen berufen sind, als auch für die Vermeidung aller Schädlichkeiten und die Herbeiführung des größten Nutzens in Ihrem Geschäft irgend wie bieten können ... bin ich fest überzeugt, daß ... von dieser Stelle aus eine Schule der Brauerei ausgehen wird, welche wohl geeignet sein dürfte, den jetzt schon bestehenden Ruf der norddeutschen Brauerei immer mehr zu erhöhen und sie allen anderen Brauereien der Welt mindestens gleich, wenn nicht überragend zu gestalten.

Bei diesem Vorgehen können sie sicher sein, auf die Unterstützung der Staatsregierung, soweit das in den Mitteln und Kräften derselben steht, rechnen zu können. Ich glaube, Ihnen dies hier versprechen zu können.⁹⁵

Die finanzielle Unterstützung seitens des preußischen Staates ist nicht unbedeutend gewesen. So gewährte der Staat der Rohstoffabteilung eine jährliche Subvention von 17.500 M. Es handelte sich um einen beachtlichen Zuschuß, wenn man bedenkt, daß die VLB etwa 1908, bei einem Jahresetat von rund 972.000 M, nur knapp über 140.000 M in Mitgliedsbeiträgen von rund 4000 Mitgliedern einnahm. (Betriebe entrichteten ihren Beitrag nach der Höhe der Produktion, Einzelpersonen nach besonderen Bestimmungen.) Außerdem beteiligte sich der Staat an dem Baukapital, das damals etwa 2,5 Millionen M betrug.⁹⁶

Wie auch bei den süddeutschen Versuchsanstalten, gehörte die Beratung der Mitglieder aufgrund von Untersuchungen von Rohstoffen, Hilfsmaterialien und Erzeugnissen zu den allerersten Aufgaben, die sich der VLB stellten. Die folgenden Zahlen vermitteln den steigenden Trend der Aufträge in den 15 Jahren von 1898/99 bis 1912/13:

Tabelle 6: Anzahl der von der VLB untersuchten Gegenstände

(1898/99–1912/13)	
Jahr	Zahl
1898/99	2196
1902/03	3425
1907/08	5273
1912/13	7677

Nach H. Keil, *Jb. VLB*, 16(1913), 89.

95 Siehe „Zur Erinnerung an die Jubiläumstagung der ‚Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin‘“, *WsB*, 25(1908), 657 f. Es handelt sich um den Bericht der konstituierenden Generalversammlung im Jahre 1883, der in der Hauptsache wiedergegeben wurde.

96 Vgl. Delbrück, *Anm.* (49), S. 817.

Die Verteilung der untersuchten Gegenstände auf einzelne Posten gestaltete sich in den Jahren von 1909/10 bis 1912/13 wie folgt:

Tabelle 7: Umfang der Leistungen der VLB (1909/10–1912/13)

Untersuchte Gegenstände	1909/10	1910/11	1911/12	1912/13
Gersten	–	57	6	6
Hopfen	100	24	9	9
Wässer	377	392	578	530
Peche	69	78	74	94
Paraffine	12	8	4	6
Filtermassen	18	14	9	22
Malze	3993	4155	4442	5667
Malzschrote	50	35	46	61
Biere	1212	1059	974	1022
Treber	42	38	52	49
Futtermittel	16	16	10	20
Verschiedenes	128	134	128	191
Gesamtzahl	5617	6010	6332	7677

Nach H. Keil, *Jb. VLB*, 16(1913), 89.

Die Forschungstätigkeit der VLB in den ersten drei Jahrzehnten ihres Bestehens beschränkte sich keineswegs auf die Ausführung von Analysen. Einerseits kamen aus der Praxis durchgehend Impulse zur Vertiefung des Verständnisses der Vorgänge beim Mälzen und Brauen, andererseits dehnte sich das Wirken der VLB aus, da sie als Beratungsstelle für ihre Mitglieder auf den Gebieten der Maschinen- und Feuerungstechnik, Buchführung u. a. agierte. Neben den von der VLB jährlich organisierten Gersten- und Hopfenausstellungen kam ein wirksamer Kontakt zwischen Brauwissenschaft und Braupraxis von ihren Jahresversammlungen her zustande. Die anlässlich dieser „Oktobertagungen“ gehaltenen Vorträge und Reden wurden wortgetreu in dem seit 1898 erscheinenden „Jahrbuch der VLB“ wiedergegeben.

In diesem Zusammenhang soll auf die Publikationsfreudigkeit der VLB hingewiesen werden. Schon kurz nachdem die VLB ins Leben gerufen wurde, gab es Stimmen, die eine eigene Zeitschrift forderten. Und so kam es, daß bereits am 1. Dezember 1885 die erste Nummer der „Wochenschrift für Brauerei“ als Organ

der VLB erschien. Als Herausgeber der neuen Zeitschrift, die übrigens jedes Mitglied der VLB kostenlos erhielt, zeichneten die uns schon bekannten M. Delbrück und M. Hayduck. Nach Hayducks Tod (1899) wurde Delbrück alleiniger Herausgeber, während zwei von seinen engen Mitarbeitern, von denen öfters die Rede sein wird, (W. Windisch) für den wissenschaftlichen und (E. Struve) für den wirtschaftlichen Teil verantwortlich zeichneten. Damit sind auch die Haupttendenzen, die die Zeitschrift seit ihrem Entstehen verfolgte, umrissen. Ihr Anliegen war, einen breiten Leserkreis von der Notwendigkeit zu überzeugen, praktische Erfahrungen mit wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Erkenntnissen zu vereinigen.

Es hatte gleichermaßen wirtschaftspolitische und wissenschaftlich-technische Gründe, daß sich die VLB entschloß, ein weiteres Periodikum herauszugeben. Darin sollten die dringlichen Fragen des Tages, die das Braugewerbe berührten, im Mittelpunkt der Erörterungen stehen. Am 3. Januar 1903 erschien zum ersten Mal die „Tageszeitung der Brauerei“ unter der Leitung E. Struves, der auch dafür sorgte, daß wirtschaftspolitischen und wirtschaftssozialen Themen Rechnung getragen wurde (Biersteuerfrage, Verhältnis zwischen der Brau- und Landwirtschaft, Antialkoholbewegung u. a.). Zweifellos ergab sich aus der kämpferischen Verteidigung der Interessen des Braugewerbes durch die „Tageszeitung“, daß sie am 10. Deutschen Brauertage in Frankfurt am Main (1904) – neben der „Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung“ – zum offiziellen Organ des Deutschen Brauer-Bundes bestimmt wurde.⁹⁷

Auf das Jahr 1905 geht ein wichtiger Wandel, die „Wochenschrift“ betreffend, zurück. Sie erschien als wöchentliche Beilage der „Tageszeitung“, wurde von M. Delbrück herausgegeben und von W. Windisch redigiert. Für die Zeitgenossen war es die Zeit, welche, so der Brauhistoriker E. Borkenhagen,

„die Wochenschrift zu dem großen brauwissenschaftlichen Organ gemacht hat, als das sie im Gedächtnis der Fachwelt fortlebt und zitiert wird. Hier war der Sammelpunkt der Brauwissenschaft. Hier wurden die technologischen und wissenschaftlichen Neuerungen publiziert. Hier veröffentlichten glänzende Namen ihre Originalarbeiten oder nahmen zu anderen Veröffentlichungen Stellung. In der Wochenschrift druckte W. Windisch seine temperamentvollen Artikel ab.“⁹⁸

97 [M. Busemann, Hg.], Der Deutsche Brauer-Bund 1871–1921, S. 58.

98 E. Borkenhagen, „Die Publikationen“, in: 1883–1958 Fünfundsechzig Jahre, Anm.(88), S. 186.

Diese Darstellung ist insofern unvollständig, als sie nicht Bezug nimmt auf die unüberhörbaren nationalistischen Töne, die nicht selten in den Ausführungen von Delbrück und Windisch zum Ausdruck kamen.

Bei einem Rückblick auf die ersten dreißig Jahre des Bestehens der VLB läßt sich jetzt deutlicher ihr Platz in der Geschichte des Braugewerbes in Deutschland erkennen. Zuerst fällt auf, daß die VLB mehr als andere Körperschaften ihrer Art mit Erfolg die Möglichkeit demonstrierte, Lehre und Forschung im Bereich der Brauerei zu betreiben. Damit leistete sie einen essentiellen Beitrag zur Formierung der Brauwissenschaft als einer relativ eigenständigen Wissenschaftsdisziplin entsprechend der Wandlung, die das deutsche Braugewerbe durch die Industrialisierung erfuhr.

Berücksichtigt man die Phasen der Malz- und Bierbereitung im einzelnen, so haben wir es zeitlich mit unterschiedlichen Übergängen von der vorindustriellen zur industriellen Produktionsweise zu tun, die sich Mitte der achtziger Jahre endgültig durchgesetzt hat. Ihre wichtigsten Kennzeichen, wie im nachfolgenden Teil gezeigt werden wird, waren Dampfantrieb und -kochung, Hefereinzucht und Kältemaschine. Sie verkörperten die praktische Anwendung von physikalischen, chemischen und biologischen Erkenntnissen auf die Herstellung des Bieres vom Rohstoff bis zum Endprodukt.

Einleitung

1. Kapitel

2. Kapitel

3. Kapitel

Bierbereitung 1800–1914

Die Bierbereitung war im 19. Jahrhundert ein wichtiger Bestandteil der Lebensmittelindustrie. In Deutschland wurde das Bier zum ersten Mal durch die Erfindung der Brauereimaschine im Jahr 1817 revolutionär verändert. Diese Maschine wurde von dem Ingenieur Johann Baptist Bachmann entwickelt und ermöglichte die industrielle Herstellung von Bier. Die Erfindung wurde in der Stadt Bamberg in Bayern durchgeführt. Die Maschine wurde als 'Bachmannsche Biermaschine' bezeichnet. Sie bestand aus einem Zylinder, in dem das Bier durch einen Hebelmechanismus in einen Behälter geleitet wurde. Die Maschine wurde in der Brauerei von Johann Baptist Bachmann in Bamberg hergestellt. Die Maschine wurde in der Brauerei von Johann Baptist Bachmann in Bamberg hergestellt. Die Maschine wurde in der Brauerei von Johann Baptist Bachmann in Bamberg hergestellt.

Die Bierbereitung war im 19. Jahrhundert ein wichtiger Bestandteil der Lebensmittelindustrie. In Deutschland wurde das Bier zum ersten Mal durch die Erfindung der Brauereimaschine im Jahr 1817 revolutionär verändert. Diese Maschine wurde von dem Ingenieur Johann Baptist Bachmann entwickelt und ermöglichte die industrielle Herstellung von Bier. Die Erfindung wurde in der Stadt Bamberg in Bayern durchgeführt. Die Maschine wurde als 'Bachmannsche Biermaschine' bezeichnet. Sie bestand aus einem Zylinder, in dem das Bier durch einen Hebelmechanismus in einen Behälter geleitet wurde. Die Maschine wurde in der Brauerei von Johann Baptist Bachmann in Bamberg hergestellt. Die Maschine wurde in der Brauerei von Johann Baptist Bachmann in Bamberg hergestellt. Die Maschine wurde in der Brauerei von Johann Baptist Bachmann in Bamberg hergestellt.

1. Bachmann, Johann Baptist, Die Biermaschine, Bamberg 1817.
2. Bachmann, Johann Baptist, Die Biermaschine, Bamberg 1817.
3. Bachmann, Johann Baptist, Die Biermaschine, Bamberg 1817.

Rohstoffe

4.1 GERSTE

Frühkenntnisse

Unter den in der deutschen Biererzeugung verwendeten Rohstoffen soll die Gerste zuerst genannt werden. Aus ihr wurde das Gerstenmalz für die Erzeugung des dominierenden untergärigen wie auch des obergärigen Bieres bereitet. Deshalb wurde der Frage betreffend der Eigenschaften einer guten Braugerste viel Aufmerksamkeit geschenkt. Am Vorabend des Ersten Weltkrieges wurde über den Anbau der Gerste am umfangreichsten geschrieben, obzwar dieser im Verhältnis zu Weizen-, Roggen- und Haferanbau an letzter Stelle stand.¹

Daß die Braugerste gewisse Merkmale kennzeichneten, wurde schon von den Autoren angenommen, die anfangs des 19. Jahrhunderts über die Bierbereitung schrieben. Benno Scharl, dem die erste Beschreibung der bayerischen Brauweise zu verdanken ist, meinte, daß frische Düngung die Qualität der Braugerste verschlechtere.² Auch Hermbstaedt, der an der Hebung des norddeutschen Brauwesens interessierte Professor der Chemie und technologischen Chemie in Berlin, zeigte ein beachtenswertes Verständnis für die chemischen Bestandteile der Gerste in bezug auf ihre Brauchbarkeit in der Bierbrauerei. Zu einer Zeit, als die wissenschaftliche Analyse der organischen Verbindungen noch in den Kinderschuhen steckte, unterstrich Hermbstaedt, daß die Braugerste möglichst reich an Mehlstoff (Stärke) und möglichst arm an Kolla (Kleber) sein solle.³ Damit verwies er klar auf die Bedeutung der Zusammensetzung der Gerste für die Beurteilung ihrer Brauqualität, die später als Stärke- und Eiweißgehalt wiederholt zur Sprache kam. Obzwar das Problem der chemischen Zusammensetzung der Gerste und auch der damit verbundenen Düngungsfrage frühzeitig erkannt worden ist, ging es auf diesem Gebiete verhältnismäßig langsam und nicht wider-

1 H. Quante, Die Gerste, Berlin 1913, Vorwort.

2 B. Scharl, Beschreibung der Braunbier-Brauerey im Königreiche Baiern, In Form der Originalausgabe neu herausgegeben und mit Erläuterungen von der VLB, Berlin 1913, S. 46.

3 S. F. Hermbstaedt, Chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen, Berlin 1814, S. 77.

spruchslos voran. So beklagte zu Anfang der sechziger Jahre der erfahrene Joseph Deuringer: „Wir besitzen eine Menge von Gersten-Analysen von verschiedenen Chemikern und Gelehrten, aber wenn man sie miteinander vergleicht, so hat jeder etwas anderes gefunden oder für das Gefundene andere Namen gesetzt, keine aber vermag man zu finden, bei der auf die *verschiedene* Güte der Gerste Rücksicht genommen wäre.“⁴ In dieser Hinsicht fand er auch das sonst geschätzte Werk von Balling nicht aufschlußreich, sondern die von Oudemans vorgenommenen Untersuchungen der Gerste in dem von dem niederländischen Chemiker G. J. Mulder geleiteten Laboratorium am verlässlichsten.⁵ Der Methode und Grundlage nach sind die in Holland um die Mitte des vorigen Jahrhunderts ausgeführten Arbeiten schwerlich mit den späteren zu vergleichen. Nichtsdestoweniger änderten sich die prozentualen Mengenangaben der wichtigsten Stoffgruppen in 100 Jahren nicht wesentlich:

Tabelle 1: Stärke- und Eiweißgehalt der Gerste (%)

	nach Mulder (1858) ⁶		nach Lüers (1950) ⁷	
	lufttrocken	wasserfrei	lufttrocken	wasserfrei
Stärke	53,8	65,7	54,0	53,2
Eiweiß	9,7	11,8	9,5	11,1

Obwohl die chemischen Untersuchungen der Zusammensetzung der Gerste mit der aus der Praxis hervorgegangenen Beurteilung der Gerste in Einklang gebracht werden konnten, wurde ihr Wert hauptsächlich nach ihren äußeren Merkmalen festgestellt. So schreibt 1880 der sich um das wissenschaftliche Brauwesen bemühende Carl Lintner, daß den Brauer beim Einkauf die Farbe, die Gleichkörnigkeit, die Beschaffenheit des Mehlkörpers, das Hohlmaßgewicht, das Alter und der Geruch der Gerste am meisten interessierte.⁸

4 [J. Deuringer], Die Bierfrage in Bayern im Jahre 1861, München 1861, S. 68.

5 Ebenda, S. 69. Siehe auch folgende Anm.

6 G. J. Mulder, Die Chemie des Bieres (Aus dem Holländischen übersetzt von Dr. Chr. Grimm), Leipzig 1858, S. 33.

7 H. Lüers, Die wissenschaftlichen Grundlagen von Mälzerei und Brauerei, Nürnberg 1950, S. 15. Diese Größen entsprechen auch neueren Angaben; vgl. L. Narziss, Abriß der Bierbrauerei (5. ergänzte Auflage), Stuttgart 1986, S. 2, 4.

8 C. Lintner, „Altes und Neues über Bierbrauerei, II. Die Rohmaterialien. Gerste“, in: ZgB (BB), 3 (15) (1880), S. 2530.

Die Körner sollten eine hellgelbe oder lichte Farbe besitzen und möglichst gleichförmig und schwer sein. Den Brauern empfiehlt er stark, ihre Gerste zu sortieren und bekräftigte diesen Ratschlag an Hand von Unterlagen. So konnte 1869 Johann Stein (zwei Jahre später zum ersten Präsidenten des Deutschen Brauer-Bundes gewählt) folgende Auswirkungen des Sortierens für das Mälzen feststellen: Die schwere Gerste vermälzte sich günstiger.

Tabelle 2: Sortierungsversuch mit 1869er Gerste von verschiedenem Gewichte

	schwere Gerste	leichte Gerste
Gewicht des Hektoliters Gerste (kg)	67,5	58,7
Durchschnittsgewicht eines Kornes (g)	0,045	0,029
100 Kilogramm Gerste ergaben Darrmalz (kg)	76,45	75,38
Gewicht des Hektoliters Malz (kg)	73,34	68,25
Extrakt in einem Hektoliter Malz (kg)	37,06	31,66

Besonders wichtige Arbeiten auf dem Gerstengebiet lieferte Georg Holzner⁹, der lange Jahre an der Centralschule in Weihenstephan Pflanzenkunde lehrte und auch in der Redaktion der „Zeitschrift für das gesammte Brauwesen“ wirkte. Unter anderem befaßte er sich eingehend mit der Beschaffenheit des Mehlkörpers, die man als die wichtigste physikalische Eigenschaft der Braugerste betrachtete. Nach Holzner ist die Absicht des Brauers nicht „durch den Keimungsprozeß eine junge Pflanze zu erziehen, sondern durch denselben jene Veränderungen im Mehlkörper herbeizuführen, welche nöthig sind, um mittelst weiterer geeigneter Manipulationen Bier und womöglich *gutes Bier, edlen Stoff* hervorzubringen“.¹⁰

Beim Beschneiden oder Durchbeißen eines Kornes urteilte man über den Wert der Gerste nach dem Aussehen der Schnittfläche. Die weichen, leicht zerteilbaren oder mehligten Körner gehörten der sogenannten mürben oder milden, von den Brauern bevorzugten Gerste an. Die harten, schwer schneidbaren oder glasigen

9 Holzners letzter Beitrag über die Gerste erschien in der 6., neubearbeiteten Auflage des bekannten Buches von J. E. Thausing, Die Theorie und Praxis der Malzbereitung und Bierfabrikation, in 2 Teilen, Leipzig 1907, S. 164–194.

10 G. Holzner, „Die Gerste“. Vortrag, gehalten am 3. deutschen Brauertage vom 30. Juli bis 3. August 1873 zu Frankfurt, in: BB, 11 (1876), S. 212.

Körner fand man wenig geeignet zu Brauzwecken, und man nannte diese Gerste speckig oder spinstig, aber auch hornig. Holzner konnte eine früher in Kopenhagen gemachte Beobachtung bestätigen, daß das Speckigsein nicht, wie allgemein angenommen, dem hohen Gehalt an Eiweißstoffen zuzuschreiben sei¹¹, wenn man auch die Entstehung der Glasigkeit späterhin verschiedentlich so erklärte.

Die Gerste sollte trocken sein, und eine Zugabe von wenig Wasser konnte ihr Gewicht und Volumen beträchtlich ändern. Aus diesem Grunde sollte das Hektolitergewicht beachtet werden, obzwar dies nur als ein Anhaltspunkt, aber nicht als ausschließlicher Wertmaßstab dienen konnte. Die Gerste sollte nicht älter als ein Jahr sein, denn ältere Gersten zeigten eine verminderte Keimfähigkeit; und schließlich legte man großen Wert darauf, daß die Gerste strohartig und nicht dumpfig rieche.

Gerstenbau in Bayern

Um 1880 hatten die deutschen Brauwissenschaftler und die wissenschaftlich und technisch geschulten Brauer eine ziemlich klare Vorstellung von den Maßstäben, die an die Braugerste anzulegen seien. Weniger unterrichtet hinsichtlich dieser Fragen waren die deutschen Landwirte, und das führte, wie Lintner betonte, zu Klagen der Brauer über die käuflichen Gersten und Forderungen nach neuen Gerstenarten oder einer besser geeigneten Kultur. In dieser Hinsicht zeigte die internationale landwirtschaftliche Ausstellung in Prag im Herbst 1879, daß man in Böhmen bewußt daranging die Gerstenkultur zu verbessern.¹² Böhmen, Mähren und Ungarn¹³ versorgten auch zunehmend vor allem die Münchener Brauereien, die traditionsmäßig inländische Gerste zu vermälzen pflegten.

Gute Gerste wurde zwar noch auf größeren und hauptsächlich Herrschaftsgütern produziert, aber Bayern war doch strukturmäßig ein Land der kleinen landwirtschaftlichen Betriebe. Noch 1904 zählte man unter 100 Betrieben 75, deren Größe unter 10 ha war.¹⁴ Es fehlte die ökonomische und bildungsmäßige Grund-

11 G. Holzner, „Ein Beitrag zur Beurteilung der mechanischen Mälzerei“, in: ZgB (BB), 1 (15) (1878), S. 276. Siehe auch Lintner, Anm. 8, S. 27.

12 Lintner, Anm. 8, S. 30.

13 Es ist interessant, daß in Wien mit „slowakischer“ Gerste gehandelt wurde, obzwar die „Slowakei“ als solche nicht existierte. Siehe M. Delbrück (Hg.), Illustriertes Brauerei-Lexikon, Berlin 1910, S. 146.

14 Siehe Vortrag von Gutsbesitzer J. Broili, in: Bericht über den III. Bayerischen Brauertag zu Augsburg am 19. bis 21. Juli 1903, S. 34.

lage für eine weitere Entwicklung der bayerischen Gerstewirtschaft, die die Impulse der Wissenschaft auf einer breiteren Basis in die Praxis hätte umsetzen können. Weder quantitativ noch qualitativ gelang es der bayerischen Landwirtschaft, den Bedarf des rasch wachsenden Münchener Braugewerbes zu decken. In den 10 Jahren von 1876 bis 1885 hat sich der Malzverbrauch der Münchener Brauereien von nicht ganz 600.000 Hektoliter auf mehr als 958.000, d. h. um fast 60 % gesteigert:

Tabelle 3: Malzverbrauch der Münchener Bierbrauereien (1876–1885)¹⁵

Jahr	hl.
1876	599.476
1877	593.123
1878	595.329
1879	619.076
1880	593.768
1881	671.769
1882	707.179
1883	709.863
1884	803.573
1885	958.548

Quelle: *Jber. HGO, 1885, S. 113.*

Unsicheres Klima, mangelhafte Bewirtschaftung der Felder und unzulängliche Bearbeitung und Aufbewahrung der Gerstenernte zwangen die Großbrauer, ihre Ware hauptsächlich aus Österreich-Ungarn zu beziehen, da auch in München

15 Der Malzverbrauch bei den zehn größten Betrieben gestaltete sich in folgender Weise (hl):

Brauerei	1876	1885
1. Spatenbräu	127.658	191.649
2. Löwenbräu	98.960	125.555
3. Pschorr	58.117	124.600
4. Hacker	62.808	110.051
5. Franziskaner	79.353	85.787
6. Augustiner	26.017	63.233
7. Zacherl	39.696	43.163
8. Bürgerliches Brauhaus	15.734	40.964
9. Hofbräuhaus	17.758	28.148
10. Münchner Kindl	23.335	23.820

Siehe: *Jber. HGO, 1885, S. 113.*

schon in den siebziger Jahren fast regelmäßig die Gerste am teuersten in ganz Deutschland verkauft wurde.¹⁶ Obwohl in den nächsten 30 Jahren gewisse Fortschritte beim bayerischen Gerstenbau eintraten, änderten sich die Verhältnisse vom Standpunkte der Großbrauer wenig. Durch die im März 1906 eingetretene Zollerhöhung von 200 Mark per Waggon wurde die einheimische Gerste nicht billiger, sondern annähernd um den gleichen Betrag teurer.¹⁷ München gehörte auch weiter zu der teuersten Handelsplätzen für Gerste in Deutschland (vgl. Tabelle 4).

Der Aufschwung der für Süddeutschland ausschlaggebenden Münchener Brauindustrie wirkte nicht genügend auf die Landwirtschaft, um deutlich sichtbare Spuren im Gerstenbau zu hinterlassen. Die Großbrauereien orientierten sich auch weiterhin vorwiegend auf die Auslandsgerste, und dieses Verhalten fand volle Unterstützung seitens der mit ihnen eng verbundenen Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München. So liest man an einer Stelle des von dem bayerischen Finanzministerium im Zusammenhang mit der Malzsteuerfrage von der Wissenschaftlichen Station angeforderten Gutachtens, das zum Jahreswechsel 1905/6 in der ersten Nummer der „Zeitschrift für das gesamte Brauwesen“ veröffentlicht wurde, die folgende Charakteristik der Beziehungen der Gerstenwirtschaft zum Braugewerbe in Bayern zu dieser Zeit:

„Was den Gerstenbau in Bayern betrifft, so sind in den letzten Jahren zweifellos erhebliche Fortschritte gemacht worden, wenn auch in vielen Anbaugebieten noch viel zu tun übrig bleibt. Soviel steht jedenfalls fest, daß wir in Bayern über Gerstensorten verfügen, welche bei rationeller Kultur, guter Ernte und sachgemäßer Behandlung der Ernte eine den importierten Gersten durchaus gleichwertige Brauware liefern. Aber einerseits reichen die namentlich in weniger günstigen Erntejahren zur Verfügung stehenden Mengen wirklich guter Braugerste für den Bedarf bayerischer Brauindustrie nicht aus, andererseits hat man in Bayern immer mit dem Umstand zu rechnen, daß die klimatischen Verhältnisse, unter denen die Gerste reift, meist eine mehrwöchentliche Nachreife nach der Ernte erforderlich machen, ehe die Gerste ihre volle Keimfähigkeit erreicht. Dadurch sieht sich die Großbrauerei genötigt zu der unter günstigeren klimatischen Verhältnissen gereiften und daher bereits im

16 Jber. HGO, 1877, S. 140.

17 Siehe Bericht der Firma Gabriel Sedlmayr, Brauerei zum Spaten, in: Jber. HGO, 1906, S. 224. Ähnliches schrieb auch die Aktienbrauerei zum Löwenbräu: „Die Preise für ausländische Gersten hielten sich mit kleinen Schwankungen bis zum Ende des Jahres 1906 und waren um den Betrag der Zollerhöhung gegen das Vorjahr höher. Naturgemäß stiegen auch die Preise für Gerste inländischer Erzeugung, doch trat hier gegen Ende November eine flauere Stimmung ein, die eine geringe Preisermäßigung mit sich brachte und bis zum Jahresschluß anhielt.“ Ebenda, S. 222.

Tabelle 4: Großhandelspreise für Gerste an deutschen Handelsplätzen (1885–1913)

Platz	1885	1890	1895	1900	1905	1909	1910	1911	1912	1913
	Mark									
1000 kg										
Breslau, Braugerste (Mittelware)	124,7	151,9	116,2	129,8	140,8	167,6	144,4	165,9	179,8	155,7
Danzig, inländische Braugerste	132,1	153,5	110,7	133,3	143,3	166,7	148,8	172,2	190,4	156,3
Frankfurt a.M., Braugerste	177,5	195,5	150,5	160,8	176,2	178,4	166,6	204,7	213,1	176,6
Leipzig, gute deutsche Braugerste	148,8	191,0	145,0	159,9	170,0	191,7	176,9	202,6	214,0	182,8
Magdeburg, gute mittlere Chevalliergerste	159,3	195,2	146,2	—	158,0	185,2	172,2	198,2	208,7	177,5
Mannheim, mittl. badische Pfälzgerste	173,8	196,0	157,8	162,0	172,7	183,2	168,6	194,4	219,5	182,0
München, beste bayerische Gerste	181,3	209,2	174,7	185,0	184,6	197,9	188,1	222,0	229,3	177,6
Posen, gute, gesunde Durchschnittsware	126,4	147,0	109,2	—	136,5	156,4	134,9	162,2	179,2	153,2

Quelle: O. Kirmse, (Hg.), *Statistisches Taschenbuch für Brauer und Brauerei-Interessenten, III, Berlin 1914, S. 20.*

September vermälzbaren Auslandsgerste zu greifen. Eine Aufstapelung bayerischer Gerste über ein Jahr hinaus wäre mit dem Risiko verbunden, daß die Keimfähigkeit wieder zurückgeht. Ein anderer Umstand, welcher einer umfänglicheren Verwendung bayerischer Gerste hinderlich ist, besteht in einer Ungleichmäßigkeit der Ware. Für den Großbetrieb ist es natürlich von erheblicher Bedeutung, daß alle Phasen des Betriebs ohne Stockung ineinander greifen, was eben eine gleichmäßige Beschaffenheit des Rohmaterials erfordert. Der in Bayern vorherrschende Kleingrundbesitz bringt es aber mit sich, daß sehr verschiedenartiges Saatgut verwendet wird und infolgedessen große Posten gleichmäßiger Ware nicht so leicht zu beschaffen sind.¹⁸

Bis zur Kriegszeit kam es zu keiner wesentlichen Veränderung. Wenn auch die Befürchtungen wegen der Unverwendbarkeit des großen Teiles inländischer Gerste als übertrieben erschienen, und wenn auch die Münchener Brauereien ihre Vorliebe für das heimische Rohprodukt beteuerten, blieb sein Gebrauch beschränkt, weil es brautechnisch mit der Auslandsgerste nicht konkurrieren konnte. Die früher oft kritisierten Schädigungen durch unsachgemäße Behandlung blieben bestehen. So heißt es in einer Darlegung über den Geschäftsgang in der Münchener Brauindustrie während des Jahres 1913:

„Die inländischen Gersten heuriger Erzeugung wurden teilweise in sehr mangelhaftem Zustande geerntet. Sie sind sehr stark wasserhaltig und haben infolge mangelhafter Behandlung nach der Ernte Schaden erlitten. Ein großer Teil der Inlandsgerste ist mit mehr oder weniger starkem dumpfen Geruch behaftet. Der Wassergehalt verbot auch die Verwendung inländischer Gerste in den ersten Monaten der Mälzereiperiode. Die Brauereien waren deshalb gezwungen sich für diese Zeit, wenn sie ihre Mälzereianlagen ausnützen wollten, mit ausländischen Gersten zu versehen.“¹⁹

Gerstenbau in Norddeutschland

Obwohl die süddeutschen Brauwissenschaftler eine Art Vermittlerrolle zwischen der Landwirtschaft und der Brauereiindustrie einzunehmen versuchten und die Hebung des Braugerstenanbaus anstrebten, erkannten sie auch – im Grunde genommen auf der Seite der Großbrauereikreise stehend – die schwer zu versöhnende Haltung der bayerischen Gersteproduzenten und -verbraucher. Zum Unterschiede von ihnen waren die Vertreter der norddeutschen Brauwissenschaft in der VLB überzeugt, daß die widersprüchlichen Standpunkte der Landwirte und

18 „Zur Jahreswende“, in: ZgB, 29 (1906), S. 2.

19 Jber. HGO, 1913, S. 172.

Brauer überbrückbar seien und eine reale Möglichkeit bestünde, den deutschen Gerstenbau qualitäts- und quantitativ zu Brauzwecken hochzuziehen. Sie nahmen nicht nur eine vermittelnde Stellung ein, sondern durch eigene Bearbeitung dieses Gebietes erwarben sie sich wesentliche Verdienste um den deutschen Gerstenbau, deren praktische Auswirkungen sich über den hier besprochenen Zeitrahmen erstreckten.

Schon bei der Gründung der VLB (1883) behandelte Max Delbrück in seiner Programmansprache die Frage des Stickstoffgehaltes der Gerste. Er selbst betrachtete seinen Mentor, den in Halle an der Saale wirkenden Agrikulturchemiker Max Maercker, als den eigentlichen Initiator des Bemühens, den norddeutschen Gerstenbau zu verbessern. Zu Maerckers ersten öffentlichen Besprechungen dieses Themas gehörte sein Vortrag auf dem Ende Juni 1884 in Berlin stattgefundenen 5. Deutschen Brauertag.²⁰ Er erörterte die niedrigen Rentabilitätsverhältnisse im Getreidebau und führte aus, daß einzig und allein der Gerstenbau in dieser Hinsicht eine günstigere Zukunft in Aussicht stelle.

Bei diesem Anlaß machte er auch seine Zuhörer auf die bevorstehende Gerstenausstellung aufmerksam, die im Herbst desselben Jahres in Magdeburg erfolgen sollte.

Mit den jährlichen Magdeburger Gerstenausstellungen zwischen 1884 und 1887 sowie Maerckers Feldbauuntersuchungen von 1884 bis 1889 begann die Aufwärtsentwicklung des norddeutschen Gerstenbaus. Später (1913) bezeichnete Delbrück diese Zeit als die erste oder die Maercker-Periode des Gerstenbaus, denn er meinte, Maercker hätte „alle Fragen – Sorte, Kultur, Düngung, dicke und dünne Aussaat – systematisch und noch für heute maßgebend durchgearbeitet“.²¹

In 1889 setzte, nach Delbrück, die zweite Periode, die Periode der VLB ein, die er mit der Einstellung der kurzlebigen „Blätter für Gersten-, Hopfen- und Kartoffelbau“ (BGHK, 1899–1901) terminierte. Sie stand im Zeichen der von der VLB veranlaßten und auch ausgeführten Arbeiten.

Die dritte Periode benannte Delbrück nach dem Breslauer Brauereibesitzer Georg Haase, der sich um die Jahrhundertwende für die Ausbreitung eines eiweißarmen einheimischen Gerstenbaus und ein objektives Bonitierungssystem anstatt der üblichen subjektiven Bonitierungsart nach äußeren Merkmalen einsetzte, in dem die Bestimmung des Stickstoffs für die Beurteilung der Brauware

20 (M.) Maercker, Über „den Anbau von Braugersten“, in: Bericht über den Fünften Deutschen Brauertag zu Berlin vom 23.–28. Juni 1884, Berlin 1885, S. 27–38.

21 M. Delbrück, „Die Arbeiten der V.L.B. im vergangenen Jahre und Aufgaben der Zukunft“, in: Jb. VLB, 16 (1913), S. 249.

die wichtigste Rolle spielte. Den Geschmack des Bieres machte er vorwiegend vom Eiweißgehalt abhängig.²²

Die Forderung der norddeutschen Brauereikreise nach einem eigenen leistungsfähigen Braugerstenbau entsprach den zunehmend nationalistisch gefärbten Vorstellungen, die Handelspolitik des Reiches nach Gesichtspunkten autarker Wirtschaft zu gestalten. Zu dieser volkswirtschaftlichen Ausrichtung bekennt sich z. B. Haase ausdrücklich, wenn er erklärt, daß

„der Zeitpunkt nicht mehr fern liegt, wo deutsches Bier nur aus deutscher Gerste hergestellt wird. Die deutschen Landwirte müssen auf diesem Gebiete mit dazu beitragen, durch verbesserte Qualität den eigenen und nationalen Wohlstand zu heben. Die Summe, die jährlich für ca. 12 Millionen Doppel-Zentner eingeführte Gerste nach dem Ausland geht, muß nach Möglichkeit im Lande bleiben, dann wird auch die Lage der Landwirtschaft sich bessern, dann werden auch für verbesserte Qualität entsprechende Preise gezahlt werden.“²³

VLB-Anbauversuche

Um die Umgestaltungstendenzen zum verstärkten Anbau von Braugersten bei den Landwirten durchzusetzen, richtete die VLB eine Gerstenkulturstation ein und betraute Curt von Eckenbrecher mit ihrer Leitung.²⁴ Die Arbeiten der Station begannen 1891, und drei Jahre später trat anläßlich der im Oktober stattfin-

22 G. Haase, Zur Veredelung der schlesischen Braugerste und Erhöhung der Ernte-Erträge II, Breslau o. D., S. 32–34.

23 Ebenda, S. 31.

24 In Wirklichkeit handelte es sich um eine Gersten- und Hopfenkulturstation, die von Eckenbrecher einschließlich der vom Verein der Spiritusfabrikanten in Deutschland (VSD) 1888 gegründeten Kartoffelstation leitete. Die beiden Vereine, die VLB und der VSD, unterhielten das seit 1874 bestehende Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation, dessen Rohstoffabteilung sich in Versuchsanstalten für Gersten-, Hopfen- und Kartoffelbau gliederte. Von dieser Rohstoffabteilung wurden auch die BGHK herausgegeben. Es sei an dieser Stelle auf die Ausführung von Delbrück hingewiesen, die die verwickelten Umstände des Instituts für Gärungsgewerbe folgend erklärte: „Die das Institut für Gärungsgewerbe unterhaltenden gewerblichen Verbände sehen in der Erzeugung edler Rohstoffe die Grundlage ihrer Industrien ... Man könnte seine Verwunderung darüber aussprechen, daß hier der Kartoffelbau auf der einen und der Gersten- und Hopfenbau auf der andern Seite vereinigt werden sollen. Die Lösung liegt nicht nur in der Vereinigung der Gewerbe in dem Institut, sie liegt tiefer: veredelter Gerstenbau ist nur denkbar bei hoher Kultur des Ackers, und diese wieder giebt es nur bei angemessenem Hackfruchtbau.“ M. Delbrück, „Die Aufgaben und Ziele der Rohstoffabteilung des Instituts für Gärungsgewerbe“, in: BGHK, 1 (1899), S. 2.

denden VLB-Generalversammlung die erste der jährlich sich wiederholenden Gerstenausstellungen ins Leben, die die Entwicklung der Gerstenzucht besonders in den nördlichen und östlichen Teilen Deutschlands beeinflussten.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Frage der Grenze der Braugerstenfähigkeit eines Bodens und auch der klimatischen Verhältnisse. Man prüfte den Anbauwert verschiedener Gerstensorten und erforschte die Einwirkung der Kali- und Stickstoffdüngung auf die Erträge und die Qualität der Gerste. Weiters nahm man auch die Wasserversorgung, den Zeitpunkt der Ernte und die Trocknung und Aufbewahrung der Gerste in Augenschein.

Die Versuche verliefen in der Regel nach gleichen Anweisungen auf Feldern verschiedener nördlich und östlich liegender Wirtschaften. Das Ackerstück sollte möglichst eine gleichmäßige Bodenbeschaffenheit in Ackerkrume und Untergrund besitzen. Die Versuchspartzen sollten langgestreckt sein und einen preußischen Morgen (25 ar) umfassen. Man düngte mit 3 bis 2 Zentner (150 bis 100 kg) Kainit, 1 Zentner Superphosphat und $\frac{1}{2}$ Zentner Chilisalpeter pro Morgen. Obzwar die Feldbestellungen in landesüblicher Weise vor sich gehen sollten, erwartete man eine Drillweite von 6 bis 7 Zoll (15 bis 18 cm). Die Aussaat aller Sorten sollte an ein und demselben Tag erfolgen und im Verlauf der Vegetation gleichmäßig bearbeitet werden. Die Versuchsaufsteller hatten einen detaillierten Fragebogen zu beantworten und von jeder Sorte eine Probe der Ernteprodukte einzusenden. Bei den eingesandten Proben wurde das Hektolitergewicht der Gersten und die Korngröße bestimmt. Der Maßstab für die Punktwertung bildeten: die Korngröße, Gleichmäßigkeit der Körner, Milde des Korns, Feinhülzigkeit und Farbe.²⁵

Auf Grund dieser von der VLB veranlaßten Versuche gewann man neue Einblicke in die Voraussetzungen zur Erzeugung guter Braugersten in Norddeutschland. Eine wertvolle Zusammenfassung der bis zur Jahrhundertwende bei den Versuchen erzielten Erfahrungen und Erkenntnisse findet man bei Th. Remy, der

25 C. von Eckenbrecher berichtete über die Gerstenbauversuche durchgehend in der WsB und auch bei den Oktober-Tagungen der VLB, worüber in den VLB-Jahrbüchern zu lesen ist. Siehe z. B.: „Die vom ‚Verein Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin‘ im Jahre 1897 veranstalteten Gerstenanbau-Versuche“, in: WsB, 15 (1898), S. 89–92, 110–115; Jb. VLB, 1 (1898), S. 18–21 (Abteilung für Rohstoffe, Bericht über Gerste). Auf Empfehlung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft führte man später die Versuche vergleichsweise auf Parallel-Parzellen aus, um einen objektiveren Schluß ziehen zu können. Siehe C. von Eckenbrecher, „Bericht über die von der Gersten-Kulturstation der ‚Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin‘ im Jahre 1906 veranstalteten Gerstenanbauversuche“, in: WsB, 24 (1907), S. 476–483, 491–496.

sich maßgeblich an den Untersuchungen beteiligte. Die folgende Darlegung stützt sich auf seine Ausführungen.²⁶

Die vorwiegend auf leichteren Boden durchgeführten Versuche bestätigten, daß die zweizeiligen Chevalliergersten (*Hordeum distichum nutans*) zwar die beste Brauware lieferten, aber nur auf für sie günstigsten humosen Lehmböden. Feuchte und stickstoffreiche Böden verlangten die Imperialgersten (*Hordeum distichum erectum*), die auch als Braugersten beliebt waren. Bei den Versuchen zeigte es sich, daß diese für Brauzwecke bestimmten erstklassigen Gersten von den zweizeiligen anspruchsloseren, aber dem mitteleuropäischen Klima trefflich angepaßten sogenannten Landgersten (*Hordeum distichum nutans A*) überflügelt wurden. Unter diesen stellten der aus der mährischen Hanna stammende Typ und die ähnliche Selchower Gerste die geeignetsten Sorten für die östlichen leichteren Böden, wo man es kaum für möglich hielt, einen zweckmäßigen Braugerstenbau zu entwickeln (vgl. Tabelle 5).

Remys eingehende im Vegetationshause angestellte Untersuchungen über die Stoffaufnahme der Pflanze ergaben, daß die Vorteile der Landgersten in den morphologisch-physiologischen Eigenschaften ihres Blattes lagen, die eine erheblich reduzierte Wasserverdunstung herbeiführten.²⁷ Der niedrige Wasserbedarf der Hanna- und Selchower Gersten machte sie auf den wasserärmeren leichten Böden gegenüber anderen Braugersten überlegen. Die Wasserversorgung mußte aber auch mit der Bodendüngung in Verbindung gebracht werden, denn eine befriedigende Düngung verlangte einen schwächeren Wasserbedarf.²⁸

Was nun die Düngung anbelangt, erforderte eine Gerstenernte von 25 dz (2500 kg) Körner pro Hektar einschließlich Stroh ungefähr die Hälfte an Stickstoff, Kali und Phosphorsäure, im Vergleich zu einer mittleren Kartoffelernte. Das relativ geringe Nährstoffbedürfnis der Gerste schloß nicht ein größeres Düngerbedürfnis aus, wenn der Boden an Nährstoffmangel litt. Nur unter diesen Umständen wirkte die Kali- und Phosphorsäurezufuhr nicht nur auf den Ernteertrag günstig, sondern auch auf den bei Braugersten bevorzugten niedrigen Stickstoffgehalt. Verständlicherweise konnte man dann auch mit geringeren Stickstoffgaben rechnen, wobei es bei ihrer Ausnutzungsfähigkeit nicht nur auf die verabreichte Form der Düngemittel (Chilisalpeter, schwefelsaures Ammoniak, organische Stickstoffdünger), sondern auch auf die Feuchtigkeit und den Stickstoffgehalt des Bo-

26 Th. Remy, „Der Gerstenbau nach seinen Bedingungen, Zwecken und Ausführungsverhältnissen“, in: BGHK, 2 (1900), S. 205–219.

27 Vgl. Delbrück, Anm. 21, S. 250.

28 Remy, Anm. 26, S. 216.

Tabelle 5: Braugersteneignung für leichtere Böden.

Zusammengefaßtes Ergebnis der VLB-Versuche, 1891-7

	<i>Zweizeilige Landgersten</i>				<i>Chevalliergersten</i>		<i>Imperialgerste</i>		
	Hanna	Selchower	Printice	Richardsons	Goldfoil	v. Trotha's	Heines verbesserte	Schottische Perlgerste	Goldthorpe
Körnerertrag in Kilogramm pro ha	2.536	2.459	2.268	2.541	2.526	2.510	2.509	2.247	2.280
Strohertrag	3.112	3.050	3.204	3.507	3.405	3.594	3.350	3.207	3.265
Gesammternte	5.648	5.489	5.472	5.648	5.729	5.704	5.659	5.454	5.495
Korn in Prozenten der Gesammternte	44,9	44,8	39,5	41,5	40,6	40,5	40,8	41,2	40,6
Qualitätsnote (1 = fein, 5 = schlecht)	2,7	3,0	3,2	2,9	2,7	2,7	2,8	2,7	2,8

Nach Th. Remy: BGHK, 2 (1900), S. 210.

dens ankam. Obwohl die Erkenntnisse z. B. hinsichtlich des frühen Zeitpunkts für das Düngen und der Leichtlöslichkeit der verwendeten Kunstdünger, zu denen Remy gelangte, wegweisend waren, verschwieg er selbst nicht die Schwierigkeiten der für die Gewinnung edler Brauware so wichtigen Düngungsfrage, die allen Anforderungen gerecht sein sollte:

„Unsere eigenen Versuche, durchgeführt in 30 Wirthschaften Mittel- und Norddeutschlands, haben ergeben, daß sich eine direkte Phosphorsäuredüngung zu Gerste in der Mehrzahl der Fälle lohnte, während das bei der Kalidüngung in verhältnismäßig seltenen Fällen zutraf. Aber wie erwähnt, Regeln von allgemeiner Gültigkeit lassen sich nicht aufstellen; und nicht selten wird man von einer Kalidüngung zu Gerste hervorragende Erfolge erzielen können.“²⁹

Auf Veranlassung von Delbrück unternahm Remy auch Untersuchungen über den geeignetsten Erntezeitpunkt der Gerste für Brauzwecke. Die auf dem Versuchsfelde der VLB gewachsenen Pflanzen wurden in vier verschiedenen Reifestadien geerntet: Milchreife, Gelbreife, Vollreife, Todreife. Von sämtlichen sorgfältig gereinigten Gersten wurde eine Probe von je 500 g im Laboratorium vermälzt und die Höhe der Malzausbeute sowie der Extrakt- und Stärkegehalt ermittelt. Im allgemeinen unterstrichen die Ergebnisse die Anschauung, eine frühe Ernte der Gerste für Brauzwecke zu vermeiden.³⁰

Im Vergleich zu diesen seinerzeit ausgedehnt bearbeiteten landwirtschaftlichen und brautechnischen Problemen behandelte die Rohstoffabteilung der VLB die Maßnahmen zur Sicherstellung der Gerste nach der Ernte weniger umfangreich. Ohne die schädlichen Auswirkungen einer nicht genügend sorgfältigen Aufbewahrung auf die Qualität zu unterschätzen, wurde dieses Gebiet wissenschaftlich weniger gepflegt, und die Ratschläge bezüglich der Trocknung und Lagerung bewegten sich auf gewohnten Bahnen.

Die bei den besprochenen Versuchen gemachten Erfahrungen fanden einen Niederschlag in den von der VLB zusammengestellten „Goldenen Regeln für den Braugerstenbau“ und den vom Deutschen Brauer-Bund herausgegebenen Richtlinien: „Winke zur Erzielung guter Braugerste“. Wie die Diskussion bei der 1903 abgehaltenen Oktober-Tagung der VLB demonstrierte, nahm man sie nicht kri-

29 Ebenda, S. 214. Unter dem Titel „Untersuchungen über das Kalidüngerbedürfnis der Gerste“, erschien 1898 (?) im Berliner Verlag Paul Parey eine von Remy verfaßte Broschüre, über die er selbst referierte, in: WsB, 15 (1898), S. 402.

30 Remy, Anm. 26, S. 217–218. Siehe auch ders., „Untersuchungen über das zweckmäßigste Erntestadium für Braugersten“, in: WsB, 13 (1896), S. 493–497, 555–558; WsB, 14 (1897), S. 190–196, 201–202, 213–215.

तिकlos an. Im Mittelpunkt der Erörterungen stand die Frage der Stickstoffzufuhr in bezug auf die Ertragssteigerung einer möglichst eiweißarmen Gerste.³¹

Die Stickstofffrage

Von alters her wußte man aufgrund übernommener Erfahrungen von den nachteiligen Auswirkungen reichlicher Stallmistdüngung auf die Beschaffenheit von Gersten zu Brauzwecken. Georg Haases Bestrebungen, den deutschen Gerstenbau zu heben, führten um die Jahrhundertwende zu intensiveren Besprechungen des Einflusses der Stickstoffdüngung auf den Eiweißgehalt und damit auf die Qualität der Gerste. Um dies zu bewerkstelligen, wünschte er die Schwierigkeiten der Gerstenbonitierung, die bei Ausstellungen zum Vorschein kamen und auch in der Praxis des Handels und der Malz- und Biererzeugung ihren Widerhall fanden, zu beseitigen. Kaum hatte sich die Anwendung von künstlichen Düngern in der Landwirtschaft auf einer breiteren Basis ausgedehnt, hörte man Warnungen, mit den Stickstoffdüngern sparsam umzugehen. Weder die Landwirte noch die Mälzer und Brauer, noch die Wissenschaftler fanden die Lage befriedigend, die die Fortentwicklung des deutschen Braugerstenbaus gefährdete und die 1903 ein mittlerer aus Friedeberg stammender Brauer folgend charakterisierte:

„Wenn die Landwirte immer mehr vom Gerstenbau abkommen – ich spreche auch hier aus Erfahrung, ich bin mit vielen Landwirten aus meinem Kreise nicht nur bekannt, sondern zum größten Teil befreundet, und die haben mir dies Urteil oft sehr offen ausgesprochen –, so heißt es immer: ihr Brauer stellt immer höhere Anforderungen, wir sollen weniger mit Stickstoff düngen, keine Rücksicht auf den Ertrag nehmen, nur feinste Gerste liefern, aber der Preis geht immer mehr zurück. Das muß man ja bis zu einem gewissen Grade anerkennen, denn die Bestrebungen der Brauer sind in der Tat immer dahin gegangen, möglichst niedrige Preise zu zahlen. Aber, meine Herren, das eine stimmt nicht mit dem andern. Wenn dem Bauer gesagt wird: du mußt immer bessere Gerste ziehen, du darfst keinen Stickstoff nehmen und keine Rücksicht auf den Ertrag nehmen, und die Preise gehen immer mehr zurück, dann erklärt sich die Einstellung des Anbaues ganz von selbst.“³²

31 Besprechung der „Goldenen Regeln für den Gerstenbau“ der VLB und der vom deutschen Brauerbund herausgegebenen „Winke zur Erzielung guter Braugerste“, in: Jb. VLB, 6 (1903), S. 324–345.

32 Steinhäuser, Diskussionsbeitrag zur „Besprechung des beim Gersten-Preisbewerb angewendeten Bonitierungsverfahrens“, in: Jb. VLB, 6 (1903), S. 304–305.

Durch die ausgedehnte publizistische Tätigkeit, hauptsächlich in der „Wochenschrift für Brauerei“, versuchte Haase die Kreise der Land- und Brauwirtschaft sowie auch der Wissenschaft zu überzeugen, die Beurteilung der Gerste nach äußeren Merkmalen (z. B. Farbe, Spelzenbeschaffenheit) fallenzulassen und sein mechanisch- und chemisch-analytisches Bewertungssystem anzunehmen. Für die Bewertung der Qualität der Gerste berücksichtigte er nur die Sortierung der Gerste, den Eiweißgehalt, den Wassergehalt, die Keimfähigkeit, den Geruch und die Druschbeschädigung. Er bekämpfte die Meinung, Biere des Pilsener Typs könne man nur aus böhmischer Gerste erzeugen. Nach einer zweijährigen Beobachtung teilte er mit,

„es hat sich bei meiner Betriebskontrolle mit absoluter Sicherheit herausgestellt, daß bei einer Zusammensetzung von 80–85 pCt guter Gerste, einem Eiweißgehalt von 9–10 pCt, einer Keimungsfähigkeit von 95 pCt, Malze erzeugt werden, die in der Trockensubstanz im Grobschrot bei 17,5 °C

78 pCt Extrakt bei Wiener Abdarrung

79 pCt Extrakt bei Pilsener Abdarrung geben,

wir kommen also an die Ausbeuten der böhmischen Malze heran und damit ist die Ehre der deutschen Gerste gerettet.“³³

Zuerst waren es die wissenschaftlichen Mitarbeiter der VLB, die Haases Grundgedanken anerkannten, auf den Brauwert der Gerste, hauptsächlich von der Bestimmung des Eiweißgehaltes bzw. der Stickstoffmenge, zu urteilen. Von äußerster Wichtigkeit war hier die 1883 von Kjeldahl in Carlsberg-Laboratorium eingeführte und später mehrfach modifizierte Methode der Stickstoffbestimmung, die mit einem verhältnismäßig kleinen Aufwand an Mühe und Zeit zuverlässige und reproduzierbare Resultate gab.³⁴ Für die Durchsetzung auf deutschem Boden der von Haase hervorgerufenen Anschauungen wurde von der VLB 1903 das unter der Leitung von O. Neumann stehende Stickstofflaboratorium eingerichtet. Ein Jahr später bestätigte Delbrück auf Grund von 500 Malzuntersuchungen das sogenannte Haasesche Gesetz der Ungleichmäßigkeit zwischen Eiweißgehalt und Extraktausbeute. Während die Malze mit 10 % Eiweiß fast 79 % Extrakt zeigten, sanken diejenigen über 12 % bis auf 70 % Extrakt.³⁵

33 G. Haase, Einleitung zur „Besprechung des beim Gersten-Preisbewerb angewendeten Bonitierungsverfahrens“, in: ebenda, S. 300.

34 J. Kjeldahl, „Über eine neue Methode der quantitativen Stickstoffbestimmung in den organischen Substanzen“, in: ZgB (BB), 6 (18) (1883), S. 229–232, 245–252. Die Elementaranalysen verschiedener Eiweißkörper ergaben für den Stickstoff Zahlen, die in der Nähe von 16 Prozent lagen. Aufgrund dessen errechnete man die Eiweißmenge in der Gerste durch Multiplikation des ermittelten Stickstoffwertes mit dem Einheitsfaktor, S. 6, 25.

35 M. Delbrück, „Fortschritte im Brauereigewerbe“, in: Jb. VLB, 7 (1904), S. 206.

Bonitierung

Vom Anfang an machte sich seitens verschiedener Interessengruppen ein spürbar differenziertes Verhalten bemerkbar, ob eine tatsächliche Beziehung zwischen Eiweißgehalt und Extraktausbeute bestehe. Im allgemeinen stellten sich die großen Gutsbesitzer und Brauer freundlicher als die kleinen Landwirte und Brauer. Dabei beeinflussten Haases Ansichten die norddeutschen Fachkreise stärker als die süddeutschen.³⁶ Die kleinen Landwirte und Brauer waren nicht in der Lage, eigene chemische Laboratorien aufzustellen, und um Analysen in den Versuchsstationen anfertigen zu lassen, fehlte ihnen nicht zuletzt das genügende Verständnis für objektive Prüfungsmethoden. Aber auch in den Kreisen der Wirtschaft und Wissenschaft, die eine Reform der Bonitierungssysteme nach äußeren Merkmalen für notwendig hielten, stieß Haases Verfahren auf Widerspruch, wie es die Diskussion über Bonitierung der Braugerste auf dem 1908 in Wien gehaltenen VIII. Internationalen landwirtschaftlichen Kongreß zeigte.³⁷ Die Reformbereitschaft ging nicht so weit, um auf die Anwendung der in der Praxis erprobten subjektiven Prüfungsmethoden gänzlich zu verzichten. Zunächst konnte nicht einmal eine Einigung erzielt werden zwischen den damaligen in Deutschland und Österreich-Ungarn vorherrschenden Bonitierungssystemen: dem Berliner, dem Wiener und dem von Haase. Den Unterschied zwischen diesen Systemen sah man darin, daß das Berliner Verfahren eine Mittelstelle einnahm, da es den objektiven Beurteilungsmomenten zwar eine große, aber nicht ausschließliche Bedeutung beilegte, wie es das Haase-System beanspruchte, während in dem Wiener System die subjektiven Prüfungen noch immer eine wichtige Rolle spielten.³⁸

36 Vgl.: „... aber den Maßstab des Herrn Kommerzienrates Haase dürfen wir für unsere Verhältnisse nicht ohne weiteres annehmen. Also so glatt, wie die Verhältnisse zu liegen scheinen, sind sie nicht.“ So Hans Vogel, der Direktor der Königlichen Akademie Weihenstephan, in seinem Diskussionsbeitrag, in: Bericht über den III. Bayerischen Brauertag zu Augsburg am 19. bis 21. Juli 1903, S. 49.

37 „Die Bonitierung der Braugerste vom brautechnischen und landwirtschaftlichen Standpunkte, mit besonderer Berücksichtigung ihres Stickstoffgehaltes.“ (Referate, die auf dem VIII. Internationalen landwirtschaftlichen Kongreß gehalten wurden bzw. gedruckt vorlagen), in: WsB, 24 (1907), S. 371–375, 384–392, 397–402, 405–408, 421–423.

38 Der führende österreichische Fachmann auf dem Gebiete der Gerstenzucht, Em. v. Proskowetz jun., vertrat allerdings eine andere Auffassung: „Zwischen den Bonitierungsnormen Deutschlands und Österreichs besteht zur Zeit noch der generelle Unterschied, daß das österreichische System die objektive Untersuchung in den Vordergrund stellt, während die deutsche Wertung mehr Nachdruck auf die subjektiven Gesichtspunkte legt, mit Ausnahme des Stickstoffgehaltes.“ Ebenda, S. 397.

Um die Differenzen in der Beurteilung von Merkmalen auszugleichen und ein international anerkanntes System auszuarbeiten, wurde in Wien eine Kommission (mit dem Recht, noch weitere Personen zu kooptieren) gewählt und die VLB beauftragt, die Kommission einzuberufen, was auch anlässlich der Oktober-Tagung der VLB 1908 geschah. Wie der Berichterstatter C. von Eckenbrecher mitteilte, war es der Kommission gelungen, sich zu verständigen und eine gemeinsame Formel zu finden. Das vereinbarte System versuchte den verschiedenen Richtungen Rechnung zu tragen. Von den elf für die Bonitierung aufgenommenen Merkmalen sollten bewertet werden:

in der höchsten Bewertungsklasse:

- 1) Eiweißgehalt, 2) schlechter Geruch,
- wobei aber ein hoher Eiweißgehalt nicht mit einer Strafe zu belegen war; in der mittleren Bewertungsklasse:

- 1) Gleichmäßigkeit, 2) Schwere, 3) Spelzenfeinheit, 4) verletzte Körner; in der untersten Klasse:
- 1) Farbe, 2) Reinheit der Probe, 3) Auswuchs, 4) Kornform.

Damit erreichten die Versuche, vor dem Ersten Weltkrieg ein allgemein akzeptables Gerstenbonitierungssystem aufzustellen, den Höhepunkt. Nach und nach gewannen die Anschauungen immer festeren Boden, die bezweifelten, daß es überhaupt möglich sei, ein allumfassendes brauchbares System auszuarbeiten.⁴⁰

Ergänzend sei hier darauf hingewiesen, daß seitens englischer, französischer und amerikanischer Fachleute Stimmen zu hören waren, die dem Stickstoff- bzw. Eiweißgehalt nicht eine grundsätzliche Rolle bei der Gerstenbewertung einräumten. So konnte man schon früher in dem bekannten von E. R. Moritz und G. H. Morris verfaßten und auf Veranlassung der VLB ins Deutsche übertragenen „Handbuch der Brauwissenschaft“ lesen:

„Eine Zeit lang pflegte man eine Gerste wegen eines Stickstoffgehaltes, der eine gewisse Norm überstieg zu verwerfen und dem Malze dem Vorzug zu geben, das den geringsten Stickstoffgehalt aufwies. Diese Ansicht hat man jedoch fallen lassen; man nimmt an, daß der Stickstoffgehalt kein Merkmal zur Beurteilung von Gerste, Malz oder Würze abgibt.“⁴¹

39 v. Eckenbrecher, „Bericht über die Beschlüsse der Internationalen Braugersten-Bonitierungskommission und ihre Anwendung auf die Internationale Gerstenausstellung“, in: Jb. VLB, 11 (1908), S. 278–279.

40 Quante, Anm. 1, S. 105.

41 Moritz und Morris, Handbuch der Brauwissenschaft, Berlin 1893, S. 128. Siehe dazu die Bemerkung des Übersetzers W. Windisch im Vorwort: „Gegen diese Behauptung muß der Unterzeich-

Der französische Brauer L. Hubert meinte, den Arbeiten Haases fehle es an unparteilicher Wissenschaftlichkeit, da sie in Verbindung mit protektionistischen und autarkischen Bewegungen entstanden waren. Bei der Prüfung der Gerste gab Hubert der physiologischen Eigenschaft der Keimfähigkeit vor dem auf dem chemischen Standpunkt beruhenden Stickstoffgehalt den Vorzug.⁴² Der amerikanische Fachmann Wahl verwies auf den relativ hohen Eiweißgehalt der geschätztesten amerikanischen sechszeiligen Gersten.⁴³

Bei aller gebührenden Anerkennung der Leistung Haases, aufgrund einer umfangreichen wissenschaftlichen Tätigkeit der seiner Brauerei angegliederten privaten Versuchsstation⁴⁴, die Bedeutung der Eiweißstoffe für die Extraktergiebigkeit zur Sprache zu bringen, scheute man sich vielfach davor, in der Bestimmung des Gesamtstickstoffs das alleinige stichfeste Mittel zum Aufschluß auf die Qualität der Gerste zu sehen. Wenn 1903 Haases engster wissenschaftlicher Mitarbeiter, der Vorsteher des Breslauer wissenschaftlichen Privatinstututs P. Bauer, wörtlich erklärte, „die Stickstofffrage ist gelöst“⁴⁵, verhielten sich andere in dieser Hinsicht vorsichtiger, denn es galt zunächst durch Forschung die wissenschaftlichen Grundlagen für eine solche Behauptung zu vertiefen. So erinnerte vier Jahre später der in Wien wirkende Theodor Langer: „Unsere Kenntnis der Eiweißkörper ist eine noch viel zu mangelhafte, als daß wir aussprechen dürften, die Gerstenstickstofffrage sei gelöst.“⁴⁶ Die weitere Entwicklung an der hier beschriebenen Zeit erbrachte zwar Beweise für die Bedeutung des Eiweißgehaltes für die Extraktergiebigkeit, aber nicht für die Auffassung von dem richtungweisenden Belang des absoluten Stickstoffgehaltes.⁴⁷

nete ausdrücklich Stellung nehmen. Wir in Deutschland legen nach wie vor bei der Beurteilung der Gerste ein großes Gewicht auf den Stickstoffgehalt derselben und halten diesen neben anderen Faktoren für maßgebend für die Behandlung der Gerste im Malzhouse, für den Charakter des Malzes und der Würze und für die Eigenschaften des Bieres.“ Ebenda, S. VIII.

42 L. Hubert, siehe Anm. 35, S. 374.

43 R. Wahl, ebenda, S. 388-392.

44 Siehe z. B. G. Haase, P. Bauer, „Materialien für die internationale Gerstenbonitierungskommission“, in: WsB, 24 (1907), S. 534-542, 569-574.

45 Bauer (Breslau), Diskussionsbeitrag zur „Besprechung des beim Gersten-Preisbewerb angewendeten Bonitierungsverfahren“, in: Jb. VLB, 6 (1903), S. 308.

46 Th. Langer, „Eigenschaften und Wertschätzung der Braugerste“, in: Thausing, Anm. 9, S. 267.

47 Siehe C. J. Lintner, „Die Bewertung der Gerste im Hinblick auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malze“, in: ZgB (NF) 24 (1911), S. 301-308.

Der Stand vor dem Ersten Weltkrieg

Es soll nun die in gedrängter Form behandelten Braugerstenfrage zu Ende gebracht werden. Zweifellos trugen die von Maercker, der VLB und Haase ausgehenden Anregungen, den deutschen Gerstenbau zu heben, Früchte. Zwischen 1908 und 1912 verbesserten sich die Hektarerträge der Sommergerste im Deutschen Reich von 18,07 auf 21,9 dz, die Erzeugung stieg von zirka 30,6 auf 34,8 Millionen dz, wobei ihre Anbaufläche sich von ungefähr 1,629.000 auf 1,590.000 ha verringerte.⁴⁸ Allmählich änderten sich das geographische Bild und auch die Sortenbasis des norddeutschen Gerstenbaus. Die Grenzen des Braugerstenbaus verschoben sich nord- und ostwärts, und anstatt der Imperial- und Chevalliergersten setzten sich die Landgersten durch. Auf der Berliner Ausstellung 1912 waren unter den 261 angemeldeten Gersten vertreten: Landgersten 170 oder 65,1 %, Imperialgersten 71 oder 27,2 % und Chevalliergersten 15 oder 6,6 %.⁴⁹

Vielfach stammten die Landgersten aus Hannagersten, die man züchterisch weiter bearbeitet hatte. So gelang es Rudolf Bethge, zuerst aus böhmischer und mährischer Gerste den einheimischen Verhältnissen angepaßte Neuformen zu züchten. Dabei setzte dieser in Schackensleben (Sachsen) tätige Gutsbesitzer, wie er ausdrücklich betonte, die in Berlin aufgenommenen Anregungen mit Erfolg in die Praxis um.⁵⁰ In Süddeutschland, wo den Landgersten schon von jeher Aufmerksamkeit gewidmet worden war, wurde versucht durch Auslese die einheimischen, namentlich fränkischen und bayerischen Landgersten zu veredeln.⁵¹

Angesichts der intensiven norddeutschen Bestrebungen, den Braugerstenanbau zu heben und damit die Abhängigkeit der Brauindustrie von der Einfuhr von Braugerste zu beseitigen, stellt sich die Frage, wie weit dieses Vorhaben erfüllt wurde. 1912 wurde der Braugerstenbedarf in Deutschland auf zirka 15,6 Millionen dz geschätzt⁵², davon wurden ungefähr 2 Millionen dz importiert. Wie Tabelle 6 zeigt, trat zwischen 1906 und 1913 keine wesentliche Änderung in der Ein-

48 M. Student, „Statistische Materialien zur Bierbrauerei“, in: Jb. VLB, 12 (1909), S. 377; O. Kirmse, „Statistische Materialien zur Bierbrauerei“, in: Jb. VLB, 16 (1913), S. 542.

49 C. v. Eckenbrecher, „Die Verarbeitung der Gerste des Jahres 1912. Was läßt sich von der neuen Gerste erwarten“, in: Jb. VLB, 16 (1913), S. 376–377.

50 R. Bethge, Diskussionsbeitrag in der Sitzung der Rohstoffabteilung, in: Jb. VLB, 7 (1904), S. 329; ders., „Über Gerstenzüchtung“, in: Jb. VLB, 16 (1913), S. 401–422.

51 Quante, Anm. 1, S. 68–69; vgl. auch K. Isenbeck und W. Hoffmann, „Gerste, *Hordeum sativum* Jess“, in: Th. Römer und W. Rudorf (Hg.), Handbuch der Pflanzenzüchtung II, Berlin und Hamburg 1950, S. 208.

52 C. Bleich, Die Gerste mit besonderer Berücksichtigung ihrer Eignung als Brauware, Berlin 1914 (Landwirtschaftliche Hefte Nr. 25, Hg. L. Kiessling), S. 7.

fuhr von Braugerste ein. Trotz Fortschritts und Erfolgen auf dem Gebiete des Gerstenanbaus konnten die fehlenden zwei Millionen dz Inlandsgerste nicht erzeugt werden, die zum größten Teil aus Österreich-Ungarn bezogen wurden.

Tabelle 6: Einfuhr von Braugerste (dz) in das Deutsche Zollgebiet (1906–1913)

Jahr	Insgesamt	davon aus Österreich-Ungarn
1906*	2,781.597	2,295.814
1907	3,236.548	2,472.732
1908	2,672.030	2,139.453
1909	1,774.356	1,483.348
1910	1,743.041	1,427.346
1911	1,581.919	833.459
1912	2,124.899	1,559.208
1913	1,511.449	

* Seit dem 1. März zollamtliche Unterscheidung zwischen Futter- und Braugerste.

Quelle: Jb. VLB, 12 (1909), 385; ebenda, 16 (1913), 551.

Die Ursachen sind nicht schwer zu finden. Die Vorstellung, den deutschen Braugerstenanbau zu heben, wirkte sich im Grunde genommen nur auf den Großgrundbesitz aus.⁵³ Obwohl schon monatlich 8000 Exemplare der BGHK verbreitet wurden, mußten sie bald eingestellt werden. „Wir fanden aber damals“, sagte Delbrück, „nicht die nötige Unterstützung, weder von den Brauereien, noch von der Landwirtschaft, noch selbst im Lehrkörper der Anstalt ...“⁵⁴ Das Verständnis für Qualitätsgerste in den Kreisen der kleinen und mittleren Landwirte und Brauer stieß auf erhebliche Schwierigkeiten, die man nach zwei miteinander verbundenen Gesichtspunkten beurteilen kann. Es war nicht nur schwer, ihnen die Bedeutung der analytischen Betrachtungsweise (Eiweißbestimmung) klarzumachen, sondern die Landwirte fanden auch Erzeugungskosten und die Brauer den Kaufpreis der Qualitätsgerste zu hoch.

⁵³ Delbrück, Anm. 21, S. 252.

⁵⁴ Ebenda, S. 250.

4.2. WASSER

Härte des Brauwassers

Noch Anfang der achtziger Jahre des 19. Jahrhunderts tendierte man zu der hergebrachten Ansicht, daß ein Wasser, das die Eigenschaften eines guten Trinkwassers besitze, sich auch völlig zur Bierbereitung eignete.⁵⁵ Diese einfache Vorstellung konnte auf die Dauer nicht befriedigen, zumal es sich herausstellte, daß nicht jedes brauchbare Brauwasser als Trinkwasser dienen konnte.⁵⁶

Bei der Beurteilung des Brauwassers im engeren Sinne (das zum Extrahieren des Malzes und Hopfens verwendete Wasser)⁵⁷ spielte seit langem der Begriff der Härte eine wesentliche Rolle. Unter Härte verstand man den Gesamtgehalt des Wassers an Kalk und Magnesia, analytisch ermittelt als Kalzium- und Magnesiumoxid: CaO und MgO. Man sprach von harten und weichen Wässern entsprechend den Mengen der im Wasser enthaltenen Kalk- und Magnesiumverbindungen. Man differenzierte zwischen der Gesamthärte vor dem Kochen des Wassers und der bleibenden Härte nach dem Kochen, die kochfeste Salze, wie z. B. schwefelsaures Kalk (Gips, CaSO₄), verursachten. Die Differenz in den Werten zwischen Gesamthärte und bleibender Härte repräsentierte die vorübergehende oder Karbonathärte, die der Beurteilung der im Wasser gelösten kohlen-sauren Kalk- und Magnesiumverbindungen, der Bikarbonate: Ca(HCO₃)₂ und Mg(HCO₃)₂, dienen. Die Härte eines Wassers drückte man in Härtegraden aus, die von Land zu Land anders definiert waren. In Deutschland entsprach 1° Härte 1 g Kalk in 1 hl Wasser.⁵⁸

Seit jeher waren sowohl Praktiker wie auch Laien davon überzeugt, daß die Beschaffenheit des Wassers eine grundsätzliche Bedeutung für den Charakter des Bieres hatte. Die dunklen Münchener Biere wurden auf die harten, relativ karbonatreichen Münchener Brauwässer zurückgeführt. Ähnlich wurde der helle Pilsener Typ mit den weichen karbonatarmen Pilsener Brauwässern in Verbindung gebracht. Von dem führenden englischen, in Burton-on-Trent hergestellten Ale wurde gesagt, es verdanke seine Eigenschaften den lokalen gipsreichen Wäs-

55 C. Lintner, Lehrbuch der Bierbrauerei, Braunschweig 1878. S. 119; ders., „Altes und Neues über Bierbrauerei I Wasser“, in: ZgB (BB), 3 (15) (1880), S. 2.

56 E. Prior, Chemie und Physiologie des Malzes und Bieres, Leipzig 1896, S. 1; J. E. Thausing, Anm. 9, S. 26.

57 Thausing, Anm. 9, S. 95.

58 Siehe z. B. W. Windisch, Das chemische Laboratorium des Brauens (6. erweiterte Auflage), Berlin 1907, S. 103 f.

sern. In der Wechselwirkung von kohlen- und schwefelsaurem Kalk der harten Dortmunder Brauwässer glaubte man die Begründung für die Erzeugung heller Dortmunder Biere zu finden (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Härtebestimmung der Brauwässer einiger bekannten Biertypen um 1910 (g/hl)

	München Leitungswasser	Dortmund Unionsbrauerei	Pilsen Bürgerliches Brauhaus	Burton-on-Trent
Kalk	10,60	36,70	4,15	51,84
Magnesia	3,00	3,80	2,33	14,48
Schwefelsäure	0,75	24,08	2,11	74,62
Gesamthärte	14,80	41,30	7,40	72,11
Bleibende Härte	0,60	24,50	0,97	45,76
Karbonathärte	14,20	16,80	6,57	26,35

Quelle: M. Delbrück (Hg.), *Illustriertes Brauerei-Lexikon*, Berlin, 1910, S. 168.

Das Gewicht, das der Zusammensetzung beigemessen wurde, führte zur Überschätzung der Rolle des Brauwassers bei der Würzebereitung bis zur Geheimniskrämerei. Wilhelm Windisch, ein angesehener Mitarbeiter der VLB, der sich intensiv mit der Brauwasserfrage beschäftigte und auch den zugehörigen Abschnitt des Illustrierten Brauerei-Lexikons bearbeitete, berichtet, daß das bürgerliche Brauhaus in Pilsen ihm keine Wasserprobe zur Verfügung stellte „mit der Begründung, es habe bezüglich der zur Fabrikation verwendeten Rohprodukte und des Wassers das geschäftliche Geheimnis zu wahren“.⁵⁹ Aus diesem Grunde beruhten die für das Pilsener Wasser in Tabelle 7 angeführten Werte auf einer Analyse älteren Datums.

Im allgemeinen herrschte die Meinung vor, daß helle Biere weiche Wässer verlangten. Zu diesem Zweck wurde, wenn nötig, durch Erwärmen oder Aufkochen das Wasser enthärtet. Bei allen Vorteilen der praktischen Nutzenanwendung von Wasseranalysen bei der Bierbereitung zeigte die Praxis auch ihre Unzulänglichkeiten auf. Es kam öfters vor, daß die Vorgänge in der Brauerei und auch das fertige Produkt dem richtungweisenden Gesichtspunkt der Analyse nicht entsprachen. Die Erfahrung lehrte, daß die Zusammensetzung bestimmter Brauwässer sich im Verlaufe der Zeit änderte, ohne einen Einfluß auf den Charakter des Bieres auszuüben. Die Einteilung in „harte“ und „weiche“ Wässer schien auch nicht

⁵⁹ Ebenda, S. 135.

zu genügen, da die „Pilsener“ Biere aus harten Wässern hergestellt wurden.⁶⁰ Gegen Ende des ersten Jahrzehnts des 20. Jahrhunderts erwies es sich als schwierig, eine wissenschaftliche Erklärung für diese Tatsachen vorzulegen. Die bisherigen Bestrebungen, die Brauwasserfrage auf rein analytischem Wege zu lösen, schienen ihre Grenzen erreicht zu haben. „Man hat dem Wasser in der Brauerei und zwar früher mehr als jetzt“, schrieb der angesehene in Wien wirkende Braufachmann Julius E. Thausing,

„eine unberechtigt große Rolle zugewiesen. Gute und schlechte Eigenschaften des Bieres wurden kurzweg auf die Beschaffenheit des Brauwassers zurückgeführt ... Wodurch ein Wasser untauglich als Brauwasser wird und wodurch es direkt schädlich wirkt, ist meist nicht schwer festzustellen; ob und warum aber dieses oder jenes *brauchbare* Wasser sich ganz besonders gut oder weniger gut für Brauzwecke eignet, inwieweit *die einzelnen Wasserbestandteile* dann als Faktor neben anderen den Geschmack und die sonstigen Eigenschaften des Bieres bedingen, an dem Zustandekommen dessen mitwirken, was wir den ‚Charakter des Bieres‘ nennen, darüber gibt es nur Vermutungen und das, was in dieser Hinsicht gesagt und geschrieben wird, hält ernstlicher Prüfung nicht stand. Die Versuche, künstlich durch Zusatz von gewissen Bestandteilen Wässer solchen ähnlich zu machen, aus welchen berühmte Biere gebraut werden, sind ebensowenig von Erfolg begleitet gewesen, wie diejenigen, bei welchen man Brauwässer bezogen hat, um berühmte Biere nachzuahmen.“⁶¹

Wasserstoffionenkonzentration und Puffer

Die Weiterentwicklung der Brauwasserfrage erfolgte im Zusammenhang mit der Ausbildung der elektrochemischen Ionentheorie, die zur Aufstellung der Wasserstoffionenkonzentration- bzw. pH- und Pufferung-Begriffe führte. Es wurde die Abhängigkeit des sauren und alkalischen Charakters einer Lösung von den Spaltprodukten des Wassers festgestellt: Wasserstoff- und Hydroxylionen (H^+ , OH^-). Bei sauren Lösungen besteht ein H^+ -Ionen-Überschuß, während bei alkalischen Lösungen ein OH^- -Mehr überwiegt, und die aktuelle Reaktion wird durch das gegenseitige Verhältnis der Wasserstoffionen- und Hydroxylionenkonzentration gekennzeichnet. Um die Anwendung der Wasserstoffionenkonzentration-Größen bei Untersuchungen biochemischer Prozesse zu vereinfachen, führte der im Carlsberg-Laboratorium tätige S .P. L. Sørensen 1909 den Begriff pH

60 Vgl. Thausing, Anm. 9, S. 100.

61 Ebenda, S. 95–96.

(Wasserstoffexponent) ein.⁶² Die pH-Werte bewegen sich für saure Lösungen zwischen 0 und 7 und für alkalische Lösungen zwischen 7 und 14, wobei der Wert 7 den Neutralpunkt charakterisiert. Dementsprechend, wenn die Wasserstoffionenkonzentration steigt, nimmt der pH-Wert ab, und umgekehrt bei einer Zunahme des pH-Wertes vermindert sich die Wasserstoffionenkonzentration.

Mit Hilfe dieser Vorstellungen konnte man an die Erklärung der physikalisch-chemischen Grundlage der Konstanz des Milieus herantreten, innerhalb deren sich die biochemischen Prozesse, also auch die Brauprozesse abspielen. Im allgemeinen bewegen sich die pH-Werte bei Brauprozessen in gewissen Grenzen und verändern sich wenig. Schon 1900 erörterte der französische Brauwissenschaftler A. Fernbach bei einem Brauerkongreß in Paris die Tatsache, daß der Malzextrakt sich bei Säure- oder Basenzusatz der Änderung der aktuellen Reaktion widersetze. Er verglich diese Eigenschaft mit der Wirkung des Puffers eines Eisenbahnwagens.⁶³ Ähnlich den mechanischen Puffern wirken die biochemischen Puffersysteme (z. B. ein Gemisch des primären und sekundären Phosphats: $\text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4$) als Stabilisatoren der aktuellen Reaktion des biochemischen Milieus. Erst diese Einblicke ermöglichten das Verständnis der kompliziert verlaufenden biologisch-chemischen Vorgänge. Es ist bezeichnend, daß ihre Herausarbeitung und Anwendung aufs engste mit der brauwissenschaftlichen Forschung und Braupraxis verknüpft war.

Die Aciditätsfrage

Wie man in den deutschen Fachkreisen diese wissenschaftlichen Erkenntnisse nutzbar zu machen versuchte, mögen zuerst die Arbeiten des Regensburger Brauers Fritz Emslander bezeugen. Im Zusammenarbeit mit dem Kolloid-Chemiker H. Freundlich hatte er 1904 die Existenz von positiv elektrischer Ladung in Würze und Bier nachgewiesen. Das führte ihn zum näheren Studium des Einflusses der Wasserstoffionen auf den Brauprozess.

Unter anderem untersuchte er Unterschiede in der Ausbeute bei Benützung von Rohwasser, destilliertem Wasser, abgekochtem Wasser und Gipswasser. Sein

62 S. P. L. Sørensen, „Enzymstudien. II. Mitteilung über die Messung und die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration bei enzymatischen Prozessen“, in: *Biochemische Zeitschrift*, 21 (1909), S. 130–304.

63 A. Fernbach und L. Hubert, „De l'influence des phosphates et de quelque autres matières minérales sur la diastase protéolytique du malt“, in: *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, 181 (1900), S. 293–295.

Versuch bewies, daß für die Ausbeute als solche „die H-Ionen genau wie die Temperatur als Lösungsfaktor vor allem in Betracht kommen.“⁶⁴

Aufgrund von Messungen der Wasserstoffionenkonzentration während des Sudprozesses und auch fertiger bayerischer, Pilsener, amerikanischer und anderer Auslandsbiere kam er zur Überzeugung,

„daß in der H-Konzentration des Rätsels Lösung liegen müsse. Das Bier mit der hohen H-Konzentration von $\text{pH} = 3,85$ war auch geschmacklich von den verschiedensten Seiten als das weitaus beste Bier befunden worden. Bei genauer Betrachtung derjenigen Biere, bei deren Herstellung Zusätze, Fällungsmittel und dgl. ausgeschlossen sind, liegt das Optimum der H-Konzentration bei ca. $\text{pH} = 4,4$... Dieser Punkt fällt aber ziemlich mit der H-Konzentration zusammen, die entsteht, wenn in einem Gemisch von sekundärem und primärem Phosphat alles sekundäre Phosphat durch Säure in primäres Phosphat umgewandelt worden ist, wie es bei der Gärung tatsächlich möglich ist.“⁶⁵

Schon frühere Forscher meinten, „daß jedes Bier außer Kohlensäure auch sonst noch freie Säuren enthält und es ist sogar ein *gewisser Säuregrad* eine gewisse *Acidität*, geboten, nicht nur wenn das Bier munden soll sondern auch wegen dessen Haltbarkeit“⁶⁶, und in den Arbeiten Wilhelm Windischs erhielten diese Ansichten weiteren Auftrieb. Neben Emslander muß er, der die Brauwasserfrage als eine Aciditätsfrage behandelte, genannt werden, denn die Hauptimpulse, die die Richtung seines Interesses für die Wasserfrage bestimmten, waren die Forschungen Fernbachs.⁶⁷

Windisch unterschied im Brauwasser chemisch unwirksame und chemisch wirksame Salze und teilte diese in solche, die die Acidität erniedrigen (alle Carbonate), und solche, die die Acidität erhöhen (insbesondere der Gips, aber auch das Bittersalz, MgSO_4). Im Hinblick auf die für die Würze schädliche säurevernichtende Wirkung der alkalisch reagierenden Carbonate fand er Unterschiede zwischen dem Natrium-, Magnesium- und Kalziumkarbonat. Er bestätigte die bei weitem schädlichere Wirkung des Natriumkarbonats und zeigte, daß das Ma-

64 F. Emslander, „Die Wasserstoffionen - Konzentration im Biere und bei dessen Bereitung“, in: ZgB (NF), 37 (1914), S. 28.

65 Ebenda, S. 40.

66 C. Lintner, „Über einige Resultate zymotechnischer Untersuchungen und ihre Verwerthung für die Praxis der Bierbrauerei“, in: BB, 11 (1876), S. 219.

67 Vgl.: „... den eigentlichen Anlaß die Wasserfrage wieder auf die Tagesordnung zu setzen und von einer ganz anderen Seite aus zu betrachten und zu bearbeiten, mir ausschließlich die Arbeiten von Fernbach gegeben haben.“ W. Windisch, „Über die Erkenntnisse des letzten Jahres, mit besonderer Berücksichtigung der Brauwasserfrage“, in: Jb. VLB, 16 (1913), S. 470.

gnesiumkarbonat dem Natriumkarbonat in dieser Hinsicht nahestand, während das Kalziumkarbonat verhältnismäßig am bestem abschnitt.⁶⁸ Diese Ergebnisse Windischs und seiner Mitarbeiter am Vorabend des Ersten Weltkrieges warfen ein erhebliches Licht auf die Wirkung der Brauwassersalze und auch auf die Härtefrage. Zur praktischen Nutzanwendung dieser Kenntnisse, z. B. bei dem Enthärtungsverfahren zur Verbesserung der Wässer, kam es erst nach dem Ersten Weltkrieg. Zweifellos ebneten sie den Weg zu späteren Untersuchungen, die sich nicht auf die pH-Wirkung der Salze, sondern auf die pH-Wirkung der Ionen richteten. Mit der Herausstellung der aciditätsfördernden Rolle der Ca- und Mg-Ionen konnte die Härtefrage auf einen neuen Ausgangspunkt gebracht werden, ohne daß eine endgültige Antwort gefunden worden wäre.⁶⁹

4.5 HEFE

Rätsel: Hefe und Gärung

Kein Teil der Bierherstellung erschien dem Brauer geheimnisvoller als die Anwendung der Hefe („Germ“, „Zeug“, „Satz“). Die Gärung gehört zu den ältesten Erfahrungsgebieten des Menschen und als solche wurde sie zum Ausgangspunkt von Handlungen und Denken, die Bereiche sowohl der Wirtschaft, Technik, Medizin und Wissenschaft wie auch der Magie, Religion, Philosophie und Politik berührten.⁷⁰ Wie schon erwähnt, deutete 1818 der aus Deutschland stammende und in Böhmen ansässige Apotheker und Industrielle Christ. Polykarp Friedrich Erxleben offenbar als erster die Gärung als einen mit dem Pflanzenleben verknüpften chemischen Vorgang.⁷¹ Diese Idee fiel auf keinen fruchtbaren Boden, denn es dauerte an die 20 Jahre, bis die Ergebnisse unabhängiger und gleichzeitiger Untersuchungen Theodor Schwanns, Charles Cagniard-Latours und Fried-

68 Ebenda, S. 461–470; ders., „Beiträge zur Brauwasserfrage“, in: WsB, 30 (1913), S. 209.

69 P. Kolbach, „Chemische Technologie der Brauerei“, in: E. Borkenhagen (Hg.), 1883–1958, Fünfundsiebzig Jahre VLB, Berlin o. D., S. 47.

70 Das für die Entwicklung der wissenschaftlichen Gärungslehre von Louis Pasteur 1876 herausgegebene Werk *Etudes sur la bière* enthält ein Vorwort, das folgend beginnt: „L'idée de ces recherches m'a été inspirée par nos malheurs. Je les ai entreprises aussitôt après la guerre de 1870 et poursuivies sans relâché depuis cette époque, avec la résolution de les mener assez loin pour marquer d'un progrès durable une industrie dans laquelle l'Allemagne nous est supérieure.“ L. Pasteur, *Oeuvres* V, Paris 1928, S. 5.

71 Ch. P. F. Erxleben, Uiber Guete und Staerke des Biers, und die Mittel, diese Eigenschaften richtig zu wuerdigen, Prag 1818, S. 69.

rich Traugott Kützings sie bestätigten.⁷² Man betrachtete die Hefe als einen pilzartigen pflanzlichen Organismus, den Schwann Zuckerpilz (*Saccharomyces*) nannte.

Trotz dieses wissenschaftlichen Fortschritts erfolgte bis zu den achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts eigentlich kein Wendepunkt in den Kenntnissen über die Biologie der Hefen und ihren Einfluß auf die Gärung bzw. Bierbereitung. Noch 1857 beschrieb Theodor Bail die Hefe als „das *einfachste* und doch räthselhafteste Gebilde, das man in den Handbüchern der Mykologie nicht nur, sondern überhaupt in denen der Botanik aufgeführt findet“.⁷³ Bail, der später als Lehrer und Organisator des wissenschaftlichen Lebens in Danzig tätig war, besprach in seiner Abhandlung auch das Verhältnis der Hefe zur Gärung. Er bekräftigte die Auffassung, daß die Vegetation der Hefezellen die Gärung bewirke und daß die Geschwindigkeit des Prozesses von der Schnelligkeit der Hefevermehrung abhängig sei. Historisch interessant sind seine Bemerkungen, daß verschiedene Hefenarten verschiedene Gärungen hervorriefen, und der Hinweis auf die praktischen Vorteile, die durch Aussaat und Bildung von unterschiedlichen Hefen in gärungsfähigen Flüssigkeiten entstehen könnten. Genötigt, seine Arbeit, die als Dissertation geschrieben wurde, zu veröffentlichen, bedauerte er es, hinsichtlich dieser Vermutung keine Versuche angestellt zu haben.⁷⁴

Wie weiter noch zu sehen sein wird, führte dieser Weg zur Erkenntnis, daß sogenannte „wilde“ Hefen nicht erwünschte Gärungserscheinungen und einen abnormen Gärungsverlauf verursachten. Wenn trotz Sicherheitsmaßnahmen abnorme Gärungserscheinungen auftraten und das Bier im Geschmack und in der Haltbarkeit nicht einwandfrei war, wurden diese Mängel oft der Beschaffenheit der Hefe zugeschrieben, ohne richtiges Verständnis dafür, was eigentlich schiefgegangen war. Aber nicht nur der Brauer, sondern auch der wissenschaftliche Fachmann stand hilflos solchen Anomalien gegenüber, wie sie z. B. im Laufe des Sudjahres 1875/76 auftauchten. In seinem Vortrage anlässlich des 3. Deutschen Brauertages in Frankfurt a. M. im Sommer 1876 sprach C. Lintner von diesen Schwierigkeiten und gab zu, es wäre „freilich eine schöne Aufgabe, die Ursachen mittheilen zu können“, welche diesen abnormen Erscheinungen zu Grunde

72 Th. Schwann, „Vorläufige Mittheilung, betreffend Versuche über die Weingährung und Fäulniß“, in: Ann. Phys. Chem. (J. C. Poggendorf), 11 (1837), S. 184–193; F. Kützing, „Microscopische Untersuchungen über die Hefe und Essigmutter, nebst mehreren anderen dazu gehörigen vegetabilischen Gebilden“, in: J. prak. Chem. (O. L. Erdmann), 2 (1837), S. 385–409; Cagniard-Latour, „Mémoire sur la fermentation vineuse“, in: Ann. chim. phys. 68 (1838), S. 206–222.

73 Th. Bail, „Ueber Hefe“, in: Flora, 40 (N.R. 15) (1857), S. 417.

74 Ebenda, S. 438.

liegt“. Dann setzte er fort: „Leider müssen wir aber gestehen, daß wir darüber noch wenig Bestimmtes sagen können. Uns hat in diesem Jahre sowohl die Beurtheilung der Hefe durch das Mikroskop als auch die Untersuchung auf ihre Zusammensetzung im Stiche gelassen.“⁷⁵

Reine und wilde Hefen

Die Grundlagen für die Erforschungen der krankhaften Zustände des Bieres wurden von Louis Pasteur geschaffen, wenngleich sein Nachdruck auf Bakterien verhinderte, das von ihm erkannte Problem der reinen Hefe zu lösen. Er vermutete nämlich, daß ein unvorteilhafter Biergeschmack auf eine von der normalen Brauereihefe unterschiedliche Hefe zurückzuführen sei. Die Bekämpfung von Bierkrankheiten erforderte die Anwendung von reinen Hefen, und nach Pasteur konnten diese auf mit ein wenig Weinsäure versetzter Saccharose (Rohrzucker) gezüchtet werden. Der Weg zur tieferen Erkenntnis war schwierig, und es ist bezeichnend, daß Pasteur, wie er selbst zugab, die tatsächliche Bedeutung seiner fünf Jahre dauernden und gewissermaßen nicht abgeschlossenen Untersuchungen nicht immer begriff.⁷⁶ Jedenfalls wurde aufgrund seiner Ergebnisse die Frage der Reinerhaltung der Hefe im Brauereibetrieb aufgegriffen, wenn auch Pasteurs eigenes gegen Bakterien gerichtetes Verfahren nicht den gewünschten Erfolg haben konnte, wie der dänische Forscher Hansen bewies. Die von Pasteur beschriebene Methode befreite zwar die Hefen von Bakterien, aber nicht von schädlichen Hefen.

Emil Christian Hansen, der Leiter der Physiologischen Abteilung des Carlsberg-Laboratoriums, war von Haus aus Botaniker, und als solcher erkannte er, daß die von Pasteur angestrebte chemisch-bakteriologische Lösung der Hefefrage nicht ausreiche. Über die verschiedenen Arten der bei Gärung im Brauprozess vorhandenen Hefen und anderen Mikroorganismen müsse in morphologisch-physiologischer Hinsicht erst Klarheit geschaffen werden.

Hansen erhielt 1878 den ersten Anstoß zum Studium der Mikroorganismen, als man sich in der Kopenhagener Alt-Carlsberg-Brauerei die Frage stellte, ob die Dünste der im Hofe liegenden Treber schädliche Fermente enthielten. Von diesem Zeitpunkt an begann Hansen mit seinen Luftanalysen, „um alle Organismen kennenzulernen, welche durch den Staub der Luft in die Bierwürze gebracht

⁷⁵ Lintner, Anm. 66, S. 221.

⁷⁶ Pasteur, Anm. 70, besonders S. 174–185.

werden und darin sich entwickeln können“.⁷⁷ 1878 fand er, daß die Luft von Carlsberg von verschiedenen, dem Auge unsichtbaren Organismen erfüllt war und, daß ihre Zusammensetzung von der Jahreszeit abhängig war: Mit dem Beginn des Winters verschwanden die Hefen.

Im Jahre 1882 begann man in Alt-Carlsberg das ganze Jahr zu brauen, während man früher während der Sommermonate eine Pause einsetzte. Wie üblich benützte man auch weiter die ursprünglich aus dem Münchener Spatenbräu stammenden Unterhefen, die man, ohne zu wechseln, seit 1845 fortpflanzte, aber jetzt erhielt das Bier einen eigentümlichen bitteren Nebengeschmack. Hansen konnte zeigen, daß die Brauereihefe (*Saccharomyces cerevisiae*) mit drei wilden Hefenarten verunreinigt war. Aufgrund von Laboratoriums- und Gärkellerversuchen (1883/84) konnte er auch den Beweis erbringen, daß eine der drei wilden Hefen die unangenehme Eigenschaft des Bieres hervorrief. Im Verlauf dieser Untersuchungen entwickelte er Methoden, durch Verdünnungen der Nährflüssigkeit (Würze) und Anwendung von Gelatinnahrung Reinkulturen von einer einzigen Hefezelle zu erhalten. In Zusammenarbeit mit dem Direktor der Alt-Carlsberg-Brauerei, Kühle, konstruierte er 1885 einen Reinzuchtapparat zur kontinuierlichen Massenproduktion reiner Hefe.⁷⁸ Es ist nicht ohne Interesse, wenn man die Wechselbeziehungen zwischen Wissenschaft und Industrie berücksichtigt, daß die Hefereinzuchtapparate nach den in den Laboratorien benützten Kulturkolben modelliert wurden.⁷⁹ Sie dienten als eine Art Zwischenstation der Vermehrung der in Laboratorien rein gezüchteten Hefe. Daß es sich in einem Großbetrieb nicht um kleine Mengen von Hefe handelte, betonte Hansen: „Die Gärbottiche in Alt-Carlsberg fassen 9000 hl Würze und die Stellhefe dazu beträgt ca. 2500 kg. Hiermit wird jährlich 200.000 hl Lager- und Exportbier produziert. Die Produktion in Neu-Carlsberg ist nur um ein wenig kleiner. Die Summen, von welchen die Rede ist, betragen also jährlich mehrere Millionen Mark.“⁸⁰

77 E. Ch. Hansen, „Beiträge zur Kenntnis der Organismen, welche im Biere und in der Würze vorkommen und leben können“, in: ZgB (BB), 3 (15) (1880), S. 277.

78 E. Ch. Hansen, „Untersuchungen über die Physiologie und Morphologie der alkoholischen Fermente“, in: ZgB (BB), 6 (18) (1883), S. 360–363, 376–381; derselbe, Untersuchungen aus der Praxis der Gärungsindustrie, I, München und Leipzig 1888, S. 30. Das erste ebenso wie das zweite 1892 erschienene Heft enthalten zusammenfassend die deutsche Ausgabe Hansens in Fachzeitschriften vorliegender Arbeiten. Das erste Heft erschien 1890 und 1895 in weiteren und neubearbeiteten Auflagen.

79 E. Ch. Hansen, Untersuchungen aus der Praxis der Gärungsindustrie II, München und Leipzig 1892, S. 49.

80 Hansen, Untersuchungen I, Anm. 78, S. 14.

Hefereinzucht in Deutschland: München

Aus einem von J. C. Jacobsen, dem Besitzer der Alt-Carlsberg-Brauerei, am 7. Mai 1884 an Gabriel Sedlmayr den Jüngeren gerichteten Brief geht hervor, daß der Inhaber der Spatenbrauerei der erste deutsche Brauer war, der über die in Alt-Carlsberg mit der Reinhefe gemachten Erfahrungen benachrichtigt wurde. Um sich sozusagen zu revanchieren für die nahezu 40 Jahre früher zur Verfügung gestellte Hefe, wollte Jacobsen eine Portion reiner Hefe als Muster nach München schicken, denn er meinte: „Wenn man [in Bayern – M.T.] fortfahren wird das ganze Jahr zu sieden, wird es nöthig seyn, daß wenigstens einige Brauereien oder Versuchsstationen wie Weihenstephan oder hier Dr. Aubry in München von Zeit zu Zeit reine Sacch. cerevisiae ausscheiden, um reine Hefe zu schaffen.“⁸¹

Der Gärungsfachmann Louis Aubry, der 1885 Direktor der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München wurde, veröffentlichte im selben Jahr einen Artikel, um unrichtigen Auffassungen und Informationen mit der Carlsberg-Hefe, an deren Verbreitung Berliner Brauwissenschaftler nicht ohne Schuld waren, entgegenzutreten.⁸² Der Artikel unterrichtet über interessante Einzelheiten der Frühgeschichte der Hefereinzucht in München und Weihenstephan. Schon knapp eine Woche nach der Absendung von Jacobsens Brief an Sedlmayr wurde im Spatenbräu zum ersten Mal am 11. Mai 1884 die reine Hefe von Carlsberg zum Anstellen der Würze benützt. Diese Hefe wurde auch im Laboratorium der Wissenschaftlichen Station untersucht. Außerdem wurden noch Versuche im Leistbräu (Franziskaner-Keller), das Josef, dem Bruder Gabriel Sedlmayrs, gehörte, und auch in der Staatsgutsbrauerei Weihenstephan unternommen. Den Berichten nach wurden günstige Resultate erhalten, wenn auch der Geschmack des Bieres von dem gewohnten Münchner Geschmack etwas abwich.

Nachdem Jacobsen im Frühsommer desselben Jahres München besucht hatte, beschloß die Wissenschaftliche Station, Aubry nach Kopenhagen zu entsenden. Dieser wendete sich am 29. August 1884 brieflich mit dem Ersuchen an Hansen

81 Den Brief veröffentlichten H. Lüers und F. Weinfurtner in ihrer Studie „Die Einführung der Hefereinzucht in den Brauereibetrieb“, in: Die Hefereinzucht in der Entwicklungsgeschichte der Brauerei (Veröffentlichungen der Gesellschaft für die Geschichte und Bibliographie des Brauwesens), Berlin 1931, S. 72–74. Das Original befindet sich im Fritz-Sedlmayr-Nachlaß, Stadtarchiv München, Kasette F 8.

82 L. Aubry, „Ein Beitrag zur Klärung und Richtigstellung der Ansichten über reine Hefe“, in: ZgB (BB), 8 (20) (1885), S. 133–139.

„mir in der nächsten Zeit den Besuch Ihres Laboratoriums zu gestatten, um Ihre Methoden der Hefezüchtung kennenzulernen und mit Ihnen über die Ausführung von ähnlichen Untersuchungen im Laboratorium der wissenschaftlichen Station, sowie über die Einfügung Ihrer Züchtungsmethode für reine Stellhefe bei uns, zu berathen.“⁸³

Nach Aubrys Rückkehr übernahm es die Wissenschaftliche Station, für ihre Mitglieder die Hefereinzüchtung zu betreiben. „Diese Vorgehen unserer Versuchstation“, schrieb Aubry,

„ist nicht darin begründet, daß dieselbe das Heil der Brauerei in der Hefe allein sucht, denn sie ist sich wohl bewußt, von wie vielen Faktoren bei den komplizierten Vorgängen im Brau- und Gärungsprozeß die Erzeugung eines allen Ansprüchen entsprechenden Produktes abhängt. Wir züchten Hefe lediglich unter der aus den eigenen Beobachtungen und denjenigen Hansens hervorgehenden Erwägung daß ein großer Theil der Betriebsstörungen durch die zunehmende Einmischung von fremden Pilzen, teils Alkoholgärungspilzen, teils auch Bacterien, zur Hefe hervorgebracht werde.“⁸⁴

Schon Hansen warnte davor, daß alle Brauereien dem Beispiel Carlsbergs folgen könnten. Er meinte, daß nur gut eingerichtete Brauereien von der neuen Methode profitieren würden.⁸⁵ So kam es auch, daß in Deutschland die Münchener Großbrauereien zuerst von ihr Gebrauch machten. Aubry betonte, bei der Auswahl der geeigneten Hefe nicht von der Carlsberghefe auszugehen, um den Geschmack und andere ortsüblichen Eigenschaften des Bieres nicht zu verändern. Er empfahl den Brauern die Gärung mit eigenen, aber reingezüchteten Hefen einzuleiten.⁸⁶

Aubrys Versuch, die Situation der Hefereinzucht in kurzen Worten richtig darzustellen, wurde von Hansen hoch eingeschätzt. Das kommt beim Lesen von Aubrys Antwort auf Hansens früheres Schreiben, das wir nicht kennen, zum Ausdruck. Am 21. Oktober 1885 schrieb Aubry u. a.:

„Sie sind zu gütig, in dem Sie mein Verdienst für die Einführung der reinen Hefe besonders betonen. Als ich die Bedeutung der Reinhefe für die Brauerei übersah, war es ja meine Pflicht, von der Stelle aus die ich einnehme für die Sache zu wir-

83 Emil Christian Hansen-Breve [Briefe], Det Kongelige Bibliotek Kobenhavn.

84 Aubry, Anm. 82, S. 136.

85 E. Ch. Hansen, „Untersuchungen aus der Praxis der Gärungsindustrie“, in: ZgB (BB), 6 (18) (1884), S. 273–277.

86 Aubry, Anm. 82, S. 138.

ken. Es ist mir, nicht ohne große Mühe und manchen vergeblichen Versuch, gelungen hervorragende Brauer zu überzeugen und es sind jetzt mehrere Großbrauereien bereits begeisterte Anhänger der Reinhefe geworden. Unser Münchner Spatenbräu hat heuer nicht nur vorzügliches sondern auch sehr haltbares Bier u. verdankt das vorherrschend der Verwendung von Reinhefe.⁸⁷

Der Brief enthält deutliche Hinweise auf die bestehenden Rivalitäten und Antagonismen zwischen den Münchener und Berliner Brauwissenschaftlern. Delbrück wird als über alles erhaben bezeichnet „was gründliche Forschung außerhalb seiner Station gefunden hat“.⁸⁸ Aubry hoffte aber doch, viele Brauer, die den Ratschlägen der VLB folgten, zum Nachdenken und auch zur Aufnahme der Hefereinzucht gebracht zu haben.⁸⁹

Wie oben bemerkt, wies Hansen an Hand von Zahlen darauf hin, daß die materiellen Auswirkungen der Hefereinzucht nicht zu gering eingeschätzt werden sollten. Die Einführung der Hefereinzucht, ein Werk der Theorie und Praxis zugleich, war nicht nur eine grundsätzliche Neuerung, die die Beschaffenheit des Bieres sicherstellte, sondern die auch die Vormachtstellung der Großbrauereien beschleunigte. Doch ist es nicht so einfach den Beweisen für den unmittelbaren Einfluß der Hefereinzucht auf die Entwicklung der deutschen Bierproduktion nachzugehen, da man nur auf spärliche Angaben angewiesen ist. Einen gewissen Einblick in die Anfänge der Hefereinzucht in Bayern gewähren Zahlen über die von der Wissenschaftlichen Station in München zwischen 1885 und 1888 an die Brauereien abgegebenen Hefeproben.

Tabelle 8: Lieferung von Reinhefe⁹⁰

(Wissenschaftliche Station in München)	
Jahr	Sätze (ca. 1 kg)
1885/86	107
1886/87	122
1887/88	164

87 Hansen-Breve, Anm. 85.

88 Ebenda.

89 Ebenda.

90 Entnommen den Jahresberichten der Wissenschaftlichen Station in München, siehe Lüers und Weinfurter, Anm. 81.

Gemessen an dem Malzverbrauch der Münchener Braunbierbrauereien zwischen 1884 und 1886 (siehe Tabelle 9), der ungefähr um 31,5 % anstieg, war der Aufschwung nicht unbeträchtlich angesichts der schon fast 60%igen Steigerung des Malzverbrauches während des Jahrzehnts 1876–1885 (siehe Tabelle 3).

Tabelle 9: Malzverbrauch der Münchener Braunbierbrauereien (1884–1886)⁹¹

Jahr	hl
1884	803.573
1885	958.548
1886	1.057.121

Quelle: *Jber. HGO, 1886, S. 158.*

Neben der Entwicklung der Kältetechnik, die noch besprochen wird, sollte man die Rolle der Hefereinzucht bei dem Ausbau der Münchener Bierproduktion seit der Mitte der achtziger Jahre des 19. Jahrhunderts nicht übersehen.

Hefereinzucht in Deutschland: Berlin

Die Geschichte der Einführung der Hefereinzucht in die Praxis gehört zu den bemerkenswerten Abschnitten der neuzeitlichen Brauereigeschichte. Sie ist nicht nur ein Beispiel der Durchdringung einer Industrie durch die Wissenschaft, sondern auch wegen des verschiedenseitigen Einspruchs, der gegen die neue Arbeitsweise erhoben und dann zurückgezogen wurde. So fehlte beispielsweise den Braumeistern das Verständnis für die Reinhefe, weil sie in der Einführung der Reinzuchtapparate in den Brauereien eine Bedrohung ihrer Privatinteressen sahen. Sie be-

91 Zu dieser Zeit stellte sich der Malzverbrauch größerer Münchener Brauereien wie folgt (hl):

Brauerei	Jahr		
	1881–2	1885	1886
Spatenbräu	136.456	191.649	210.857
Löwenbräu	92.941	125.555	151.422
Pschorr	65.000	124.600	132.570
Hacker	56.342	110.051	88.006
Leistbräu	85.230	85.787	104.600

Siehe Jber. HGO, 1881, S. 84; Jber. HGO, 1885, S. 113, Jber. HGO, 1886, S. 158.

fürchteten einen Rückgang ihrer Einkünfte, da sie den Hefeverkauf betrieben.⁹² Unter den Fachleuten, die sich zuerst kritisch gegenüber Hansens Arbeiten äußerten, muß auch der Leiter der VLB, Max Delbrück, genannt werden. Seine Bedenken betrafen den botanischen Weg, den Hansen betreten hatte, um zwischen den schädlichen und nützlichen Hefen zu unterscheiden. Auch zweifelte er an der Möglichkeit, die neue Lehre in der Praxis der Gärung anwenden zu können.⁹³

Nachdem aber die Berliner Forscher Hansens Ergebnisse bestätigten, erklärte Delbrück in einem den 14. Februar 1888 verfaßten und an Hansen gerichteten Brief:

„Alle diese Untersuchungen, welche auf meine Veranlassung unter meinen Augen ausgeführt sind, haben mir die Überzeugung der durchschlagenden Bedeutung Ihrer Errungenschaften gegeben und sind des Weiteren Veranlassung geworden, daß wir die Frage der Reinhefe auch practisch in die Hand genommen haben; auf der einen Seite beobachten wir fortgesetzt zwei in Berlin in Thätigkeit befindliche Reinzucht-Apparate, auf der anderen Seite züchten wir in unserem Laboratorium nach Vorgang der Münchener Station für die Mitglieder unseres Vereins die verschiedensten Heferassen.“⁹⁴

Der Grund, warum Delbrück Hansen ansprach und ihm auch versicherte, „daß unser Institut voll und ganz den von Ihnen gebahnten Weg tapfer ausschreitend betreten hat“, war, den dänischen Forscher zum ständigen und bezahlten Mitarbeiter (jährlich 1000 Mark) für die „Wochenschrift für Brauerei“ zu gewinnen.⁹⁵ Über die veränderte Haltung Delbrücks und seiner Mitarbeiter wurde die wissenschaftliche Öffentlichkeit in der bereits Dezember 1887 erschienenen Werbenummer der WsB informiert. Der Leiter der Wissenschaftlichen Station in München, Louis Aubry, konnte nicht umhin, den vollzogenen Bruch mit der früheren Haltung zu kommentieren, denn am 19. Dezember schrieb er an Hansen:

„Was sagen Sie zu der raschen Umkehr der Berliner Herren? Jetzt ist alles Reinhefe, Alles schwärmt für Reinhefe. So umzusatteln in der kaltblütigsten Weise, ohne nur weiter der früheren vom ‚hohen Ross‘ gethanen Aussprüchen zu gedenken geschweige denn sich zu entschuldigen, das bringt man wahrscheinlich nur in Berlin fertig.“⁹⁶

92 Hansen-Breve, Anm. 83, Aubry an Hansen am 9. Februar 1887.

93 Vgl. Hansens Bemerkung zu Delbrücks Ansichten, zitiert nach Lüers und Weinfurtner, Anm. 81, S. 74.

94 Hansen-Breve, Anm. 83.

95 Ebenda.

96 Ebenda.

Und ein fünf Tage später verfaßtes Schreiben enthält folgende Zeilen: „1884 standen wir beide allein in den Schranken u[nd] fanden wenig Unterstützung; nachdem die Bahn gebrochen, ist [es] sehr bequem sich an unsern angebahnten Erfolgen die Hände warm zu reiben.“⁹⁷

Wie immer man die gegensätzlichen Auffassungen der Berliner und Münchener Zentren der Brauwissenschaft und ihrer Vertreter einschätzt, ist es zweifellos, daß unter der selbstbewußten Leitung Delbrücks in der VLB die Anwendung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse ungemein aktiv vorangetrieben wurde. Mit Delbrücks Namen ist auch ein Beitrag zur Entwicklung des Hefezuchtverfahrens verbunden, den er 1895 veröffentlichte und „natürliche Reinzucht“ nannte, im Gegensatz zu der „künstlichen Reinzucht“ nach Hansen.⁹⁸

In den Augen Delbrücks verkörperte Hansens Arbeitsweise etwas Starres, nicht Entwicklungsfähiges. Sie beruhte auf drei Gedanken:

1. Aussaat von Hefe rein in der Rasse und rein von Spaltpilzen (Bakterien),
2. Verwendung eines sterilen Gärsubstrats (z. B. Bierwürze),
3. Abhaltung jeder von außen hinzutretenden Infektion.

Bei einer konsequenten Umsetzung dieser Ideen in die Praxis hätte man hermetisch geschlossene Kühlschiffe und hermetisch geschlossene, mit filtrierter Luft gespeiste Gärbottiche einführen müssen, und das erwies sich als undurchführbar. Man behielt die offenen Gärbottiche, und man gab die Speisung der Keller mit filtrierter Luft auf, um den ursprünglich aus einer Zelle stammenden Hefen die Möglichkeit zu geben, nach altbewährter „natürlicher“ Art gärtätig zu wirken. Ausgehend von der Erfahrung, daß man im Brauereibetrieb die ihm eigentümlichen Hefen ausbilden und von anderen konkurrierenden absondern konnte und auch anlehnend an die Darwinsche Theorie der natürlichen Auslese, arbeitete Delbrück die Grundprinzipien der natürlichen Hefereinzucht aus. Der Hauptgedanke der Delbrückschen Denkweise war die starke Betonung, daß sich die Sonderung der verschiedenen eigentümlichen Hefen (Rassen) im Laufe der Zeit „natürlich“ mehr oder weniger vollkommen vollzog. Es muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß Delbrücks „natürliche Hefereinzucht“ nicht im Gegensatz zu Hansens „künstlicher Hefereinzucht“ stand. Im gewissen Sinne waren diese Benennungen, die Delbrück gewählt hatte, nicht glücklich, denn auch bei den Delbrückschen Verfahren war der Ausgangspunkt die Einzellenzucht von passenden Hefen. Der Zweck und Inhalt seiner Lehre war, die Lebensbedingungen der angemessenen Hefen kennenzulernen und im praktischen Betrieb

97 Ebenda.

98 M. Delbrück, „Natürliche Hefereinzucht“, in: WsB, 12 (1895), S. 65–67, 89–92, 121–123.

ihre Reinheit zu erhalten. Ergänzend soll noch die von dem Berliner Mikrobiologen Paul Lindner 1893 eingeführte Reinzuchtmethod, die sogenannte „Tropfenkultur“ erwähnt werden. Bei diesem Verfahren wurde die zur Verdünnung der Hefe verwendete Würze in eine große Anzahl von Tröpfchen zergliedert. Zur Reinzüchtung wurden Tropfen mit einer Zelle benützt.⁹⁹

Delbrücks Vorstellung, daß bei gehöriger Behandlung eine im Brauereibetrieb verwendete Reinhefe nicht ausarten müsse, bestätigte sich nicht. Das aber hatte weniger mit Delbrück als mit dem Wesen der Wissenschaft zu tun, denn ihr Gebäude kann nie unter Dach und Fach gebracht werden. 90 Jahre nach der Einführung der Hefereinzucht schreibt einer in der Reihe von Delbrücks Amtsnachfolgern: „Offenbar kann man bis heute nicht genau sagen, warum auch bei sorgfältiger Beachtung aller Vorkehrungen jeder Hefestamm in der Praxis früher oder später mit seinen Leistungen nachläßt und dann durch neue Reinzuchthefer ersetzt werden muß.“¹⁰⁰

Der von Delbrück und seinen Mitarbeitern wie Lindner geleistete Beitrag war tatsächlich von Bedeutung für die Gärungspraxis. Tabelle 10 zeigt, wie die Nachfrage der norddeutschen Brauereien nach den in den Laboratorien der VLB gezüchteten Reinkultursätzen während des Jahrzehnts von 1903 bis 1912 anstieg:

Tabelle 10: Lieferung von Reinhefe (VLB)

Jahr	Sätze
1903	188
1904	170
1905	252
1906	170
1907	330
1908	315
1909	416
1910	540
1911	665
1912	796

Quelle: *Jb. VLB*, 10 (1907), 298; *Jg. VLB*, 12 (1909), 185; *Jb. VLB*, 16 (1913), 248.

99 P. Lindner, „Die Einzelkultur im hängenden Tropfen. Gealterte Zellen in frischer Würze. Abnormale Zellformen und Querwandbildungen bei Betriebshefen.“ In: *WsB*, 10 (1893), S. 1354–1357.

100 H. Dellweg, „Die Geschichte der Fermentation – ein Beitrag zur Hundertjahrfeier des Instituts

Die Meinung wurde ausgesprochen, daß nach der Einführung der natürlichen Reinzucht sich die Qualität der Biere hinsichtlich ihrer Haltbarkeit und Gleichmäßigkeit verbesserte: „Besonders die norddeutschen Biere begannen sich danach durch eine ungewöhnliche Reinheit auszuzeichnen, so daß sie vielfach ihre Konkurrenten in Süddeutschland und Böhmen, die sich als Meister des guten Biergeschmacks auszeichneten, übertreffen konnten.“¹⁰¹

4.4 HOPFEN

Hopfen und Bier

Die Bereitung alkoholischer Getränke zählt zu den ältesten Fertigkeiten des pflanzenbauenden Menschen und mag mit der Brotherstellung verbunden gewesen sein. Es ist aber fragwürdig, die in den Ländern des Vorderen Orients aus Getreide ohne Zusatz von Hopfen hergestellten vergorenen Getränke als Bier im heutigen Sinne des Wortes anzusehen.

Wie schon vorausgeschickt, das früheste Zeugnis für eine in Deutschland bestehende Hopfenkultur bezieht sich auf einen im Jahre 768 in der Nähe des Klosters Freising existierenden Hopfengarten, aber über die Verwendung dieses Hopfenbaues liegen keine Berichte vor.¹⁰²

Bei der Verbreitung des Hopfens zum Würzen des gegorenen Gerstensaftes wirkte nicht nur der Geschmack, sondern auch der Umstand mit, daß das Getränk haltbarer wurde. So schrieb Deuringer anfangs der sechziger Jahre des 19. Jahrhunderts, der Hopfen sei beim Brauen des Bieres nächst der Gerste das wichtigste Rohprodukt.¹⁰³ Doch abweichend von der Gerstenforschung erwies es sich als viel schwieriger, die Hopfenforschung sowohl chemisch wie auch agrotechnisch zu entwickeln und die erworbenen Kenntnisse im Handel und in der Bierzeugung praktisch anzuwenden. Dieser Teil der Bierbrauerei blieb vielleicht

für Gärungsgewerbe und Biotechnologie zu Berlin“, in: 100 Jahre Institut für Gärungsgewerbe und Biotechnologie zu Berlin 1874–1974, Berlin 1974, S. 23.

101 Ebenda.

102 Vgl. Kapitel 1. Hopfenbau in Böhmen ist seit dem 10. Jahrhundert belegt, und Prager Brauer finden 1082 Erwähnung. Siehe: J. Pátek, in Zusammenarbeit mit V. Urbancová, Zemědělství (Landwirtschaft) Teil II, Kapitel 2, in: Dějiny techniky v Československu (do konce 18. století) (Geschichte der Technik in der Tschechoslowakei (bis zu Ende des 18. Jahrhunderts), Prag 1974, S. 84; J. Kořan, Pivovarnictví a lihovarnictví (Brauerei und Brennerei) Teil III, Kapitel 4, in: ebenda, S. 188.

103 [Deuringer], Anm. 4, S. 83.

am längsten vom Empirismus durchdrungen, obwohl aus Deuringers Schrift zu ersehen ist, daß teilweise schon Vorstellungen von der Zusammensetzung des Hopfens, den für das Brauen wertvollsten Inhaltsstoffen, wie ätherische Öle, Bitterstoffe und Gerbstoffe, und ihrer Wirkung bestanden.¹⁰⁴ So wurde klar erkannt, daß die Eigenschaft der Gerbstoffe, Proteine zu fällen, die Haltbarkeit der gehopften Biere verlängere.

Untersuchungen am Hopfen und sein Gebrauchswert

Die Vorgeschichte der modernen deutschen Hopfenforschung geht auf die 1888 veröffentlichte Arbeit über die Bitterstoffe des in der VLB tätigen Max Hayduck zurück.¹⁰⁵ Die weitere Entwicklung auf diesem Gebiete erfolgte unter der Führung des an der Technischen Hochschule München wirkenden Carl J. Lintner, der seit 1902 auch die Wissenschaftliche Station für Brauerei leitete. Auch die ersten Arbeiten von W. Wöllmer¹⁰⁶, der später den Bitterwert des Hopfens mathematisch auszudrücken versuchte¹⁰⁷, standen unter dem Einfluß des jüngeren Lintner.

Aufgrund dieser Forschungen wurde eine gewisse Klarheit in bezug auf die chemische Natur des Hopfenmehls (Lupulin), in dem das Bittere des Hopfens enthalten ist, geschaffen. Lupulin ist das harzige Sekret der Lupulindrüsen der Hopfendolde, und in Berlin und München stellte man fest, daß es aus drei Komponenten besteht: α -, β - und γ -Harz. Aus den beiden ersten, den sogenannten Weichharzen, konnten zwei säureartige Substanzen isoliert werden: α - und β -Hopfenbittersäuren, die man als „Humulon“ und „Lupulon“ bezeichnete.

Bemühungen, eine Beziehung zwischen den ermittelten Mengen der Harze und Bittersäuren und anderer Hopfenkomponenten einerseits und dem Hopfenbau andererseits festzulegen, führten nicht zum Ziele. Sie bestätigten nur eine frühere Schlußfolgerung Remys, die er aufgrund seiner Untersuchungen von 29

104 Ebenda, S. 84–87.

105 M. Hayduck, „Über die bitteren und harzigen Bestandtheile des Hopfens“, in: WsB, 5 (1888), S. 937–947. Siehe auch ders., „Untersuchung über die Bedeutung des Hopfens für die Haltbarkeit des Bieres“, in: WsB, 2 (1885), S. 267–271; ders., „Über den Hopfen und seine Bestandtheile“, in: WsB, 4 (1887), S. 397–400.

106 W. Wöllmer, „Über die Bitterstoffe des Hopfens“, in: Ber. chem. Ges., 40 (1, 1916), S. 780–796.

107 W. Wöllmer, „Der Hopfen und seine Verwendung in der Brauerei“, in: TtB, 50 (1932), S. 171–173.

Hopfen aus zehn Ausbaugebieten folgend formulierte: „... es giebt überhaupt kein einwandfreies Mittel, den Gebrauchswert der Hopfen festzustellen.“¹⁰⁸

Dem Vorhaben der VLB, den deutschen Hopfenbau – ähnlich dem Gerstenbau – rationeller zu gestalten, blieb ebenfalls ein entscheidender Erfolg versagt.

Auch auf diesem Gebiet lieferte Th. Remy die wichtigsten Arbeiten, wenn auch die Frucht langjähriger Hopfendüngungsversuche eher zu negativen als zu positiven Anhaltspunkten führte. So haben z. B. die Untersuchungen in Hinsicht auf die zweckmäßigste Form der Stickstoffdüngung keinen bestimmten Aufschluß ergeben. Auch die Resultate der Kali- und Phosphorsäuredüngung erwiesen sich als nicht eindeutig. Ausgehend von der Erkenntnis, daß man Ergebnisse von wissenschaftlichen Kulturversuchen im kleinen Maßstab nicht ohne weiteres auf die feldmäßige Kultur übertragen könnte, forderte Remy ein Mittelding zwischen gewöhnlichen Feldversuchen und grundlegenden exakten Forschungen.¹⁰⁹ Auch die chemischen Untersuchungen des in bestimmten Entwicklungsstadien gepflückten Hopfen ergaben keine abschließende Antwort, wenn auch eine Abhängigkeit des Gebrauchswertes vom Erntestadium zu erkennen war.¹¹⁰ Zweifellos war Remy mit seinen Untersuchungen des Hopfens seiner Zeit weit voraus. Seine um die Jahrhundertwende unternommenen Versuche, den Hopfen züchterisch zu verbessern, wurden erst 1927 fortgesetzt.¹¹¹ Und seine Ergebnisse über die lange Vegetationszeit und die langsame Aufnahme der Kernnährstoffe (Stickstoff, Phosphorsäure, Kalk und Magnesium) wurden erst im Jahre 1934 bzw. 1954 bestätigt.¹¹²

Faßt man diese Tatsachen zusammen, so ergibt sich folgendes Bild: Bis 1914 wurde keine verlässliche wissenschaftliche Grundlage für die objektive Beurteilung des Hopfens geschaffen. Die Bewertung des Hopfens durch die Hopfenproduzenten, Hopfenhändler und Brauer beim Verkauf und Einkauf erfolgte nach subjektiven Gesichtspunkten wie etwa der Farbe, dem Wuchs, dem Geruch, dem Aroma, der Mehlbeschaffenheit und dem Aussehen der Dolden.¹¹³

108 Th. Remy, „Untersuchungen über die Bedeutung der chemischen Analyse für die Gebrauchswertermittlung der Hopfen“, in: *WsB*, 15 (1898), S. 585.

109 Th. Remy, „Über die Ergebnisse der bisher in Deutschland ausgeführten Hopfendüngungsversuche“, in: *WsB*, 14 (1897), S. 386–388.

110 Th. Remy, F. Waterstadt, „Das zweckmäßigste Erntestadium des Hopfens“, in: *BGHK*, 3 (1901), S. 52–53.

111 F. Zattler, „Züchtung neuer Hopfensorten“, in: G. Classen (Gesamtbearbeitung), *Das Brauereiwesen in Wissenschaft, Technik und Wirtschaft*, Essen 1954, S. 55.

112 Th. Remy, O. Englisch, „Ernährungsphysiologische Studien und der Hopfenpflanze“, in: *BGHK* 2 (1900), S. 457–471; ebenda, 3 (1901), S. 6–19. F. Zattler, „Hopfen“, in: H. Linser (Hg.), *Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung* 111/2, Wien-New York 1965, S. 1100–1101.

113 Thausing, Anm. 9, S. 324.

Hopfenanbau und Hopfenhandel in Deutschland

Vor dem Ersten Weltkrieg gehörte Deutschland mit Großbritannien und Österreich-Ungarn zu den größten Hopfenproduzenten. Im Mittelpunkt des deutschen Hopfenanbaus, dessen Ausweitung bis zur Mitte der achtziger Jahre mit dem Aufschwung der Biererzeugung verbunden war, stand Bayern. Dann machte sich die Überproduktion bemerkbar. Der deutsche Eigenbedarf wurde auf ungefähr 150.000 dz Hopfen geschätzt und konnte in einem guten Jahr von Bayern allein – die bekanntesten bayerischen Hopfen kamen aus Spalt in Mittelfranken und der Hallertau in Niederbayern – gedeckt werden (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11: Gesamthopfenenertrag (1902–1913)

Jahr	Deutsches Reich ^x dz	Bayern ^{xx} dz	Entnommen aus Jber. HGO	
			Jahr	Seite
1902	227.636	128.487	1902	132
1903	211.201	111.442	1904	152
1904	228.878	116.336	1904	152
1905	292.569	154.000	1906	220
1906	210.393	123.987	1906	220
1907	241.561	135.782	1907	224
1908	263.396	142.500	1909	260
1909	60.584	44.627	1910	200
1910	204.110	111.313	1910	200
1911	106.277	47.999	1911	110
1912	205.635	115.092	1912	134
1913	106.170	66.583	1913	161

^x Quelle: *Jb. VLB*, 16 (1913), 547.

^{xx} Quelle: *Jber. HGO*

Als Reaktion auf die Überproduktion verminderte sich der Anbau zwischen 1902 und 1913 unter Fluktuationen im Reichsgebiet rund um 53 % und in Bayern um 48 %, wenn auch der bayerische Anteil an der gesamten Hopfenanbaufläche in der gleichen Zeitspanne von 60,3 bis 64,6 % ein wenig anstieg:

Tabelle 12: Hopfenanbau (1902–1913)

Jahr	Deutsches Reich ^x ha	Bayern ^{xx} ha	Entnommen aus Jber. HGO	
			Jahr	Seite
1902	36.731	22.153	1902	132
1906	38.861	24.060	1906	220
1907	38.297	25.000	1907	221
1908	35.865	23.000	1908	247
1909	28.964	18.600 ^{xx}		
1910	27.466	17.784	1910	197
1911	26.658	17.375	1911	119
1912	26.966	17.625	1912	134
1913	27.048	17.476	1913	161

^x Quelle: *Jb. VLB*, 16 (1913), 547.

^{xx} Berechnet nach Angaben in Tabellen 11 und 15.

Die Lage der bayerischen Hopfenwirtschaft wurde dadurch kompliziert, daß die heimische Großbrauindustrie nur bereit war, feinen Hopfen abzunehmen, und das Hopfengeschäft daher auf den Export angewiesen war, um die schlechteren Qualitäten abzusetzen. Nürnberg wurde zur Welthauptstadt des Hopfenhandels, aber die deutsche Situation zwischen 1904 und 1912 verschlechterte sich nach und nach, wenn man die Einfuhr und Ausfuhr betrachtet:

Tabelle 13: Hopfenmehrausfuhr aus dem Deutschen Zollgebiet (1904–1913)

Jahr	Überschuss der Ausfuhr über Einfuhr (+ dz)
1904	86.257
1905	62.628
1906	98.337
1907	72.002
1908	96.117
1909	51.673
1910	54.986
1911	47.864
1912	29.321
1913	59.116

Quelle: *Jb. VLB*, 12 (1909), 387; ebenda, 16 (1913), 553; O. Kirmse (Hg.), *Statistisches Taschenbuch für Brauer und Brauerei-Interessenten*, III, Berlin 1914, S. 18.

Deshalb warnten die bayerischen Hopfenhändler vor einer unvorsichtigen Zollpolitik, die den steigenden Import des für die feineren hellen Biere benötigten Saazer Hopfens treffen mußte.¹¹⁴ Man befürchtete, daß Österreich-Ungarn, Deutschlands größter ausländischer Hopfenlieferant, Gegenmaßnahmen ergreifen könne (siehe Tabelle 14).

Tabelle 14: Einfuhr von Hopfen (dz) in das Deutsche Zollgebiet (1904–1913)

Jahr	Insgesamt	davon aus Österreich-Ungarn
1904	24.250	20.835
1905	41.041	39.448
1906	22.069	20.632
1907	30.238	29.416
1908	27.918	27.644
1909	36.363	30.045
1910	31.710	29.830
1911	27.669	19.253
1912	53.477	51.175
1913	25.145	19.626

Quelle: *Jb. VLB*, 12 (1909), 385; *ebenda*, 16 (1913), 551; O. Kirmse (Hg.), *Statistisches Taschenbuch für Brauer und Brauerei-Interessenten*, III., Berlin 1914, S. 18.

Die Hopfenhektarerträge Deutschlands bzw. Bayerns schwankten beträchtlich, wobei sie durchschnittlich leicht unter den auch fluktuierenden Werten Österreichs und Böhmens lagen (siehe Tabelle 15):

Angesichts der schon früher hervorgehobenen unzureichenden wissenschaftlichen Basis und auch des entscheidenden Einflusses der Witterung auf den Hopfenbau, sind die schwankenden Hektarerträge nicht überraschend. Die starken Preisfluktuationen (siehe Tabelle 16) waren nicht immer die Folge von Mißernten, sondern waren auch von anderen Faktoren bedingt, wie etwa Qualitätsverminderung durch falsches Trocknen des Hopfens, die Konkurrenz auf dem Weltmarkt und nicht zuletzt die Spekulation.¹¹⁵

¹¹⁴ Vgl.: *Jber. HGO*, 1886, S. 165; *ebenda*, 1901, S. 145–146; *ebenda*, 1903, S. 145.

¹¹⁵ Vgl.: „In dieser Beziehung können unsere vaterländischen Landwirte manches von ihren Kollegen des Saazer Landes lernen, welch' letztere in der Hauptverkaufszeit gerne ihr Produkt absetzen und nicht, wie bei uns, stets auf ein Steigen der Preise spekulieren ...“, in: *Jber. HGO*, 1899, S. 187.

Tabelle 15: Hopfenhektarerträge (1902–1913)

Jahr	Österreich ^x dz	Böhmen ^x dz	Deutsches Reich ^x dz	Bayern dz	Entnommen aus Jber. HGO Jahr	Seite
1902	4,6	4,80	6,2	5,8	1902	132
1906	2,9	2,25	5,4	5,0 ^{xx}		
1907	5,7	6,1	6,3	5,5	1907	221
1908	7,4	8,7	7,3	6,2 ^{xx}		
1909	3,7	3,3	2,1	2,4	1911	119
1910	7,8	8,3	7,4	6,2	1911	119
1911	4,3	4,3	4,0	2,8	1911	119
1912	9,9	10,9	7,6	6,5	1912	134
1913	—	—	3,9	3,8 ^{xx}		

^x Quelle: Jb. VLB, 16 (1913), S. 547.

^{xx} Berechnet nach Angaben in Tab. 11 und 12.

Was die Zahlen über die Anbauflächen und die Erträge betrifft, so waren sie das Ergebnis von Schätzungen, über deren Grundlagen keine Informationen vorliegen. Sie geben zwar die beiläufigen Größenordnungen an, aber man kann sie keineswegs als genau bezeichnen. Gemeinden in Bayern mit weniger als 5 ha Hopfenland wurden z. B. in den amtlichen Statistiken nicht berücksichtigt.¹¹⁶

Bei der wichtigen Rolle des Kleinbesitzes in der bayerischen Landwirtschaft mußte dies zu einer nicht übersehbaren Ungenauigkeit bei der Flächen- und Ertragsermittlung führen.

In Abwesenheit objektiver Kriterien zur Beurteilung des Hopfens lag es in der Natur des Hopfengeschäftes, daß es weitgehend dem Einfluß externer Umstände ausgesetzt war. Daß voneinander weit abweichende Schätzungen Verwirrungen im Handel herbeiführen konnten, wird in einem Bericht über die Lage im Jahre 1913 hervorgehoben: „Die durch verfrühte und viel zu hoch bemessene Ernteschätzungen von privater Seite, wie durch unerfreuliche Auslassungen in den Presseorganen geschaffene verworrene Situation fand ihre volle Klärung erst nach dem Bekanntwerden der amtlich ermittelten wirklichen Ernteergebnisse, die von den erwähnten privaten Schätzungen so sehr abwichen, daß letztere zum Teil als direkt irreführend bezeichnet werden.“¹¹⁷ Daher wurde von der Branche der Wunsch ausgesprochen, „daß die amtlichen Zahlen über die Hopfenernte alljährlich mit möglicher Beschleunigung veröffentlicht werden ...“¹¹⁸

116 Jber. HGO, 1902, S. 132; ebenda, 1905, S. 159.

117 Jber. HGO, 1913, S. 162.

118 Ebenda.

Tabelle 16: Großhandelspreise für 1 dz Hopfen in Nürnberg (1885–1913)^x

Platz	1885	1890	1895	1900	1905	1909	1910	1911	1912	1913
					Mark					
Markthopfen	103,8	164,6	131,0	162,1	203,8	175,0	275,8	381,7	383,3	282,5
Gebirghopfen	127,9	189,2	152,9	183,3	215,4	186,3	285,0	395,0	387,5	292,5
Württemb. Hpf.	139,2	189,2	147,9	198,2	235,8	219,2	326,7	415,8	417,5	320,0
Hallertauer Hpf.	137,5	197,1	164,0	190,7	236,7	211,3	313,8	414,2	409,2	312,5
Siegelhopfen	165,0	233,8	178,3	215,0	248,8	220,8	323,8	432,5	430,0	324,2
Spalter Landhpf.	234,2	268,8	215,0	234,2	265,0	—	340,0	—	897,5	390,0

^x Reine Tara (ohne Verpackung)

Quelle: O. Kirmse (Hg.), *Statistisches Taschenbuch für Brauer und Brauerei-Interessenten*, III., Berlin 1914, S. 20.

Allgemeine technische Grundlagen

5.1 DAMPF

Beginn

Die große wirtschaftliche Entwicklung, die die Britischen Inseln seit Ende des 18. Jahrhunderts aufgrund des Industrialisierungsprozesses erlebten, trug dazu bei, daß man auch in Deutschland begann, sich mit den Möglichkeiten zu beschäftigen, das Braugewerbe der industriellen Entwicklung zu erschließen. Wissenschaftliche und gewerbliche Kreise, die sich des wirtschaftlichen Vorsprungs Englands bewußt geworden waren, hielten Umschau, wie das bisher handwerklich betriebene Brauwesen unter Nutzung wissenschaftlicher Kenntnisse und technischer Neuerungen in einen Industriezweig überzuführen sei.

Es war die Nutzbarmachung des Dampfes, die die um den technischen Fortschritt besorgten Brauer vielleicht am meisten anregte. Unter diesen muß an erster Stelle der Münchener Gabriel Sedlmayr der Ältere genannt werden, denn es scheint, als ob man sich im Spatenbräu seit 1817 mit der Frage der Anwendung des Dampfes befaßt hatte. Der ehemalige k. Direktor des Maschinen- und Brunnenwesens in Bayern, Joseph von Baader, der 1791 bei seiner Englandreise die Boultonische Maschinenfabrik in Soho bei Birmingham besuchte, konstruierte für Sedlmayr eine Maschine zur Hebung von Wasser mittels Dampfes, die Anfangs Februar 1822 fertiggestellt war. Sie war die erste Maschine ihrer Art, die in einem bayerischen Privatbetrieb Anwendung gefunden hat und war auch damals wahrscheinlich die einzige dampfarbeitende Maschine Bayerns. Die Herrlichkeit dauerte aber nicht lange, als es sich herausstellte, daß die Wasserhebung dem Betrieb teurer kam als das von der Stadt bezogene Leitungswasser. In das folgende Jahr (1823) fallen wahrscheinlich die ersten Anstrengungen, Bier mit Anwendung des direkten Dampfes herzustellen. Aber diese Versuche, nach dem von einem gewissen Freiherrn von Königsbrunn aus Graz vorgeschlagenen Verfahren, mißlingen, und daraufhin wurde die Maschine eingestellt.¹

1 F. Sedlmayr, Die Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel Sedlmayr dem Älteren und dem

Es dauerte weitere zwanzig Jahre, bis von dem bekannten Münchener Brauereibesitzer Franz Xaver Zacherl ein neuer Versuch unternommen wurde, Dampfkraft in den Brauereibetrieb einzuführen. Die erste Nachricht über diesen Schritt verdanken wir K. W. Dempp, dem Herausgeber der 1814 erstmals gedruckten Scharl'schen Schrift über das bayerische Brauverfahren. Im Jahre 1843 erschien die dritte Neubearbeitung, mit einer Beilage über die zur selben Zeit im Zacherl'schen Braubetriebe mit der Verwendung des Dampfes gemachten Erfahrungen.² Die von dem Hofbrunnenmeister Franz Höss in Zusammenarbeit mit dem Kupferschmiedemeister Josef Fessler³ um mehr als 9.000 Gulden erbaute Dampfmaschine leistete 1 PS⁴, und den Dampf benutzte man sowohl für Trieb- wie auch für Heizzwecke. Mit Hilfe eines von Dampfkraft angetriebenen Rührwerks wurde das Maischen bewerkstelligt. Auch diente der Dampf zur indirekten Erhitzung der Würze, indem der Dampf in einer Röhre am Doppelboden des Braukessels geführt wurde. Man konnte sieben bis acht Schäffel (15,6 bis 17,8 hl) Malz sieden, und an der Beschaffenheit des Bieres war anscheinend nichts auszusetzen.⁵ Trotzdem konnte Zacherl sein Vorhaben, die Anwendung des Dampfes beim Brauen des Bieres weiterzuentwickeln, nicht fortführen. Der Plan fand wenig Verständnis bei dem Braupersonal, denn wie Dempp schrieb: „Zu einem Gebräu von 6 bis 8 Schäffel braucht man eine Klafter Holz (= 3,1 Kubikmeter) und 3 Mann können die Maschine und das Sudwerk mit leichter Mühe bedienen. Man

Jüngeren 1807–1874 sowie Beiträge zur bayerischen Braugeschichte dieser Zeit, I, München 1934, S. 102, 127–132, 162–164, 192–193. Auf die Frühgeschichte der von James Watt konstruierten Dampfmaschine, die ein Produkt der wechselseitigen Beeinflussung von Technik, Wirtschaft und Wissenschaft war, kann hier nicht eingegangen werden. Charakteristisch wurde die Dampfmaschine von Zeitgenossen als die „wissenschaftliche Maschine“ (philosophical engine) bezeichnet.

- 2 K. W. Dempp, Beschreibung der Braunbier-Brauerei in Bayern nebst Nachricht über die jüngst errichtete erste Dampfbierbrauerei in München von Benno Scharl, München 1843, S. 183–186.
- 3 Auch die Mitwirkung Sebastian Haindls, der an der Polytechnischen Schule in München lehrte, ist nicht auszuschließen. Siehe F. Sedlmayr, Die Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel Sedlmayr dem Älteren und dem Jüngeren 1807–1874 sowie Beiträge zur bayerischen Braugeschichte dieser Zeit, II, Nürnberg 1951, S. 219.
- 4 1 Pferd oder üblicher 1 Pferdestärke war die lange Zeit gebräuchliche technische Maßeinheit für Leistungen. Man verstand darunter eine Leistung, die notwendig war, um in einer Sekunde 75 Kilogramm einen Meter weit zu bewegen (1 PS = 75 mkg). Um die Jahrhundertwende rechnete man, daß während einer achtstündigen Arbeitszeit die Arbeit eines Menschen der Leistung von 12 mkg entsprach. Man schätzte, daß der Mensch am Göpel 7,5 mkg und ein Pferd 40 mkg leistete. Siehe W. Goslich, Brauerei – Maschinenkunde, I, Berlin 1902, S. 76–77.
- 5 Nach Dempp erhielt man eine viel süßere Würze als durch das gewöhnliche Maischen. Siehe Anm. 2, S. 185. Es gibt aber auch Hinweise, daß die Qualität des Lagerbieres nicht den gehegten Erwartungen entsprochen hatte. Siehe Anm. 3, S. 219–220.

erspart also namentlich den Arbeitslohn; denn zu einem Sudwerke von 8 Schäffel braucht man zum Maischen immer 6 bis 8 Mann.“⁶

Aus demselben Grund konnte auch Gabriel Sedlmayr der Jüngere mit der dampfbetriebenen Maischmaschine, die er Zacherl im Herbst 1843 abkaufte, nichts anfangen. Erst vier Jahre später versuchte Sedlmayr, die Maischmaschine mit einer neuen 1-PS-Dampfmaschine in Betrieb zu nehmen. Einem von Sedlmayr Ende 1847 nach England gerichteten Brief ist zu entnehmen, daß sich die Einrichtung wirtschaftlich bewährte. Gabriel verkaufte dann die Dampf- und Maischmaschine an seinen älteren Bruder Josef, den Inhaber der Leistbrauerei, und errichtete 1851 eine neue Brauerei auf dem an der Marsstraße in München liegenden Gelände (wo sich der Spatenbetrieb noch heute befindet). Dabei plante er die Errichtung einer 12-PS-Dampfmaschine.⁷ So sind 30 Jahre seit den ersten Ansätzen in 1817 verflossen, bis sich der Dampfbetrieb in dem Münchener Brauwesen durchsetzen konnte. Die Vorteile, die die Dampfkraft dem Brauereibetrieb bot, schilderte 1853 Philipp Heiss, der ehemalige langjährige Braumeister im Spatenbräu und Autor eines wichtigen Werkes über die Bierbrauerei, wie folgt:

„Die Dampfkraft ist für Brauereien ganz besonders zu empfehlen und jeder anderen Kraft vorzusehen, da der Betrieb viel gleichmäßiger und ungestörter ist. Der benützte Dampf kann überdies noch zum Erwärmen des Wassers auf directem oder indirectem Wege gebraucht werden, so, daß dadurch die Kosten für die Dampferzeugung selbst fast wieder gewonnen werden. Das durch directe Dampfeinströmung erhitzte Wasser soll jedoch nur zur Geschirreinigung benützt werden, während das auf indirecte Weise durch Dampf erhitzte Wasser auch zu jedem Nachguß verwendet werden kann.“⁸

Man merkt, daß hier nicht die Rede vom Kochen der Würze ist, denn es herrschte noch für lange Zeit die Überzeugung vor, daß durch Dampfkochung kein gutes Bier produziert werden könne.

Wie angedeutet, war die Ausbreitung der Dampfmaschine nicht eine rein technische Angelegenheit. Abgesehen von der wirtschaftlichen und finanziellen Problematik müssen auch die sozialen Umstände für die Einführung der Dampfmaschine berücksichtigt werden. Wie in anderen Industriezweigen spielte sich der Übergang von Handarbeit zur Maschinenarbeit nicht ohne soziale Reibungen

6 Dempp, Anm. 2, S. 185.

7 Sedlmayr, Anm. 3, S. 218–219, 247, 272.

8 Ph. Heiss, Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaisbrouerei, München 1853, S. 282.

ab, denn die vom handwerklichen Brauwesen abhängigen Brauer und andere Arbeiter fühlten sich von der Maschine bedroht.

Über das Ausmaß und den Zeitverlauf der Ausdehnung des Dampfbetriebes sowie über dessen Bedeutung für die Entwicklung des Braugewerbes ist zwar viel geschrieben worden, aber es gibt wenig konkrete Anhaltspunkte, um sich ein richtiges Bild davon machen zu können. Man nahm z. B. an, daß in der zweiten Hälfte der fünfziger Jahre auch außerhalb Bayerns jede mittelgroße Brauerei mit Dampfkraft ausgestattet war.⁹ Jedenfalls zeigen Betriebszahlen der Münchener Brauereien aus den Jahren 1863 und 1866, daß die Dampfmaschinenanlagen in den dortigen Brauereien noch sehr bescheiden waren. Einige Betriebe verzichteten überhaupt auf sie und verrichteten das Maischen mit menschlicher Arbeit (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Dampfmaschinenantrieb in den Münchener Brauereien (1863–1866)¹⁰

Brauhaus	Dampfmaschinen		Gesamtleistung PS	
	1863	1866	1863	1866
16 + 4 M ^x	16 + 5 (P?) ^{xx}	17	196	226

^x M = Malzhaus

^{xx} P = Dampfpumpe; 3 Stück mit 2 PS und vielleicht 2 Stück mit 6 PS.

Hieraus ergibt sich, daß Mitte der sechziger Jahre im Durchschnitt eine 12-PS-Dampfmaschine den Kraftbedarf einer Brauerei in München decken konnte. Tatsächlich besaßen die größeren Betriebe (Spatenbräu, Löwenbräu, Franziskaner und Hacker) mehr als eine Dampfmaschine mit einer Gesamtleistung von 172 PS, d. h., ihr Anteil lag bei 70 % der Gesamtleistung.¹¹ Um die damaligen Verhältnisse besser beurteilen zu können, ist zu beachten, daß 1866 die bedeutendste Münchener Brauerei, der Spatenbräu, mit zwei Dampfmaschinen von je 25 PS und 160 Arbeitern betrieben wurde und daß sie aus 7,000.000 Kilogramm Malz 263.000 hl Bier produzierte.¹²

9 E. Struve, „Zur Geschichte und Bedeutung des Biers“, in: M. Delbrück und E. Struve, Beiträge zur Geschichte des Biers und der Brauerei, Gesammelte Vorträge, Berlin 1903, S. 30–31.

10 Nach Sedlmayr, siehe Anm. 3, Anhang XI, S. 397.

11 Vgl. ebenda.

12 Ebenda, S. 351.

Wenden wir uns jetzt der Entwicklung in Dortmund zu, wo man anscheinend 1846 zum ersten Mal nach den bayerischen untergärigen Verfahren braute¹³ und 1855 die Dampfmaschine einfuhrte.¹⁴ Von neun untergärigen Brauereien des Kreises Dortmund waren Ende der sechziger Jahre alle bis auf ein Unternehmen auf Dampftrieb eingerichtet (vgl. Tabelle 2)

Tabelle 2: Untergärige Brauereien des Kreises Dortmund (1869)

Brauerei	Zahl	Braupfanne Größe		Ausstoß		Wert Thlr.	Arbeiterzahl
		Ohm ^x	hl	Ohm ^x	hl		
P. Overbeck	2	50	75	18.500	27.750	148.000	27
H. Bömcke	1	59	78,5	6.000	9.000	48.000	12
G. Thier & Co.	1	56	84	9.000	13.500	72.000	18
G. Wenker Gedr.	1	24	36	7.000	10.500	56.000	16
Meininghaus	2	50	75	15.000	22.500	120.000	23
		40	60				
Herberz & Co.	2	80	120	12.000	18.000	100.000	25
		50	75				
E. Frantzen	?			3.000	4.500	24.000	8
C. Thomas ^{xx}	?			800	1.200	5.600	5
Voerste	?			2.500	3.750	17.500	5
				73.800	110.700	591.100	139

^x 1 Ohm = rund 150 l

^{xx} Handbetrieb

Quelle: Jber. HKD, 1869, S. 68.

Wir haben weder nähere Angaben über die PS noch über die Ausführung dieser Dortmunder Dampfmaschinen. Sie gehörten wahrscheinlich zu den damals üblichen schwer regulierbaren 12-PS-Maschinen, bei denen der Dampfdruck durch Drosselung der Zuführungsleitung verändert wurde.¹⁵

13 Jber. HKD, 1865, S. 25. Siehe auch die ausführliche Diskussion über die in der Literatur vorhandenen verschiedenen Jahresangaben bei P. H. Mertens. „Auf dem Wege zur Weltgeltung. Industrialisierung und Aufstieg des Dortmunder Braugewerbes“, in: Beiträge zur Geschichte Dortmunds und der Grafschaft Mark, Dortmund 1974, S. 234–236.

14 Mertens, Anm. 13, S. 237.

15 Siehe M. Delbrück (Hg.), Illustriertes Brauerei-Lexikon, Berlin 1910, S. 201.

Ähnliches kann man wohl auch über die 12-PS-Dampfmaschine berichten, die um 1870/71 in der Schultheiss-Brauerei benutzt wurde. Dies war das erste Geschäftsjahr der in eine Aktiengesellschaft umgewandelte Berliner Brauerei mit einem Personal von 30 Beschäftigten und einem Absatz von 22.226 hl Bier.¹⁶

Angesichts dieser Produktionsverhältnisse – bei allem Vorbehalt zur Präzision der angegebenen Werte – wird deutlich, daß Ende der sechziger und Anfang der siebziger Jahre der Industrialisierungsprozeß im Brauwesen erst in Ansätzen vorlag, wobei die Leistungsfähigkeit Dortmunds und Berlins im Vergleich zu München noch stark beschränkt war. Die Spatenbrauerei allein produzierte mehr als doppelt soviel wie die Dortmunder untergärigen Brauereien zusammen, und dabei betrug der Ausstoß pro Arbeiter im Spatenbräu rund 165 hl und in Dortmund grob berechnet 80 hl.

Handarbeit und Dampftrieb

An Hand von diesen und im Hinblick auch noch zu den folgenden Darlegungen muß die Entwicklung des Industrialisierungsprozesses im deutschen Brauwesen vorsichtig und differenziert betrachtet werden. Noch zu Beginn der achtziger Jahre waren die Kraftanforderungen der Brauereien gering. Es darf nicht vergessen werden, daß zu dieser Zeit der Dampftrieb hauptsächlich für Pumpen und Aufzüge herangezogen wurde. Daß Vorsicht bei der Darstellung der dampfwirtschaftlichen Entwicklung im deutschen Brauwesen geboten ist, zeigt auch der zeitlich ausgedehnte Übergang von Holz (und Torf) zur Kohle. Trotz der Steigerung des Holzpreises scheint er sich im großen Maßstabe erst Ende des 19. Jahrhunderts vollzogen zu haben.¹⁷ Noch um die Jahrhundertwende glaubte man mit der Betriebskraft von 1 PS pro 1 Ztr Malzschüttung auskommen zu können.¹⁸

16 E. Borkenhagen, 125 Jahre Schultheiss-Brauerei, Berlin 1967, S. 46–47.

17 Siehe J. Grübl, „Kosten und Bierpreis im 19. und 20. Jahrhundert“, in: Brauwelt, 101 (1961), 1455. Vgl. auch die Schilderung der Anfänge der Dampfwirtschaft in mittleren Münchener Brauereibetrieben der siebziger und achtziger Jahre: „Wo man den Vorbildern der größeren Brauereien folgend zur Dampfmaschine überging, stand der kleine Dampfkessel eingemauert neben der Pfanne und wurde vom gemeinsamen Schürerraum aus bedient. Die Dampfmaschinen mit nur 40–50 Tonnen waren zunächst stehend ... Gefeuert wurde zunächst nur Holz, oft auch Torf, wenn solcher nicht zu ferne gewonnen wurde.“ Siehe J. Wild, Aus meinem Leben und Schaffen in München und Berlin, Berlin 1937, S. 123.

18 K. Fehrmann, „Die Arbeitsmaschinen“, in: W. Goslich und K. Fehrmann, Brauerei-Maschinenkunde, II, Berlin 1920, S. 3.

In den Darstellungen der Industriegeschichte pflegt das 19. Jahrhundert als das Zeitalter der Dampfmaschine gepriesen zu werden.¹⁹ Daß ein ansehnlicher Teil der Brautätigkeit handwerksmäßig ausgeführt wurde, darf nicht übersehen werden.²⁰ Zu Beginn der achtziger Jahre wurde der Übergang zur Dampfkraft *im breiten Maßstabe* in der deutschen Wirtschaft nicht vollzogen, und der Bedarf an Kraft wurde weitgehend noch vom Wasser gedeckt. Das wird an Hand der Tabellen 3 und 4 deutlich, in denen die Daten der statistischen Untersuchung über den Gesamtstand der Motorenbenutzung in Betrieben für das Jahr 1882 zusammengefaßt sind.

Tabelle 3: Deutscher Motorenbetrieb (1882)

Gesamtstand und Gliederung nach Antrieb						
Hauptbetriebe ^x	Motorenbetriebe	Davon betrieben von			Gas Heißluft	Dampfkessel Lokomobile Dampfschiffe
		Wind	Wasser	Dampf		
3.005.457	109.422	18.091	53.319	31.923	2.746	7.319

^x *Gewerbebetriebe, in denen Personen mit ihrer Hauptbeschäftigung tätig waren.*

Quelle: SDR, NF. 6, Erster Teil, Berlin 1886, Einleitung, S. 64–65.

Betrachtet man diese Zahlen näher, so entfielen auf 100 Betriebe nur 3,6 Motorenbetriebe oder anders ausgedrückt, nur in einem von hundert Betrieben wurde die Betriebskraft durch Dampf erzeugt.

Bei 100 Motoren verteilte sich der Antrieb auf Wind, Wasser, Dampf, Gas bzw. Heißluft folgend:

Tabelle 4: Antrieb bei 100 Motoren (1882)

Kraft	Wind	Wasser	Dampf	Gas, Heißluft
Zahl	17,3	48,7	29,2	2,5

Quelle: SDR, NF. 6, Erster Teil, Berlin 1886, Einleitung, S. 64–65.

19 Die Rolle der Dampfmaschine in der Industrialisierung Deutschlands wird in neueren Arbeiten nicht untersucht. Vgl. G. A. Ritter und K. Tenfelde, *Arbeiter im Deutschen Kaiserreich 1871–1914*, Bonn 1992; R. Tilly, „German industrialisation“, in: M. Teich und R. Porter (Hg.), *The Industrial Revolution in National Context Europe and the USA*, Cambridge 1996, S. 95–125.

20 Vgl. Wild, Anm. 29, Kap. 2.

Fragen wir nun nach der Kraftversorgung der Mälzereien und Brauereien in dieser Zeit, so entsteht im Vergleich zu den allgemeinen Verhältnissen schon ein verändertes Bild. Der Einfluß der Dampfmaschinen machte sich im Brauwesen bemerkbar.

Tabelle 5: Dampftrieb im deutschen Brauwesen (1882)

	Hauptbetriebe	Darunter Motorenbetrieb		Dampftrieb
		in absoluten Zahlen	in % der Hauptbetriebe	benutzt zu (%)
Mälzereien	527	236	44,8	78,4
Brauereien	15.327	2.613	17,0	84,10

Quelle: SDR, NF. 6, Erster Teil, Berlin 1886, Einleitung, S. 69.

Von den 68.234 in den Brauereien Beschäftigten waren 33.707 oder 49,4 % in mit Motoren ausgestatteten Betrieben tätig. 92 % von den in Motorenbetrieben Beschäftigten entfielen auf dampfbetriebene Brauereien.²¹

Trotzdem war es in den achtziger Jahren nicht unumstritten, die Brauereien nur mit Dampftrieb einzurichten und auf die menschliche Handarbeit zu verzichten. Was man bei der Beurteilung der Art von Kraftversorgung erwog, war die Größenordnung des Betriebes. So erörterte 1887 Emil Leyser in der 8. Auflage der von ihm überarbeiteten Schrift von Heiß auch die Ausnutzungsmöglichkeiten des Tiergöpels neben der Dampfmaschine und des mit Leuchtgas arbeitenden Motors:

„Wie wohl wir aus Sparsamkeitsrücksichten an dem Grundsatz stets vorhalten, daß nur dann die Menschenkraft durch eine andere Kraft ersetzt werden soll, wenn es absolut notwendig ist, so möchten wir für kleine Geschäfte, wenn man zum Motorbetrieb greift, zunächst den Göppelbetrieb oder so Gas vorhanden ist, den Betrieb mit Gaskraftmaschine empfehlen, währenddem der größere Betrieb unbedingt zu den Dampfmaschinen greifen soll.“²²

Bei der Beurteilung der möglichen Einführung von Betriebs- und Arbeitsmaschinen wurde von den Fachleuten immer wieder darauf hingewiesen, die Staffelung der Brauereien und Mälzereien nach ihrer Größe in Betracht zu ziehen, bevor es zu einer Entscheidung kommen sollte. Im allgemeinen verstand man da-

²¹ SDR, NF 6, Erster Teil, Berlin 1886, Einleitung, S. 76.

²² E. Leyser, Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaisbrouerei, Stuttgart 1887, S. 281.

mals im Brauwesen unter der Größenordnung der Betriebe zwei Dinge. Entweder gliederte man die Betriebe nach der Zahl der Beschäftigten oder nach der Leistung, d. h. nach jährlicher Verarbeitung der Gerste und des Malzes bzw. jährlichem Bierausstoß oder Bierabsatz (siehe Tabellen 6, 7).

Tabelle 6: Größenordnung der Betriebe in Deutschland nach Beschäftigtenzahl (um 1914)

Größe	Personen
Kleinbetrieb	1–5
Mittelbetrieb	6–50
Großbetrieb	51–1000
Riesenunternehmung ^x	1001–

^x *Statistisch schwer zu erfassen, besonders wenn die Betriebe der Unternehmung räumlich weit auseinander lagen.*²³

Tabelle 7: Größenordnung der Betriebe im deutschen Brauwesen nach Leistung (um 1914)

Größe	Mälzereien	Brauereien	
	jährliche Verarbeitung von Gerste (Ztr)	jährliche Einmischung von Malz (Ztr)	jährlicher Ausstoß von Bier (hl)
Kleinbetrieb	unter 5.000	unter 3.000 3.000–10.000 ^x	unter 7.500 7.500–25.000 ^x
Mittelbetrieb	5.000–20.000	10.000–18.000 ^{xx}	25.000–45.000 ^{xx}
Großbetrieb	über 20.000	über 18.000	über 45.000

^x *kleinerer Mittelbetrieb,*

^{xx} *größerer Mittelbetrieb*

Nach K. Fehrmann, „Die Arbeitsmaschinen“, in: W. Goslich und K. Fehrmann, *Brauerei-Maschinenkunde II*, Berlin 1920, S. 1.

23 Solche Betriebe wurden oft als Einzel- oder Gesamtbetriebe betrachtet. In der Industrie der Nahrungs- und Genußmittel, zu der man Brauerei und Mälzerei rechnete, wurden 1895 solche vier „Riesenunternehmungen“ mit 5.467 Beschäftigten und 1907 elf mit 17.171 Personen gezählt. Siehe SDR. 220–221, Berlin 1914, S. 65. Um die Jahrhundertwende gehörte die Schultheiss-Brauerei mit 1834 Beschäftigten zu Riesenunternehmungen. Siehe Borkenhagen, Anm. 16, S. 55–56.

Im ersten Falle folgte man der auch auf anderen Gewerbegebieten üblichen amtlichen statistischen Praxis, im zweiten Falle handelt es sich um zahlenmäßige Feststellungen, die die Entwicklung der Erzeugung und damit auch der Betriebe erfassen sollten.²⁴

Wenn von dem Faktor Technik im Zusammenhang mit der Größe des Betriebes die Rede ist, so ist es von Interesse, Karl Fehrmann zu zitieren, der seit 1896 in der Maschinentechnischen Abteilung der VLB wirkte und die wirtschaftlichen Auswirkungen der technischen Ausgestaltung der Brauereien viele Jahre verfolgte. In seinem im wesentlichen vor dem Ersten Weltkriege abgeschlossenen Buch urteilte er über die Anforderungen von Klein-, Mittel- und Großbetrieben an die maschinellen Einrichtungen:

„Kleinbetriebe können auf Maschinen-Einrichtungen im wesentlichen verzichten. Abgesehen von Pumpen, Aufzügen, einer einfachen Reinigungsanlage für Gerste und Malz, einer Schrotmühle und dem Antrieb für das Sudwerk verrichtet menschliche Kraft die übrige Arbeit.

Mittelbetriebe erfordern für die meisten Verrichtungen Maschinen. Hier wird die menschliche Arbeitskraft wegen der gesteigerten Anforderungen schon zu teuer. Einfache Maschinen machen sich bald bezahlt. Teuere Anlagen sind aber meist nicht am Platze, sie belasten die Anlagewerte zu stark und können nicht genügend ausgenutzt werden.

Im Großbetrieb drängt natürlich alles nach möglichst vollkommenen Maschinen von hoher Leistung, nicht nur im bezug auf die Menge, sondern auch auf die Güte der zu verrichtenden Arbeit. Dies ist von unmittelbarer Rückwirkung auf die Ausgestaltung der notwendigen Kraftanlagen ...²⁵

Anstieg der Dampfwirtschaft

Die Dampfwirtschaft des Braugewerbes hat erst seit den achtziger Jahren bedeutsame Veränderung durchgemacht, die in enger Beziehung zur Verringerung der Zahl der Brauereien und zum Aufkommen des Mittel- und Großbetriebes standen (vgl. Tabelle 8 und 9).

24 Hier muß hervorgehoben werden, daß die Gewichtszahlen von Gerste und Malz verhältnismäßig verlässlich sind, da sie bestimmbar waren. Das gilt auch für die bilanzmäßig erfaßbaren Absatzzahlen, aber nicht für die auf Schätzungen und Berechnung angewiesenen Angaben über den Jahresausstoß. Im Anschluß soll noch betont werden, daß es außerordentlich schwer ist, ein exaktes Bild über die Entwicklung einzelner Betriebe zu gewinnen, da sie es für ratsam hielten, besonders seit Ende des 19. Jahrhunderts, aus Wettbewerbsgründen ihren Konkurrenten keinen Einblick in die eigene Küche zu gewähren. Vgl. auch A. Creuzbauer, Anm. 26, Kap. 7.

25 Fehrmann, Anm. 18. S. 2.

Tabelle 8: Zahl der deutschen Klein-, Mittel- und Großbrauereien und der darin Beschäftigten (1882–1907)

Jahr	Kleinbetriebe 1–5 Personen		Mittelbetriebe 6–50 Personen		Großbetriebe 51 und mehr Personen		Zusammen	
	Betriebe	Personen	Betriebe	Personen	Betriebe	Personen	Betriebe	Personen
1882	12.796	30.518	2.432	29.057	99	9.569	15.327	68.234
1895	8.315	21.142	3.233	44.674	311	31.866	11.859	97.682
1907	5.742	13.967	3.211	50.068	430	47.744	9.383	111.799

Quelle: SDR, 220–221, Berlin 1914, Anhang S. 88.

Tabelle 9: Die deutschen Klein-, Mittel- und Großbrauereien (1882–1907)

Jahr	Von 100 Betrieben: Klein-, Mittel-, Großbetriebe			Beschäftigte von 100 Personen: Klein-, Mittel-, Großbetriebe			Beschäftigte auf 1 Hauptbetrieb Klein-, Mittel-, Großbetrieb		
	1882	83,5	15,9	0,6	44,7	42,6	12,7	2,4	11,9
1895	70,1	27,3	2,6	21,7	45,7	32,6	2,5	13,0	102,5
1907	61,2	34,2	4,6	12,5	44,8	42,7	2,4	15,6	111,0

Quelle: SDR, 220–221, Berlin 1914, Anhang S. 88–89.

Tabelle 10: Ausbau der Dampfkraftanlage in der Spatenbrauerei (1873–1910)

Jahr	Dampfkessel			Dampfmaschinen			Malzverbrauch hl	Absatz/Produktion hl
	Zahl	Betriebsbedarf		Zahl	Kälteerzeugung			
		Zahl	PS		PS	Gesamtleistung		
1866/7	—	2	50	—	—	—	—	263.000
1872/4	2	4	89	—	—	89	144.039	282.000
1894/5	11	4	280	—	560	740	243.144	—
1909/10	12	—	—	—	über 1.000			

Quelle: G. Sedlmayr, „Das bayrische Bier“, in: BB, 2 (1867), S. 133, F. Sedlmayr, *Die Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel dem Älteren und dem Jüngeren 1807–1874*, 11, Nürnberg 1951, S. 329, 375; *Werbedruck: Gabriel Sedlmayr, Brauerei zum Spaten, 1885 (?)*, S. 7–8; *Werbedruck: Geschichte der Spatenbrauerei, 1910*, S. 10–11.

Tabelle 11: Ausbau der Dampfkraftanlage in der Dortmunder Union-Brauerei (1883–1908)

Jahr	Dampfkessel		Dampfmaschinen			Produktion runde Zahl hl	Arbeiter, Beamten Zahl
	Zahl	Zahl	Betrieb Zahl	Kälteerzeugung			
				Zahl	PS		
1873	—	—	—	—	—	20.000	59
1883	4	—	5	—	—	64.000	50–60
1895	5	—	5	4	350 ^x	159.900	85
1901	5	—	3	2	800 ^{xx}	190.800	99
1908	6	—	2	2	800 ^{xx}	5.000.000 ^{xxx}	151

^x 1 Tandemaschine (250 PS) und 3 liegende Maschinen (50, 25, 25 PS).

^{xx} 2 Compoundmaschinen (300, 500 PS).

^{xxx} Produktionsfähigkeit.

Quelle: *Jber. HKD, 1883*, S. 32; *Jber. HKD, 1895*, S. 49; *Jber. HKD, 1901*, S. 48; *Jber. HKD, 1908*, S. 102; *100 Jahre Dortmunder Union-Brauerei A.G., o.D.*, S. 40–47.

Zwischen 1882 und 1907 verminderte sich die Gesamtzahl der Klein-, Mittel- und Großbrauereien rund um ein Drittel, während die Zahl der darin beschäftigten Personen sich fast verdoppelte. Wenn auch der Kleinbetrieb im untersuchten Zeitraum keineswegs ausgeschaltet wurde, so hat eine unverkennbare Verschiebung des wirtschaftlichen Einflusses zugunsten des Mittel- und Großbetriebes stattgefunden. Der Anteil der Mittelbetriebe ist von 15,9 % auf 34,2 % gestiegen und lag für den Großbetrieb bei beachtlichen 4,6 %. Die erhöhte Bedeutung des Großbetriebes kommt in der Beschäftigtenzahl klar zum Ausdruck. Nach der Ermittlung vom Jahre 1907 beschäftigte die Braugroßunternehmung in einem Hauptbetrieb 111 Personen, während das Kleinbraugewerbe rund zwei Personen und das Mittelbraugewerbe 15 bis 16 Personen je Betrieb anstellte.

Um auf die dampfwirtschaftlichen und dampftechnischen Fragen zurückzukommen, muß man sich diese Entwicklung im Brauwesen seit den achtziger Jahren vor Augen halten. Die wirtschaftliche und technische Ausgestaltung des Braugewerbes stellten zwei Seiten desselben Prozesses dar. Braubetriebe ohne leistungsfähige Dampfkraftanlagen konnten sich nicht entfalten, aber die Kosten ihrer Anschaffung konnten nur von größeren Brauereien getragen werden.

Einstweilen fehlen uns Einzeluntersuchungen, die erst eine vollständigere Darstellung des Dampfkraftausbaus in den Brauereien bis zum Ersten Weltkrieg ermöglichen werden. Die drei leider lückenhaften, Zusammenstellungen (vgl. Tabellen 10, 11 und 12) erinnern daran, daß die Großbrauereien um etwa 1910 Betriebsmaschinen mit einer Gesamtleistung von bis 1.000 PS aufstellten, wobei freilich die Kraftanlage nicht im vollen Umfange betrieben wurde und einige Betriebsmaschinen als Reserveeinrichtungen dienten.

Tabelle 12: Ausbau der Dampfkraftanlage in der Schultheiss-Brauerei (1870–1900)

Jahr	Dampfkessel Zahl	Dampfmaschinen		Absatz hl	Personal Zahl
		Zahl	PS		
1870/1	1 (?)	1	12	26.226	30
1894/5	15	15	700	426.892	über 1.000
1899/1900 ^x	–	18 ^{xx}	1.506	849.022	1834

^x Die Zahlen in dieser Reihe betreffen das „Riesenunternehmen“, bestehend aus zwei Brauereien ohne Mälzerei (Berlin, Nieder-Schöneweide), zwei Brauereien mit Mälzerei (Berlin, Dessau) und zwei Malzfabriken (Pankow, Fürstenwalde).

^{xx} Davon drei Maschinen für die Versorgung mit elektrischen Strom (70, 100, 12 PS).

Quelle: E. Borkenhagen, 125 Jahre Schultheiss-Brauerei, Berlin 1967, S. 47, 56–57, 223.

In den Brauereien wurden in der genannten Zeit Ein- und Zweizylindermaschinen mit selbsttätig veränderlicher Füllung benutzt. Bei den Zweizylindermaschinen, die man auch Verbundmaschinen nannte, leistete der Dampf Arbeit in einem Hochdruck- und in einem Niederdruckzylinder. Nach der Anordnung der beiden Zylinder unterschied man zwischen Compound- und Tandemmaschinen. Bei den Compoundmaschinen lagen die beiden Zylinder nebeneinander, und die Kolben mit den zugehörigen Kurbeln führten zu beiden Schwungradenden. Man sprach daher von Compound- oder Zweikurbelverbundmaschinen, die sich zwar durch einen ruhigen Gang auszeichneten, aber für den direkten Antrieb der Kompressionskühlmaschinen nicht zu gebrauchen waren. Um eine Kupplung mit dem Kompressor der Kühlmaschine zu ermöglichen, mußte ein Schwungradende freigelassen werden, und dieser Zweck wurde in der Tandem- oder Einkurbelverbundmaschine erreicht, wo die beiden Zylinder hintereinander lagen. Durch die Dampf- und Temperaturverteilung auf zwei Zylinder verminderte sich die bei der Ausdehnung des Dampfes unausbleibliche Kondensation und damit der für die Betriebskosten einer Dampfmaschine ausschlaggebende Dampfverbrauch. Diesen Vorteil gegenüber der Einzylindermaschine behielt die Verbundmaschine in dem Falle, wenn man ihre beiden Zylinder gleichmäßig belastet zur Wirkung brachte.

Der frühere Hinweis auf den Kraftbedarf von 1 PS für 1 Ztr Malzschüttung traf für Betriebe zu, die sich der Natureiskühlung bedienten, also hauptsächlich für den Kleinbetrieb. Für Mittel- und Großbetriebe änderten sich die Verhältnisse seit den achtziger und neunziger Jahren mit der Einführung an künstlicher Kühlung, wie es schon die entsprechenden Zahlen in Tabellen 10 und 11 aufzeigen. Im allgemeinen verdoppelte sich dadurch der Kraftbedarf auf 2 PS, und größere Betriebe benötigten 3 bis 4 PS und mehr für je 1 Ztr Malzschüttung (Vgl. Tabelle 13, die den Anteil des Kraftbedarfes für Kühlzwecke an dem Gesamtbedarf nach vieljährigen Messungen zeigt, die um 1914 in 15 Betrieben durchgeführt wurden.)

Tabelle 13: Kraftbedarf von 15 Brauereien mit Rücksicht auf ihren Kältebedarf (um 1914)

Brauerei	jährlicher Ausstoß hl	Malz- ausschüttung Ztr	Sude Zahl	Gesamt- bedarf PS	Kühlanlage PS	Mälzerei
1	130.000	64		2,0	0,9	mit
2	150.000	31	180	2,2–2,4	1,3–1,5	ohne
3	35.000	26	520	3,6	1,4–1,6	ohne
4	40.000	42	300	2,5	1,0	ohne
5	150.000	76	560	3,6–4,3	0,6–1,0	mit
6	90.000	60	510	4,0 ^a	2,4 ^a	ohne
7	120.000	72	530	2,5–3,3		mit
8	65.000	54	400	4,0		mit
9	75.000	47	510	2,0		ohne
10		30		2,3		ohne
11	220.000	100		2,3	1,0 ^a	mit
12	70.000	60	500	2,0	1,0	
13	75.000	56	540	3,2		
14	100.000	50	720	3,5	1,7	
15	100.000	48		3,5	1,5 ^a	

^a Sommer

Zusammengestellt nach Angaben von K. Fehrmann: *WsB*, 31 (1914), S. 47–52, 60–63, 67–71.

Es ist aus Tabelle 13 ersichtlich, daß der Kraftbedarf der übrigen Einrichtungen in Brauereien für 1 Ztr Malzschüttung im Mittel auf ein Drittel des Gesamtbedarfes zu setzen war.

Die Höhe des Kraftverbrauches im Brauereibetrieb modifizierte sich im Verhältnis zur steigenden Benützung von Arbeitsmaschinen in der Mälzerei und Kellerei und auch im Sudhaus. Die um die Jahrhundertwende steigende Verwendung der Elektrizität zur Beleuchtung und zunehmend auch als Energiequelle stellte eine zusätzliche Anforderung an die Dampfmaschine. Mit Rücksicht auf den wachsenden Kraftbedarf schafften sich Mittel- und noch mehr Großbetriebe stärkere Dampfmaschinen an, die billiger arbeiteten. Eine wirtschaftlich arbeitende Dampfmaschine unter 40 PS konnte kaum gebaut werden.²⁶

In Brauereien diente der Dampf nicht nur der Erzeugung von Kraft, sondern auch dem Kochen im Sudhause und der Wasserwarmerbereitung. Die Dampf-

²⁶ K. Fehrmann, „Beiträge zur Frage des Kraft- und Dampfverbrauches“, in: *WsB* 31(1914), S. 47–48.

entnahme für Kochzwecke, die zu beträchtlichen Ersparnissen von 12 bis 23 % des Gesamtdampfverbrauches führen konnte, geschah verschiedentlich, z. B. aus einer Zweizylindermaschine zwischen dem Hochdruck- und Niederdruckzylinder, wobei eine entstandene Verschiebung der Arbeitsleistung der beiden Zylinder von der Tandemmaschine besser als von der Compoundmaschine verkraftet werden konnte.²⁷ Neben der schon angezeigten Eignung zur direkten Kupplung mit dem Kühlmaschinenkompressor war dies ein weiterer Grund, warum man die Tandemmaschine in der Brauerei bevorzugte.

Aus der Tatsache, daß der Warmwasserbedarf zu Reinigungszwecken und zum Aussüßen der Treber (Anschwänzen) in Brauereien um 1910 etwa das Vier- bis Achtfache der täglichen erzeugten Biermenge betrug²⁸, wird man die wirtschaftliche und technische Bedeutung der Warmwasserbereitung ermessen können. Sie erfolgte grundsätzlich durch den Abdampf der Dampfmaschine, der einen ansehnlichen Teil der Wärme (bis zu 80 %)²⁹ des aus dem Kessel in die Maschine überführten Dampfes behalten hatte. Auf die Anwendungsmöglichkeiten des Abdampfes zur Heizung der Braupfannen (Abdampfkochung) wiesen besonders die Mitarbeiter der Maschinentechnischen Abteilung der VLB, W. Goslich, E. Haack, und K. Fehrmann, hin.³⁰ Aber auch andere Wärmetechniker, wie der in München bei dem Bayerischen Dampfessel-Revisions-Vereine wirkende Chr. Eberle³¹, stellten die praktische Brauchbarkeit des Abdampfes in der Brauerei in den Vordergrund.

Von wesentlicher Bedeutung für die Einschätzung der dampfwirtschaftlichen Verhältnisse in der Brauerei war der von dem Kraft- und Wärmebedarf abhängige Dampfverbrauch. Allerdings war er größeren Abweichungen unterworfen, die nicht nur durch Schwankungen des Dampfverbrauches der Dampfmaschinen, sondern auch innerhalb des Sudhauses hervorgerufen wurden.

Bei der Beurteilung des Dampfverbrauches einer Dampfmaschine durften ihre Ausführung und Größe nicht außer acht gelassen werden. Aufschlußreich für den

27 W. Goslich, „Dampfbetrieb“ in: W. Goslich und K. Fehrmann, Brauerei-Maschinenkunde, I, Berlin 1914 (Dritte, vermehrte Auflage), S. 136 f.

28 Siehe Delbrück, Anm. 15, S. 828.

29 Ebenda, S. 2.

30 Auf Walter Goslich, den Leiter der Maschinentechnischen Abteilung, und Karl Fehrmann wurde schon verwiesen. Übrigens bearbeitete Fehrmann die Stichworte zu diesem Themenkreis für das oben zitierte von Delbrück herausgegebene Brauerei-Lexikon. Emil Haack behandelte dieses Problem u. a. in den Beiträgen „Der Sudhausbetrieb und seine Beziehung zur Abdampfkochung“ in: WsB, 26 (1909), S. 17–18, und „Der Abdampfüberschuß“, in: WsB, 29 (1912), S. 37–38.

31 Chr. Eberle, „Abdampfkochung für kleinere und mittlere Bierbrauereien“, in: ZgB, 29 (1906), S. 589–592, 607–611.

technisch-wissenschaftlichen Fortschritt seit etwa Mitte der neunziger Jahre auf diesem Gebiete ist die 1914 ermittelte Verringerung des Dampfverbrauches der Dampfmaschinen. Wenn um 1895 für eine 50- bis 100-PS-Dampfmaschine der Dampfverbrauch von 12 bis 14 Kilogramm für 1 PS und Stunde erforderlich war, so benötigte 1914 eine 100- bis 200-PS-Maschine 6 bis 8 Kilogramm pro PS in der Stunde.⁵² Man rechnete, daß eine Dampfmaschine in Brauereien 5.000 Stunden jährlich in Betrieb war und daß 100 kg Dampf einen Wert von 30 Pf hatten.⁵³ Daher brauchte vor dem Ausbruch des Krieges eine 100-PS-Maschine im Durchschnitt stündlich 600 kg Dampf weniger als früher, was der jährlichen Ersparnis von 9.000 M entsprach. Trotz des bloßen Orientierungswertes solcher theoretischer Berechnungen bezeugten sie die unverkennbaren wirtschaftlichen Vorteile der verbesserten Dampfmaschine mit ihren niedrigeren Dampfverbrauchszahlen.

In den Jahren vor dem Kriege bewegte sich der Gesamtdampfverbrauch in den Brauereien ohne Mälzerei und andere Nebenbetriebe, aber einschließlich Sudhausarbeit, für 1 hl fertigen Bieres zwischen 150 und 300 kg bei künstlicher Kühlung und zwischen 75 und 150 kg bei Natureiskühlung.⁵⁴ Was den Dampfverbrauch im Sudhaus betrifft, so betrug er ungefähr ein Viertel bis ein Sechstel des Gesamtdampfverbrauches der Brauerei, und man rechnete mit 70 bis 140 % für 1 Ztr Einmischung.⁵⁵

Der Dampfverbrauch bestimmte den Kohleverbrauch und beeinflusste damit auch die Kostenlage. Bei Holzverwendung schwankte im Zeitraum von etwa 1840 bis 1880 der Kostensatz pro 1 hl Bier zwischen 1,60 bis 2,40 M. Nach dem Übergange von Holz zu Kohle sank der Satz und betrug um die Jahrhundertwende 1 M pro hl Bier⁵⁶ und lag um 1910 bei 0,44 bis 0,88 M. In Betrieben mit Mälzereien erhöhten sich die Kohlekosten für 1 hl Bier um 0,10 bis 0,16 M, während sie in Brauereien ohne maschinelle Kälteerzeugung auf die Hälfte kamen, d. h. auf 0,22 bis 0,44 M.⁵⁷

Trotz des bloßen Orientierungswertes dieser Zahlen offenbart sich in der Bewegung der Brennstoffkosten pro 1 hl Bier für die Zeit von etwa 1840 bis 1910 infolge der Einführung der Dampfkraft in die Brauerei die wirtschaftlich-technische Wechselwirkung als ein bedeutender Faktor in der Ausgestaltung dieses Industriezweiges.

52 Fehrmann, Anm. 26, S. 48.

53 Goslich, Anm. 27, S. 142.

54 Delbrück, Anm. 15, S. 213.

55 Vgl. Haack, Anm. 30, WsB, 26 (1909), S. 17–18; Delbrück, Anm. 15, S. 212–213.

56 Grübl, Anm. 17, S. 1456.

57 Delbrück, Anm. 15, S. 213.

5.2 KÄLTETECHNIK³⁸*Niedere Temperatur und Sommerbierkellerei*

Für den günstigen Verlauf der Untergärung ist eine niedrige Temperatur eine Vorbedingung. Das Bedürfnis der Sicherstellung niedriger Anstell-, Gärkeller und Lagerkellertemperaturen führte zur Benutzung und Ausarbeitung von Kühlmethoden, die für den Weg vom handwerksmäßigen zum industriellen Brauwesen grundlegend waren.

Von jeher wußte man zwischen untergäriger und obergäriger Hefe zu unterscheiden. Nach Hermbstaedt war die zu Boden des Gärbottichs fallende Unterhefe in der Regel sehr unrein, wirkte trübbildend und sollte nicht zur Bierbereitung angewendet werden. Danach eignete sich dazu die an der Oberfläche der gärenden Würze sich sammelnde und als reiner angesehenen Oberhefe besser³⁹, die man auch in der Bäckerei bevorzugte. Sie ertrug die steigenden Temperaturen der Teiggärung, während man dies bei der Unterhefe vermißte und sie nicht für Backzwecke tauglich fand. Die Oberhefe war die gesunde, normale Hefe, und diese Überlieferung hatte offensichtlich viel damit zu tun, daß die kontinentalen Brauer außerhalb Bayerns der Obergärung bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts und in England noch länger den Vorzug gaben. Die Ansicht, daß das durch Untergärung bei niedriger Temperatur hergestellte Bier gesundheitsschädliche und geschmackswidrige Eigenschaften annehme, war weit verbreitet. Jedenfalls kann man über Temperaturverhältnisse im Keller und Temperatureinflüsse auf das Bier in dem grundlegenden Werke von Poupě (Paupie) (1794, 1820), der mit dem Abkühlen der Keller durch Eis vertraut war⁴⁰ und eine Abneigung gegen Unterhefe zeigte⁴¹, folgendes lesen:

38 Ausschließlich der Würzekühlung, die erst später beim Sudprozeß (Kap. 6) besprochen wird.

39 S. F. Hermbstaedt, *Chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen*, Berlin 1814, S. 148.

40 „In Ansehung der Eisgrube wird erfordert: daß sie um ein Paar Schuhe tiefer, als der Keller sey; daß aus derselben gleich an den Boden des Kellers 4 Luflöcher, jedes 1 1/2 Ziegel hoch und 1 1/2 Ziegel breit gehen; damit die Kälte aus derselben nach Willkühr des Brauers, in den Keller gelassen werden könne. Es müssen jedoch diese Löcher bei Anlegung des Eises vermachet, und erst dann, wenn man eine Mattigkeit im Keller verspüret, geöffnet werden. Ist aber der Keller in ein Felsenstück gehauen, so ist die Eisgrube ohnehin entbehrlich, und ein solcher Keller jedem andern vorzuziehen.“ F. A. Paupie, *Die Kunst des Bierbrauens*, 1, Prag 1820 (2. unveränderte Auflage), S. 20.

41 Poupě beanstandete den Geschmack des untergärigen Bieres, fand das untergärige Brauverfahren kompliziert und wirtschaftlich unvorteilhaft. Siehe F. A. Paupie, *Die Kunst des Bierbrauens*, II, Prag 1820 (2. unveränderte Auflage), S. 168–169.

„Alle Ärzte bestätigen es uns, daß das Bier aus einen gewöhnlichen Keller viel gesünder, als jenes aus einem Eiskeller, sey, und ich brauche daher keine Beweise anzuführen, warum man sich, besonders jene, so schwach auf der Brust sind, vor dem Eisbiere hüten sollen; sondern bloß der Biere wegen führe ich hier an, daß jeder Keller von 10 Grad Temperatur dem Eiskeller deswegen vorzuziehen sey: Ich stelle nicht in Abrede, daß das Eis von vielen Brauern, aus Mangel eines guten Kellers eingelegt werden müsse, bin aber ebenso sehr überzeugt, daß es größtenteils wegen der Dauer des Biers geschieht, und erkenne es deshalb da, wo der Keller im Juni und Juli nur 9 Grade hat, überdies auch wohl nur einmal in der Woche gebraut wird, für ganz entbehrlich, es sey denn eine andere Ursache, welche es entschuldige, oder wenn es nichts kostet.

Daß das Bier, welches in einem Eiskeller oder gar auf dem Eise liegt, auch vieles von seinem Geschmacke verlieret, was nicht geschehen würde, wenn man solches in einem Keller ohne Eis einlegte, wird mir jeder Beobachter zugestehen ... überdies ist es auch ein Schaden an dem Biergefäße, wenn es aus Mangel eines Nebenkellers auf das Eis gelegt werden muß, indem solches durch die darauf wirkende Nässe, um viel eher morsch wird, und eine größere Menge Reifen erfordert werden. Ich habe also von Eiskellern nichts mehr zu sagen, als daß man, wo heutzutage das Bier auf das Eis gelegt wird, lieber die Eisgruben verkleinern, und dafür einen Nebenkeller zu errichten trachten sollte.“⁴²

Die Anfänge des möglicherweise vor 1485 von Böhmen verpflanzten und allmählich in Bayern entwickelten untergärigen Brauverfahrens liegen im dunkeln. Der Übergang von der obergärigen zur untergärigen Arbeitsweise vollzog sich um die Mitte des 16. Jahrhunderts, und zweifellos war der Wandel mit dem sogenannten „Reinheitsgebot“ und dem herzoglichen Weißbierbraurecht eng verknüpft. Die sich seit dem 15. Jahrhundert häufenden amtlichen Anordnungen, zum Bierbrauen nur Gerste, Hopfen und Wasser zu verwenden, lieferten zusammen mit dem Hofprivileg der Bereitung des Weizenbiers in Bayern den Rahmen für die Entfaltung der untergärigen Brauweise und des Verständnisses der Erscheinungen, die bei dieser Gärung vorkamen.⁴³

Das in der kälteren Jahreszeit bei niederer Temperatur hergestellte untergärige Bier war haltbarer als das obergärige. Das traf aber nicht zu für das in den wärmeren Monaten erzeugte untergärige Produkt, das schnell schlecht werden konnte. Diese Erfahrung fand ihren Niederschlag in der seit Beginn des 16. Jahrhunderts in Bayern bestehenden Bestimmung, das Einsieden des untergärigen

⁴² Ebenda, S. 271–272.

⁴³ Siehe Kap. 1.3

Bieres bloß zwischen Michaelis (29. September) und Georgi (23. April) zu gestatten. Den um 1800 geschriebenen Worten Benno Scharls nach zu urteilen war die behördlich vorgeschriebene Sudzeit berechtigt:

„Die Wärme schadet dem Lagerbier noch mehr als Kälte. Deshalb besteht in unserm Königreiche die Verordnung, daß das Brauen um Michaelis angefangen und um Georgi wieder geendet seyn soll; denn kann man nicht mehr eine Temperatur von nur 8 Gr. über dem Gefrierpunkte erhalten, und wird das Bier noch wärmer, so ist schlechterdings das Unterzeug-Gährungsmittel nicht mehr zu gebrauchen, wohl aber noch die obere oder Spund-Gährung, womit das weiße Gersten- und Waizenbier gebraut wird; denn diese Gährung kann mehr Wärme ertragen.“⁴⁴

Für die Sommerzeit erwartete man von den Brauern Vorräte an haltbarem untergärigem Bier. (Wenn es an diesem mangelte, genehmigten die Behörden als Ausnahme das Brauen von obergärigem Bier.) Die für die Sommerzeit vorgesehene eingesottene Menge untergärigen Bieres wurde in Sommerbierkellern gelagert, und da das Bier oft im März gebraut wurde, kannte man das Sommer- oder Lagerbier auch als Märzenbier. Zum Unterschied das nach kurzer Lagerzeit in Verkauf kommende Bier nannte man Winter- oder Schenk Bier.

Von Scharl erfahren wir, welche Kälteanforderungen zu Beginn des 19. Jahrhunderts an einen guten Sommerbierkeller gestellt wurden. Zu diesem Zwecke eigneten sich am vorzüglichsten trockene Felsenkelleranlagen oder auch in festen trockenen tonigen Boden gelegene Keller. Überhaupt achtete man darauf, die Keller vor eindringender Nässe zu schützen.

Im Winter sollte die Temperatur bis zum Nullpunkt sinken, aber das Bier in den Fässern durfte dabei nicht gefrieren. Keller, in denen die Temperatur im Sommer bei 5 °R (6,3 °C) verblieb, wurden als gut angesehen. Bei einer Temperatur von 11 bis 12 °R (13,8–15,0 °C) verdarb das Bier. Dieser Gefahr versuchte man durch einen hohen Zusatz von Hopfen zu entrinnen.⁴⁵

Wie Scharl bemerkte, war der Unterschied zwischen einem guten und schlechten Sommerbierkeller von Bedeutung. Aus einem Schäffel (2,2 hl) Malz durften im Durchschnitt 6 Eimer (4,1 hl) Sommerbier erzeugt werden, und dazu benötigte man noch 6 bis 7 Pfund (3,4–3,9 kg) Hopfen von bester Qualität. Scharl fand es ratsam, sich bei nicht guten Kellern mit 5 1/2 Eimern (3,8 hl) zu begnügen,

44 B. Scharl, Beschreibung der Braunbier-Brauerey im Königreiche Baiern. In Form der Originalausgabe neu herausgegeben und mit Erläuterungen versehen von der VLB, Berlin 1913, S. 115.

45 Ebenda, S. 62, 122–123.

sonst bestand die Gefahr der Bierversäuerung.⁴⁶ Aus Scharls Feder vernehmen wir, wie sich die Güte des Kellers wirtschaftlich günstig auswirken konnte:

„Wer Keller im trockenen Felsen, oder in tiefer trockener Thonerde besitzt, kann vom Schäffel Malz um 1 Eimer Bier mehr erzeugen, und darf obendrein zu einem Schäffel um 2, auch 3 Pfund weniger Hopfen nehmen, als derjenige, welcher schlechte Keller hat. Das Bier wird sich dennoch in guten Kellern besser und länger haltbar befinden, als in schlechten Kellern, wenn es gleich mehr Malz und Hopfen erhalten hat.“⁴⁷

Bei einer nach damaligen Verhältnissen mittelgroßen Brauerei mit einem Absatz von 6.500 Eimern (4.447 hl) erzeugt aus 1.000 Schäffeln (2.224 hl) Gerste⁴⁸, konnte die zusätzliche Biermenge in steigendem Maße zugunsten des Brauers wirken, der über einen guten Sommerbierkeller verfügte.

Wegen ihres sich der Wirklichkeit nur annähernden Charakters sind solche Berechnungen anfällig. Trotzdem veranschaulichen sie den wirtschaftlichen Vorteil des Besitzes von gut gelegenen Sommerkellern, zum Teil von Felsenkellern, die sich in Dachau, Schleissheim, Grafing, Ebersberg, Holzkirchen und Tölz befanden. Von hier aus konnten andere Ortschaften mit ungenügenden Lagerkellern bei Biernot während der Sommerzeit beliefert werden. Vor der Einführung der Eiskühlung veranlaßte dieser Umstand auch München, hauptsächlich von Tölz auf Flößen billig befördertes Bier zu beziehen. Die ersten Ansätze des „fabrikmäßigen“ Brauwesens in Bayern erwachsen somit aus der Sommerbierkellerei etwa zu Beginn des 19. Jahrhunderts. In diesem Zusammenhang mag noch angeführt werden, daß Joseph Pschorr zwischen 1814 und 1824 vor den Toren Münchens den ersten Riesenkeller errichtete. Die Kelleranlage hatte einen Raum für 60.000 Eimer (etwa 41.000 hl), und die Baukosten betragen 400.000 Gulden.⁴⁹

Eisanwendung

Scharls Darstellung nach zu urteilen arbeitete das untergärige bayerische Brauverfahren um 1800 überhaupt nicht mit Eis, denn er erwähnte es in seiner Be-

46 Ebenda, S. 128–129.

47 Ebenda, S. 63.

48 Ebenda, S. 51.

49 Sedlmayr, Anm. 1, S. 72, H. Roth, Ein Jahrhundert Pschorrbräu 1820–1920, München 1921, S. 41.

schreibung der Behandlung des Sommerbieres nicht. Im Hinblick auf die klimatischen Verhältnisse Bayerns erscheint dies überraschend, denn normalerweise kam es hier im Winter zur Eisbildung, und das Bedürfnis nach niedriger Temperatur hätte auf diese Weise gedeckt werden können. Vielleicht hielt man in Bayern, ähnlich wie zur selben Zeit in Böhmen, wegen der Gesundheit und des Geschmacks nicht viel von Eise, wie wir an Hand von Poupěs Ausführungen schon erfahren haben.

Eine von Gabriel Sedlmayr dem Jüngeren 1880 an Georg Holzner privat geschriebene und von diesem zwölf Jahre später veröffentlichte Mitteilung gab Anlaß, den Einzug des Eises in die Kellerei auf die von dem Münchener Brauer 1833–34 nach England unternommene und schon besprochene Reise zurückzuführen: „Ich brauche Ihnen nur nicht auseinanderzusetzen, mit wie ganz anderen Augen wir von jetzt an den Gärungsprozeß und dessen Behandlung betrachteten, wie wir nachhause gekommen, die Nutzenanwendung davon machten, und wie infolge davon bei unserer Untergärung die Eisverwendung Eingang fand.“⁵⁰

Möglicherweise irrte sich Sedlmayr, als er 46 Jahre später aus seiner Erinnerung schöpfte und die Einführung des Eises in München in Verbindung mit seinem Englandbesuch brachte. Es wäre außergewöhnlich, wenn Sedlmayr bei der in England gebräuchlichen Obergärung, die gegenüber der Untergärung höhere Temperaturen benötigte, mit der Verwendung von Eis in Berührung gekommen wäre. Übrigens dürfte dort Natureis schon infolge der Witterung nicht in genügender Menge vorhanden gewesen sein.

Bei näherer Betrachtung ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, daß der Gebrauch von Eis in der Spatenbrauerei heimischen Ursprungs war und bereits vor der Rückkehr Gabriel des Jüngeren einsetzte. Diese Erkenntnis wird auch durch die in den Geschäftsbüchern für das Jahr 1817 vermerkte Aufzeichnung über „25 Faß im Eis“ erhärtet, wenngleich es nicht klar ist, ob das Eis für Lagerung oder andere Zwecke verwendet wurde.⁵¹ Es ist nicht überliefert, wann und wie sich die Anwendung des Eises in der bayerischen Bierbrauerei einbürgerte. Zweifellos gewann Eis an praktischem Gewicht im Zusammenhang mit den wirtschaftlichen Möglichkeiten, die sich in Bayern dem aggressiven Brauunternehmertum durch die Malzaufschlagsverordnung vom 28. Juli 1807 erschlossen. Die von dem vier Jahre später schon erwähnten Biersatzregulativ (25. April 1811) ausgehenden Beschränkungen konnten den Strukturwandel im bayerischen Braugewerbe

50 G. Holzner, „Mitteilungen über den verstorbenen Gabriel Sedlmayr“, in: ZgB, 15 (1892), 26; siehe auch Sedlmayr, Anm. 1, S. 323.

51 Sedlmayr, Anm. 1, S. 104.

grundsätzlich nicht behindern. Zwischen 1806/07 und 1839/40 sank die Zahl der bürgerlichen Brauereien in München von 52 auf 39, während gleichzeitig der durchschnittliche Malzverbrauch einer Brauerei von 738 auf 2.456 Schäffel (von rund 1.600 auf 5.300 hl) stieg.⁵² Aus den im September und Dezember 1833 von Gabriel Sedlmayr dem Älteren, dem Inhaber der Spatenbrauerei, an seinen in England weilenden Sohn, Gabriel dem Jüngeren, geschriebenen Briefen ist es jedenfalls ersichtlich, daß man im Winter 1832/33 im Spatenbräu wie auch bei Pschorr und Zacherl das Prinzip der Aufbewahrung des Eises gekannt und mit ihm gearbeitet hatte⁵³, wenn auch der Einsatz von Eis in den größeren Münchener Brauereien am Ende des dritten Jahrzehnts des 19. Jahrhunderts keine wirkliche Bedeutung erlangt hatte.

Es wurden drei Kühlarten der Lagerkeller durch Eis entwickelt.⁵⁴ Die einfachste Weise war, in Lagerkellern Gruben zu graben und sie mit Eis zu füllen. Dieses Verfahren war nicht so vorteilhaft, da es der kühlen Luft erschwerte, emporzusteigen und damit die Kühlung des Kellers auf dem Wege des Luftkreislaufs beeinträchtigte. Am meisten verbreitet waren viereckige mit Eis gefüllte Bretterkästen, die man im Keller so plazierte, daß sie die Kühlung der ganzen Kellerluft bewerkstelligten. Es ist möglich, daß man solche Eisbehälter zu Beginn der dreißiger Jahre zuerst im Spatenbräu aufstellte.⁵⁵ Die dritte, kostspieligere Art, Eis aufzubewahren, geschah mittels eines gemauerten Eiskellers, der in der Regel durch zwei leicht vermauerte und nach Bedarf aufbrechbare Öffnungen mit dem Lagerkeller in Verbindung stand. Folgt man Holzner, so wurde auch der Bau dieser Einrichtung erstmals im Spatenbräu 1842 von Gabriel Sedlmayr dem Jüngeren ausgeführt.⁵⁶

Die Kellertemperatur sollte auch in Tagen der größten Hitze 6 °C nicht übersteigen. Dazu brauchte man umgerechnet in der Regel 1 m³ oder 916 kg Eis, gepackt ohne Zwischenräume, auf je 25 m³ Kellerraum, wobei der Eisbehälter im Keller frei stehen mußte. So benötigte man für einen 15 m langen, 6 m breiten und 5 m hohen Raum, dessen Inhalt 450 m³ betrug, 15 m³ oder 13.740 kg Eis. Diese Menge Eis konnte in einem Behälter, der ungefähr 4,5 m hoch, 3,5 m lang und 1 m breit war, aufbewahrt werden.⁵⁷ Wegen der unerläßlichen Zwi-

52 Sedlmayr, Anm. 4, S. 93.

53 Sedlmayr, Anm. 1, S. 239–240.

54 Heiss, Anm. 8, S. 332–333; G. E. Habich, Die Schule der Bierbrauerei, II, Leipzig und Berlin 1863, S. 70–71.

55 Sedlmayr, Anm. 1, S. 239–240.

56 Holzner, Anm. 50, S. 27.

57 Vgl. Habich, Anm. 54, S. 340–341.

schenräume war naturgemäß die wirklich gefaßte Eismenge kleiner als die theoretisch berechnete.

Wie sich der Eisbedarf im Verhältnis zum Bierverkauf in der Spatenbrauerei seit Mitte der vierziger bis zu Ende der sechziger Jahre entwickelt hatte, geht aus Tabelle 14 hervor.

Tabelle 14: Eisbedarf und Bierverkauf der Spatenbrauerei (1846–1863)

Jahr	A		B		A/B
	Eisbedarf		Bierverkauf		
	Fuhren ^x	kg	Eimer ^{xx}	hl	kg/hl
1846/47	211	295.400	41.356	28.288	10,4
1850/51	505	707.000	60.089	41.101	17,2
1854/55	1.447	2.025.800	86.674	59.285	34,2
1862/63	5.348	7.487.200	227.741	155.775	48,1
1868/69	—	16.800.000	340.573	232.952	72,1

^x 1 Fuhre = durchschnittlich 24 bayer. Zentner

1 bayer. Zentner = 56 kg

^{xx} 1 bayer. Eimer = 68,4 l

Quelle: F. Sedlmayr, *Die Geschichte der Spatenbrauerei, II, Nürnberg 1951, S. 231, 331, 347, 351, 388–389.*

Der Eisbedarf dieser Münchener Großbrauerei hat in der untersuchten Zeitspanne von knapp zwei Dezennien einen enormen Aufschwung genommen. Lag der Eisbedarf 1846/47 pro 1 hl verkauften Bier bei 10 Kilogramm, so war er 1868/69 auf 72 kg gestiegen. Die für die letzten Vergleichsjahre feststellbare starke Zunahme war vor allem die Folge der Biersatzregulativaufhebung (19. Mai 1865) und damit auch der Abschaffung der jahrhundertlang in Bayern geltenden Beschränkung der Biersudzeit.

Gabriel Sedlmayr der Jüngere gab 1869 an, daß rund zwei Drittel der im Spatenbräu jährlich benötigten Eismenge in Eiskellern aufbewahrt wurden, die dem Kühlen der Lagerkeller dienten. Bis zum Entleeren der Keller vom Biere schmolz ein Teil des Eises, aber selten bis auf die Hälfte. Das übriggebliebene Eis verwendete man zu Brauzwecken, wobei es nicht völlig aufgebraucht wurde und als Reserve bis zur nächsten Eiseinlagerung zur Verfügung stand.⁵⁸ Sedlmayr er-

⁵⁸ Gabriel Sedlmayrs Mitteilung veröffentlicht, in: BB, 4 (1869), S. 26; siehe auch Sedlmayr, Anm. 4, S. 347.

währte nicht die Kühlhaltung des Versandbieres, wofür ebenfalls ansehnliche Mengen Eis beansprucht wurden.

Die Temperaturverhältnisse in München und seiner nächsten Umgebung erlaubten den Münchener Brauern in der Regel ihre Bedürfnisse bezüglich des Eises örtlich zu befriedigen. Im Notfalle wurde das Eis aus kälteren bayerischen Gegenden oder aus Tirol per Bahn geholt, wobei die Ausgaben für dieses aus der Ferne herbeigeschaffte Eis bis etwa ein Drittel der normalen Eiskosten betragen konnten.⁵⁹

Zu den Münchner Bezugsquellen gehörte das Eis aus den Nymphenburger Kanälen, das, in Lose eingeteilt, von den Hofbehörden versteigert wurde. Zur Minderung der Konkurrenz versuchten die Brauer ein Übereinkommen zu treffen und bildeten für das Eis ein Versteigerungskonsortium in Nymphenburg. Wir wissen z. B., daß am 22. November 1873 eine Verabredung stattfand, an der Vertreter von fünf großen Brauereien (Wagner, Kuhles, M. Pschorr, G. Sedlmayr, G. Pschorr) teilnahmen, um die Preise für die sechs zu vergebenden Eisflächen zu vereinbaren. Die Preisabsprache war nur bedingt bindend, denn sie beließ den Beteiligten die Möglichkeit freier Handlung (Gentlemen's Agreement): „Diese Preise sind Maximalpreise u[nd] können nur im Einverständniss aller 5 theilnehmenden Herren überschritten werden, in welchem Falle auch jedem Herrn der Austritt aus dieser Verbindung freisteht.“⁶⁰

In anderen Teilen Deutschlands waren die Brauer nicht in der Lage, besonders bei mildem Winter, genügende Vorräte an Natureis aus der örtlichen Umgebung zu beschaffen. Unter solchen Umständen waren sie gezwungen, Eis entweder aus oft weit entfernten inländischen Gebirgsseen oder aus Norwegen, Schweden und Finnland zu beziehen. Diese Länder lieferten große Eismengen über Stettin nach Deutschland. Es wurde behauptet, daß Ende der sechziger Jahre der Hauptanteil (neun Zehntel) des in den Handel kommenden Eises auf die Bierindustrie fiel.⁶¹ Die hinsichtlich der Beschaffung des Natureises und des damit verbundenen nicht unerheblichen Kostenaufwandes immer schwieriger werdende Situation weckte in den Brauereikreisen das Interesse an maschinell erzeugter Kühlung.

59 Ebenda.

60 Fritz Sedlmayr Nachlaß, Stadtarchiv München. Vgl. auch Sedlmayr, Anm. 4, S. 367.

61 Siehe K. S., „Referat über Abhandlung über das Bier in Zeitschrift: ‚Unsere Zeit – deutsche Revue der Gegenwart‘“, in: BB, 3 (1868), 125.

Kältemaschine

Die historische Forschung über die Erzeugung von künstlicher Kälte steht weiter hinter ihrer wirtschafts- und sozialpolitischen Bedeutung. Es steht fest, daß die Herstellung von Kälte durch Mischung und auch Verdampfung von Flüssigkeiten und Expansion von komprimierter Luft schon lange bekannt war, bevor diesen Kenntnissen etwa Mitte des 19. Jahrhunderts auf dem Gebiet des Gefrierfleischtransportes ein bedeutsames Tätigkeitsfeld eröffnet wurde.⁶² Einen nicht unwichtigen Beitrag zur Ausbreitung und Weiterentwicklung der Kältetechnik im 19. Jahrhundert leisteten die großen Industrieausstellungen. In unserem Zusammenhang, für die mitteleuropäischen Länder, erwies sich die anlässlich der Wiener Weltausstellung zusammengetretene erste Internationale Brauerversammlung, die zwischen dem 16. und 21. Juni 1873 tagte, als Scheidepunkt.⁶³

Die Wintermonate 1872/73 waren mild, und sie unterstrichen die immer häufiger auftretenden Sorgen der Brauer hinsichtlich der Beschaffung der Eismengen, auf die die Erhöhung der Biererzeugung angewiesen war. Die künstliche Eis- und Kälteerzeugung gestaltete sich für das Brauwesen als ein Ausweg, und deshalb stellte das Organisationskomitee der Brauerversammlung, angetrieben von dem österreichischen Braufachmann Franz Fasneder, die Diskussion über Systeme der Kälteerzeugung in den Vordergrund. Am zweiten und dritten Verhandlungstag wurde diese Problematik in nicht weniger als fünf Vorträgen von C. Linde (München), F. Windhausen (Braunschweig), Dr. Pörsch (New Orleans), C. Völckner (Prag) und B. Ulrich (Pfungstadt) behandelt.

Zu den damals weitverbreiteten Eismaschinen gehörten die Luftexpansionsmaschine von Franz Windhausen, die Äthyläthermaschine von Siebe und die Ammoniakmaschine von Ferdinand Carré. Bei dem Windhausenschen Verfahren erzeugte die Verdichtung und Ausdehnung der Luft die Kälte, die das Wasser zum Gefrieren brachte. Bei dem System Siebe erfolgte die Herstellung des Eises durch

62 Noch immer lesenswert ist F. Fasneders Kapitel „Geschichte der künstlichen Kälteerzeugung im Allgemeinen“ in Band I seines umfassenden Werkes: *Die mechanische Technologie der Bierbrauerei und Malzfabrikation*, I, Wien 1881, S. 458–465. Das vor kurzem erschienene Werk M. Hård, *Machines are Frozen Spirit. The Scientification of Refrigeration and Brewing in the 19th Century – A Weberian Interpretation*, Frankfurt/Main 1994 ist leider nicht verlässlich genug.

63 F. Fasneder (Hg.), *Verhandlungen der Internationalen Brauer-Versammlung vom 16.–21. Juni 1873 zu Wien*, Wien 1873; *Tagblatt der internationalen Brauerversammlung*, Wien 1873; „Reflexionen über die internationale Brauerversammlung vom 16. bis 21. Juni 1873“, in: *OeZfB*. 1 (1873), S. 227–228, 243–245; „Die Internationale Brauerversammlung in Wien (16.–21. Juni 1873)“, in: *BB*, 8 (1873), S. 97–99.

Verdampfung von Äthyläther, das durch Kompression in die flüssige Form zurückgeführt wurde. Solche Maschinen wurden als Kaltdampfmaschinen bezeichnet, da sie im Vergleich zu Dampfmaschinen umgekehrt mittels Expansion und Kompression ihre Arbeit leisteten. Die Kälteerzeugung bei der von Carré konstruierten Maschine beruhte auf der Fähigkeit des Wassers, das flüchtige Ammoniakgas in Mengen aufzunehmen. Kältemaschinen, bei denen die Dämpfe des Kältemediums mittels Absorption wieder verflüssigt wurden, nannte man Absorptionsmaschinen.⁶⁴

In seinem Beitrag empfahl Windhausen natürlich sein Verfahren und wurde darin von Ulrich unterstützt, während Pärsch als Repräsentant der Firma Kropff aus Nordhausen für die von diesem Unternehmen nach dem Carréschen System gebauten Maschinen eintrat. Die Einladung an den an der Technischen Hochschule München wirkenden Carl Linde, zu den Brauern zu sprechen, erfolgte aufgrund seiner 1870 und 1871 veröffentlichten Abhandlungen, in denen er sich grundsätzlich mit der zeitgenössischen Theorie und Praxis der Eismaschinen befaßt hatte und die Aufsehen in der Fach- und Industriewelt erregten. Unter Berücksichtigung wärmetheoretischer Gesichtspunkte stellte Linde fest, daß die nach Windhausen, Siebe und Carré in die Praxis eingeführten Eismaschinen verbessert werden könnten, da sie nicht mehr als das Fünftel der Optimalleistung erzielten. In seinen Schlußfolgerungen befürwortete Linde die Kaltdampfmaschine und trat aus Sicherheitsgründen (Explosionsgefahr) für die Ersetzung von Äthyläther durch Methyläther ein, das als Kältemittel schon früher Verwendung gefunden hat.⁶⁵

In seinem Vortrag vor der Brauerversammlung knüpfte Linde an seine Versuchsergebnisse an und bestätigte, daß eine höhere Leistungsfähigkeit der Kälteerzeugungsmaschinen und damit eine erheblich verbilligte Herstellung von Kunsteis erreicht werden könnte. Dazu meinte Linde, wären wohlgeplante Experimentalversuche am Platze, und er ließ erkennen, von wem er Unterstützung für solche Arbeiten erhoffte. Zugleich versuchte er anzudeuten, daß die Brauindustrie von der Zusammenarbeit mit der Kälteindustrie nur profitieren würde: „Der hohe Grad von Intelligenz, von Untersuchungsgeist und Streben nach Vervollkommnung, wie er gerade unter den Vertretern der Bierbrauerei sich findet,

64 Fasbender, Anm. 62, S. 455 f.; A. Schwarz, Die Kälte-Erzeugungs-Maschinen und ihre Anwendung in der Industrie, Brünn 1887.

65 C. Linde, „Über die Wärmeentziehung bei niedrigen Temperaturen durch mechanische Mittel“, in: BIGB, 2 (1870), S. 208–210, 321–326, 363–367; „Verbesserte Eis- und Kühlmaschinen“, in: Ebenda, 3 (1871), S. 264–272.

bürgt dafür, daß die jugendliche Kälteerzeugungsindustrie, die jetzt noch sehr der Stütze bedarf, bald ihrerseits zu einer Stütze der Bierbrauerei heranwachsen werde.“⁶⁶

Für das Verständnis der weiteren Entwicklung ist es nicht uninteressant, sich die allgemeine Situation im Zusammenhang mit dem über die künstliche Eiserzeugung gehaltenen Vorträgen zu vergegenwärtigen. Es scheint, daß Lindes vielleicht zu theoretisch gehaltenen Ausführungen bei den anwesenden Brauern, mit einigen wichtigen Ausnahmen, nicht sehr ankamen. Es ist bemerkenswert, daß das später als teuer und wenig nutzbringend angesehene Windhausensche Kaltluftsystem damals als sehr aussichtsreich bewertet wurde: „... unverkennbar das natürlichste, einfachste und billigste ... Werk ...“⁶⁷ Man liest, daß Völckners Vortrag „allgemeinen Beifall und Zustimmung“ fand, „weil mit demselben das theoretische Gebiet verlassen und die Praxis in Anwendung gebracht wurde“.⁶⁸ Es wurden auch kritische Stimmen laut, daß einige Vorträge „nur zur Reclame einer Sache gedient hätten“.⁶⁹ Überblickt man die Verhandlungen im ganzen, die dem Thema der maschinellen Eiserzeugung bei der Wiener Versammlung gewidmet wurden, so ergibt sich, daß sie den von den Veranstaltern gehegten Erwartungen nicht entsprochen hatten. Wie Fasbender nach wenigen Jahren später rückblickend feststellte:

„Leider waren die sonst hochinteressanten Vorträge der gewiß würdigen Vertreter und die sich daran knüpfenden Debatten nicht geartet, um den Brauern schon damals die Wahl für eines dieser besprochenen Systeme nahezu legen, dann aber auch brachte der darauf folgende Winter so viel Eis und Kälte, daß die Bedürfnisfrage nach guten Maschinen wieder in den Hintergrund gedrängt wurde, und endlich mögen die darauf folgenden traurigen Zeitverhältnisse auch das ihrige dazu beigetragen haben, daß die hochwichtige Frage von Seite der Brauwelt damals mehr vernachlässigt wurde.“⁷⁰

Als Linde in Wien sprach, stand er schon mit dem österreichischen Braubetrieb Dreher und der Münchener Spatenbrauerei in Verbindung. Er wartete auf eine von ihm auf thermodynamischen Prinzipien entwickelte und der Maschinenfabrik Augsburg zur Ausführung übergebene Methyläthermaschine, die in der Brauerei zum Spaten aufgestellt werden sollte, um die Richtigkeit seiner Ideen

66 C. Linde, „Über die mechanische Kälteerzeugung“, in: Verhandlungen etc., Anm. 63, S. 17.

67 Vgl. „Reflexionen etc.“, in: Anm. 63, S. 244.

68 Ebenda, S. 245.

69 „Internationale Brauerversammlung“, in: BB, Anm. 63, S. 97–98.

70 Fasbender, Anm. 62, S. 455–456.

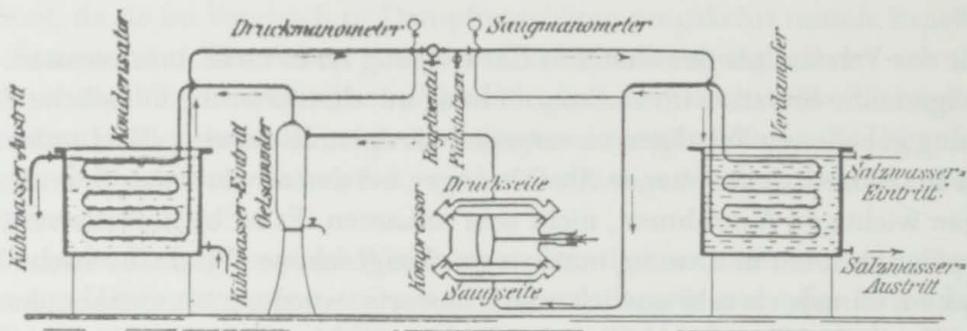


Abb. 7: Kompressionskühlmaschine

in der Praxis zu prüfen. Gabriel Sedlmayr übernahm die Finanzierung des Versuchsprogramms, das sich verzögerte und erst zur Jahreswende 1873/74 seinen Anfang nahm. Obwohl die Kälteleistung der Maschine zufriedenstellend war, eignete sie sich wenig für den praktischen Betrieb, da sie anhaltend unter Aufsicht stehen mußte. Darauf entwickelte Linde zwei weitere, nun mit Ammoniak als Kältemittel arbeitende Maschinen, von denen sich die sogenannte „dritte Bauart“ seit 1875 auch industriell durchzusetzen vermochte.⁷¹

Es handelte sich um einen liegenden doppelwirkenden Kompressor, d. h. um eine motorenbetriebene Saug- und Druckpumpe, die den Kreislauf des Kältemittels (Ammoniak) von Flüssigkeit zu Gasform und zurück zur Flüssigkeit durch die restlichen Teile der Kompressorkühlmaschine, nämlich den Verdampfer und den Kondensator, bewirkte. Durch die Wärmeentziehung des die Verdampferrohre umspülenden Salzwasserbades wurde dieses während des Verdampfens des Kältemittels stark abgekühlt (Abb. 7). Befanden sich in dem abgekühlten Salzwasserbad mit Süßwasser gefüllte Blechzellen, so bildete sich in ihnen Eis. Was an der Lindeschen Maschinengattung außer ihrer Betriebssicherheit beson-

⁷¹ C. Linde, „Aus meinem Leben und von meiner Arbeit“, in: Carl von Linde zum 90. Geburtstag, Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte, 4 (1932, H. 3), 59; C. v. Linde, „Meine Kältemaschine in der Brauerei. Aus den Aufzeichnungen ‚Aus meinem Leben und von meiner Arbeit‘“ in: Carl von Lindes Kältemaschine und ihre Bedeutung für die Entwicklung der modernen Lagerbierbrauerei, Berlin 1929, S. 27. Es handelt sich um zwei miteinander nicht übereinstimmende Auszüge aus der 1916 bei R. Oldenbourg (München) als Manuskript gedruckten und jetzt praktisch unzugänglichen Selbstbiographie Lindes.

ders gepriesen wurde, war die Erzeugung klaren Eises und die nicht auf Handarbeit angewiesene, mechanisch durchführbare Entleerung der Eisbehälter.⁷²

Trotz dieser Vorteile haben sich bis 1880 nur wenige Brauereien in Deutschland entschlossen, das von Linde entwickelte System in ihre Betriebe einzuführen. Die Einrichtung wurde in München im Spatenbräu zur Wasserkühlung (1875) und Eisfabrikation (1878) und im Franziskanerbräu (im Besitze Josef Sedlmayrs) zu gleichen Zwecken angewendet (1877). Außerhalb München leistete Lindes Kältemaschine ähnliche Dienste bei den Gebrüder Dieterich in Düsseldorf (1877) und in der Mainzer Aktien-Bierbrauerei (1878).⁷³

Linde gehörte zu jenen in Deutschland an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert nicht selten zu findenden Persönlichkeiten, die die Bindungen und Wechselbeziehungen zwischen wissenschaftlicher Forschung, technischer Anwendung und wirtschaftlicher Zweckgebundenheit klar erfaßten.⁷⁴ Zum Unterschiede von anderen auf dem Gebiete der Kältetechnik Tätigen handelte es sich bei Linde von Anfang an nicht bloß um die Ersetzung von Natureis durch Kunsteis, sondern auch um andere Anwendungen der künstlichen Kälte im Brauereibetriebe. So führte er die Luftkühlung in der Dreherischen Brauerei in Triest ein, indem er kalte Luft in den Gär- und Lagerkeller einblasen ließ (1876). Bei J. C. Jacobsen in Kopenhagen wurde dieses Luftkühlssystem dadurch modi-

72 Fasbender, Anm. 62, S. 485 f.; Schwarz, Anm. 64, S. 11; Goslich, Anm. 4, S. 104–111; Delbrück, Anm. 15, S. 553 f.

73 Vgl. Werbeschrift der Gesellschaft für Lindes Eismaschinen October 1884, Fritz Sedlmayr Nachlaß, Stadtarchiv München, Kassette 20; „Die Verwendung der Lindeschen Kälteerzeugungsmaschine in den Bierbrauereien“, ZgB (BB), 7 (19) (1884), S. 10–13; Sedlmayr, II. Anm. 4, S. 369. Die zu Verfügung stehenden Aussagen über die ersten Lindeschen Maschinen enthalten offenbar widersprüchliche Angaben. Vielfach wird zwischen den seit 1875 für die Praxis gelieferten Kühlmaschinen und den beiden Versuchsmaschinen ein scharfer Trennungsstrich gemacht. Wie verhält sich diese Auffassung aber mit der nachfolgenden Stelle, die Lindes Selbstbiographie entnommen wurde: „So erschien mir der Bau einer zweiten Maschine dringend wünschenswert ... So schritt ich zur Ausführung jenes zweiten Entwurfes. Schon die ersten Versuche mit diesem zweiten Kompressor zeigten völlig befriedigende Ergebnisse. Im Frühjahr 1877 wurde die zweite Maschine in der Dreherischen Brauerei zu Triest aufgestellt und hat daselbst bis zum 1908 zu voller Zufriedenheit gearbeitet und nunmehr im Technischen Museum zu Wien als ‚Erstling der Lindeschen Kältemaschinen‘ Aufnahme gefunden.“ Siehe Linde (1932), Anm. 71, S. 59; vgl. auch ähnliche Formulierung, in: Linde 1929, ebenda, S. 27.

74 Auf Anregung von Linde, der 1879 die Gesellschaft für Lindes Eismaschinen gründete, wurde eine Kommission von dem Polytechnischen Verein in München mit wissenschaftlichen Untersuchungen von Kältemaschinen betraut. Siehe H. Schröter, Untersuchungen an Kältemaschinen verschiedener Systeme, I, München 1887; 11, München und Leipzig 1890. Ein interessantes Beispiel für wissenschaftlich-technisch-wirtschaftliche Berührungen. Dazu aufschlußreiche Beiträge, in: W. Treue und K. Mauel (Hg.), Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft im 19. Jahrhundert, I, II, Göttingen 1976.

fiziert, daß die Luft vor dem Einblasen in die Kellerräume von dem in einem Röhrensystem bei niedriger Temperatur strömenden Salzwasser abgekühlt wurde (1879). Von hier war es nur ein Schritt, die künstliche Ventilation aufzugeben und ähnlich der Warmwasserheizung ein Kaltsalzwasserkühlungssystem für die Gär- und Lagerkeller vorzuschlagen, aber die Brauer zögerten. Was sie befürchteten war, daß beim Versagen des Kältemaschinensystems das Lagerbier verderben und ihnen dadurch ein unersetzlicher Schaden entstehen würde. Schließlich zwang der Mangel an Lagerraum einige Großbrauereien, es doch mit dem Kaltrohrsystem in den Kellerräumen zu versuchen. Nach Heinekens Brauerei in Rotterdam (1881) folgte die Dortmunder Actien-Brauerei mit der Errichtung der ersten deutschen Gär- und Lagerkellerkühlung nach dem System Linde (1882).

Damit begann Lindes Kompressionskühlmaschine die deutsche Biererzeugung endgültig zu erobern und die anderen Systeme, hauptsächlich die Absorptionskühlmaschinen, zu verdrängen. Die Neuerung verbreitete sich so rapid, daß die VLB 1898 die Brauer warnte, nicht daran zu denken, eine Kühlmaschine zu betreiben, falls der Jahresumsatz unter etwa 10.000 hl Bier lag. Walter Goslich, der Vorsteher der Maschinentechnischen Abteilung, errechnete, daß bei diesem Umsatz die Kosten pro 1 hl verkaufte Bier bei Kunstkühlung auf 1,4 M und bei Natureiskühlung (mit norwegischem Eis) auf 20 bis 40 Pf kamen.⁷⁵ Gewiß gab es gute Gründe für diese Art von Ermahnung, um so mehr, als inzwischen, hauptsächlich unter dem Einfluß des Amerikaners E. D. Braynard, die Aufbewahrung des Natureises und der Bau von Eiskellern starke Fortschritte machten.

Dennoch bedeutete in den achtziger Jahren das von Linde eingeführte Kältemaschinensystem einen grundlegenden Fortschritt dadurch, da es Sicherheit in der Produktion durch einwandfrei kontrollierte Temperaturverhältnisse gewährleistete. Neben der Attenuationslehre, dem Dampftrieb und der Hefereinzucht schaffte es die nötigen Voraussetzungen für die Durchsetzung der industriellen Produktionsweise in der untergärigen Biererzeugung. Wie Tabelle 15 zeigt, ist dieser Prozeß von einer kontinuierlichen Abnahme der Produktion von obergärigem Bier begleitet.

Werden die Biererzeugung im Norddeutschen Brausteuergebiet und in Bayern verglichen (Tabellen 16 und 17), so ergeben sich Unterschiede, da sie nicht in gleicher Weise von der Industrialisierung beeinflußt waren. Außerdem sind die Produktionszahlen für das obergärige Bier mangels genauer Angaben in bezug auf Bayern mit einer gewissen Unsicherheit behaftet.

⁷⁵ Jahresbericht der Maschinenabteilung, in: Jb. VLB, 1 (1898), S. 15–16.

Tabelle 15: Biererzeugung im Deutschen Reiche (1890–1912)

Jahr	Biererzeugung	
	obergäriges Bier hl	untergäriges Bier hl
1890/91	8.357.202	44.472.798
1894/95	7.141.305	48.227.695
1899/1900	7.310.851	62.189.149
1904/05	6.475.675	63.765.325
1909/10	5.744.100	62.826.079
1910/11	5.531.219	62.300.790
1911/12	5.602.689	64.445.977

Quelle: O. Kirmse, *Jb. VLB 16 (1913)*, S. 556.

Tabelle 16: Biererzeugung im norddeutschen Brausteuergebiet (1880–1912)

Jahr	Menge des gewonnenen verkaufsfertigen Bieres		
	obergäriges hl	untergäriges hl	zusammen hl
1873	7.664.117	10.221.844	17.885.961
1880/81	7.217.307	12.016.481	19.233.788
1890/91	7.577.754	21.788.175	29.365.929
1899/1900	6.625.574	32.691.997	39.317.571
1909/10	4.935.676	32.377.662	37.293.338
1911/12	5.407.479	35.940.044	41.347.523

Quelle: O. Kirmse (Hg.), *Statistisches Taschenbuch für Brauerei und Brauerei-Interessenten, III*, Berlin 1914, S. 26.

Tabelle 17: Biererzeugung in Bayern (1880–1912)

Jahr	Erzeugung (hl)
1880	11,826.000
1890	14,427.000
1900	17,944.000
1910	18,110.473
1913	19,088.071

Quelle: O. Kirmse (Hg.), *Statistisches Taschenbuch für Brauer und Brauerei-Interessenten, III*, Berlin 1914, S. 27.

Der starke Zuwachs in den achtziger und neunziger Jahren des 19. Jahrhunderts, besonders im norddeutschen Brausteuergebiet, verlief im Zeichen der Verwissenschaftlichung der Biererzeugungstechnik.

5.3 ELEKTRIZITÄT

Beleuchtung

Die technische Anwendung der Elektrizität im 19. Jahrhundert erfolgte sukzessive auf den Gebieten der Nachrichtentechnik, Galvanotechnik, Beleuchtung und Betriebskraft. Im Zusammenhang und als Folge dieser elektrotechnischen Fortschritte machte sich der Brauereibetrieb zunächst die elektrische Beleuchtung zunutze, weil sie im Vergleich zu anderen Beleuchtungsarten (Petroleum, Leuchtgas, Kerzenlicht) viele Vorteile aufwies: Sauberkeit, keine geschmacklichen und geruchlichen Einwirkungen auf die Umgebung, niedrige Wärmeentwicklung und Einschränkung der Feuergefahr.⁷⁶

Die erste brauchbare Art, Elektrizität zu Beleuchtungszwecken auszunützen, war das Bogenlicht. Das starke Licht, hervorgerufen von zwei voneinander wenig entfernten und vom elektrischen Strom überbrückten Kohlenstäben, eignete sich u. a. zur Beleuchtung von freien Plätzen und Höfen und fand auch gegen Ende der siebziger Jahre Eingang in die deutschen Brauereien.⁷⁷ Trotz der Verbreitung der Glühlampe seit etwa Mitte der achtziger Jahre behauptete die Bogenlampe ihre Stellung auch weiter. So erfahren wir, daß zur Beleuchtung in der Dortmunder Borussia-Brauerei 1897 200 Glühlampen und 10 Bogenlampen und zwei Jahre später 300 Glühlampen und 14 Bogenlampen eingesetzt wurden.⁷⁸ Wegen ihres ruhigen Lichtes, geringer Kohlenkosten und leichter Bedienung verlor die Bogenlampe eigentlich bis zum Ende unseres Untersuchungszeitraumes nicht an Bedeutung. Allerdings betrug die Brenndauer einer gewöhnlichen Bogenlampe nur ungefähr 10 bis 18 Stunden, doch wurden auch Bogenlampen mit einer Lebensdauer bis zu 240 Stunden entwickelt. Bogenlampen konnten mit Gleich- und Wechselstrom betrieben werden, wobei die Gleichstrombogenlam-

76 Eisenbach, „Die Elektrizität im Dienste von Brauereien“, in: ZgB, 32 (1909), S. 134; W. Dräsel, Elektrizität in Brauereien, Leipzig 1914, S. 29.

77 Es gibt keine verlässlichen Angaben über den Beginn der Anwendung der Elektrizität in deutschen Brauereien. Dazu vgl. E. Haack, „Die Entwicklung der elektrischen Anlagen in Brauereien“, in: WsB, 25 (1908), S. 760.

78 Jber. HKD, 1897, S. 51; ebenda, 1899, S. 47.

pe sich wirtschaftlicher als die Wechselstrombogenlampe zeigte. Die Lichtstärke der Reinkohlenbogenlampen betrug je nach der Stromstärke (4 bis 20 Ampere) etwa 200 bis 2.000 Hefnerkerzen, und der Energieverbrauch kam auf 1,0 bis 0,5 Watt pro Hefnerkerze. Bezogen auf die Wechselstrombogenlampe lagen die Zahlen etwa bei 200 bis 700 Hefnerkerzen und 2,2 bis 1,1 Watt pro Hefnerkerze.⁷⁹

An das Bogenlicht schloß sich die besonders für Arbeits- und Kellerräume wichtige Glühlichtbeleuchtung an. Nach der zuerst gebräuchlichen Kohlenfadenlampen erlangten die Metallfadenlampen an Bedeutung, deren Leuchtkörper Fäden aus Tantal, Osmium, Wolfram und Zirkon bildeten. Der Vorteil der Metallfadenlampen war, daß ihr Energieverbrauch niedriger als der der Kohlenfadenlampen war. Während diese bei 110 Volt bzw. 220 Volt 3,0 bis 3,5 Watt pro Hefnerkerze verbrauchten, beanspruchten die Metalldrahtlampen 1,0 bis 1,5 Watt pro Hefnerkerze, also um ein Drittel weniger. Bei der Kohlenfadenlampe rechnete man mit einer Lebensdauer von 600 bis 800 Stunden, d. h., während dieser Zeit nahm die Lichtstärke der Lampe um 20 % ab, sie sollte dann ausgewechselt werden. Die Metallfadenlampen hielten durchschnittlich 1.000 Stunden ohne eine wesentliche Abnahme der Lichtstärke. Die Lichtstärke der Metallfadenlampen konnte mehrere 100 Kerzen betragen und deshalb auch Bogenlampen von mittlerer Helligkeit ersetzen.⁸⁰ Die anhaltenden Fortschritte auf dem Gebiete der Glühlampentechnik verbilligten die elektrische Beleuchtung und trugen zu ihrer Verbreitung im frühen 20. Jahrhundert bei, wie es aus einer 1909 geschriebenen Veröffentlichung zu ersehen ist: „So kommt es, daß kaum eine besser eingerichtete Brauerei angetroffen wird, in der das elektrische Licht fehlen würde.“⁸¹

Betriebskraft

Die Entwicklungen auf dem Gebiet der Starkstromtechnik, besonders hinsichtlich der Isolierung, hatten zur Folge, daß man Bedenken wegen Aufstellung von Elektromotoren in nassen Räumen der Brauereibetriebe allmählich fallen ließ. Gegen Ende der neunziger Jahre begann sich die Elektrizität in den Brauereien auch als Betriebskraft langsam durchzusetzen, nicht zuletzt unter dem Gesichts-

79 Eisenbach, Anm. 76, S. 134; Dräsel, ebenda, S. 32–34. 1 Hefnerkerze war in Deutschland die gebräuchliche Einheit der Lichtstärke und entsprach der Lichtstärke einer Amylazetatlampe mit einer 4 cm hohen Flamme, siehe Delbrück, Anm. 15, S. 475.

80 Dräsel, Anm. 76, S. 30; E. Haack, „Angewandte Elektrizität“, in: Goslich und Fehrmann, Anm. 18, S. 244.

81 Eisenbach, Anm. 76, S. 133.

punkt der Ersparnisse an Brennmaterial. Die zunehmende Bedeutung des Elektromotors im Brauwesen soll, neben der Entwicklung der elektrischen Kraftanlage, an dem Beispiel der größten Aktienbrauerei Dortmunds erläutert werden (Tabelle 18).

Tabelle 18: Elektrizität in der Dortmunder Union-Brauerei (1886–1911)

Jahr	Dynamo- maschinen Zahl	Elektro- motoren Zahl	Akkumulatoren- batterien Zahl	Starkstrom- motoren Zahl	Produktion runde Zahl hl	Arbeiter, Beamte Zahl
1886	1	—	—	—	75.000	ca. 64
1892	2	—	—	—	135.400	80
1898	2	6	—	—	182.800	96
1901	3	9	1	—	190.800	99
1906	3	14	1	—	250.000 ^x	132
1907	3	16	—	2 ^{xx}	250.000 ^x	132
1908	3	27	—	2 ^{xx}	500.000 ^x	166
1909	3	43	—	2 ^{xx}	500.000 ^x	151
1911	5	52	—	2 ^{xx}	500.000	151

^x Produktionsfähigkeit

^{xx} 30 PS, 100 PS

Quelle: Jber. HKD, 1886, S. 31; Jber. HKD, 1892, S. 45; Jber. HKD, 1898, S. 54; Jber. HKD, 1901, S. 48; Jber. HKD, 1906, S. 94; Jber. HKD, S. 105; Jber. HKD, 1908, S. 102; Jber. HKD, 1909, S. 107; Jber. HKD, 1911, S. 107.

Seit der Einführung der ersten von einer Dampfmaschine angetriebenen Dynamomaschine zur Erzeugung von elektrischer Energie für Beleuchtungszwecke im Jahre 1886 gab es einen fortschreitenden Ausbau, der 1911, am Vorabend des Weltkrieges, in der Errichtung einer Licht-Kraft-Reserve-Starkstromanlage mit kompletter Schaltanordnung zur Regelung und Kontrolle des ganzen elektrischen Betriebes seinen Höhepunkt erreichte. Die Anlage mit 110 Volt Betriebsspannung bestand aus drei für den Betrieb und zwei als Reserve bestimmten Gleichstromdynamomaschinen.⁸² Die Akkumulatoren dienten dazu, elektrische Energie für Glühlampen zu liefern, wenn der Dampfmaschinenbetrieb z. B. während der Nacht stillstand. Bei Starkstrommotoren handelte es sich offensichtlich um Hauptstrommotoren, die den gesamten von der Dynamomaschine erzeugten

82 Jber. HKD, 1911, S. 197; ebenda, 1912, S. 128.

Strom aufnahmen und sich zum direkten Antrieb von Hebezeugen eigneten. Die mehr als Verachtfachung der Zahl der Elektromotoren seit 1898 innerhalb von 13 Jahren läßt die Umstellungstendenz des Großbetriebes seit der Jahrhundertwende klar erkennen, die Arbeitsmaschinen elektrisch anzutreiben. Von den verschiedenen in Brauereien elektrisch betriebenen Arbeits- und Hilfsmaschinen sollen folgende Erwähnung finden: Elevatoren und Aufzüge, Putz- und Sortiermaschinen für Gerste, mechanische Grünmalzwender, Pfannenrührwerke, Bierdruckregler, Flaschenabfüllanlagen, Picherei- und Faßwaschmaschinen und besonders Eis- und Kühlmaschinen.⁸³ Der Vorteil des Antriebes durch den Elektromotor im Vergleich zum Dampftrieb lag darin, daß die elektrische Kraftübertragung ohne oder mit sehr wenigen Riemenübersetzungen erfolgte und daß man sie nach Bedürfnis und Wunsch ein- und ausschalten konnte.

Wir wissen bereits, daß der Ausbau der Dampfkraftanlagen besonders in den Großbrauereien im Zusammenhang mit der Einführung der künstlichen Kälteerzeugung während der letzten zwei Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts vor sich ging, wobei der Anteil des Dampfes an dem Antrieb im deutschen Brauwesen 1882 relativ stark war. Er betrug bei motorenbetriebenen Mälzereien und Brauereien 78,4 bzw. 84,1 %. Über die damalige Verwendung der Elektrizität gibt es keine genauen statistischen Angaben. Nach amtlichen Erhebungen war 1907 die die Brauereien und Mälzereien einschließende Industrie der Nahrungs- und Genußmittel die Gewerbegruppe mit der größten Zahl der Motorenbetriebe.⁸⁴ Aus dem Vergleich der Benutzung von Motoren in den Jahren 1882 und 1907, als die Elektrizität schon berücksichtigt wurde, wird die Veränderung durch die Elektrifizierung des deutschen Brauwesens in dieser Zeitspanne ersichtlich. Die Tabelle 19 drückt diese Entwicklung in einer komplizierten Weise aus. Trotz des allgemeinen Anstiegs der Dampfwirtschaft zwischen 1882 und 1907 sank der Anteil des Dampftriebes in den motorenbetriebenen Mälzereien von 78,4 auf 56,2 % und in Brauereien von 84,1 auf 63,3 %. Das deutsche Braugewerbe begann sich seit etwa 1900 in steigendem Maße der elektrischen Betriebskraft zuzuwenden, und dieser Übergang kommt in den Zahlen für 1907 zum Ausdruck. Ein Drittel der motorenbetriebenen Mälzereien bzw. Brauereien verwendete damals den elektrischen Antrieb:

83 Dräsel, Anm. 76, S. 69–79; Haack, Anm. 77, S. 761.

84 SDR, S. 220–221, Berlin 1914, S. 128.

Tabelle 19: Kraftwirtschaft im deutschen Brauwesen (1882–1907)

Von 100 Motorenbetrieben benutzten	Mälzereien		Brauereien	
	1882 ^x	1907 ^{xx}	1882 ^x	1907 ^{xx}
Wind	—	0,4	0,007	0,2
Wasser	6,4	4,4	5,2	4,0
Dampf	78,4	56,2	84,1	63,3
Gas, Heißluft	9,3	14,1	3,7	7,5
Elektrizität	—	32,7	—	33,5

^x Berechnet nach SDR, NF. 6, Erster Teil, Berlin 1886, Übersicht S. I. 47.

^{xx} SDR, 220–221, Berlin 1914, Anhang, S. 195.

Die elektrifizierten Brauereien verwendeten zumeist das 110-Volt-Gleichstromsystem, wengleich für Betriebe größeren Umfanges die höhere Spannung von 220 Volt herangezogen wurde. Dieser Gleichstrom wurde in den eigenen Kraftanlagen meist billiger produziert als in den örtlichen Elektrizitätswerken oder Überlandzentralen.⁸⁵ Das hing auch mit der verhältnismäßig schwachen, mit privaten Gaswerken im Wettbewerb stehenden, öffentlichen Stromversorgung zusammen, die erst am Ende des Jahrhunderts in Fluß kam.⁸⁶ Der Übergang zum Drehstrom erfolgte langsam seit etwa 1910, nachdem die Elektrizitätswerke begonnen hatten, diese Stromart zu erzeugen und zu liefern.⁸⁷ Die wachsende Möglichkeit, Fremdstrom zu beziehen, hatte zur Folge, daß kleinere Brauereien, die mit veralteten und unwirtschaftlichen Dampfmaschinen arbeiteten, um diese Zeit versuchten, sich an Elektrizitätswerke anzuschließen. Man sollte meinen, daß für diese Betriebe der Anschluß von Vorteil hätte sein können. Indessen fand die VLB einen solchen Schritt nur in den wenigsten Fällen als nutzbringend und empfehlenswert.⁸⁸

85 Vgl. Dräsel, Anm. 76, S. 6, 9.

86 Dazu A. Wissner, „Entwicklung der Starkstromtechnik“, in: Treue und Mael, II, Anm. 74, S. 520.

87 Th. Ganzenmüller, „Baugewerbe und Maschinenindustrie“, in: Die deutsche Brauindustrie der Gegenwart, Berlin/Mannheim, o.D., S. 142.

88 K. Fehrmann, Jahresbericht, in: Jb. VLB, 15 (1912), S. 144–145.

5.4 TRANSPORT

Wasser und Fuhr

Wie schon erwähnt, wurde im frühen 19. Jahrhundert, als Bierknappheit herrschte, München meistens aus Tölz mit auf den Flößen befördertem Bier billig versorgt wurde. Die Möglichkeit, Bier auf dem billigen, aber länger dauernden Wasserwege im inländischen Verkehr zu befördern – die Rede ist nicht vom Bierversand über See –, wurde auch in späteren Zeiten genutzt, besonders wenn die Eisenbahn für Zustellung auf längere Entfernungen nicht zur Verfügung stand, zuletzt beim Ausbruch des Krieges 1914. Damals entschieden sich die Dortmunder Brauereien zum gemeinsamen Bierversand zu Schiff. Über zwei Kanäle (Rhein-Herne-Dortmund, Dortmund-Ems) konnte das Gebiet in Richtung Münster-Rheine und, was das wichtigste war, das Ruhrgebiet und darüber hinaus Köln, Bonn und Niederrhein mit Bier versorgt werden. Als sich im Oktober die Verhältnisse normalisierten, kehrte man wegen der langen Beförderungszeiten und des fehlenden Schutzes gegen Hitze zum Bahnversand zurück.⁸⁹

Für kurze Strecken, so den Dienst innerhalb der Brauereien, wurde in der Regel das Ochsenfuhrwerk in Anspruch genommen. So wurden Mitte der neunziger Jahre in der Spatenbrauerei 40 bis 50 Ochsen gehalten.⁹⁰ Die Ochsen galten als wirtschaftlich, weil sie mit Biertrebern gefüttert und dann als Mastochsen mit Vorteil verkauft werden konnten.⁹¹ Das klassische Beförderungsmittel für den gesamten Untersuchungszeitraum blieb aber das Pferdegespann.

Nach einer 1904 von der VLB veranstalteten Umfrage gab es in den deutschen Brauereien an die 50.000 Pferde im Gesamtwerte von etwa 51 Millionen M.⁹² Da die Zahl der deutschen Brauereien um diese Zeit etwa bei 16.180 lag⁹³, so kamen ungefähr drei Pferde auf eine Brauerei. Freilich vermittelt diese Zahl nicht mehr als einen groben Überblick über den Pferdebestand und das Fuhrwesen der Brauereien, denn die einzelnen Großbetriebe besaßen damals viel mehr als die Durchschnittszahl der Pferde, die sie zum Transport des Bieres in der Stadt und zur Bahn sowie der leeren Fässer zurück in die Brauerei verwendeten. Außerdem wurden ein Teil des Bierversandes und auch die Zufuhr von Roh- und Brennstoffen durch fremde Fuhrwerke bewältigt. Um etwa 1895 standen dem Mün-

89 W. Giesen, „Die Dortmunder Brauindustrie“, in: TgB, 16 (1918), S. 1.

90 Vgl. Werbedruck: Gabriel Sedlmayr, Brauerei zum Spaten, 1895 (?), S. 8.

91 K. A. Lange, „Der Bierversand“, in: Die deutsche Brauindustrie der Gegenwart, Anm. 87, S. 123.

92 Delbrück, Anm. 15, S. 709.

93 Ebenda, S. 146.

chener Spatenbräu 60 schwere eigene Pferde und 1900 der ausgedehnten Berliner Schultheiss-Brauerei 537 Pferde mit 535 Wagen zur Verfügung.⁹⁴

Wegen schlechter Straßen und holprigen Pflasters in Städten verwendete man in den Brauereien von jeher schwere Lastpferde, von denen weit mehr als die Hälfte ausländischer Herkunft (Belgien, Dänemark) waren.⁹⁵ Aufgrund der verbesserten Pflasterstraßen und auch der Einführung von Asphalt im Straßenbau und der Verringerung des Lade- und Eigengewichtes der Wagen sowie der Anwendung von Kugellagerachsen wurde in den letzten Jahren vor dem Krieg die Idee aufgeworfen, die städtische Fuhrarbeit mit leichteren, in Deutschland zu züchtenden Pferden zu bestreiten. Es wurde weiters mit der Verbilligung der Anschaffungs- und Unterhaltskosten argumentiert. Wie die VLB feststellte, betrug die Gebrauchsdauer eines Brauereipferdes durchschnittlich $7\frac{3}{4}$ Jahre, der jährliche Kapitalaufwand der deutschen Brauindustrie zur Ergänzung des Pferdebestandes lag ungefähr bei 7 Millionen Mark. Es wurde die Ansicht ausgesprochen, daß 15 bis 20 % der jährlichen Ausgabe für Hafer, die sich zwischen 18 bis 20 Millionen Mark bewegte, einzusparen wären.⁹⁶

Die einen ehrwürdigen Stammbaum ausweisenden Faßbierwagen, die früher Fässer von $\frac{1}{16}$ bis 2 hl Inhalt vertrieben, wurden fahrzeugtechnisch ausgebaut. Bei den sehr verschiedenen Bauarten wurde versucht, Leichtigkeit mit Festigkeit und Abfederung zu vereinen. Unter dem Einfluß des wachsenden Flaschenvertriebes wurden spezielle, je nach Witterung eisgekühlte oder geheizte Flaschenbierwagen mit einer Ladefähigkeit von rund 800, 1.000 und 1.200 Flaschen entwickelt. Es gab auch kombinierte Ausführungen von Flaschen- und Faßbierwagen, die aber nur selten, z. B. bei schnell zu erledigenden Spätbestellungen, eingesetzt wurden.

Man rechnete, daß ein Pferdegespann jährlich 5.000 hl Faßbier beim Vertrieb in Städten und dichtbevölkerten Gebieten und über Land bis zu etwa 30 Kilometer weniger als 2.000 hl bewältigte. Im Vergleich zum Faßbiervertrieb war der jährliche Flaschenbiervertrieb von 1.500 bis 1.700 hl mit einem Pferdegespann niedriger und teurer. Ohne Berücksichtigung der Instandhaltungskosten hinsichtlich des Flaschen- und Fässerbestandes kamen die Unkosten für den Vertrieb von Flaschenbier mit einem Pferdegespann auf etwa 3 Mark pro 1 hl, von Faßbier auf etwa 1,20 Mark pro 1 hl.⁹⁷

94 Werbedruck, Anm. 90, S. 6; Borkenhagen, Anm. 16, S. 57.

95 Delbrück, Anm. 15, S. 709.

96 J. Pächner, „Ist die Einführung eines leichteren Pferdmaterials für die Zwecke unserer Brauereien empfehlenswert?“, in: Jb. VLB, 14 (1911), S. 347–351; vgl. auch Delbrück, Anm. 15, S. 709.

97 Delbrück, ebenda, S. 118–119.

Bahn

Am 11. Juli 1836, sieben Monate nach der Eröffnung der ersten deutschen Bahn, wurden zwei Fässer Bier als erstes Frachtgut von dem Nürnberger Brauereibesitzer Lederer per Eisenbahn nach Fürth an einen Wirt versandt. Die Frachtgebühr betrug 6 Kreuzer, und der Adressat mußte die Fässer persönlich nach der Einkunft des Zuges abholen⁹⁸ (Abb. 8). Damit öffnete sich den Brauereien im wahrsten Sinne des Wortes ein neuer Weg für den Bierversand und den Eisenbahnen durch Frachtbeförderung eine zusätzliche Einnahmenquelle.

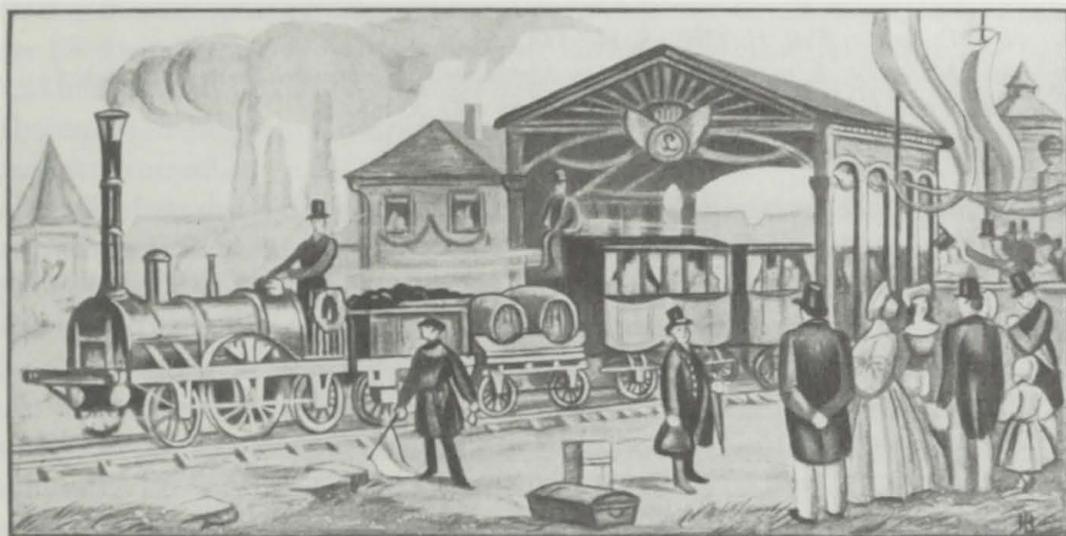


Abb. 8: Zwei Fässer Bier als erstes Frachtgut, das auf einer deutschen Eisenbahn befördert wurde (1836)

Das „Verschickgeschäft“, d. h. die Beförderung des Bieres mit der Bahn, nahm seinen Anfang in den nahe der bayerischen Grenze liegenden fränkischen Städten Nürnberg, Erlangen u. a., wobei sich die Ausfuhr nach dem Norden Deutschlands immer mehr ausdehnte. Von den 93.609 hl Bier, die 1856 aus den in der Tabelle 20 angeführten Bierstädten ins Ausland ausgeführt wurden, gingen 76.056 hl, also mehr als 80 %, in die nördlichen Zollvereinstaaten.⁹⁹

98 E. Struve, „Vom neuen deutschen Brauwesen und dem bayerischen Bier“, in: WsB, 13 (1896), S. 547 (Fußnote).

99 Nach Angaben M. Knoblochs, des seit 1847 in Weihenstephan wirkenden Chemieprofessors, in: Sedlmayr, II, Anm. 3, S. 163.

Tabelle 20: Bierausfuhr nach dem Ausland aus süddeutschen Städten in hl (1842–1869)

Stadt	1842/43 ^x	1856 ^{xx}	1869 ^x
Nürnberg	8.601	26.257	78.480
Kulmbach	3.841	21.666	60.626
Erlangen	111	20.307	42.903
Kitzingen	10.798	17.197	13.086
Hof	1.372	6.126	13.086
München	12	2.056	28.292

^x Nach E. Struve: *WsB*, 13 (1896), S. 547–548.

^{xx} Nach M. Knobloch, in: F. Sedlmayr, *Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel dem Älteren und Jüngeren 1807–1874*, 11, Nürnberg 1951, S. 163.

Auffallend ist die geringe Rolle, die München in diesem Bereich noch Mitte der fünfziger Jahre spielte. Seit Ende der fünfziger Jahre erfuhr die Bierausfuhr aus München eine erhebliche Zunahme und lag 1870 bei 150.903 hl und stieg 1879 auf 249.205 hl¹⁰⁰, wobei aber der größte Teil, etwa 75 %, in die nächste Umgebung der Stadt und ungefähr 25 % außerhalb Bayerns ging:

Tabelle 21: Bierausfuhr aus München in hl (1870–1879)

Jahr	Insgesamt	Außerhalb Bayerns
1870	150.903	— —
1875	—	35.557
1879	249.205	64.109

Quelle: Nach G. Sedlmayr jun.: *Fest-Schrift für die Teilnehmer an dem IV. Deutschen Brauertag in München, Juli 1880*, S. 23.

Die Beförderung des Bieres auf große Entfernungen mit der Bahn war bis in die siebziger Jahre mit vielen Schwierigkeiten und hohen Kosten verbunden. Als Folge des Platzens der Reifen und Fässer, ihrer sehr starken Abnutzung, mangelhafter Haltbarkeit des Bieres und unsachgemäßer Behandlung auf der Fahrt und

100 G. Sedlmayr jun., „Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Bierbrauerei in der Stadt München“, in: *Fest-Schrift für die Teilnehmer an dem IV. Deutschen Brauertag in München, Juli 1880*, S. 23.

beim Empfang stiegen die Betriebskosten für das Versandbier erheblich. So beliefen sich die Kosten für die 1861 vom Spatenbräu nach Paris ausgeführten 10.000 Eimer (= 6.840 hl) auf 7.620 fl, während sie für das Stadtbier keine 600 fl überstiegen.¹⁰¹

Zur umfangreichen Aufwärtsentwicklung im bayerischen und besonders Münchener Versandgeschäft kam es erst seit den achtziger Jahren. Im Jahre 1900 betrug Bayerns Anteil an dem gesamten deutschen Bierexport 82 % und der Münchens 73%.¹⁰² Dieser Umschwung ist einerseits auf die 1879 eingeführte Erhöhung des Malzaufschlags von 4 auf 6 M, andererseits auf verbesserte Eisenbahnwagen für den Biertransport zurückzuführen. Die Münchener Großbrauereien fanden in der Rückvergütung des Aufschlages (seit 1884 galt die Abstufung zwischen 5, 6, 6,25 und 6,50 M) bei der Bierausfuhr den ausschlaggebenden Beweggrund, ihren Bierexport zu steigern und damit die durch die Bierbesteuerung bedingten Verluste wettzumachen.

Die Bemühungen um die Erhöhung der Bierausfuhr wären erfolglos geblieben, wenn es nicht gelungen wäre, das Bier per Bahn auf weite Entfernungen gegen Wärme, aber auch gegen Kälte zu schützen. Im Spatenbräu versuchte Gabriel Sedlmayr der Jüngere seit 1866, eine Lösung der Kühlung des Bieres während des Biertransportes zu finden. Wir hören von einem eigens konstruierten offenen Waggon, wo das ständig befeuchtete Bier vom Luftzug gekühlt werden sollte. Ein Mann sollte sich während der Fahrt fortwährend um die Befeuchtung kümmern. Ein Jahr später, anlässlich der Pariser Weltausstellung, wurde das Bier, in Eis verpackt, in Waggons mit doppeltem Wärmeschutz von München nach der Stadt an der Seine geschickt. 1868 ging man im Spatenbräu daran, nach dem Vorbild von Dreher speziell isolierte und mit Eisbehältern ausgerüstete Kühlwagen anzuschaffen. Zwischen 1869 und 1910 vergrößerte sich der Eiswagenpark in der Spatenbrauerei von zwei auf 140 Fahrzeuge.¹⁰³ Die für die Brauindustrie nötigen Spezialwagen, mit einer Ladefähigkeit von 250 bis 280 hl Bier, wurden nun in Waggonfabriken fachgemäß hinsichtlich der Isolierung und des Schutzes gegen Kälte und Wärme gebaut. Interessanterweise zeigte sich nur wenig Bereitschaft zur Einführung künstlicher Kühlung, man blieb bei Eisbehältern und rechnete im Hochsommer für etwa 30 Stunden Transportzeit mit 1.000 Kilogramm Eis.¹⁰⁴

Im Zusammenhang mit einer seit dem 1. Januar 1907 von dem Verein Deut-

101 Sedlmayr, Anm. 3, S. 166.

102 Jber. HGO, 1900, S. 166.

103 Ebenda, S. 167-168; Werbedruck: Geschichte der Spatenbrauerei, 1910, S. 11.

104 Delbrück, Anm. 15, S. 119.

scher Eisenbahnverwaltung neu geschaffenen Regelung entwickelte sich die Frage der Reparaturkosten für die privaten und staatlichen Bierwagen zu einem Zankapfel zwischen der bayerischen Staatseisenbahn und den Münchener Brauereien. Es kam zu einem mehrjährigen gerichtlichen Verfahren, das Ende 1913 noch nicht seinen Abschluß gefunden hatte. Die Bahnverwaltung vertrat die Ansicht, daß die Brauereien nicht für ihre eigenen, sondern auch für die staatlichen Bierwagen die Kosten sämtlicher Reparaturen einschließlich jener des Untergestells zu tragen hatten.¹⁰⁵ Dies war nicht das alleinige Problem, das die Eisenbahndirektion und die deutschen Brauereien damals beschäftigten. In München, aber noch mehr in Dortmund führte man wiederholt Klage wegen der Eisenbahntarifsätze. Die Brauer verlangten, Bier und Eis als Eilgut billig auf (weißem) Frachtbrief versenden zu können.¹⁰⁶

Beträchtliche Abweichungen machten es vor dem Krieg schwierig, die Frage mit Sicherheit beantworten zu können, bei welcher Entfernung die Bahn für den Biertransport noch Vorteile bot. Zweimaliges Verladen auf Bahnhöfen ohne direkter Gleisverbindung mit Brauereien steigerte den Kostenanteil in einem Maße, daß auf Entfernungen bis zu 60 km das traditionelle Pferdefuhrwerk wie das neu aufkommende Lastauto gute Dienste leisteten.¹⁰⁷

Lastauto

Zu den erst- und meistmotorisierten Gewerben Deutschlands – man schätzte 1910 den Gesamtbestand der im Handel und Industrie benutzten Motorwagen auf 4.000 – gehörte die Brauindustrie, wo der Lastkraftwagen schon etwa 1898 Eingang fand.¹⁰⁸ Als 1908 erstmals die Heeresverwaltung, um die Anschaffung von Lastwagen seitens der Industrie zu fördern, Subventionen einführte, machte die Brauindustrie von dieser Möglichkeit starken Gebrauch. Von den um 1910 etwa 400 vom Staate subventionierten sogenannten Kriegswagen, die im Falle einer Mobilmachung dem Heere zur Verfügung stehen sollten, entfiel die Hälfte auf die Brauindustrie.¹⁰⁹ Die Subvention bestand aus:

105 Jber. HGO, 1908, S. 252; ebenda, 1913, S. 175–176.

106 Dazu verschiedene Jahrgänge Jber. HGO, Jber. HKD bis zum Ausbruch des Krieges.

107 Delbrück, Anm. 15, S. 119.

108 Th. Wolff-Friedenau, „Motorlastwagen im Dienste der Brauindustrie“, in: ZgB, 3 (1910), S. 410.

109 K. Fehrmann, „Bericht über die Ergebnisse der Umfrage betreffend die Verwendung von Armeelastzügen in Brauereien“, in: Jb. VLB, 13 (1910), S. 368–381.

1. einer einmaligen Anschaffungsprämie für jeden Wagen in Höhe von 4.000 M;
2. einer jährlichen Betriebsprämie auf die Dauer von fünf Jahren in Höhe von 1.000 M;
3. einer Betriebsstoffprämie für die Verwendung inländischer Betriebsstoffe.¹¹⁰

Um diese Zeit veranstaltete die VLB eine Umfrage, die von 53 Brauereien mit 102 Fahrzeugen, davon 74 Kriegswagen, beantwortet wurde und die einen Einblick in die Leistung des Lastkraftwagens in der Brauindustrie um 1910 gewinnen läßt.

Die mittlere Wegstrecke pro Tag, die von den Lastautos bewältigt wurde, betrug 68,5 km. Je ein Betrieb verwendete das Fahrzeug für Entfernungen unter 30 km und über 100 km. 21 Betriebe benützten es auf Fahrten von 30 bis 50 km, und 27 Betriebe nahmen es für Strecken von 51 bis 100 km in Anspruch.

31 Wagen waren jährlich 228 Tage in Benutzung mit einer mittleren Kilometerjahresleistung von 16.500 km, wobei die größte Leistung in 293 Tagen 25.200 km und die geringste in 167 Tagen 8.019 km betrug.

Die Tragfähigkeit der Kraftfahrzeuge belief sich auf 4 bis 5 Tonnen, und sie wurde bei der Hinfahrt bis zu 90 % und bei der Rückfahrt bis zu 45 % ausgenutzt.

Die Fahrzeuge waren ausschließlich gummibereift, nur für die Anhänger wählten die Betriebe zum großen Teil Eisenreifen. Die Gummibereifung wurde auf 15.000 km garantiert, was im allgemeinen der erreichbaren Mittelgrenze entsprach.

Die Fahrgeschwindigkeit betrug bei voller Last 14,4 km pro Stunde, bei geringer Last während der Rückfahrt 15,8 km pro Stunde.

Der Brennstoffverbrauch (Benzin, Benzol) für 1 km lag bei 0,32 bis 0,78 kg, und der Gesamtbedarf für die mittlere Jahresleistung von 16.500 km lag bei 8.000 bis 9.000 kg.

Bei einem Anschaffungspreis eines Lastautos von 20.000 M und einer Amortisation und Verzinsung von 25 % errechneten sich die Gesamtkosten je Fahrzeug und Betriebstag auf rund 55 bis 65 M.¹¹¹

Eine andere Berechnung um dieselbe Zeit ergab 44 M als Kosten pro Wagen und Tag, wobei man von einem Anschaffungspreis von 16.000 Mark für einen vierzylindrigen Lastwagen von 24 bis 28 PS und 100 Ztr. Tragkraft und 270 Betriebstagen im Jahre ausging. Bei Annahme einer Fahrtstrecke von 80 Kilometer pro Tag und einer Leistung des Wagens von 400 Tonnenkilometer pro Tag stell-

110 Delbrück, Anm. 15, S. 547.

111 Fehrmann, Anm. 109.

te sich der Kostensatz pro Tonnenkilometer unter Berücksichtigung der leeren Rückfahrt auf rund 22 Pfg, also um 8 bis 16 Pfg billiger als die errechneten Kosten pro Tonnenkilometer beim Pferdefuhrwerk.¹¹²

Auch der größte Befürworter der Einführung des Lastautos in die Brauerei mußte aber zugeben, daß 1910 feststehende Zahlen für den Automobilbetrieb noch nicht zur Verfügung standen und mit Schwankungen der Kosten- und Betriebsziffern gerechnet werden mußte.¹¹³ Allgemein konnte nur festgestellt werden:

„Ein schwerer Kraftwagen ist nur wirtschaftlich vorteilhaft zu verwenden, wenn er wenigstens 3 Pferdegespanne ersetzen kann, Gesamtausgaben für 1 Pferdefuhrwerk zu rund 4.500 M jährlich angenommen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß eine zahlenmäßige Rentabilität durch Kraftfahrzeuge in Brauereien nur erzielt werden kann, wenn es sich um die Beförderung auf größere Entfernungen handelt, welche durch Pferdegespanne kaum noch zu bewältigen sind, bei denen aber die Beförderung durch die Bahn, durch häufiges Umladen, Umstände und größere Kosten verursacht.“¹¹⁴

112 Wolff-Friedenau, Anm. 108, S. 420.

113 Ebenda.

114 Delbrück, Anm. 15, S. 546–547.

Brautechnologie

6.1 MÄLZEREI

Beförderung von Gerste und Malz

Ähnlich wie in anderen Sektoren der Wirtschaft ging die Ersetzung der Menschenkraft im Braugewerbe beim Aufbringen und Abnehmen von Lasten wesentlich auf fördertechnische Entwicklungen im Bergbau der vorindustriellen Epoche zurück. Das Tragen von Gerste und Malz in Säcken gehörte von jeher zu den aufreibendsten Arbeiten im Brauereibetrieb. Hier war es in wirtschaftlicher wie technischer Hinsicht vorteilhaft, zweckmäßige und häufig einfache maschinelle Vorrichtungen einzusetzen. Zweifellos verlor der Sackträger nach 1900 auch in Kleinbetrieben immer mehr an Bedeutung. Wo das Getreide noch in Säcken befördert wurde, vorwiegend in kleinen Anlagen, erfolgte der Vorgang in senkrechter Richtung durch Winden und Aufzügen mit Hand- und Riemenantrieb, seltener mit Elektromotortrieb.

Der Hauptanteil des zu transportierenden Getreides war loses Gut. Dazu dienten Kippwagen und Vorrichtungen wie Becherwerke, Gutförderer und Schnecken. Zur Beförderung ansehnlicher Mengen von Getreide bei kürzeren Strecken auch in schräger Richtung eigneten sich die Becherwerke wegen der einfachen Bedienung und des niedrigen Kraftverbrauchs für Betriebe unterschiedlicher Größenordnung. Bei größeren Entfernungen in Großbetrieben wurden leistungsfähige und wenig Kraft verbrauchende Gutförderer eingeführt. Sie bestanden aus einem endlosen Band, das waagrecht oder geneigt (bis zu 50°) über Rollen lief. Bei der Verwendung von Schnecken war die Durchmischung des Getreides von Vorteil und die Gefahr der Beschädigung z. B. durch kleine Steine von Nachteil. Da der Kraftverbrauch der Schnecken im Verhältnis zur Leistung hoch war, benutzte man sie für kürzere Förderlängen. Trotz hoher Anschaffungskosten und großen Kraftbedarfs verbreitete sich seit etwa 1900 die Benutzung von Förderanlagen mit Saug- und Druckluft. Diese Entwicklung setzte sich in erster Linie in den größeren Betrieben durch, für die billige Betriebskraft und

Förderung auf größere Entfernungen in Frage kam.¹ Die nachstehende Tabelle gibt einen Einblick in den Kraftverbrauch der besprochenen Förderarten:

Tabelle 1: Kraftverbrauch von Förderanlagen um 1914
(50 t Stundenleistung, 30 m Förderlänge)

Förderanlage	Kraftverbrauch (PS)
Becherwerk	3,3 ^x
Gurtförderer	4,8 ^{xx}
Schnecke	18,4 ^{xx}
Luft	30,0 ^{xxx}

^x Berechnet nach Angaben bei K. Fehrmann, „Die Arbeitsmaschinen“, in: W. Goslich und K. Fehrmann, *Brauerei-Maschinenkunde, II*, Berlin 1920, S. 17.

^{xx} *Ebenda*, S. 23.

^{xxx} *Ebenda*, S. 34 (bei 20 t Stundenleistung und 50 m Förderweg).

Reinigung und Sortierung der Gerste

Wir erfuhren schon, daß Ende der sechziger Jahre einige umsichtige Brauer das Sortieren der zur Verarbeitung gelangenden Gerste befürworteten.² Die Erkenntnis, daß die Verwendung von gleichmäßiger Gerste einen wichtigen Faktor bei der Malzbereitung bilde, führte im folgenden Jahrzehnt zur allmählichen Verbreitung von Sortier- und Reinigungsmaschinen.³ Das war besonders für die Brauereibetriebe naheliegend, die ungleichartige Gerstenkörner in kleineren Mengen von verschiedenen lokalen Lieferanten bezogen. Wurde nicht sortiert, mußte mit einem ungleichen Gewächs auf der Tenne und dementsprechend we-

1 K. Fehrmann, „Die Arbeitsmaschinen“, in: W. Goslich und K. Fehrmann, *Brauerei-Maschinenkunde, II*, Berlin 1920, S. 13–33.

2 Siehe dieses Buch, S. 127

3 In der Spatenbrauerei wurde 1871 die erste Gerstensortiermaschine aufgestellt. Drei Jahre später konnte man schon sechs bis acht Gerstenputzmaschinen, teils deutschen, teils englischen Ursprungs zählen. Siehe F. Sedlmayr, *Die Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel Sedlmayr dem Älteren und dem Jüngeren 1807–1874 sowie Beiträge zur bayerischen Braugeschichte dieser Zeit, II*, Nürnberg 1951, S. 335, 373.

nig befriedigendem Malz gerechnet werden. Neben der Sortierung konnte auch das Putzen der Gerste maschinell vollzogen werden. Das Trennen der Gerste von Steinen, Nägeln und anderen weniger groben Beimischungen, wie Unkrautsamen, sollte ihrer ungestörten Weiterverarbeitung dienen.

Die verschiedenen Konstruktionen der Maschinen vereinigten meistens den Reinigungs- und Sortierungsvorgang. Sie wurden in verschiedenen Größen ausgeführt und von der Hand oder durch Maschinen in Tätigkeit gesetzt. Die kleineren Betriebe kamen mit zusammengesetzten Maschinen aus, die die Gerste zugleich putzten und sortierten. Die größeren Betriebe richteten nach und nach Anlagen mit speziellen Vorrichtungen ein, in denen Arbeitsvorgänge der Reinigung und Sortierung nacheinander verliefen, so wurden etwa Eisenteile in der Gerste durch Magnetapparate ausgeschieden, die in der Regel vor der Schrotmühle aufgestellt waren.⁴

Die Sortierung der Gerste nach Kerngröße förderte die Ermittlung der quantitativen Verhältnisse schon beim Einkauf. So bezog sich dies auf die Feststellung der Gleichmäßigkeit der Körner mit Hilfe eines Gerstensortiersiebes oder der Anzahl gekeimter Körner nach acht bis zehn Tagen (Keimfähigkeit) wie der Anzahl auskeimender Körner nach vier bis fünf Tagen (Keimenergie) aufgrund eines Keimversuches.⁵ Die Bedeutung der Gewichtsbestimmung aus der Sortierung hervorgegangener Anteile (eigentliche Braugerste, Futtergerste, Hühnerfutter, unverwertbarer Abgang) für die rationelle Bierbrauerei wurde erkannt. Diese Entwicklung stand mit der schrittweisen Verdrängung des Hohlmaßes durch das Gewicht im Gerstenhandel nach 1870 in Verbindung.⁶

Weichen der Gerste

Die eigentliche Malzbereitung beginnt mit dem Einweichen der Gerste. Dieser Vorgang (früher auch als Einquellen der Gerste bezeichnet) dient dem Waschen wie auch der Wasserzufuhr der Gerste, denn ohne eine gewisse Feuchtigkeit kann die künstliche Ankeimung nicht eingeleitet werden.

In den fünfziger Jahren des 19. Jahrhunderts wurden die „Weichen“ (auch

4 Fehrmann, Anm. 1, S. 34, 40; W. Rommel und K. Fehrmann, Die Bierbrauerei, Braunschweig 1915, S. 39.

5 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 11, 13.

6 E. Leyser, Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaischbrauerei, Stuttgart 1887, S. 176; A. Bau, Bierbrauerei, Leipzig 1911, S. 36–37; vgl. auch Sedlmayr, Anm. 3, S. 196, 358.

„Weichkasten“, „Quellbottiche“, „Weichstöcke“ u. a. genannt) noch aus Holz und Stein, aber meistens schon aus Zement hergestellt. In den achtziger Jahren setzten sich transportable eiserne Weichen durch. Um 1914 wurde zur Anfertigung der Weichstöcke fast ausnahmslos Schmiedeisen gewählt, wobei für 1 Zentner (50 kg) einzuweichender Gerste etwa 1 bis 1,2 hl erforderlich war.

Die hölzernen und steinernen Weichen waren gewöhnlich flache, rechteckige Gefäße, wobei mit einem Weichraum von etwa 11 Kubikfuß (0,027 m³) auf 1 Schäffel (2,2 hl) Gerste gerechnet wurde. Die Zement- und Eisenweichen hatten meist die Form eines Zylinders, der nach unten in einen trichterartigen Boden auslief. Ein in diesem Teil sich befindliches kupfernes oder eisernes Blechsieb hielt die gewaschene und hinreichend eingeweichte Gerste zurück. Für das Zu- und Ablassen des Wassers und auch die Entleerung der geweichten Gerste gab es entsprechende Vorrichtungen. Ohne in diesem Zusammenhang auf die diversen technischen, aber letztlich nur im Detail verschiedenartigen Lösungen einzugehen, ist hier die Einrichtung der Luftwasserweiche zu nennen.⁷

Unter Luftwasserweiche ist ein Weichverfahren zu verstehen, bei dem der Gerste neben dem Wasser auch Luft zugeführt wird. Die Erfahrung, daß länger stehendes Wasser zur Fäulnis neigt, war auch den Brauern bekannt. Mit Bezug auf die Weiche der Gerste führte diese Erfahrung den Neuerer des böhmischen Brauwesens Poupě (Paupie) Ende des 18. Jahrhunderts dazu, im „lebendige[n] und immerflüssende[n] Wasser“ das Wesentlichste bei der Malzbereitung zu sehen.⁸ Aber weder Poupě noch wenig später der Kenner des bayerischen Brauverfahrens, Scharl, erklärten sich ausdrücklich für ein Weichsystem, das auf der Kombination von Wasser- und Luftzufuhr beruhen sollte.

Einen wichtigen, wenn nicht den ersten Anstoß für die Entwicklung der Luftwasserweiche bildeten vermutlich die in den fünfziger Jahren erworbenen Erfahrungen der französischen Brauer Chatelain und Volier. Jedenfalls berichtet darüber 1865 der deutsche Brauschriftsteller G. E. Habich: „Sie lassen das Wasser sechs Stunden lang durch den mit Gerste beschickten Quellstock fließen. Dann wird der Quellstock geleert und die Gerste wird drei- bis viermal gewendet in *freier Luft* und in *vollem Licht*, um die miasmatischen Theile, welche sich gebildet haben könnten, zu zerstören.“⁹ In den achtziger Jahren bürgerte sich das Luftwasserweichverfahren im Zusammenhang mit der Einführung der pneuma-

7 Ph. Heiss, Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaisbrouerei, München 1853, S. 40; Leyser, Anm. 6, S. 180; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 42–43.

8 F. A. Paupie, Die Kunst des Bierbrauens, I, Prag 1794, S. 99.

9 G. E. Habich, Die Schule der Bierbrauerei, II und III, Leipzig und Berlin 1863, S. 157.

tischen Mälzerei zum Teil ein. Noch 1897 stellte Wilhelm Windisch fest, daß im Mälzereibetriebe dem Weichverfahren im allgemeinen und der Lüftung der Gerste im besonderen vielfach nicht die gebührende Bedeutung beigelegt werde.¹⁰ Als Folge dieses Umstands wurden geeignete Einrichtungen für kleine und große Betriebe konstruiert, die sowohl der Lüftung als auch der Umlagerung des Getreides in der Gerstenweiche dienten. Um die Zeit des Weichens abzukürzen, führten viele Betriebe nach 1900 zusammen mit der desinfizierenden und gegen schädliche Mikroorganismen gerichteten Kalkweiche die Warmwasserweiche ein (30 °C und höher). Gewöhnlich wurde mit einer Weichwassertemperatur von 10 bis 12 °C. gearbeitet.¹¹

Daß die Temperatur des Weichwassers für die Weichdauer nicht allein ausschlaggebend ist, wußte man aus langer Erfahrung. So schreibt 1853 Philipp Heiss, daß neben der Temperatur die Zeit des Weichens auch von der Härte des Wassers, dem Jahrgang der Gerste und der Jahreszeit abhängig sei. Nach 60 Jahren (1914) erweitern die Berliner Brauwissenschaftler Rommel und Fehrmann diese Aufzählung um die Beschaffenheit der Gerste, d. h. um die Gerstensorte. Auf die Frage bezüglich der Weichdauer konnte keine bestimmte Antwort gegeben werden. Nach Heiss betrug die gewöhnliche Weichzeit im Frühjahr und Herbst 40 bis 48 Stunden und im Winter drei bis fünf Tage. Bei Rommel und Fehrmann schwankte die Weichzeit zwischen 40 und 85 Stunden. Im Hinblick auf die Tatsache, daß Heiss die Bearbeitung der Gerste für dunkles Malz (Münchener Typus) im Auge hatte, war die längere Weichdauer „normal“. Auf den Zusammenhang zwischen der Weichdauer und dem erwünschten Malzcharakter wiesen Rommel und Fehrmann nachdrücklich hin. Bei Gersten für helles Malz (norddeutscher, böhmischer Typus) war die verkürzte Weichzeit „normal“.¹²

Theorie und Praxis des Weichens

Wie stand es mit dem Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen des Weichens der Gerste? In den fünfziger Jahren meinte Heiss, daß das traditionelle Weichverfahren nicht aus chemischen Grundsätzen gerechtfertigt werden könn-

10 W. Windisch, „Das gute Malz und seine Bereitung“, in: WsB, 14 (1897), S. 520–521.

11 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 43–45 (Abbildungen von Gerstenweichern); Delbrück, Anm. 18, S. 843.

12 Heiss, Anm. 7, S. 41; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 26–27. Auch neuzeitliche Werte für die Weichzeit der Gersten unterscheiden sich im Schnitt von den früheren nicht wesentlich. Vgl. L. Narziss, Abriß der Bierbrauerei, 5. ergänzte Auflage, Stuttgart 1986, S. 23.

te.¹³ Allmählich bemühte man sich auch um die chemische Untersuchung des Weichprozesses, die wichtige Tatsachen zutage brachten. So konnte z. B. 1878 Carl Lintner in seinem bekannten Lehrbuch auf Analysen verweisen, die zeigten, daß während des Weichens eine intensive Kohlensäureentwicklung stattfindet.¹⁴ Es wurden auch Methoden zur Untersuchung der geweichten Gerste auf ihren Weichgrad entwickelt, bei der der Wassergehalt der Gerste, der durch die Wasseraufnahme in der Weiche durchschnittlich von etwa 12 bis 15 % auf 42 bis 46 % steigt, gemessen wurde.¹⁵ Trotz dieser Möglichkeit, den Weichgrad auf objektivem Wege zu bestimmen, verharrte man im praktischen Brauereibetrieb bei folgenden althergebrachten Prüfungen der geweichten Gerste:

Tabelle 2: Praktische Kennzeichen der geweichten Gerste

Heiss (1853) ^x	Windisch (1910) ^{xx}
Die Hülse löst sich leicht von dem mehligem Kern ab. Das Korn läßt sich über den Nagel biegen ohne abzubrechen.	Das Korn soll sich über den Fingernagel biegen lassen, ohne zu brechen; dabei sollen sich die Spelzen vom Korn ablösen.
Die Hülse springt auf, sobald man das Korn seiner Länge nach zwischen Daumen und Zeigefinger zusammendrückt, ohne dem Finger weh zu tun.	Wenn das Korn zwischen Daumen und Zeigefinger mit den Spitzen gegeneinanderdrückt, soll es sich zusammendrücken lassen und die Hülse soll dabei aufspringen.
Das Korn drückt sich nicht breit beim Durchbeißen.	Das Korn soll sich leicht mit dem Nagel zerteilen und ohne Widerstand durchbeißen lassen.
Das Korn über ein Brett gestrichen läßt eine kreidähnliche Spur zurück.	Auf Holz gestrichen, soll das quer zerteilte Korn einen kreidähnlichen Strich hinterlassen.

Fortsetzung Tabelle 2 auf S. 221

¹³ Heiss, Anm. 7, S. 41.

¹⁴ C. Lintner, Lehrbuch der Bierbrauerei, Braunschweig 1878, S. 145 f. Die Untersuchungen wurden von Johann Carl Lermer, der die Dreherische Brauerei in Triest leitete, ausgeführt.

¹⁵ Vgl. Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 27.

Heiss (1853)^x

Die Hülse scheint sich zu öffnen, wo der Wurzelkeim hervorbrechen soll.

Windisch (1910)^{xx}

Das Korn soll sich in der Richtung der Furche leicht zerteilen lassen; die Bruchfläche soll glatt und bis auf eine kleine weiße Stelle in der Mitte durchweicht sein.

^x Entnommen: Ph. Heiss, *Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaischbrauerei*, München 1853, S. 43–44.

^{xx} Entnommen: W. Windisch, in: M. Delbrück (Hg.), *Illustriertes Brauerei-Lexikon*, Berlin 1910, S. 845.

Die Brauchbarkeit der auf vorindustriellen Produktionserfahrungen beruhenden Regeln für das Weichverfahren ist offenkundig in der Zeit, als in anderen Teilgebieten des Braugewerbes wissenschaftliche Erkenntnisse und technische Neuerungen starke Anwendung fanden. Die zeitlich unterschiedlichen Umwandlungen einzelner vorindustrieller Verfahren und ihrer Verwissenschaftlichung, das Wechselspiel von Tradition und Fortschritt, verdeutlichen, daß die Industrialisierung des deutschen Braugewerbes eine vielschichtige Umwälzung darstellt.

Tennenmälzerei

Wie schon angedeutet, bezweckt das Einweichen der Gerste, die Keimung in Gang zu bringen. Durch Keimenlassen der Gerste in Keimanlagen wird die Gerste in Malz („Grünmalz“) übergeführt. In Anbetracht der historischen Bedeutung nimmt die auf der Tradition der Handarbeit beruhende Tennenmälzerei eine Vorrangstellung unter den Mälzungsweisen ein.

Wenden wir uns zuerst der Behandlung der Gerste auf der Malztenne („Wachstenne“, „Haufentenne“) zu, wie sie in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts im Münchener Spatenbräu praktiziert wurde.¹⁶ Die eingeweichte Gerste kam auf die Tenne und wurde mittels eines hölzernen Gerätes („Esel“) gleichmäßig ausgebreitet („auseinandergezogen“). Wie dick oder dünn der Haufen gelegt wurde („Haufenführen“), hing von der Raumtemperatur ab, die 8 bis 12 °R (10 bis 15 °C) betragen sollte. Bei diesen Temperaturbedingungen wurde

16 Zu diesem Thema siehe Heiss, Anm. 7, S. 44–52.

der Haufen 6 bis 10 bayer. Zoll (14,6 bis 24,3 cm) dick geschichtet und alle 8 bis 10 Stunden mit Handschaufeln umgearbeitet. Die Umschichtung („Widern“) diente der Regelung der Temperatur und des Wassergehalts des Keimgutes. Erfahrungsgemäß sollte beim Haufenführen eine Temperatur von 12 bis 16 °R (15 bis 20 °C) nicht überstiegen werden, obzwar in vielen Fachbüchern die höhere Temperatur von 18 bis 24 °R (22,5 bis 30 °C) empfohlen wurde.

Die Kontrolle des Keimvorgangs bestand im wesentlichen im Zusammenwirken von Beobachtung der Wachstumserscheinungen und dem Messen der Temperatur während des Keimens. Sie wurde durch das „Auseinanderziehen“ oder umgekehrt durch das „Zusammensetzen“ und auch das „Widern“ der Haufen bewirkt. Die im Laufe der Zeit ausgearbeiteten und erprobten Arbeitsregeln wurden bei der Ausführung dieser Operationen zum Einsatz gebracht. An der Methode des Umarbeitens mit der Schaufel, wie sie zu Beginn des 19. Jahrhunderts von Benno Scharl berichtet wurde, hatte sich bis in die achtziger Jahren kaum etwas geändert: „Der erste obere Stich mit der Schaufel kommt in die Mitte; der zweyte oder mittlere Stich wird gesprengt, so, daß die Körner, die in der Mitte liegen, theils auf den Boden und in die Mitte, theils in die Höhe kommen; der dritte oder untere Stich muß wieder in die Mitte gelegt werden. Dieses muß jeder Brauknecht wissen, und genau in Erfüllung bringen, sonst erhält man im Malze kein gleiches Gewächs. Auf die vorgeschriebene Weise muß der Malzhaufe wenigstens viermal umgearbeitet werden, bis nämlich die Gerstenkörner genug gewachsen sind.“¹⁷

Bei gleichmäßigen Temperaturverhältnissen konnten die Haufenarbeiten in drei bis fünf Tagen, bei kälterer Witterung in acht bis zehn Tagen beendet werden. Vieles hing von der Baulage und Ausführung wie auch von der Größe der Tenne ab. Es wurde für 1 Schäffel (2,2 hl) Gerste mit etwa 55 bis 60 Quadratfuß (4,7 bis 5,1 m²) gerechnet. Umgewandelt entsprechen diese Zahlen ungefähr 50 kg Gerste auf 1,6 bis 1,8 m² Tennenfläche, wenn dem Hektolitergewicht 65 kg als die Durchschnittszahl zugrunde liegt.

Die Beurteilung des Endstadiums der Grünmalzbereitung („Auflösung des Korn“) erfolgte nach empirischen Gesichtspunkten. Nach Zerbeißen sollte das Korn weiß und mehlig aussehen und sich auch wie Mehl zerreiben lassen. Weitere Anhaltspunkte für die Einschätzung des Keimungsverlaufs boten morphologische Veränderungen des Gerstenkorns. Die Wurzelfäserchen (drei bis vier an der Zahl bei jedem Korn) sollten dick und stark gekräuselt sein, und ihre Länge

17 B. Scharl, Beschreibung der Braunbier-Brauerey im Königreiche Baiern. In Form der Originalausgabe neu herausgegeben und mit Erläuterungen versehen von der VLB, Berlin 1913, S. 85–86.

sollte etwa ein Drittel der Kornlänge entsprechen. Die Blattkeime sollten zwei Drittel der Kornlänge erreicht haben. Diese Angaben deuten auf eine höhere Bewertung des „kurzen“ Gewächses hin. Wie wir noch sehen werden, herrschten in bezug auf die Vorteile und Nachteile des Kurz- und Langmalzes verschiedene Ansichten, die mit den Schwierigkeiten, den biologischen Vorgang der Keimung der Gerste biochemisch und physiologisch wie auch mälzungstechnisch einheitlich zu erfassen, verbunden sind.

Trotz des Beitrages, den Chemie, Biochemie und Physiologie vor und nach der Jahrhundertwende geleistet hatten, den Ablauf der Keimung wissenschaftlich zu ergründen, änderte sich bis 1914 wenig an den der Tennenmälzerei zugrunde liegenden empirischen Prinzipien. So heißt es in der 1910 von Wilhelm Windisch veröffentlichten Ausführung über die Mälzerei: „Wenn wir auch über die Vorgänge, die sich beim M. [= Mälzen - M.T.] im Gerstenkorn abspielen, bereits eine große Summe von Kenntnissen besitzen, so reichen diese doch bei weitem nicht aus, um lediglich auf sie eine exakte Kontrolle der Mälzarbeit zu gründen. Vielmehr sind wir noch weitgehend auf die Erfahrung angewiesen, die uns die langjährige Praxis des M.s gebracht hat.“¹⁸ Es wäre jedoch falsch, den Eindruck zu erwecken, daß seit dem frühen 19. Jahrhundert binnen 100 Jahren entweder innerhalb der Tennenmälzerei selbst oder, von ihren Erfahrungen ausgehend, in technischer Beziehung kein Wandel erfolgt sei.

Eine dieser Veränderungen betraf das auf Schaufelarbeit beruhende Wenden von Malz. Anstatt dickere Haufen auf drei Stiche zu wenden, um den Keimablauf von vier Tagen zu bewahren („warme Haufenführung“), begann man in den achtziger Jahren immer häufiger dünnere Haufen auf zwei Stiche zu wenden.¹⁹ Dieser Wandel fußte auf der zunehmenden Vorliebe für „Pilsener“ Biere, die aus hellem Malz bereitet wurden. Bei der Herstellung von hellen Malzen war „kalte Haufenführung“ und damit eine längere Keimdauer von Vorteil. „Die Arbeit des Wendens selbst“ wurde als „die schwierigste von allen Brauereivorrichtungen“ angesehen und konnte „nur durch lange und fleißige Übung in wünschenswerther Weise erlernt werden“.²⁰

Zu Versuchen, diese Arbeitstechnik zu substituieren, deren Anfänge etwa in den neunziger Jahre des 19. Jahrhunderts liegen²¹, gehören noch von Menschen

18 M. Delbrück (Hg.), Illustriertes Brauerei-Lexikon, Berlin 1910, S. 629.

19 Leyser, Anm. 6, S. 193.

20 Ebenda.

21 Vgl.: „... und zuletzt macht sich schon dort und da der kühne Versuch des mechanischen Wendens in der Gestalt pneumatischer-elektrischer oder sonst betriebener Wender bemerkbar, das

bediente Pflüge wie auch mechanische Malzpflüge und Tennenwender. Diese ergaben sich aus der Verwendung von mechanischen Wendern auf der Darre. Die Schwierigkeit in diesem Bereiche, die menschliche Hand durch mechanische Vorrichtungen zu ersetzen, bestand darin, daß die Schaufeltechnik der nötigen individuellen Manipulation der Gerste auf der Tenne angepaßt war. Man versuchte dieser Forderung durch Vorrichtungen, die die Wurfbewegung nachahmten, gerecht zu werden. Nicht minder wichtig war es, durch Verwendung von mechanischen Geräten, die mögliche Verletzung der Gerste zu verhüten. Eine Lösung wurde mit Elektromotoren angetriebenen und auf Schienen laufenden Wendern gefunden.

Es waren in erster Linie die wirtschaftlichen Interessen des Großbetriebes, die diese technischen Entwicklungen förderten. Hier ging man davon aus, daß die technische Vervollkommnung der Malzbereitung die ansehnliche Zahl der auf der Tenne Beschäftigten reduzieren könnte. Doch muß gesagt werden, daß in breiten Brauereikreisen die handgeführten Pflüge bevorzugt wurden. Man glaubte auf diesem Wege den Malzschwand vermindern und die Extraktausbeute erhöhen zu können. Trotz des Handarbeit sparenden Vorzugs war der Anteil der Maschinenwender in Tennenmälzereien um 1914 noch gering.²²

Pneumatische Mälzerei

Am Vorabend des Ersten Weltkrieges war die sogenannte „pneumatische Mälzerei“ bedeutungsvoller für die Malzerzeugung als die Malzwender. Seit geraumer Zeit hatte man versucht, ein maschinelles Verfahren zu realisieren, bei welchem dem Keimgut unter regulierten Bedingungen gereinigte, feuchte und temperierte Luft mittels eines Ventilators zugeführt werden konnte. Die Kontrolle der Temperaturverhältnisse, des Feuchtigkeitsgrades und des Kohlensäuregehalts beim Keimprozeß sollten aus der subjektiven Welt des Mälzers in den objektiven Bereich der Mechanismen verpflanzt werden.

Die ersten Schritte auf diesem Wege, die langsam zu einem umstrittenen Bruch mit der Tradition der Tennenmälzerei führten, reichen auf die Arbeiten des

die Hand und die Schaufel des Mälzers auf der Tenne ergänzen oder gar ersetzen soll.“ L. Aubry, „Vortrag, gehalten am schwedischen Brauertag zu Stockholm 22. Juli 1897“, in: ZgB, 20 (1897), S. 516.

22 Delbrück, Anm. 18, S. 448; S. Zimmermann, Die Brauerei der Neuzeit, Bartenstein in Ostpreußen 1913, S. 74; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 44–45.

französischen Brautechnikers Nicolas Galland zu Beginn der siebziger Jahre des 19. Jahrhunderts zurück. Sein Vorschlag ging in die Richtung, die Gerste in einer rotierenden und zum Teil gefüllten Trommel zu keimen, wobei die Luft durch das Keimgut gesaugt wurde. Bis 1880 fand Gallands „Trommelmälzerei“ in mehreren europäischen Brauereien einschließlich Englands Eingang.²³ In Deutschland wurde ein verbessertes Verfahren 1884 patentiert und kurz darauf in dem erweiterten Malzbetrieb der Schultheiss-Brauerei in Berlin-Pankow erstmals verwendet.²⁴

Bestimmend für Bestrebungen innerhalb der deutschen Brauindustrie, die Tennenmälzerei durch ein anderes System zu ersetzen, waren wirtschaftliche Gesichtspunkte. Wir erfuhren schon, daß in dem Jahrzehnt 1876–1885 der Malzverbrauch der Münchener Bierbrauereien um fast 60 % gestiegen war (von etwa 600.000 hl auf mehr als 958.000 hl). Für das Deutsche Zollgebiet liegen folgende Zahlen von 1880/81 an vor:

Tabelle 3: Malzverbrauch im Deutschen Zollgebiet (1880/81–1912/13)

Jahr	dz ^x
1880/81	8,387.870
1905/06	13,784.530
1912/13	12,416.883

^x 1 dz (Doppelzentner) = 100 kg.

Quelle: O. Kirmse (Hg.), *Statistisches Taschenbuch für Brauer und Brauereinteressenten*, III, Berlin 1914, S. 23.

Diese Entwicklung erforderte mehr Tennenflächen und mehr Mälzer und mußte zwangsläufig zu Überlegungen führen, ob angesichts der üblichen Arbeitszeit von sieben Monaten (Oktober bis April) sich ein erhöhter Aufwand an Grundflächen und Arbeitskräften in der Tennenmälzerei lohnte.

Das ausschließliche Recht für Deutschland, die verbesserte Gallandsche Mälzungsanlage zu bauen, gehörte der Berliner Actien-Gesellschaft für Eisengießerei und Maschinenfabrikation in Charlottenburg (vorm. J. C. Freund & Co.). Nachstehend soll die Kostenlage zur Zeit der Ingangsetzung des Industrialisierungsprozesses der Mälzerei mit Hilfe des Trommelsystems aus der Sicht dieser

23 (C.) Lintner, „Altes und Neues über Bierbrauerei. III. Malz, Pneumatische Keimapparate“, in: *ZgB (BB)*, 3 (15) (1880), S. 354–359.

24 Delbrück, Anm. 18, S. 358.

Maschinenfabrik näher betrachtet werden. Die gesamte Anlage (also nicht allein die Trommeln) erforderten ca. 400 m² Grundfläche. Bei 350 Arbeitstagen im Jahre sollten 21.000 Ztr. Gerste in Malz überführt werden. Die Kosten der gesamten Trommelmälzerei wurden ungefähr auf 116.000 M berechnet, was etwa 5,5 M pro Ztr. der jährlich zu vermälzenden Gerste entsprach. Diese Zahlen standen in dem Werbeblatt der Fabrik und wurden von A. Schwarz, einem Braufachmann aus Mährisch-Ostrau (Ostrava), der 1886 und 1887 deutsche und dänische Brauereien besichtigte, in seinem Reisebericht angeführt. Aufschlußreich ist sein Versuch, die Kosten der alten und neuen Mälzungsart zu vergleichen: „Die Kosten der Anlage einer gewöhnlichen Tennenmälzerei würden sich zweifellos viel unter Umständen bis 50 pCt., höher stellen, und erfordert eine gewöhnliche Mälzerei auch die 3 bis 4fache Grundfläche, was namentlich in größeren Städten ins Gewicht fällt.“²⁵ Aufgrund seiner eigenen Beobachtungen und derjenigen anderer Fachleute kam der Verfasser bei der allgemeinen Einschätzung beider Systeme zu diesem Ergebnis:

„... daß nach diesem Verfahren ein Malz von gleicher Qualität wie durch das gewöhnliche Verfahren der Handmälzerei zu erzielen ist, vorausgesetzt, daß bei der Behandlung der pneumatischen Apparate die gleiche Sorgfalt und Genauigkeit beobachtet wird, wie bei der gewöhnlichen Art der Mälzerei, wobei noch zu bemerken ist, daß durch die vereinfachte Bedienung und dem Wegfall der Handarbeit mehr als die Hälfte an Arbeitslöhnen erspart werden kann. Von dem wichtigsten Vortheilen, welche diese neue Verfahren bietet, seien noch die erheblich geringeren Anlagekosten, welche eine Ersparniß bis 40 pCt. gegenüber der Tennenmälzerei aufweisen, der während des größten Theiles des Jahres (340 bis 350 Tage) mögliche Betrieb hervorzuheben, durch welch' letzteren das Betriebscapital und die Verzinsung desselben erheblich verringert werden. Auch die verminderte Feuergefährlichkeit dieses Verfahrens gegenüber den gewöhnlichen Darreinrichtungen spricht zu Gunsten des neuen Verfahrens ...“²⁶

Neben den Trommeln verbreiteten sich in der Mälzungspraxis auch kastenförmige Keimapparate. Beide Arten hatten die Regulierung der Luftzufuhr gemein, unterschiedlich war die Weise, wie das Keimgut gemischt wurde. Während bei dem Trommelsystem die Umschichtung aufgrund des Rotierens der Trommel erfolgte, geschah dies beim Kastenverfahren durch Wendeschrauben, die die Ger-

25 A. Schwarz, Brautechnische Reiseskizzen. Neue Folge, Stuttgart 1889, S. 21–22. Mitte der neunziger Jahre des 19. Jahrhunderts hatten die Malztennen des Spatenbräus einen Flächenraum von 14.000 m². An diesem Stand änderte sich bis 1910 nichts. Siehe Werbedruck: Gabriel Sedlmayr, Brauerei zum Spaten, 1895 (?), S. 7; Werbedruck: Geschichte der Spatenbrauerei, 1910, S. 10.

26 Schwarz, Anm. 25, S. 24.

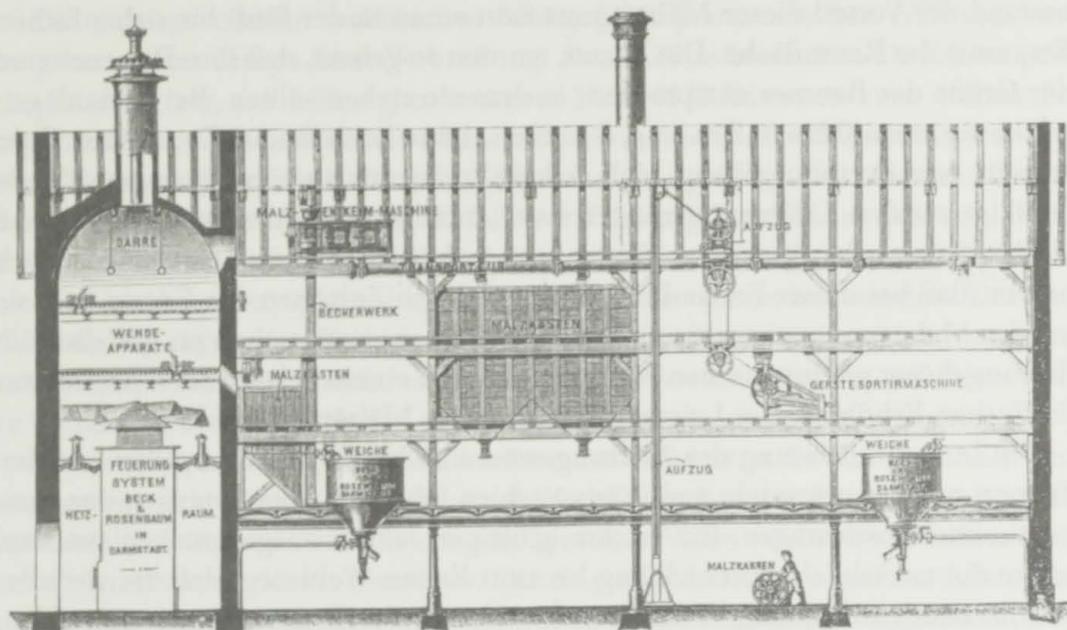


Abb. 9: Mälzerei-Einrichtung von Beck & Rosenbauer in Darmstadt um 1885

ste von unten nach oben hoben und drehten und auch der Länge der Kästen nach bearbeiteten.²⁷ Diese Vorrichtung der von dem französischen Brautechniker Jules Saladin entwickelten sogenannten „Kastenmälzerei“ wurde als wesentliche technische Neuerung empfunden und in Deutschland 1878 patentiert.²⁸ Bei der gelegentlich des 4. Deutschen Brauertages 1880 in München veranstalteten Ausstellung wurde eine Modellanlage der Kastenmälzerei deutschen Interessenten vorgeführt. Das Ausführungsrecht in Deutschland erhielt die Darmstädter Maschinenfabrik Beck & Rosenbaum Nachfolger, die das Saladinsche System zunächst in den folgenden Brauereien einrichtete: E. Meyer (J. Geyl) in Mainz (1885), J. Bardenheuer in Kalk bei Köln (1885), Riebeck & Co. in Reudnitz bei Leipzig (1886), Schuchardt & Erbslöh in Eisenach (1886) (Abb. 9).

Nachdem der schon erwähnte Fachmann aus Mährisch-Ostrau die Malzerzeugung in diesen Betrieben aus erster Hand kennenlernte, erklärte er, daß das Saladinsche System, ähnlich der künstlichen Kühlung, eine epochemachende Neuerung auf dem Gebiete der Brauerei sei. Folgt man seinen Ausführungen, so

27 Leyser, Anm. 6, S. 205.

28 Delbrück, Anm. 18, S. 745.

bestand der Vorteil dieser Mälzungsart zum einen in der fünf- bis siebenfachen Ersparnis der Raumfläche. Die Kästen wurden so gebaut, daß ihre Dimensionen der Größe des Raumes entsprachen, in dem sie stehen sollten. Bei Neuanlagen waren sie etwa 10 bis 10,5 m lang, 3 m breit, 1,5 m hoch für 100 Ztr. Gerste. Zum andern war es sehr günstig, daß Arbeitskräfte nur in sehr geringem Maße benötigt wurden. Offenbar genügten zwei „intelligentere Arbeiter“, für Tag und Nacht je einer, den Betrieb zu führen und zu beaufsichtigen. Schwarz hob auch hervor, daß bei dieser Behandlung Verluste durch Zertreten der Gerste, wie sie auf der Malztenne vorkamen, nicht eintraten. Insgesamt meinte er, daß die Einführung dieser pneumatischen Mälzungsweise in einem bestehenden Betrieb zur fünffachen Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Mälzerei führe.²⁹

Die Industrialisierung des Mälzungswesen aufgrund des Übergangs von den Tennen zu Keimtrommeln und -kästen schien lohnend. Aber entgegen den optimistischen Erwartungen, die in den achtziger Jahren ausgesprochen wurden, zeigte die tatsächliche Entwicklung bis zum Ersten Weltkrieg, daß die vorindustrielle handwerksmäßige Produktionsweise auf der Tenne von der pneumatischen Mälzerei nicht überflügelt wurde. Die Parallele zur künstlichen Kältetechnik erwies sich als übertrieben.

Aufschlußreich ist ein Vortrag, den der an der Akademie in Weihenstephan wirkende Professor für Brauerei, Curt Bleisch, anlässlich der Mitgliederversammlung der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München 1909 hielt. Seine Ausführungen ließen den beziehungsreichen Zusammenhang von wissenschaftlichen, technischen, wirtschaftlichen und sozialen Aspekten deutlich hervortreten. Der Keimvorgang sei ein komplizierter Lebensvorgang, weit entfernt von einer wissenschaftlichen Erklärung, es sei daher zweifelhaft, „ob es je gelingen werde, die mannigfaltige Kombination der Arbeit der Menschenhand auf der Tenne auf rein maschinellen Wege zu erreichen“.³⁰ Auf der anderen Seite, unter dem Druck wirtschaftlicher Erfordernisse, stünde die Erwägung, „uns auch in der Mälzerei von dem Können und Wollen des Arbeiters vollständig unabhängig zu machen“.³¹ Damit wurde aber der soziale Umstand des Produktivitätsfortschritts auf dem Gebiet der Mälzerei angeschnitten, ein Thema, „bei dem man noch nicht recht weiß, wohin sich der Wind drehen wird; denn zurzeit wogt noch der Kampf um das rein mechanische und pneumatische System“.³²

29 Schwarz, Anm. 25, S. 63.

30 C. Bleisch, „Streifzüge auf dem Gebiete der modernen Brauereitechnik“, in: ZgB, 32 (1909), S. 570.

31 Ebenda.

32 Ebenda.

Die angesprochenen technischen Mängel der pneumatischen Mälzerei verlangsamten das Tempo ihrer Verbreitung. Dazu zählte besonders die Erkenntnis, die Kühlung von der Lüftung zu trennen. Nach 1910 führte sie zum Aufbau der sogenannten „Kohlensäurerast-Mälzerei“, die zuerst in der Kastenmälzerei (System Hermann Kropff in Erfurt) und dann auch in der Trommelmälzerei (System J. A. Topf & Söhne in Erfurt) Fuß faßte. Im Prinzip handelte es sich um Arbeit bei beschränkter Luftzufuhr.⁵³ Dadurch konnte die Atmung des zeitweilig in einer Kohlensäureatmosphäre liegenden Keimgutes vermindert werden. Der von der Atmung abhängige Verlust an Stärke und der damit verbundene, aus wirtschaftlichen Gründen unerfreuliche „Mälzungsschwand“ konnte auf diese Weise heruntergedrückt werden.

Mit der Einverleibung der „Kohlensäurerast“ erreichten die Kasten- und Trommelsysteme eine höhere Stufe, die im zweiten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts die Industrialisierung des Mälzens etwa im gleichen Maße stärker beeinflusste. Hinsichtlich der vorhandenen Vorteile war kaum ein Unterschied zwischen ihnen. Neben der Platz- und Arbeiterersparnis⁵⁴ war es hauptsächlich die Möglichkeit, den Malzschwand zu verringern und die Extraktausbeute, wenn auch wenig, zu erhöhen, die die Verwendung von pneumatischen Systemen vorantrieb.⁵⁵ Dabei darf über dieser fortschreitenden Entwicklung der pneumatischen Mälzerei nicht übersehen werden, wie bereits bemerkt wurde, daß am Vorabend des Ersten Weltkrieges der Übergang von der vorindustriellen Tennenarbeit zu industriellen Trommel- und Kastenanlagen nicht allgemein vollzogen worden war. Abgesehen von der für den Klein-, aber auch Mittelbetrieb vordergründigen Fragen der Rentabilität, hing dies mit der verbreiteten Meinung zusammen, daß das durch die Kunst des Mälzers produzierte Tennenmalz qualitätsmäßig dem pneumatischen Malz vorzuziehen sei.⁵⁶ Viele Brauer vertrauten den zeitgenössischen vergleichenden wissenschaftlichen Untersuchungen nicht, die keinen wesentlichen Unterschied zwischen dem Tennenmalz und „pneumatischen“ Malz finden konnten.⁵⁷

53 Delbrück, Anm. 18, S. 635; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 45–49.

54 In betreff der Keimdauer (im Durchschnitt acht Tage) gab es keine Unterschiede zwischen der Tennenmälzerei und den pneumatischen Mälzungssystemen.

55 Vgl. C. Bleisch, „Ein weiterer Beitrag zum Kropffschen Mälzungssystem“, in: ZgB, 35 (1912), S. 217–222; H. Bauer, „Über die Arbeit mit den Kropffschen Keimkästen“, in: Jb. VLB, 16 (1913), S. 424–430.

56 Vgl.: „Die Tennenmälzerei hat bisher noch die Oberhand, weil man den keimenden Gerstenhaufen stets vor Augen hat ...“, Zimmermann, Anm. 22, S. 75.

57 Delbrück, Anm. 18, S. 635; siehe auch H. Leberle, „Vergleichende Versuche zwischen Tennen- und pneumatischer Mälzerei mit den Kropffschen Mälzungssystem“, in: ZgB, 35 (1912), S. 418–423.

Kurz- und Langmalz

Wenden wir uns nun dem Problem des Kurz- und Langmalzes zu, das in dem von uns behandelten Zeitraum die Braupraxis wie die Brauwissenschaft stark beschäftigte. Wie schon angedeutet, war diese Beschäftigung auf Bemühungen zurückzuführen, den Keimvorgang einer rationellen Behandlung zugänglich zu machen.

Der Ursprung des Problems liegt in den langjährigen empirischen Kenntnissen, die die Brauer während der Ausführung des Mälzungsprozesses erworben hatten. Dazu gehörten Beobachtungen der äußeren Veränderungen des Gerstenkorns beim Keimen, die zuerst am Hervortreten der Wurzelkeime (Wurzelfäserchen) aus dem Korn und später am Wachsen des Blattkeimes innerhalb der Hülse zu bemerken sind. Auf diese Weise entwickelten sich die Begriffe „Kurzmalz“ und „Langmalz“ und erlangten eine wesentliche brautechnische Bedeutung, indem die Länge der Wurzelkeime und Blattkeime nicht nur als kennzeichnend für den Keimungsprozeß, sondern auch als richtungweisend für die Qualität des Malzes und damit auch des Bieres angenommen wurde.

Auf die Frage, welcher von beiden Arten der Vorzug einzuräumen sei, gab es keine einheitliche Antwort. Vom Ende des 18. Jahrhunderts bis weit ins 19. Jahrhundert bestehen Anzeichen, daß wissenschaftsbewußte oder um eine wissenschaftsmäßige Auslegung des Brauprozesses bemühte Praktiker sich für das kürzere und gegen das längere Gewächs aussprachen. So erklärt Poupě (1794) eindrucksvoll und eindeutig:

„Bei dem Auswachsen und Austreiben des Malzes ist noch etwas zu bemerken, daß ich, nicht mit Stillschweigen übergehen kann. Ich erkläre diejenigen Brauer, welche das Malz über die ausgesetzten $\frac{1}{8}$ Zuwachs austreiben, schlechterdings für Pfuscher, denn sie verderben die erste Ingredienz zu einem guten und gesunden Biere, indem sie das Malz lang oder gar auf einen Zoll auswachsen lassen ... Der Schaden, der aus diesem stark ausgetriebenen Malze entspringt, ist in Deutschland größer, als man sich vorstellen kann. Man will dieß schädliche Verfahren damit entschuldigen, daß man sagt: *ein lang ausgetriebenes Malz, gebe kläreres Bier als ein kürzeres*; allein ich bin völlig von dem Gegentheile überzeugt, daß das Bier vom kurzen Malze, wenn nur kunstmäßig damit verfahren wird, so klar und hell wie Wein werden muß... weil in dem kürzern Malze, die schleimicht süßliche Mischung viel häufiger als in dem ausgetriebenen vorhanden ist, folglich auch die Gärung edler und das Bier geistreicher werden muß. Nach alle diesem, scheint mir der Einwurf, von der Klarheit, welche durch lang ausgewachsenes Malz hervorgebracht werden soll, hinlänglich widerlegt zu seyn, und ich wünsche dabei nur soviel bewirkt zu haben, daß die Aus-

treibung des Malzes, wo nicht ganz und gar, dennoch zum Theil eingestellt werde.“³⁸

Um die Auffassung Poupěs besser vermitteln zu können, ist es notwendig, auf die gutsherrschaftliche Praxis in Böhmen und anderswo aufmerksam zu machen, aus 8 Metzen (etwa 4,8 hl) Gerste 9 Metzen (etwa 5,4 hl) Darrmalz zu bereiten. Diese Volumsvermehrung wurde Zuwachs genannt, und er sollte $\frac{1}{8}$ betragen. Je länger die Wurzelkeime, desto größer der Zuwachs aber auf Kosten der Qualität des erzeugten Bieres, denn infolge solcher Verwandlung, so meinte man, enthielt das fertige Malz weniger nutzbare Substanz der Gerste. Es seien an dieser Stelle noch die Worte Poupěs eingeschaltet, mit denen er sich gegen das längere Auskeimen wandte:

„Da mir aber auch aus der Erfahrung bekannt ist, daß die Brauer, bei einer alten zweckwidrigen Einrichtung, welche etwa noch von jenen Zeiten herrühret, wo die Schüttungen größer waren als jetzt, an vielen Orten verpflichtet sind, nicht 2 sondern 3 auch $\frac{4}{16}$ von einer Metze Gerste, Zuwachs abzuführen, so ermangle ich nicht, jedem Herrn Vorsteher unpartheyisch anzurathen, diesen Zuwachs auf $\frac{1}{8}$ einzuschränken ... daß er, im Gegentheil, darauf sehen möge, daß der Brauer das Malz nicht zu sehr austreibe; denn dieses Uibel ist ohnehin schon groß und wird also noch größer, wenn der Brauer noch dazu angehalten wird.“³⁹

Die Auffassung, daß Malz eher kurz als lang wachsen zu lassen, teilte auch Benno Scharl zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Im Vergleich zu Poupě äußert sich Scharl knapp: „Besser ist es, wenn das Gewächs im Malze nicht zu lange geführt werden darf; es bleibt mehr süßer Mehlstoff (Zuckerstoff) in den Körnern, als wenn das Malz die Wurzeln zu lange treiben muß.“⁴⁰

Bevor wir auf die Zeitspanne von 1875 bis 1914 eingehen, sei in diesem Zusammenhang wieder auf die Ausführungen von Philipp Heiss (1853) hingewiesen, die dann in der von Emil Leyser überarbeiteten Fassung (1887) beinahe unverändert beibehalten wurden. Sie gewähren einen Überblick über die Ansichten, die von Fachleuten weit über die Mitte des 19. Jahrhunderts hinaus vertreten wurden:

38 Paupie, Anm. 8, S. 101-104.

39 Ebenda, S. 104-105. Siehe auch C. J. N. Balling, Die Gährungschemie wissenschaftlich begründet und in ihrer Anordnung auf die Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, Hefenerzeugung, Weinbereitung und Essigfabrikation praktisch dargestellt. (Dritte vermehrte und verbesserte Auflage), I, Prag 1865, S. 367-369.

40 Scharl, Anm. 17, S. 87.

„Die Meinungen der Bierbrauer bezüglich der Stärke und Länge des Gewächses sind je nach Gegenden ... sehr verschieden; ja die meisten halten es noch mit zu langem Gewächs. Der angebliche Grund ist gewöhnlich der, daß ein Bier aus einem stark gewachsenen Malz heuer und leichter von den Trebern laufen und leichter klar werde. Es ist dieß allerdings ein Grund, der sich schon öfters bewährt hat, allein das helle oder trübere ablaufen der Bierwürze kommt nicht jedesmal nur von dem kurzen Gewächs des Malzes her sondern kann von manch andern Ursachen abhängen ... Zu wenig oder vielmehr zu kurz soll übrigens das Gewächs auch nicht geführt werden, weil sich sonst nicht genug Kleber ausscheiden und die Bildung des Schleimzuckers aus dem Stärkmehl während des Beginnes des Vegetations-Prozesses nicht gehörig vor sich gehen kann.“⁴¹

Es ist nicht uninteressant zu beobachten, wie das wirtschaftliche und wissenschaftlich-technische Problem, ob kurz oder lang zu mälzen sei, allmählich von deutschnationalen Aspekten mitgeprägt wurde. Angesichts der schon erwähnten Anstrengungen seitens der VLB, den deutschen Gerstenbau zu heben, kann nicht überraschen, daß auch die Malzfrage von Berlin aus an Hand von nationalistischen und autarkischen Losungen in Angriff genommen wurde. Was verwundert, ist die dezidierte Ablehnung des kurzen Gewächses, die Wilhelm Windisch, der neben seiner Lehr- und wissenschaftlichen Tätigkeit auch als Schriftleiter der Wochenschrift für Brauerei wirkte, 1897 folgend formulierte:

„Ich würde es geradezu für ein Unglück halten, wenn unsere Brauereien anfangen, systematisch auf kurzes Gewächs zu arbeiten ... Eine ganze Reihe der schwersten Kalamitäten wäre unausbleiblich, und mit der Herstellung eines naturklaren, feurigen Bieres, das doch von uns in erster Linie verlangt wird, wäre es definitiv vorbei. In Böhmen mälzt man wohl allgemein kürzer, aber sind denn die böhmischen Biere klar und feurig? Was man bei diesen klar nennt, nennt man bei unseren Bieren ehrlicherweise blind, schleierig, schielig. Und den Schaum halten noch lange nicht alle Pilsener und böhmischen Biere gut.

Das klassische Land für kurze Mälzerei ist Amerika. Dort mälzt man unglaublich kurz, 3–4–5 Tage. Und dabei hat sich vor Kurzem dort ein ‚Malz-Trust‘ gebildet, der außerordentlich reich fundirt ist und es sich zur Aufgabe gestellt hat, amerikanisches Malz zu exportieren; in Deutschland sind bereits Proben dieses Gewächses eingetroffen, und es haben auch bereits Brauereien Versuche damit gemacht. Wie vorauszusehen war, sind dieselben schlecht, zum Theil miserabel ausgefallen. Und ich glaube, ich handle im Interesse des ganzen deutschen Braugewerbes und erfülle eine hohe Pflicht, wenn ich laut rufe:

Deutsche Brauer, kauft kein amerikanisches Malz!

... Gesunde deutsche Gerste – in rationeller Malzhausarbeit erzeugtes gutes Malz – sachverständig ausgeführte, auf das thunlich geringste Leitmaß beschränkte Sud-

41 Heiss, Anm. 7, S. 51–52; Leyser, Anm. 6, S. 194–195.

hausarbeit – das sind Etappen, auf denen wir am leichtesten und sichersten zu unserem Ziele gelangen – zu einem guten deutschen Biere, um das uns die ganze Welt beneidet.“⁴²

Windisch wandte sich gegen das kurze Gewächs aufgrund der Vorstellung, daß die bedeutendsten deutschen Malztypen, nämlich das Münchener Malz (dunkles Bier) und das Dortmunder Malz (helles Bier), durchwegs „gelöste“ Malze sein sollten. Diese mit der Auflockerung des Mehlkörpers verknüpfte Eigenschaft, so überlegte man, besaß Grünmalz mit langem Gewächs. Es vergingen keine zehn Jahre, und die Auffassung, je länger das Gewächs, um so weitgehender die „Auflösung“, wurde aufgegeben. Windisch selbst sprach 1904 von den lehrreichen Erfahrungen in Böhmen mit mittlerem Blatt- und Wurzelkeimgewächs, die mit Erfolg von deutschen Brauern übernommen wurden.⁴³ Anlässlich des 25jährigen Bestehens der VLB vier Jahre später (1908) hielt Windisch einen Vortrag, in dem er feststellte:

„... die Schablone in der Mälzerei hat ausregiert, wir machen langgewachsenes, weitgelöstes Malz, wenn wir es brauchen, wir machen kurzgewachsenes, weniger gelöstes, aber gutes Malz, wenn dies unseren Zwecken dienlich ist; das überlöste, schlechte ‚zu gute‘ Malz ist so gut wie verschwunden.“⁴⁴

Trotz dieser Behauptung kann man nicht davon ausgehen, daß das Problem der Entwicklung des Blatt- und Wurzelkeimgewächses befriedigend gelöst wurde. Man neigte zwar im zweiten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts bei hellen Bieren „auf kurzes Gewächs“ und bei dunklen Bieren „auf langes Gewächs“ zu arbeiten⁴⁵, aber feststehende Regeln, die sich in einem allgemeinen theoretischen Rahmen einordnen ließen, gab es nicht.

Theorie der Keimung

Wenn Poupč, Scharl und Heiss nicht als Wissenschaftler angesehen werden können, können sie doch nicht als bloße empirische Praktiker betrachtet werden. Ihre Bedeutung liegt darin, daß sie als Praktiker versuchten, die Bierbrauerei im Lichte wissenschaftlicher Kenntnisse ihrer Zeit theoretisch zu untermauern. Die

42 W. Windisch, „Langes Malz – Kurzmalz“, in: WsB, 14 (1897), S. 545.

43 W. Windisch, „Über die Fortschritte auf dem Gebiete der Mälzerei und Sudhausarbeit im vergangenen Jahre“, in: Jb. VLB, 7 (1904), S. 396–397.

44 W. Windisch, „Fortschritt und Zukunft des Brauereigewerbes“, in: Jb. VLB, 11 (1908), S. 397.

45 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 28.

Absicht, den morphologisch-physiologischen Ablauf des Keimens chemisch zu deuten und zu erfassen (Abbau der Stärke und des Klebers), ist nicht zu verkennen. Sie ist zugleich ein Ausdruck und Katalysator des Bestrebens, die für die vorindustriellen Produktionsweisen charakteristische subjektive Einstellung durch eine objektive Betrachtungsweise zu ersetzen. Zweifellos haben wir es hier mit einer Durchdringung der Mälzerei durch die Wissenschaft zu tun, und sie ist als ein wissenschaftliches Moment der Industrialisierung des Brauwesens zu bewerten.

Untersucht man das Ausmaß des Einflusses der wissenschaftlichen Erkenntnisse auf das Mälzungswesen vom Ende des 18. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts, so wird klar, daß dieses bescheiden war. Zum einen bildeten die in der Tat elementaren wissenschaftlichen Kenntnisse des Keimvorgangs keinen sicheren Ausgangspunkt, den Mälzungsprozeß wirksam zu beherrschen. Zum anderen war das noch überwiegend handwerkliche Braugewerbe kaum in der Lage, die Mälzerei auf wissenschaftlicher Grundlage zu betreiben, wenn diese auch in praktisch anwendbaren wissenschaftlichen Grundsätzen ihren Niederschlag fände.

Es sei gleich gesagt, daß mit dieser Bemerkung die Wechselbeziehung zwischen der Wissenschaft und der Mälzung in dieser Zeit nicht ausreichend charakterisiert ist. Als Folge der Kontinental Sperre ist der wirtschaftliche und technische Aspekt der Umwandlung der Stärke in Zucker in den Vordergrund getreten und von G. S. C. Kirchof(f) zuerst in Angriff genommen worden.⁴⁶ Im Zusammenhang mit der Lösung dieses Problems entstand 1833 die von den Franzosen Anselme Payen und Jean François Persoz gemachte Entdeckung einer stärkeverzuckernden fermentartigen Substanz im Malz, die sie Diastase nannten.⁴⁷ Die Bedeutung dieser Entdeckung lag nicht nur in dem Anstoß zu weiteren Untersuchungen des Stoffwechsels während des Keimvorgangs, sondern auch in der Öffnung des Weges zur allgemeinen Behandlung chemischer Prozesse in lebenden Organismen. Es zeigte sich, daß diese vom Vorhandensein der Malzdiastase ähnlich katalytisch wirkenden „unorganisierten Fermenten“ abhängen, die seit 1876 allmählich den Namen „Enzyme“ führen.⁴⁸

Wie bemerkt, stimmte der Wortlaut des oben zitierten Abschnittes bezüglich

46 Siehe J. C. C. Schrader, „Über die neue von Kirchof entdeckte Zuckergewinnung“, in: *Journal der Chemie und Physik* (Schweigger), 4 (1812), S. 108–110.

47 (A.) Payen und (J. F.) Persoz, „Mémoire sur la diastase, les principaux produits des ses réactions, et leurs applications aux arts industriels“, in: *Annales de Chimie*, 53 (1833), S. 73–92.

48 Siehe W. Kühne, „Über das Verhalten verschiedener organisierter und sog. ungeformter Fermente“, in: *Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins*, Heidelberg 1877, S. 190–193.

der Stärke und Länge des Gewächses in dem Werk von Heiss fast mit der entsprechenden Passage in dem Buch Leysers überein. Die wesentliche Änderung betraf den letzten Satz, der nun lautete: „Zu wenig oder vielmehr zu kurz soll übrigens das Gewächs auch nicht geführt werden, weil sonst die Diastasebildung nicht vor sich gehen kann.“⁴⁹

Die Berücksichtigung der Diastase in bezug auf das theoretische Verständnis der Keimtätigkeit machte sich etwa in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre in der deutschen Brau-Fachliteratur bemerkbar.⁵⁰ Seit diesem Zeitpunkt begann man die Grünmalzbereitung auf die Bildung und Wirkung von Fermenten (Enzymen) zurückzuführen. Da man damals nicht fähig war, sie rein darzustellen, konnten nur Vermutungen über ihre chemische Natur ausgesprochen werden. Im allgemeinen sah man sie direkt als Eiweißkörper oder als eiweißartige Substanzen an, wobei man annahm, daß z. B. die Diastase wirklich aus mehreren Substanzen besteht. Neben der stärkespaltenden Diastase wurde einem weiteren Ferment, der Peptase, die wichtige Rolle beim Eiweißabbau zugeschrieben. „Das Mälzen“, heißt es bei Leyser,

„ist ein unterbrochener Keimprozeß ... Es hat die Erzeugung zweier Fermente im Korne hauptsächlich zum Zweck, nämlich der *Diastase*, d. h. die Bildung einer Gruppe von löslichen Eiweißstoffen aus der Vorratskammer der unlöslichen, welche die spätere Überführung der Stärke in *Dextrin* und *Zucker* bedingen und der *Peptase*, die eine theilweise Umwandlung unlöslicher Eiweißstoffe an lösliche d. h. in *Peptone* bewirkt. Außerdem aber wird der Mehlkörper aufgelockert, das Stärkemehl für die spätere Umwandlung vorbereitet und das Malz durch den Prozeß des Darren in einer Weise umgeändert, wie dies für den Charakter des Bieres absolut nothwendig ist.“⁵¹

Die Frage der Beziehungen zwischen Empirie und Wissenschaft wurde in den Brauereikreisen durchgehend erörtert. So wurde dieses Thema 1896 auch von Carl J. Lintner (damals Professor für angewandte Chemie an der Technischen Hochschule in München) in einem Vortrag besprochen, den er anlässlich des 8. Deutschen Brauertages in Nürnberg gehalten hat. Er äußerte sich in dem Sinne, daß die Grundzüge der Verfahren der Malzbereitung und des Brauens auf empirischem Wege für alle Zeiten festgelegt wurden. Die wissenschaftliche Forschung könnte und sollte die chemischen und biologischen Vorgänge, die den traditionellen Verfahren zugrunde liegen, aufhellen und erläutern. Die Folgen wären sicherer, aber prinzipiell keine

49 Leyser, Anm. 6, S. 195.

50 Lintner, Anm. 14, S. 164.

51 Leyser, Anm. 6, S. 168.

neuen Verfahren. In diesem Zusammenhang wies Lintner auf die Entstehung der pneumatischen Mälzerei hin. Es handelte sich nicht um eine grundsätzliche Neuerung, sondern ihre Einführung ergab sich aus der Analyse der Faktoren, die bei der Keimung eine wichtige Rolle spielen: Feuchtigkeit, Zutritt von frischer Luft und bestimmte Temperaturverhältnisse. Lintner kam auch auf deren Einfluß auf Wachstumserscheinungen und Stoffveränderungen zu sprechen und stellte fest:

„Es zeigte sich, daß der Wassergehalt des Keimgutes innerhalb gewisser Grenzen schwanken kann, daß ein hoher Wassergehalt die Erzielung eines langen Gewächses begünstige, während man für die Gewinnung kurz gewachsenen Malzes auf einen niedrigen Wassergehalt hinarbeiten müsse. Bezüglich der Temperatur ergab sich, daß eine niedrige Temperatur und ein langsames Wachstum die Entwicklung der Diastase befördere, daß ferner mit einer starken Erwärmung ein unnötiger Verlust an dem so wertvollen extraktliefernden Stärkemehl verbunden ist.“⁵²

Zu den auf den Ablauf des Keimvorgangs bezogenen Enzymen, der Diastase und Peptase, wurde mit der Zeit noch die Cytase zugereicht. Ihre cellulosespaltende Wirkung wurde mit der „Auflösung“ in Verbindung gebracht. Die auf dem Gebiet der Brauforschung tätigen Wissenschaftler setzten um die Jahrhundertwende große Hoffnung, Anstöße zur Mälzungspraxis von der Grundlagenforschung zu erhalten, die sich in den letzten zwei Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts und nachher erfolgreich entwickelte.⁵³ Es handelte sich besonders um die synthetische Darstellung der Zucker und Polypeptide (Emil Fischer in Deutschland)⁵⁴ und die Untersuchungen der enzymatischen Umwandlungen der Kohlenhydrate (Horace T. Brown, Cornelius O’Sullivan, George H. Morris in England).⁵⁵

52 (C. J.) Lintner, „Empirie und Wissenschaft im Brauwesen“, in: ZgB, 19 (1896), S. 360.

53 L. Aubry, „Die Fortschritte in der Brauwissenschaft“, in: ZgB, 21 (1898), S. 675–679. Andere Wissenschaftler, die auf diesem Gebiet unmittelbar arbeiteten, waren in ihrem Urteil zurückhaltend. Z. B.: „Über die im Malze und in der Gerste vorhandenen Kohlenhydrate ist schon viel geschrieben worden; trotz der zahlreichen hierüber ausgeführten Untersuchungen kann man dieses Gebiet keineswegs als abgeschlossen betrachten, denn unsere Kenntnis über einige dieser Substanzen ist zum Teil sehr dunkel.“ Siehe B. Tollens, „Über die Kohlenhydrate des Malzes und der Gerste mit besonderer Berücksichtigung der Pentosane, sowie über das Verhalten derselben bei der Malzbereitung, beim Maischprozesse und bei der Gärung.“, in: ZgB, 21 (1898), S. 555. Tollens, ein früherer Mitarbeiter Emil Fischers (siehe unten), war damals Direktor des Agrilkulturchemischen Laboratoriums der Universität Göttingen.

54 E. Fischer, Gesammelte Werke, Untersuchungen über Kohlenhydrate und Fermente 1884–1908; 1908–1919, zwei Bände, Berlin 1909, 1929; Gesammelte Werke Untersuchungen über Aminosäuren, Polypeptide und Proteine 1899–1906; 1907–1919, zwei Bände, Berlin 1906, 1923.

55 Siehe Moritz und Morris, Handbuch der Brauwissenschaft ... ins Deutsche übertragen von Wilhelm Windisch, Berlin 1893; N. Morgan, „The development of biochemistry in England through

Die in diese wissenschaftliche Entwicklungen gehegten Erwartungen erfüllten sich nur zum Teil. Vieles von dem Gesamttablauf des Keimvorgangs wurde aufgrund der neuen Erkenntnisse ausgelegt und erklärt, aber diese reichten nicht aus, das technologische Verfahren unmittelbar in den Griff zu bekommen. Für zahlreiche in der Braupraxis tätige Fachleute galt um 1914 die folgende Feststellung:

„So sehen wir, daß beim Mälzen sich nach- und nebeneinander eine große Reihe komplizierter auf Enzymwirkungen beruhender Vorgänge abspielt, die wir zwar zu einem Teil kennen, deren Kenntnis allein jedoch bei weitem nicht genügt, die Arbeit des Mälzers völlig sachgemäß durchzuführen. Hierzu ist es notwendig, die auf empirischem Wege gemachten Erfahrungen zu berücksichtigen, und es ist die Kunst des Mälzers die enzymatischen Vorgänge bei der Keimung so zu leiten, daß unter Vermeidung eines Zuviel die in Frage kommenden Stoffe in zweckmäßiger Weise in eine lösliche Form übergeführt werden. Eine zu weit durchgeführte Keimung zieht einen übermäßig großen Stoffverlust durch Atmung nach sich, sie ergibt überdies häufig ‚überlöste‘ oder ‚übergewachsene‘ Malze. Überwachsen nennt man ein Malz mit zu langem Blatt- oder Wurzelkeim; ... Es muß das Bestreben des Mälzers sein, bei guter Auflösung ein kurzes Gewächs, d. h. eine möglich geringe Entwicklung von Wurzel- und Blattkeim zu erreichen.“⁵⁶

Wie wir gesehen haben, fehlte es seit Ende des 18. Jahrhunderts bis zum Ersten Weltkrieg nicht an Bestrebungen, die jeweiligen chemischen Kenntnisse bei der Kontrolle des Keimvorgangs nutzbar zu machen. Es stellte sich jedoch heraus, daß der Weg von der Wissenschaft zur technologischen Praxis im Hinblick auf die Keimung nicht einfach ist. Die komplizierten, von verschiedenen Bedingungen und Einflüssen abhängigen physiologisch-chemischen Veränderungen in einer Menge von individuell lebenden Gerstenkörnern bilden keinen gleichmäßigen Vorgang und sind nicht durchgehend reproduzierbar. Daher rührte auch die Schwierigkeit, eine streng theoretisch begründete Keimung in der Mälzerei auszuarbeiten.

Schwelken und Darren

Das durch die Keimung entstandene Grünmalz, das ungefähr 42 bis 45 % Wasser enthält, ist kein haltbares Produkt. Außerdem besitzt es noch Keime, die, wenn sie nicht entfernt werden, dem Bier einen unangenehmen Geschmack ver-

botany and the brewing industry (1870–1890)“, *History and Philosophy of the Life Sciences*, 2(1980), S. 141–160.

56 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 25–26.

leihen. Es ist der Zweck des Darrens, aus dem Grünmalz in einem Trocknungs- und Röstverfahren ein Dauerprodukt („Darrmalz“) herzustellen, von dem der Charakter des Bieres (Farbe, Geschmack) abhängt. Das Darren bildet das Endstadium der Malzbereitung.

Die zu Beginn des 19. Jahrhunderts verbreitete Trockenbehandlung des Grünmalzes bestand aus zwei aufeinanderfolgenden Arbeitsweisen. Man unterschied das Vortrocknen an der Luft („Schwelken“, „Welken“) vom Erhitzen bei geeigneten Temperaturen („Darren“). Wie schon Scharl aufmerksam machte, war die Schwelke eigentlich nichts anderes als ein trockener Getreideboden.⁵⁷⁾ Unzulängliche Darrkonstruktionen und auch das Bestreben, Brennmaterial zu ersparen, waren die hauptsächlichsten Gründe, warum man lange dem Lufttrocknungsprozeß des Malzes eine Bedeutung beimaß. Übrigens waren viele Brauer und Mälzer bis zum Ende des 19. Jahrhunderts davon überzeugt, daß das Schwelken die Qualität des Malzes erheblich verbessere. Dieser Ansicht wurde zu jener Zeit auch von Wilhelm Windisch geteilt, als er 1897 schrieb: „Die Wirkung der Schwelke wird um so augenfälliger sein, je weniger vortheilhaft die Tennenarbeit für die Qualität der Malze war. Bei der Bereitung heller Malze leistet die Schwelke auch bei gut aufgelösten und ausgereiften Malzen infolge der Vertrocknung des Malzes gute Dienste.“⁵⁸⁾

Doch nach 13 Jahren (1910) hieß es bei ihm anders:

„Früher betrachtete man das S. [= Schwelken – M. T.] als eine Art Vortrocknung des Grünmalzes, ehe es auf die Darre gezogen wurde. Die Vortrocknung des Malzkornes selbst ist aber nur geringfügig und äußerlich ... Tatsächlich ist man auch heutzutage bei der Herstellung heller Malze von böhmischem Typus vom S. ganz abgekommen, und man zieht das Malz nur dann auf die Schwelke, also gewissermaßen als Notbehelf, wenn eine Tenne vom Grünmalz freigemacht werden soll, die Darre aber noch nicht frei oder nicht so groß ist, den ganzen Haufen auf einmal zu fassen.“⁵⁹⁾

57 Scharl, Anm. 17, S. 71. Vgl. auch: „Es ist wahrscheinlich vergeblich nach demjenigen zu forschen, welcher zuerst beobachtet hat, daß beim Darren zwei Vorgänge zu unterscheiden sind, das Trocknen des Grünmalzes und des darauffolgende Rösten. Schon Paupie (1794) gab Vorschriften über das zweckmäßige Darren, welche zeigen, daß er recht gut wußte, daß das Grünmalz nicht zu schnell erhitzt werden darf. Alle diese früheren Beobachtungen gerieten in Vergessenheit, als die Ingenieure ohne Rücksicht auf die chemischen Vorgänge des Darrprozesses Einrichtungen konstruierten, die bloß auf Ersparnis an Arbeit und Brennmaterial berechnet waren.“ G. Holzner, „Zur Geschichte der Darrkonstruktionen“, in: ZgB (BB), 7 (19), 1884, S. 251.

58 Windisch, Anm. 10, S. 523.

59 Delbrück, Anm. 18, S. 765.

Im Gegensatz zum Schwelken ist Darren ein künstlicher Trocknungsprozeß unter kontrollierten Temperatur- und Belüftungsbedingungen in einer Vorrichtung, die man Darre nennt. Fragen hinsichtlich der Entwicklungen auf dem Gebiete des Darrens sind nicht leicht zu beantworten. Im Vergleich zur Grünmalzbereitung stellte man an die Darrführung geringere Anforderungen, und sie war auch weniger geregelt. In diesem Zusammenhang sei auf den Vortrag von Carl Lintner hingewiesen, den er 1880 anlässlich des 4. Deutschen Brauertages in München gehalten hat. Er sagte damals:

„Das Darren des Malzes ist einer der wichtigsten Operationen im Brauereibetriebe und lassen sich viele Störungen in demselben auf diesen so wichtigen, aber von sehr vielen Brauern oft sehr oberflächlich geleiteten Vorgang zurückführen. Während man die Reife des Grünmalzes auf der Tenne etc. leicht verfolgen und die Führung der Haufen darnach richten kann, hat man die Leitung der Darre zur Erlangung eines gleichmäßigen Darrmalzes schon bedeutend weniger in der Hand, wo doch die drei Faktoren, die Feuchtigkeit im Grünmalze, Wärme und Luft, je nachdem sie mehr oder weniger gleichzeitig zur Wirkung kommen, verschieden tief eingehende Veränderungen in dem kompliziert zusammengesetzten Mehlkörper hervorrufen müssen.“⁶⁰

Wie aus diesen Worten ersichtlich ist, waren die Schwierigkeiten erheblich, die bei der Darrmalzbereitung auftraten. An diesem Zustand änderte sich bis in das zweite Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts kaum etwas. Allgemeine praktische Regeln, an die sich die Darrarbeiter halten konnten, wurden nicht ausgearbeitet. Dazu wechselten die Verhältnisse viel zu oft, von Jahr zu Jahr, je nach der Beschaffenheit der Gerste und der Eigenschaften des gewünschten Malztypus.⁶¹

Die Darren

Aus der vierten, 1870 erschienenen Auflage eines bekannten Lehrbuches erfahren wir über die Konstruktion der Malzdarren folgendes:

„Nichts ist im Laufe der Zeit mannigfacher abgeändert worden, als die Konstruktion der Vorrichtungen zum Darren des Malzes, d. h. der Malzdarren, die selbst heute noch in den verschiedenartigsten Formen sich vorfinden, als Beweis dessen, daß

60 (C.) Lintner, „Über Malz und dessen Einfluß auf die Haltbarkeit und Güte des Bieres“, in: ZgB (BB), 3 (15) (1880), S. 380–381.

61 Vgl. Delbrück, Anm. 18, S. 239.

ihre zweckmäßigste Form noch immer nicht fixiert ist, und daß fast jeder Bierbrauer eine andere Konstruktion für die beste und zweckmäßigste hält.“⁶²

Diese Feststellung verdeutlichte die damaligen Bestrebungen, das Darren des Malzes mit Hilfe besserer Konstruktionen weiter zu pflegen. Untersucht man den Bau der seit Ende des 18. Jahrhunderts entwickelten Malzdarren, so wird klar, daß die Bemühungen auf die Verbesserung der Leistung der wesentlichsten Bestandteile dieser als Öfen anzusehenden Einrichtungen gerichtet waren. Es handelte sich namentlich um die Heizvorrichtung und um die zur Aufnahme des Malzes bestimmte Fläche („Darrhorde“). Das Problem bestand darin, eine befriedigende Lösung hinsichtlich des Brennmaterials und der Ausnutzung der erzeugten Wärme, einschließlich der Feuergefahr, und betreffs des Biergeschmackes zu finden.

Bis etwa zum Ende des 18. Jahrhunderts stand die Darre im Zeichen des Holzes nicht nur bezüglich des Brennstoffs, sondern auch was die Unterlage für das Malz anbelangt. Nach 1800 kamen Platten aus Holz außer Gebrauch, nicht zuletzt aufgrund amtlichen Verbotes (in Bayern 1791), und man begann sie aus Kupfer und Eisen zu verfertigen.⁶³

Holz (vorzugsweise Buchenholz) wurde als Brennmaterial zur Erzeugung von Rauchgasen verwendet, die der Erwärmung und Trocknung des Malzes dienten („Rauchdarre“). Die metallenen Darrplatten waren durchlöchert, um den Rauch durch das Malz ziehen zu lassen. Anfangs des 19. Jahrhunderts gehörte die sogenannte „niederländische Darre“ wegen der vorteilhaften Anordnung des Rauch- und Dampfabzuges zu den am weitesten verbreiteten dieser Art.⁶⁴ Das durch Anwendung von Rauchmalz erzeugte Bier erhielt einen Beigeschmack, der sich nicht großer Popularität erfreute. Obzwar Versuche unternommen wurden, die Konstruktion der Rauchdarren zu verbessern (Regelung der Luftzufuhr und der Entwicklung der Heizgase, Abschirmung der Feuerung gegen fallende Malzkeime, Abräumen des gedarrten Malzes), verloren sie während des 19. Jahrhunderts immer mehr an Bedeutung. Geräuchertes Gerstenmalz bzw. Weizenmalz, hergestellt auf einer Holz-, Koks- oder Anthrazitdarre (Darren mit direkter Feuerung), kam nach 1900 nur bei der Bereitung von speziellen obergärigen Bieren

62 L. v. Wágner, Die Bierbrauerei nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Theorie und Praxis des Gewerbes, Weimar 1870, S. 138.

63 F. Sedlmayr, Die Geschichte der Spatenbrauerei unter Gabriel Sedlmayr dem Älteren und dem Jüngeren, 1807–1874 sowie Beiträge zur bayerischen Brauereigeschichte dieser Zeit, I, München 1933, S. 14–15.

64 Scharl, Anm. 17, S. 71–73; Balling, Anm. 39, S. 377 f.

(Lichtenhainer, Grätzer) und selten auch bei der Fabrikation von Lagerbier in Betracht.⁶⁵

Auch für die Bierbrauer war die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert die Zeit der zunehmenden Sorgen wegen des steigenden Holzbedarfes. Dies führte zu Bestrebungen, das billigere Weichholz nicht nur beim Maischen, sondern auch beim Darren anstatt des teureren Buchenholzes als Heizmaterial zu gebrauchen. Was aber der Anwendung des Weichholzes als Brennstoff beim Darren entgegenstand, war der Rußgehalt des Rauches. Das Bier aus Weichholz-Rauchmalz war praktisch nicht trinkbar. Hieraus entstand der Einfall, die Rauchgase durch Röhren zu leiten und dadurch die umgebende Luft zu erwärmen und diese zum Darren des Grünmalzes zu verwenden („Luftdarre“).

Der erste Entwurf für diese Einrichtung, zumindest in Bayern, stammte nicht von Gabriel Sedlmayr dem Älteren, wie es in der Literatur öfters zu finden ist, sondern von einem nicht erfolgreichen und in München tätigen „Mürbebrotbäcker“ Jakob Weiss. Schon in den Jahren 1793 bis 1796 befaßte er sich mit der Idee, das Darren mit Hilfe indirekter Feuerung zu bewerkstelligen. Danach verbreitete sich die neue Darrmethode in München. Ende Juli 1808 sollte es hier fünf Darren dieser sogenannten „englischen Art“ geben, u. a. auch im Spatenbräu, der seit 1807 dem früheren k. Hofbräumeister Gabriel Sedlmayr dem Älteren gehörte. Zweifellos lag es dem neuen Inhaber besonders daran, die Luftdarre zu erwerben und mit ihrer Hilfe von Anfang an in dem neuen Betrieb zu darren. Wie aus einem Brief, den Sedlmayrs Vater Franz schrieb, zu entnehmen ist, hat Gabriel zur Zeit des Kaufes für 2.000 Gulden „eine eiserne Döhr mit Euserne rohr Machen lassen, wo der rauch nicht durch das Malz geth“.⁶⁶ Interessanterweise waren Luftdarren in England unbekannt, und man fragt sich, warum sie als „englisch“ bezeichnet wurden. Möglicherweise galt es damals als natürlich, daß technische Neuerungen eben englischen Ursprungs sein müßten.

Etwa im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts wurde der Begriff „englische Darren“ häufig auf Luftdarren mit liegenden Heizröhren eingeengt. Wegen der strahlenden Wärme, die sie abgaben, wurden sie zur Herstellung von dunklen Malzen, die hohe Temperaturen erforderten, für süß-vollmundige, malzige Biere herangezogen (Süddeutschland u. a.). Neben dieser Bauart existierten Luftdarren mit stehenden Heizkanälen, bei denen die Temperatur im Darraum leicht regulierbar war. Dies machte die Bereitung von lichthem Malz bei relativ niedri-

65 Leyser, Anm. 6, S. 211–212; Delbrück, Anm. 18, S. 220–221, 446, 589; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 50–51.

66 Sedlmayr, Anm. 63, S. 5; vgl. auch S. 15–24.

gen Temperaturen möglich. Nach und nach setzten sich die liegenden Röhrensysteme durch, nachdem bei ihnen die Regulierung der Temperatur- und Luftverhältnisse verbessert wurde.⁶⁷

Die Ausdehnung der Dampfwirtschaft um 1900 weckte das Interesse, das Darren mit Hilfe der Dampfheizung zu betreiben. Es rentierte sich in Betrieben, die in der Lage waren, eine größere ihnen zu Verfügung stehende Abdampfmenge zu verwerten. Wegen der verhältnismäßig hohen Anlagekosten und dem geringen Brennstoffersparnis fand dieses zu den Luftdarren zählendes Darrsystem bis 1914 wenig Verbreitung.⁶⁸

Die bisherige Darstellung konzentrierte sich auf die Art der Darrheizung. Abgesehen von dem Hinweis auf die Existenz von hölzernen Horden in Bayern und deren Verbot 1791 wurde die meist viereckige Tragfläche des zu darrenden Malzes nicht beachtet. Um das geschichtliche Bild zu vervollständigen, wird es folglich notwendig sein, sich mit der Beschaffenheit und Anordnung der anderen Hauptkomponenten der Darre zu beschäftigen.

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts überwogen Eisenblechhorden. Die aus gelochtem Kupfer oder gebranntem Ton (wenig gebräuchlich) verfertigten Horden wurden nicht beibehalten.⁶⁹ In diesem Zusammenhang soll Gabriel Sedlmayr der Jüngere mit seinen ersten Versuchen (1835) genannt werden, Eisendrahhorden einzuführen⁷⁰, die im Laufe der Zeit das Feld beherrschen sollten. Gegenüber Horden aus geflochtenem Draht bewährten sich Horden aus gepreßtem und um Eisenstangen gewundenem Material besser. Prinzipiell handelte es sich darum, den Durchgang der warmen Luft zu gewährleisten und eine Verstopfung mit Malzkörnern zu vermeiden.⁷¹

Die ersten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts sind durch die Verwendung von Einhorden gekennzeichnet. Seit etwa Mitte der vierziger Jahre verbreiteten sich in München doppelte Horden, obgleich deren Vorkommen dort schon 1807 angedeutet wird.⁷² In den fünfziger und sechziger Jahren benutzte man einfache und doppelte Horden, dann begann der Rückgang von Einhorden, die in den achtziger Jahre kaum mehr hergestellt wurden. Dafür kamen aber Dreihordenanlagen in Gebrauch.⁷³

67 Leyser, Anm. 6, S. 214–217; Delbrück, Anm. 18, S. 222.

68 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 53–54.

69 Leyser, Anm. 6, S. 213.

70 Sedlmayr, Anm. 63, S. 280–281.

71 Delbrück, Anm. 18, S. 219.

72 Sedlmayr, Anm. 3, S. 239.

73 Leyser, Anm. 6, S. 212.

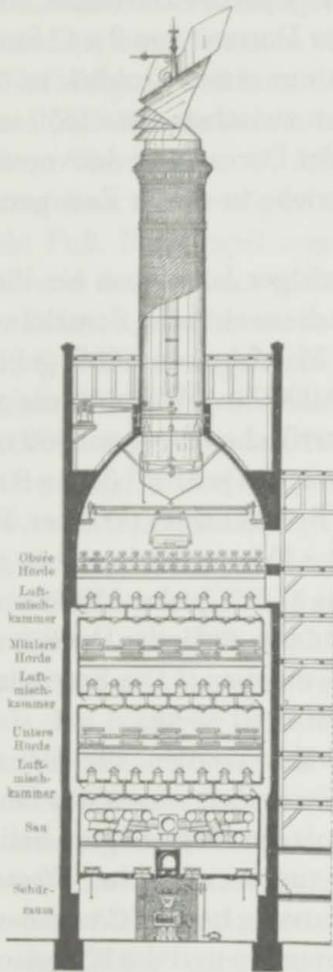


Abb. 10: Brüne-Darre. „Die Sau“:
Der Raum, in welchem die
Heizkörper liegen und die
Erwärmung der Luft erfolgt

Die Einführung der Doppeldarre hatte den Zweck, den Heizwert des Brennstoffes besser auszunützen. Sie gestattete, das Schwelken aufzugeben. Dem Durchziehen des sich auf der unteren Horde (Darrhorde) befindlichen Malzes folgend, konnte die Trocknung des Grünmalzes mit erwärmter Luft auf der oberen Horde (Schwelkhorde) bewerkstelligt werden. Im Vergleich mit der einfachen Darre richtete man das Augenmerk bei der doppelten Darre deshalb auf einen stärkeren Luftzug.

Die ältere Bauart war zu „spezialisiert“ – auf einer Darre konnte man gewöhnlich entweder nur lichtetes oder nur dunkles Malz erzeugen. Die seit den achtziger Jahren eingesetzten Universaldarren vermochten diesen Mangel durch verbessertes Regulieren der Temperatur und Luftmenge überwinden.⁷⁴

Eine weitere Folge der Bestrebungen, den Brennstoff intensiver zu nutzen, war die Dreihordendarre. Um 1913 galt die Brüne-Darre als eine der besten dieser Art (Abb. 10). Die Hauptsache an ihr war, daß man in bezug auf Temperatur- und Luftzufuhr mit jeder Horde unabhängig arbeiten konnte.⁷⁵

Ähnlich den Keimtrommeln, bemühte man sich seit etwa der Jahrhundertwende, das Darren mit Hilfe von Trommeln zu betreiben. Dampfheizung und mechanische Ventilation besorgten das Trocknen in der sogenannten Trockentrommel

und das Darren in der Darrtrommel. Im Grunde arbeiteten diese Einrichtungen nach dem Prinzip der Hordendarren.⁷⁶ Bei ausreichender Abdampfmenge waren Trommeldarren hinsichtlich der Brennstoffkosten den Hordendarren ebenbürtig.

74 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 50.

75 Genannt nach ihrem Erfinder Brüne, Direktor der Exportbierbrauerei in Radeberg i. S. Vgl. W. Windisch, „Über die Erkenntnisse des letzten Jahres mit besonderer Berücksichtigung der Brauwasserfrage“, in: Jb. VLB, 16 (1913), S. 453–455.

76 Delbrück, Anm. 18, S. 224; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 55–56.

1913 rechnete man auf 1 m² Hordenfläche etwa 1 Ztr. geputztes Darrmalz, etwa 10 kg Steinkohlenverbrauch von 7.000 Kal/kg und einer Darrzeit von 2 x 12 Stunden.⁷⁷ Diese und die nachstehenden Zahlen können nur einen Einblick in die Größenverhältnisse und Leistungsfähigkeit der Darren zwischen etwa 1850 und 1914 gewähren. Im Hinblick auf die Verschiedenheit der Darren und der voneinander abweichenden Arbeitsweise der einzelnen Betriebe in dieser Zeitspanne ist es nicht möglich, sinnvolle Vergleiche anzustellen.

Die Größe der Darrfläche betrug zu Beginn der fünfziger Jahre etwa ein Viertel der Tennenfläche.⁷⁸ In den achtziger Jahren scheint diese einfache Berechnung nicht mehr zu gelten. Zu den bekanntesten damaligen Malzfabriken (1886) gehörte die von Paul König in Dresden (Jahresproduktion 80.000 Ztr.). Während die gesamte Tennenfläche 7.000 m² umfaßte, enthielt die Darrfläche insgesamt 486 m². Die Darreinrichtung bestand aus zwei Dreihordendarren von je 81 m² (9 m x 9 m) Fläche. Es handelte sich um Universaldarren, die nach Bedarf lichtetes (Wiener, Pilsener) und dunkles (Münchener) Malz herstellten. Das Wiener Malz wurde gewöhnlich 36 Stunden (auf jeder Horde 12 Stunden bei 87,5 °C), das Münchener und Pilsener Malz 48 Stunden (bei 95 ° bzw. 62,5 °C) gedarrt. Auf jeder Darre wurden 90 Ztr. Grünmalz geschüttet, die 68 Ztr. Darrmalz ergaben.⁷⁹ Die Erzeugung auf 1 m² Hordenfläche für je eine Räumung lag also bei rund 42 kg.

In diesem Zusammenhang sollen noch Zahlen erwähnt werden, die sich auf den Vorabend des Ersten Weltkrieges beziehen. Zu dieser Zeit waren das Dortmunder Malz und das böhmische bzw. Pilsener Malz als die ausgeprägten hellen Malztypen anerkannt. Bei Zweihordendarren erfolgte zuerst ein rascher Wasserentzug bei niedrigen Temperaturen und dann die Abdarrung bei 85 °C und darüber. Das Dortmunder Malz wurde gewöhnlich 2 x 24 Stunden und das böhmische Malz 2 x 12 Stunden gedarrt. Das Münchener Malz, der repräsentative dunkle Typus, wurde zuerst langsam bei 50 bis 60 °C und dann meistens bei 100 °C 2 x 24 Stunden gedarrt (bei Dreihordendarren wurde häufig die Darrzeit von 3 x 12 Stunden angegeben). Die Erzeugung auf 1 m² Hordenfläche für je eine Räumung schwankte beim hellen Malz zwischen 30 bis 44 kg und beim dunklen Malz zwischen 50 und 60 kg. In der Praxis rechnete man häufig mit der Leistung von rund 50 kg für 1 m², ohne Berücksichtigung des Malztypus.⁸⁰

Wie schon hervorgehoben, gestatten diese Zahlen (42 bzw. 50 kg) einen Ein-

77 Zimmermann, Anm. 22, S. 19.

78 Heiss, Anm. 7, S. 63.

79 Schwarz, Anm. 25, S. 4–5.

80 Delbrück, Anm. 18, S. 223; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 54.

blick, bilden aber keinen Maßstab für die Entwicklung der Leistungsfähigkeit der Darren in dem Zeitraum von etwa 30 Jahren bis zum Ersten Weltkrieg.

Nachfolgend soll kurz die Frage behandelt werden, inwieweit die wegen der Hitze aufreibende Arbeit auf der Darre mechanisiert wurde. Die während des letzten Viertels des 19. Jahrhunderts eingeführtem mechanischen Darren, von denen man die Ermöglichung eines kontinuierlichen Betriebes erhoffte, faßten nicht Fuß. Bemängelt wurde die Konstruktion, die dem Bewegen des Malzes während des Darrens dienen sollte („Rinnen“, „Jalousien“). Dagegen konnten das Beladen, Abräumen sowie das Wenden des Malzes partiell technisiert werden. Das Beladen geschah mittels Kippwagen, Becherwerken und auf pneumatischem Wege. Das Abräumen erfolgte in kleineren Betrieben noch händisch, in größeren Betrieben mit Hilfe einer mechanisch oder elektrisch angetriebenen Seiltrommel. Diese war durch ein Zugseil mit einem auf der Horde befindlichen und von Menschenhand geschobenen Holzschaffel verbunden („Darresel“). Ein Hinweis sei noch erlaubt auf die aus Blechschaufeln oder senkrechten Blechschnecken bestehenden maschinellen Vorrichtungen, die dem Wenden des Malzes dienten. Die Schichthöhe auf der oberen Horde entsprach dem gewünschten Malztypus und betrug etwa 10 cm bei hellem Malz und etwa 20 cm bei dunklem Malz. Bei häufigen, auch selbstregistrierenden Temperaturmessungen trachtete man hier nicht sosehr das Grünmalz umzuschichten, als es zu lockern, während man auf der unteren Horde das Malz öfters wendete. Allerdings herrschten verschiedene Ansichten, wie oft gewendet werden sollte.⁸¹ Übrigens gehörte das Wenden zu den Arbeitsvorgängen, die frühzeitig mechanisiert wurden. Der erste von dem Malzfabrikanten August von Schlemmer erfundene mechanische Darrwender (1869)⁸² ging der pneumatischen Mälzerei voraus und ebnete den Weg für die Einführung des Tennenwenders. Um 1914 war der Wender meistens mit Elektromotoren angetrieben.

Abschließend noch einige Worte über das Entkeimen, Putzen und Polieren des Malzes nach Verlassen der Darre.⁸³ Bis in die achtziger Jahre geschah die Entkeimung, besonders in Kleinbetrieben, durch Treten mit Holzschuhen. Gleichwohl gehörte die Entfernung der geschmackverderbenden Wurzelkeime zu einem frühmechanisierten Arbeitsvorgang. Heiss z. B. beschreibt 1853 einen

81 Leyser, Anm. 6, S. 225–229; Bau, Anm. 6, S. 52; Zimmermann, Anm. 22, S. 93–94; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 54–55.

82 Sedlmayr, Anm. 5, S. 361.

83 Ein Teil der abgetrockneten Wurzelkeime fiel während des Darrens durch die Horde in den Luft erwärmungsraum unter der Darre („Sau“).

Siebtrommelreiner mit Gebläse.⁸⁴ In den achtziger Jahren gab es Maschinen sowohl mit Hand- als auch Motorenantrieb⁸⁵, und es ist naheliegend, daß diese von Mittel- und Großbetrieben aufgestellt wurden. Die Verbreitung von Malzputz- und Malzpoliermaschinen (vereinigt mit Schrotmühlen) erhielt zweifellos einen Anstoß von der Einführung der Bierbesteuerung im Norddeutschen Brausteuergebiet nach dem Gewicht des verwendeten Malzes (1906), die vier Jahre später in allen fünf Biersteuergebieten eingehoben wurde.⁸⁶

Empirie und Wissenschaft

Wir haben gesehen, daß es seit Ende des 18. Jahrhunderts nicht an Bemühungen fehlte, die Mälzungspraxis im Lichte jeweiliger theoretischer Erkenntnisse rationell zu gestalten. Die Forschungsergebnisse in Chemie und Physiologie, die selbst vielfach von der Brauindustrie angeregt wurden, konnten nur zum Teil ihre Schuld auf diesem industriellen Gebiet zurückzahlen. Sie drangen zwar immer tiefer in die biochemischen und physiologischen Aspekte der Keimung und Darrung ein und gewannen neue Einsichten, doch diese Kenntnisse ermöglichten es nicht, eine ausschließlich wissenschaftlich begründete Arbeitsweise in der Mälzerei aufzubauen. Dies rührte von der Tatsache her, daß es nicht leicht ist, wenn es um biologische Vorgänge geht, die wissenschaftliche, technische und wirtschaftliche Seite auf einen Nenner zu bringen. Die Geschichte der Mälzerei seit Ende des 18. Jahrhunderts ist gekennzeichnet durch die Verflechtung der Empirie und der Wissenschaft.

Für die Einschätzung der Beziehung zwischen Empirie und Wissenschaft auf dem Gebiet der Mälzerei etwa zwischen 1870 und 1914 bildet der beschränkte unmittelbare Einfluß der chemischen, biochemischen und physiologischen Forschung auf die Mälzungspraxis nur einen Blickwinkel. Ein weiterer Gesichtspunkt ist das wissenschaftliche Element in der Ausbildung und Herstellung von maschinellen Vorrichtungen für die Durchführung der Mälzung. Auf die Ansicht C. J. Lintners, daß die pneumatische Mälzerei ihr Entstehen der wissenschaftlichen Erkenntnis der verschiedenen Keimungsbedingungen verdankt, wurde schon früher hingewiesen. Ähnlich dachten auch andere Zeitgenossen, z. B. der bekannte Münchener Brauwissenschaftler Louis Aubry; er erklärte 1898 in sei-

84 Heiss, Anm. 7, S. 70–72.

85 Leyser, Anm. 6, S. 233.

86 Vgl. „Die Entwicklung der Bierbesteuerung“, in: ZgB, 37 (1914), S. 253–256, 266–269. Siehe auch Kapitel 7.

nen im Anschluß an die Generalversammlung der Wissenschaftlichen Station für Brauerei gehaltenen Vortrag, daß die pneumatische Mälzerei eine Errungenschaft theoretischer Erwägung war.⁸⁷ Es sei jedoch übertrieben, würde man die Wissenschaft als den alleinigen Faktor beim Übergang vom Hand- zum Maschinenbetrieb in der Mälzerei ansehen. Daß es mit der Wissenschaft in der Mälzungspraxis allein nicht getan sei, wurde öfters festgestellt. 1913 lautete darüber ein Urteil folgend:

„Wenn es nun auch durch ... wissenschaftliche Anhaltspunkte gelungen ist, die Veränderungen im keimenden Gerstenkerne zu kontrollieren und geeignete Arbeitsweisen anzuwenden, so liegt doch in der ganzen Mälzereiarbeit in jeder Einsicht *ein großes Stück praktischer Erfahrung. Sie ist der Grundstein ...*“⁸⁸

Für die Entfaltung einer rationellen Produktionsweise ist das Messen unentbehrlich. Bei der Malzbereitung bildete die empirische Beobachtung des Gewichtsverlustes bei der Überführung der Gerste in Malz den Ausgangspunkt für die Bewertung der Mälzungsoperationen. Man sprach vom „Malzverluste“, wobei die Annahme herrschte, daß 100 Pfund (50 kg) Gerste durchschnittlich 80 Pfund (40 kg) Darrmalz lieferten und daß das Malz nach dem Darren wasserfrei sei. Man ging davon aus, daß der Gewichtsverlust 20 % betrug und die rohe Gerste 12 % Feuchtigkeit verlor.⁸⁹

Die Voraussetzung des wasserfreien Darrmalzes zeigte sich als unrichtig, nachdem seit den sechziger Jahren systematische Untersuchungen unternommen wurden, das Hektolitergewicht genauer zu bestimmen.⁹⁰ Um die wirkliche Höhe des Verlustes her auszufinden, wurde er auf Gersten- und Malztrockensubstanz festgestellt. Anstatt des „Malzverlustes“ führte man den Begriff „Malzschwund“ oder auch „Mälzungsschwund“ ein, dessen Ermittlung für die Betriebskontrolle von wesentlicher Bedeutung war. Man rechnete mit einem Mälzungsschwund von etwa 8 bis 13,6 %, wobei sein jährlicher Wert in der deutschen Biererzeugung 1913 auf mindestens 30 Millionen Mark geschätzt wurde.⁹¹ Mit etwa 6 % hatte der Atmungsverlust (die Stärke betreffend) den größten Anteil. Das Bedürfnis, diesen Faktor so niedrig als möglich zu halten, führte zur Beschäftigung mit den physiologisch-chemischen und technischen Seiten der Mälzung und auch zur Ge-

87 Aubry, Anm. 53, S. 676.

88 Zimmermann, Anm. 22, S. 69.

89 Habich, Anm. 9, S. 184; Wágner, Anm. 62, S. 179.

90 Siehe dieses Buch, S. 127.

91 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 29; Windisch, Anm. 44, S. 40.

staltung wirtschaftlicher Arbeitsweisen, z. B. dem schon erwähnten Kohlensäuremälzungsverfahren.

Der Ursprung des Malzschwands lag in der durch Beobachtung gewonnenen Kenntnis von dem Gewichtsverlust, der beim Mälzen der Gerste stattfindet. Aus dem Zusammenwirken von Empirie und Wissenschaft entwickelte er sich zu einem Maßstab der rationalen Produktionsverhältnisse in der Mälzerei.

In diesem Zusammenhang soll noch darauf hingewiesen werden, daß man um die Jahrhundertwende auf die Möglichkeit aufmerksam machte, Mälzungsversuche im kleinen Maßstabe auszuführen.⁹² Die Ansichten über die Maßgeblichkeit für die Praxis solcher auf der wissenschaftlichen Basis erzielten Resultate waren geteilt. Die Anwendung von Probemälzungen verbreitete sich kaum außerhalb wissenschaftlicher und technischer Anstalten.

Bei der Behandlung des in diesem Abschnitt besprochenen Themas kann schließlich die Frage der Bewertung und der Beurteilung des Malzes nicht übergangen werden. Ähnlich wie bei der Gerstenbewertung versuchte man bei der Beurteilung des Malzes, neben den empirischen Merkmalen die chemische Analyse zu Rat zu ziehen. Die Schwierigkeiten, die der Ausarbeitung eines vereinbarten Systems entgegentraten, waren erheblich, wie Windisch 1913 konstatierte:

„Die Laboratoriumswissenschaft kann ... hierbei in den seltensten Fällen etwas nützen; diese ist wohl nirgends hilfloser, als bei der Beurteilung und Bewertung eines Malzes. Wasser und Extrakt kann man heutzutage richtig bestimmen, die Farbe schließlich auch so weit, daß man sich berechtigt glaubt zu dem Votum: Malz für hellgelbe oder rotbraune usw. Biere. Damit hört es aber auch in Hauptsache auf.“⁹³

Ein Jahr später wurden von der Analysen-Kommission der Fachgruppe für Gärungschemie des „Vereins deutscher Chemiker“ Vereinbarungen zur Malzanalyse angenommen. Die Ausarbeitung der Vorschläge dauerte zwei Jahre, und sie wurden von den offiziellen Versuchsstationen und auch der Mehrzahl privater Laboratorien in Deutschland akzeptiert. Neben den richtungweisenden malzanalytischen Vorschriften, auf die hier nicht eingegangen wird, nahm die Empirie noch immer einen breiten Raum ein (Gleichmäßigkeit, Reinheit, Geruch, Geschmack, Mürbesein beim Zerkauen, Farbe beim Zerschneiden u. a.).⁹⁴

92 Aubry, Anm. 53, S. 676.

93 Windisch, Anm. 42, S. 443.

94 G. Boda, A. Wlokka, „Neue Vereinbarungen zur Malzanalyse“, in: WsB, 31 (1914), S. 269–272. Dieselben, „Erläuterungen zu den Bonner Vereinbarungen“, in: ebenda, S. 337–339; 346–354; M. Delbrück, „Die Bonner Vereinbarungen über die Malzanalyse“, in: ebenda, S. 341; derselbe, „Berichtigung zu den Vereinbarungen über die Malzanalyse“, in: ebenda, S. 444.

6.2 BEREITUNG DER BIERWÜRZE

Schroten des Malzes

Vor dem eigentlichen Brauprozess muß das Malz zweckmäßig zerkleinert und in Malzschrot verwandelt werden. Die Zerkleinerung („Schroten“, „Brechen“) des Malzes dient dem Aufschluß der Malzbestandteile, die beim Maischen gelöst wurden, und kann als die erste Phase der Gewinnung der Bierwürze angesehen werden.

Wie aus den Beschreibungen von Hermbstaedt und Scharl, die das norddeutsche und bayerische Brauwesen des frühen 19. Jahrhunderts behandeln, zu ersehen ist, fand man die unmittelbare Verarbeitung des von der Darre kommenden Malzes nicht ratsam. Die Erfahrung lehrte, daß damalige oft als hart und steinig gefundene Malz einige Zeit liegen zu lassen. Während Hermbstaedt von wenigstens einigen Wochen Lagerzeit spricht, meint Scharl, daß nicht weniger als zwei Monate angebracht sind, die Beschaffenheit des Malzes zu verbessern. Bei Hermbstaedt heißt es, das Malz „zieht hiebei eine Portion Feuchtigkeit aus dem Dunstkreise an, die Haerte des Kornes verliert sich ...“, und bei Scharl liest man, daß es damit „von der Luft angezogen, und die Körner etwas vergrößert werden; auch löst sich der Malzschrot im Wasser eher auf“.⁹⁵

Ein weiteres Anfeuchten des Malzes erfolgte, ehe es auf die Mühle zum Schroten gebracht wurde. Nach Scharl sollte möglichst jedes Brauhaus eine vom Wasser (oder von Ochsen oder von Pferden) getriebene Malzschrotmühle besitzen.⁹⁶ Dieser Wunsch stand im Gegensatz, wie wir noch sehen werden, zu den bayerischen Bestimmungen, die den Besitz von Privatmalzmühlen im allgemeinen nicht gestatteten. Das sogenannte „Einsprengen oder Netzen des Malzes“ reduzierte sein Verstauben auf der Mühle und bewirkte dessen gleichförmiges Vermahlen. Nach Hermbstaedt war es hinreichend für 100 (preußische) Pfund (47 kg) Malz 5 Pfund (etwa 2 kg) Wasser zu nehmen. Um 1807 im Spatenbräu ergaben 8 Schäffel (17,6 hl) trockenen Malzes rund 9 1/2 (20,9 hl) eingesprengtes. Die Menge des Wassers richtete sich nach der Beschaffenheit des Malzes, wobei um die Jahrhundertmitte nach Heiss, dem ehemaligen Braumeister in der Spatenbrauerei, im allgemeinen 8–10 Maß (8,6–10,7 l) Wasser per Schäffel (2,2 hl)

95 S. F. Hermbstaedt, *Chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen*, Berlin 1814, S. 101; Scharl, Anm. 17, S. 93.

96 Scharl, ebenda, S. 51.

oder zu 100 bayerische Pfund (56,6 kg) Darrmalz 10–15 Pfund (5,7–7,4 kg) Wasser zu schütten waren.⁹⁷

Seit dem 27. September 1806 bzw. den 28. September 1807, wie schon erwähnt, galt in Bayern die gesetzliche Erhebung des Malzaufschlages von jedem Schäffel eingesprengten Malzes (2 fl 42 kr bzw. 3 fl 45 kr seit dem 11. Februar 1811 waren es 5 fl), wobei nach und nach angenommen wurde, daß 1 Schäffel oder 6 Metzen trockenen Malzes 7 Metzen (2,59 hl) des genetzten Malzes vor dem Schroten entsprachen. Gleichzeitig erinnerte die Malzaufschlagsverordnung die Brauer, wie üblich in Bayern, das Malz von Müllern in Getreidemühlen mahlen zu lassen. Ohne besondere Genehmigung durften sie keine eigenen Malzmühlen („Partikulärmühlen“) betreiben.⁹⁸

Von Anfang an stießen diese Verordnungen bei den bayerischen Brauern auf Widerstand. Schon um weist 1800 Scharl darauf hin:

„Dieses Malzmessen hat aber keinen sichern, und für immer gleich geltenden Standpunkt; denn es kann bald mehr, bald weniger, je nachdem die Umstände eintreten, gemessen werden. Diese Umstände liegen theils im Malze selbst, theils auch in der Veränderung der Witterung; sogar das Wasser, welches in das Malz gesprengt wird, darf nicht jederzeit gleich genommen werden ... Die Malzmühle soll nicht weit von der Einsprengung zu stehen kommen, um das Malz leicht in die Mühle bringen zu können ... Auf dem Lande ist an vielen Orten eine Malzmühle höchst nothwendig, besonders, wenn man weit auf eine Getreidemühle zu fahren hat, und auch da können verschiedene Umstände eintreffen, daß man wegen Gewässers oder vielen Schnees gar nicht auf die Mühle fahren kann; wodurch das Sudwerk ganz eingestellt würde.“⁹⁹

Das Bewußtsein, daß die staatliche Finanzpolitik an einem inneren Widerspruch litt, war in den Brauereikreisen weitgehend vorhanden, nicht zuletzt wegen des für das bayerische Brauwesen im Hinblick auf die Bierpreise grundsätzlichen „Biersatzregulativs“ vom 25. April 1811, dem das landesübliche Maßsystem bezogen auf trockenes Malz zugrunde lag. Zu greifbaren Veränderungen kam es erst in den sechziger Jahren. 1862 wurde in München zuerst den Inhabern des Löwenbräus (Ludwig Brey) und des Spatenbräus (Gabriel Sedlmayr dem Jüngeren) und sechs Jahre später allgemein gestattet, auf eigenen Mühlen zu schroten. Die entsprechende Änderung der Malzaufschlagsverordnung erfolgte

97 Hermbstaedt, Anm. 95; Heiss, Anm. 7, S. 74. Damals entsprach ein preußischer Pfund etwa 0,47 kg und ein bayerischer Pfund 0,56 kg.

98 Sedlmayr, Anm. 63, S. 41.

99 Scharl, Anm. 17, S. 96–97.

am 16. Mai 1868, als die Entrichtung eines einheitlichen Aufschlages per Schäffel Malz gesetzlich vorgeschrieben wurde, ohne Rücksicht auf den trockenen oder eingesprengten Zustand (5 fl 12 kr = 8,91 Mark).¹⁰⁰ Hierbei soll noch bemerkt werden, daß seit 1871 mit der Einführung des metrischen Maßsystems in Bayern die Schrotmühlen mit steueramtlich beaufsichtigten Einrichtungen zum Abmessen der Menge des Malzes in hl vor der Schrotung versehen werden mußten.¹⁰¹

Die Auswirkungen der Gesetzgebung bezüglich des Malzaufschlages blieben nicht auf die finanzielle Seite der bayerischen Brauindustrie beschränkt. Während man in Bayern um die Jahrhundertmitte auf gewöhnlichen Steinmühlen schrotete, verbreiteten sich nicht nur in England, sondern auch in Böhmen und Österreich Schrotmühlen („Quetschmaschinen“) mit glatten oder kantigen Walzen, die das Malz ohne Befeuchtung verarbeiteten. Nach Heiss konnten diese in Bayern „leider der üblichen *Malzsteuer* wegen nicht eingeführt werden, es müßte denn so oft bei einem Brauer geschrotet würde, ein eigener Beamter anwesend seyn und nach dem Schroten die Maschine immer wieder unter gerichtlichem Verschluß kommen“.¹⁰² 1865 betonte Gabriel Sedlmayr ausdrücklich, daß die Verwendung des eingesprengten Malzes zum Brechen, anstatt des trockenen, die technische Entwicklung der Bierproduktion hemme.¹⁰³ Die neuen gesetzlichen Bestimmungen befreiten die Brauereien von der Bindung, die Schrotung unrationell vorzunehmen. Binnen eines Jahrzehnts kam es zum Durchbruch in dieser Richtung, wenigstens den Worten Leysers nach zu urteilen, denn 1887 schrieb er: „Die besten und leistungsfähigsten Apparate zum Schroten des Malzes sind unstreitig in Bayern in Gebrauch.“ Dabei nannte er die Firmen Riedin-

100 Sedlmayr, Anm. 3, S. 324 f.; J. Grübl, „Kosten und Bierpreis im 19. und 20. Jahrhundert“, in: Brauwelt, 101 (1961), S. 1442.

101 Vgl.: „Die Idee zu den automatischen Malz-Meßapparaten mit kontrollierendem Zählwerke hat der Verfasser [d. h. L. v. May - M.T.] des gegenwärtigen Kommentars, um hiedurch einerseits dem Staate eine größere Sicherheit des Gefalles und andererseits dem Brauer die freie Benützung eigener Malzbrechmühlen zu ermöglichen, seiner Zeit angeregt und sich behufs der Ausführung mit dem damaligen Civil-Ingenieur (jetzt königl. Eisenbahnbetriebs-Ingenieur) Herrn Andreas Bolzano aus Würzburg ins Benehmen gesetzt, welchem die Lösung des Problems auch schon im Jahre 1866 der Art glückte, daß die bayerische Staatsregierung bei der Abfassung des Entwurfes des Gesetzes über den Malzaufschlag dasselbe praktisch verwerthen konnte. Ein weiteres wesentliches Verdienst kam auch hiebei aber auch noch der Maschinen-Fabrik von L. A. Riedinger in Augsburg zu, dessen damaliger Besitzer, der leider zu früh verstorbene Herr Finanzrath L. A. Riedinger, die gedachte Erfindung durch die uneigennützigste Herstellung mehrerer Probeapparate wesentlich förderte ...“ Siehe L. von May, „Gesetz über den Malzaufschlag, vom 16. Mai 1868 mit den Änderungen bis zum Jahre 1883“, in: E. Bezold u. a., Die Gesetzgebung des Königreichs Bayern seit Maximilian II. mit Erläuterungen II/10, Erlangen 1884, S. 40, Fußnote 2.

102 Heiss, Anm. 7, S. 78.

103 Sedlmayr, Anm. 3, S. 326.

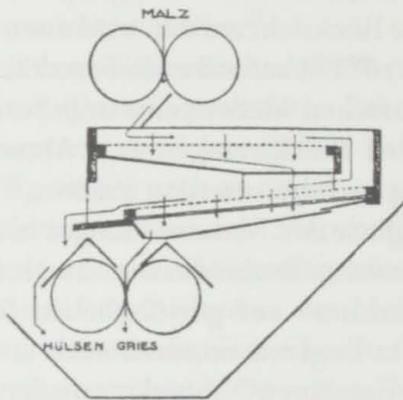


Abb. 11: Vierwalzenmühle
mit Schüttelsieben

ger in Augsburg, Engelhardt in Fürth und Hühnerkopf in Nürnberg in bezug auf die Herstellung dieser Maschinen als führend. In Norddeutschland war die Maschinenfabrik „Germania“ in Chemnitz wichtig.¹⁰⁴ Dieser rasche Fortschritt war bezeichnend für die Bedeutung, die man den je nachdem hand-, tier-, dampf- und auch elektrisch betriebenen Schrotmühlen mit der Zeit beimaß. Man nahm an, daß der Erfolg beim Sudprozeß zum Großteil von dem Feinheitsgrad des Schrotes abhing. Eine zu feine Vermahlung bereitete Schwierigkeiten beim Abläutern, und deshalb achtete man auf das Verhältnis der einzelnen Bestandteile des von den Schrotmühlen ge-

lieferten Malzschrotes (Hülsen, Grieße, Mehl). Gegen 1914 wurde davon ausgegangen, daß ein günstiges Malzschrot etwa 15 bis 25 % wenig beschädigte Hülsen (Spelzen), 30 bis 50 % Grieße, 35 bis 45 % Mehl enthalten sollte.

Im allgemeinen setzten sich Schrotmühlen mit zwei Walzenpaaren (Vierwalzenmühle) (Abb. 11) durch, obzwar Vorrichtungen mit einem Walzenpaar (Zweiwalzenmühle) auch befriedigend arbeiteten. Ein erheblicher Fortschritt geschah aufgrund des Einbaus von Schüttelwerken mit Siebvorrichtungen, die die Trennung von Hülsen und Grießen ermöglichten. Diese Neuerung wurde durch die Dresdener Firma Gebr. Seck eingeführt, entsprechend den an die Zusammensetzung des Schrotes gestellten Anforderungen. Sie betraf die Ausführung der Vierwalzen- und Sechswalzenmühle. Trotz Versuchen z. B. seitens der Fachgruppe für Gärungschemie des „Vereins Deutscher Chemiker“ im Jahre 1914 kam es zu keinen einheitlichen Vereinbarungen über die Art der Ermittlung des Feinheitsgrades des zerkleinerten Malzes (Beschaffenheit der Siebe, Schütteldauer).

Die Walzen waren aus hartem Gußstahl und meistens glatt. Gerippte Walzen kamen nur bei einer Verarbeitung zu Feinmehl in Betracht. Bis 1914 erwies es sich als vorteilhaft, Walzen mit verhältnismäßig großem Durchmesser (250 bis 400 mm) und kleiner Umlaufzahl (130 bis 300 pro Minute) bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 2,5 bis 4,0 m in der Sekunde. Man rechnete auf 1 mm Wal-

104 Leyser, Anm. 6, S. 241–243. Siehe auch W. Wöllmer, „Die Entwicklung der Malzschrotmühle in den Brauereien“, in: Jb. GGBB 1934, S. 18–30.

zenlänge mit einer stündlichen Leistungsfähigkeit von 1,5 bis 1,0 kg bei Zweiwalzenmühlen und von 2,0 bis 3,0 kg bei Vierwalzenmühlen. Die Walzenlängen schwankten zwischen 400 und 1.000 mm. Der Kraftverbrauch für je 500 kg stündliche Leistung bewegte sich zwischen 1 und 2 PS, wobei er bei Mühlen in einfacherer Ausführung höher lag.

Im Zusammenhang mit der schon besprochenen Erhebung des Malzaufschlages in Bayern auf der Grundlage des Malzvolumens ist noch folgendes zu erwähnen. Seit dem 1. April 1910 galt auch in Bayern, wie in den übrigen Staaten des Deutschen Reiches, die Steuer nach Malzgewicht. Hierzu bediente man sich vorgeschriebener und mit der Schrotmühle verbundener, selbsttätiger, unter amtlichem Steuerverschluß stehender Waagen.¹⁰⁵

Sudhaus und seine Einrichtungen

Das Brauen besteht aus dem Versetzen des Malzschrotes mit Wasser bei erhöhter Temperatur („Maischen“), aus der Trennung („Läutern“) des wasserlöslichen Malzextraktes („Würze“) von dem unlöslichen Anteil des Schrotes („Treber“) und aus dem Kochen und Hopfen der Würze. Das Problem besteht darin, daß im einzelnen die Ausführung der Brauverfahren von Land zu Land, von Gegend zu Gegend recht unterschiedlich war. Um ein einigermaßen verständliches Bild in historischer Sicht vermitteln zu können, ist es notwendig, mit einer kurzen Betrachtung der zum Brauhaus („Sudhaus“) gehörenden Einrichtungen zu beginnen.

Bis in die achtziger Jahre des 19. Jahrhunderts war das aus zwei standardisierten Geräten, dem „Bottich“ und der „Bierpfanne“, bestehende „einfache Sudwerk“ (Abb. 12) vorherrschend. Die Benutzung des dem Maischen sowie dem Läutern dienenden, nicht heizbaren Bottichs und der dem Kochen der Maische sowie dem Kochen der Würze dienenden, heizbaren Pfanne ging auf langjährige vorindustrielle Erfahrungen bei der Bierbereitung zurück. Der kombinierte Maisch- und Läuterbottich und die kombinierte Maisch- und Würzpfanne haben ihre grundsätzliche Bedeutung während der Industrialisierung des Braugewerbes und darüber hinaus beibehalten.

Seit etwa Anfang der sechziger Jahre gab es Ansätze zur Nutzbarmachung des aus einem Maischbottich, einem separaten Läuterbottich („Seihbottich“) und ei-

¹⁰⁵ Delbrück, Anm. 18, S. 759–761, 787–788; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 31, 67–69; Zimmermann, Anm. 22, S. 105–106; Fehrmann, Anm. 1, S. 105–114.

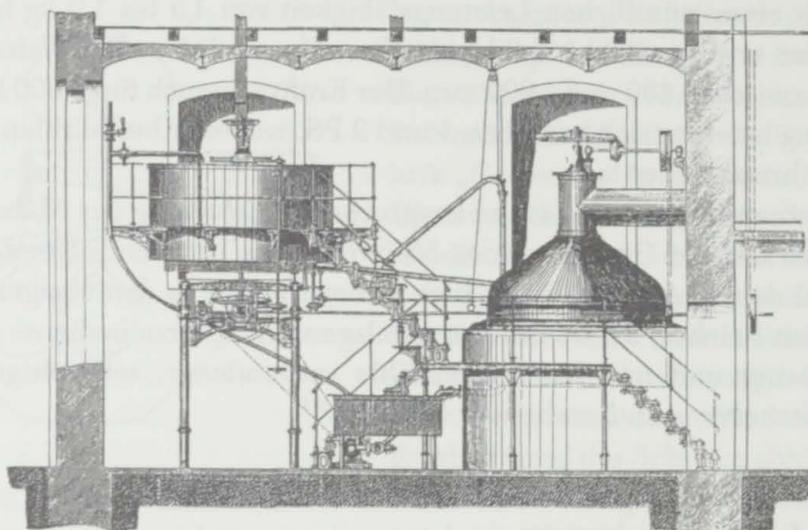


Abb. 12: Einfaches Sudwerk

ner Pfanne bestehenden Dreigeßäßsystem. Vor 1880 verfügten nur einzelne Großbetriebe über „doppelte Sudwerke“ mit vier Geräten („Geschirren“), nämlich einem Maischbottich, einem Läuterbottich, einer Maischepfanne und einer Würzpfanne, deren Ausbreitung erst ab diesem Zeitpunkt begann.¹⁰⁶ Ihre Leistungsfähigkeit machte die höheren Kosten bei der Anschaffung wett. Während man in 24 Stunden auf dem einfachen Sudwerk zweimal einmischen konnte, bot das doppelte Sudwerk die Möglichkeit, dies dreimal auszuführen.¹⁰⁷

Das Aufrechterhalten der Grundgeräte (Bottich, Pfanne, Hopfenseiher), das Aufgeben zweckloser (Biergrand) bzw. das Aufkommen zweckmäßiger Vorrichtungen (Pumpen, Maischefilter) und das zeitweilige Vordringen von Hilfsmitteln (Vormaischer) spiegeln sich deutlich in der folgenden Zusammenstellung der von etwa 1800 bis 1914 umfassenden Beschreibungen von Sudhausanlagen (Tabelle 4). Abbildung 13 (siehe S. 256) zeigt die Einrichtung vollständiger Sudhausanlagen einschließlich der Schroterei und Würzkühlung um 1914.

106 Den Entwicklungsgang zum Sudwerk mit drei und vier Gefäßen im Spatenbräu schildert F. Sedlmayr und bezeichnet den 13. November 1865 als den Zeitpunkt, seit dem man in diesem Betrieb täglich auf drei Doppelsudwerken braute. Vgl. Anm. 3, S. 307. Anfang der achtziger Jahre begann die Dortmunder Union-Brauerei wahrscheinlich als erster Betrieb in Dortmund ein Doppelsudwerk zu unterhalten. Siehe Jber. HKD, 1882, S. 37.

107 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 70.

Tabelle 4: Sudhauseinrichtungen (1800–1914)

	1800 ^x	1853 ^{xx}	1878 ^{xxx}	1914 ^{xxxx}
Maischbottich	+	+	+	+
Maischepfanne	+	+	+	+
Biergrand	+	+	+	-
Pumpen	-	+	+	+
Hopfenseiher	+	+	+	+
Läuterbottich	-	-	+	+
Würzepfanne	-	-	-	+
Vormaischer	-	-	-	+
Maischefilter	-	-	-	+

^x Entnommen: B. Scharl, *Beschreibung der Braunbier-Brauerei im Königreich Baiern*, Berlin 1913.

^{xx} Entnommen: Ph. Heiss, *Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaischaubrauerei*, München 1853.

^{xxx} Entnommen: C. Lintner, *Lehrbuch der Bierbrauerei*, Braunschweig 1878.

^{xxxx} Entnommen: W. Rommel und K. Fehrmann, *Die Bierbrauerei*, Braunschweig 1914.

Maisch- und Läuterbottich. Vormaischer.

Mit dem Vermischen des Malzschrotes mit Wasser im Maischbottich („Einmaischen“, „Einteigen“) – der Ausdruck „maischen“ leitet sich von „mischen“ ab – beginnt der Brauprozess. In seiner primitivsten Form war der Maischbottich ein hölzerner Behälter mit einem Loch in der Mitte des Bodens. Die Öffnung, mit einem strohumwickelten Zapfen versehen, diente dem Leeren des Bottichs. Die Vervollkommnung des Gefäßes erfolgte gemäß seiner Funktion als Einmaischarat und als Läuervorrichtung zum Abziehen der Würze von den Trebern nach Beendigung des Maischprozesses. Hierzu wurde oberhalb des Bottichbodens ein zusätzlicher, hölzerner, gelochter Boden eingefast. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts verlor dieser jegliche Bedeutung, da er durch metallene Seihvorrichtungen aus Kupfer, Messing oder Eisen, die sich als günstiger erwiesen, ersetzt wurde.

Als Material für Bottiche kam Eisen statt Holz immer mehr in Verwendung. Wenn um 1850 neben runden Bottichen auch viereckig längliche „Maischkasten“ existierten – sie waren zugänglicher beim Handmaischen –, erhielten Maischbottiche nachher meistens ovale Form.

Das Handmaischen, d. h. das Rühren der Maische im Maischbottich mit Hilfe von vielgestaltigen Schaufeln („Rührscheiten“, „Maischscheiten“, „Maischhölzern“), war mühsam und begann seit etwa 1870 von technischen Neuerungen erfaßt zu werden. Daß auch bescheidene Verbesserungen mit geringen Mitteln in die Maischarbeit des Kleinbetriebs erfolgreich eingeführt werden konnten, bestätigt 1863 der schon genannte Habich, wenn er schreibt: „Allein auch für die kleinsten Geschirre wird man sich die Arbeit erleichtern können, wenn man ein Rührwerk mit Kurbel herstellt, an der die Menschenhand mit weniger Kraftaufwand die nöthige Arbeit leistet. Jeder Mechaniker wird solch ein Rührwerk leicht herstellen können.“¹⁰⁸

Die vorhandene Tendenz zur Mechanisierung der Maischarbeit vermochte sich in Brauereien, die größere Mengen von Schrot verarbeiteten, durchzusetzen. Man ging hier zur Nutzung von verschiedenartig konstruierten Rührwerken über, die vielfach noch auf Göpelbetrieb eingerichtet waren. Die Dampfkraft für diesen Bereich gewann in den siebziger und achtziger Jahren an starker Bedeutung, in Verbindung mit dem früher erwähnten Vordringen des Dampftriebs innerhalb der Brauindustrie.

Andere Vorrichtungen, die sich um diese Zeit verbreiteten und die man am Maischbottich anbrachte, waren sogenannte „Vormaischer“, die beim Handbetrieb durch den Druck ausströmenden Wassers oder mechanisch bewerkstelligt wurden. Ihre Aufgabe war, das Wasser mit Schrot noch vor dem eigentlichen Einmaischen im Bottich zu vermischen. Nach 1900 verminderte sich ihre Rolle durch die Einführung von verbesserten Rührwerken, auch auf elektrischen Antrieb.¹⁰⁹

Zwischen der seit den sechziger Jahren laufenden Mechanisierung der Maischvorrichtungen und der in den siebziger Jahren wachsenden Anwendung von drei Geräten zeichnet sich eine enge Verknüpfung ab. Es war nicht leicht, in den vereinigten doppelbödigen Maisch- und Läuterbottich ein schweres Kettenrührwerk einzubauen. Ende der siebziger und Anfang achtziger Jahre setzte der Ausbau der Anlagen mit vier Geräten ein.

So kam der Spezialbottich mit Doppelboden für das Trennen der Würze von den Trebern an Stelle des kombinierten Gefäßes auf. Diese Neuerung trug zur Verminderung des relativen Anteils der Handarbeit in größeren Brauereien bei. Es war früher üblich, nach dem Ablauf der Würze von den Trebern diese mit der Hand durch Rechen aufzulockern und mit heißem Wasser auszusüßen („Anschwänzwasser“, „Nachguß“). Aus der dadurch erhaltenen Würze leichter Art

108 Habich, Anm. 9, S. 224.

109 Lintner, Anm. 14, S. 211; Leyser, Anm. 6, S. 256; Delbrück, Anm. 18, S. 822.

wurde unter Verwendung von ausgekochtem Hopfen „Nachbier“ bereitet, das als „ein Bier von geringer Qualität“ zum „Trank für die Brauleute“ oder zur Herstellung von Essig und Branntwein bestimmt war. Nachher wurden die Treber nochmals mit Wasser ausgewaschen, und das hierdurch gewonnene „Glattwasser“ kam auch bei der Branntweinbereitung zur Anwendung.¹¹⁰ In den sechziger Jahren, aber auch danach verbreitete sich das sogenannte „schottische Drehkreuz“ (oder Modifikationen von ihm), dessen Anwendung das Auswaschen wesentlich verbesserte.¹¹¹ In den siebziger Jahren setzte die Mechanisierung des Auflockerns und der Entfernung der Treber aus dem Läuterbottich durch Aufhack- und mit ihnen verbundenen Austrebermaschinen ein.

Gewissermaßen verstellt diese in großen Zügen umrissene Darstellung den wirklichen geschichtlichen Wandel. In diesem Buch wurde schon mehrmals darauf hingewiesen, daß eine differenzierte Sicht zur Industrialisierung der Bierbrauerei hinsichtlich der einzelnen Arbeitsvorgänge sowie des gesamten Bereiches am Platze ist. So spricht Hermbstaedt 1814 von einem separaten „Seigerbottich“ mit doppeltem Boden. Da heißt es, daß der obere Boden „durchloechert und mit ausgekochtem Stroh bedeckt ist. Die gebildete Extraktion zieht sich nun durch das Stroh hindurch, und kann mittels der Zapfen am Seigerbottich abgelaassen werden.“ Die Ablösung der Handarbeit durch die Maschine, bei der miteinander verbunden technische, wirtschaftliche und soziale Momente wirkten, erfolgte weder sprunghaft noch auf einer Front. So ist zu erfahren, daß 1874 im Spatenbräu, also der bedeutendsten Münchener Brauerei, das Aufhacken mit Hand verrichtet wurde – die 1868 bestellten Aufhackmaschinen dürften sich nicht bewährt haben. Auch die Maisch- wie Läuterbottiche waren noch vollständig aus Holz.¹¹²

Allmählich wurde hinsichtlich des Aufhackens eine Lösung für kombinierte Maisch- und Läuterbottiche gefunden, indem die Aufhack- und Austrebervorrichtungen mit einem Propeller vereinigt wurden. Um 1910 waren Ausführung und Bauart der mit Dampfmaschinen bzw. Elektromotoren betriebenen Aufhackvorrichtungen sehr verschieden. Fast jede Brauerei hatte individuelle Maschinen.¹¹³ Hierin kommt zum Ausdruck, daß für dieses Arbeitsgebiet entsprechend ausgestaltete Spezialmaschinen noch nicht zur Verfügung standen.

Die Praxis des Dickmaisverfahrens (worauf wir noch zurückkommen) er-

110 Scharl, Anm. 17, S. 104, in: L. Zierl, Braunbier-Fabrikation, München 1843, S. 25.

111 Habich, Anm. 9, S. 252; Lintner, Anm. 14, S. 223.

112 Hermbstaedt, Anm. 95, S. 110; siehe auch Sedlmayr, Anm. 3, S. 373.

113 Lintner, Anm. 14, S. 223; Delbrück, Anm. 18, S. 48 f.

gab, daß nach Beendigung des Maischens und vor dem Abläutern der Würze die aus der Pfanne in den Bottich zurückbeförderte verzuckerte Maische eine halbe bis eine Stunde „auf Ruhe“ verbleiben sollte. Die Ausdehnung des Läuterbottichs in der Form einer separaten Einrichtung (meistens eisernes, walzenförmiges Gefäß) und seine Vervollkommnung beruhte auf dem wesentlichen Einfluß, den die Läuterzeit auf die Höhe der Ausbeute und die Länge der Sudarbeit ausübt. Daher richtete sich das Hauptaugenmerk auf die Größe der Läuterfläche, die Zahl und Art der Läuteröffnungen und das Material, aus dem der Läuterboden (Sieb- boden) zu verfertigen war. Um 1914 wurde mit einer Läuterfläche (aus Eisen, Kupfer oder vorzugsweise Bronze) von 0,3 m² auf 1 Ztr. Einmischung gerechnet, die bis zu 100.000 gefräste bzw. gebohrte Durchflußöffnungen (Löcher, Schlitz) enthalten sollte.¹¹⁴

Maischefilter

Seit der Jahrhundertwende machte sich bei der Läuterarbeit der „Maischefilter“, zusammengesetzt aus einer Reihe Filterrahmen mit Filtertüchern, bemerkbar.¹¹⁵ Hinsichtlich der Vorzüge und Nachteile dieser als Filterpresse funktionierenden Vorrichtung im Vergleich zum Läuterbottich entbrannte in den Brauereikreisen eine Diskussion. Nicht zum ersten Male nahmen die Fachleute in Berlin und München bzw. Weihenstephan gegensätzliche Positionen ein. So sagte der Weihenstephaner Professor Curt Bleisch: „Vom Norden her schallte es ‚hie Maischefilter‘, vom Süden erklang es ‚hie Läuterbottich‘ zurück. Die Auseinandersetzungen darüber nahmen teilweise einen scharfen Charakter an, was gewiß zu bedauern ist.“¹¹⁶

Zu denen, die die Anwendung von Maischefiltern stark befürworteten, gehörten der besonders auf dem Gebiet der Betriebskontrolle tätige Brauereibesitzer

114 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 72–73.

115 Zuerst anscheinend Mitte der neunziger Jahre in Belgien angewandt und 1903 in Deutschland eingeführt vom Weigelwerk (Neisse-Neuland). Siehe Anmerkung der Redaktion der ZgB zum Artikel von N. J. Cannon und H. Brown, „Die Filterpresse in der Brauerei“, in: ZgB, 29 (1906), S. 457–460; 475–478, der ursprünglich im Journal of the Institute of Brewing (1911) erschien. Vgl. auch A. Stange (Hg.), Die angewandte Technik im Braugewerbe von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart, Köln 1926, S. 81.

116 Bleisch, Anm. 30, S. 587; siehe auch Bleisch' Bemerkungen zum vorigen Artikel: ZgB, 229 (1906), S. 478–479. Ergänzend dazu die detaillierte Rückschau von R. Heinzelmann, „Die Erfindungen auf dem Gebiete der Abläuterung der Würze in geschichtlicher Darstellung“, in: WsB, 22 (1905), S. 233–235, 245–249, 257–260, 269–273, 286–290, 299–304, 315–321, 330–333.

und Privatgelehrte Anton Schifferer und der mehrmals genannte Wilhelm Windisch von der VLB. Es war die Verkürzung der Läuterzeit, die speziell hervorgehoben wurde, denn damit konnte die Sudzahl vermehrt werden, von zwei Suden bis zu vier Sude in 24 Stunden bei einfachem Sudwerk und von drei Suden bis zu sechs Sude in 24 Stunden bei doppeltem Sudwerk. Daß die Ausbeute um 1 bis 2 % erhöht werden könnte, gehörte auch zu den wichtigen Argumenten, die für den Maischfilter sprechen sollten. Verarbeitung von schlecht gelösten Malzen, Ersparnis an Kohlen, Veredelung des Geschmacks, Reduzierung der Trubmengen u. a. sollten die Einführung der Neuerung rechtfertigen. Als Nachteil wurde das Tücherwaschen, das den Betrieb verteuerte, empfunden. Auch wegen der Beschaffenheit der Maischfiltertreber, denen man einen geringeren Futterwert zusprach, wurden Bedenken ausgesprochen.¹¹⁷

Der Maischfilter hatte sich bis 1914 keineswegs durchgesetzt. Einerseits gab es viele, die an der Überlegenheit des Maischfilters über den Läuterbottich zweifelten. Andererseits wurde seine Einführung in erster Linie die Sache des Großbetriebes, die aus den folgenden Bemerkungen ersichtlich wird:

„Es liegt im System des Maischfilters, daß der Großbetrieb den auffallendsten Nutzen von ihm hat. Die größere Sicherheit der stets erreichten Höchstausbeute, das schnellere Abläutern, die geringere Wartung, der geringere Platzbedarf, die geringere Überschwängungswassermenge sind alle Vorteile, die im Großbetriebe stark empfunden werden, im Kleinbetriebe aber oft unbemerkt bleiben. Der Großbetrieb ist daher auch das zukünftige Feld des Maischfilters. Hier wird er sich in naher Zukunft endgültig seinen Platz erobern und dann im Laufe der Zeit in die Mittelbetriebe einrücken. Für die Kleinbetriebe ist noch auf lange Zeit hinaus der Läuterbottich mit der Schwimmkiste das billigste und einfachste Läutermittel.“¹¹⁸

Maische- und Würzpfanne

Aus dem vorstehenden ergibt sich, daß man bis um 1880 überwiegend mit einer Pfanne (Kessel) arbeitete, d. h., das Aufkochen der beim Einmaischn erhaltenen Malz-Wasser-Mischung und der durch das Läutern gewonnenen Würze geschah

117 Z. B. (A.) Schifferer, „Zur Maischfilterfrage“, in: WsB, 25 (1908), S. 234–235; W. Windisch, „Welche Anforderungen sind unter den heutigen Verhältnissen an die Mälzerei- bzw. Sudhaus-einrichtungen und Arbeitsmethoden zu stellen?“, in: WsB, 28 (1911), S. 481–489; derselbe, „Über die Erkenntnisse des letzten Jahres, mit besonderer Berücksichtigung der Brauwasserfrage“, in: Jb. VLB, 16 (1913), S. 456–458; Delbrück, Anm. 18, S. 599–602.

118 Fr. Lowitz, „Ist das Maischfilter existenzberechtigt?“, in: WsB, 30 (1913), S. 646.

im selben Gefäß. Um diese Zeit war die frühere nahezu absolute Vorherrschaft der Kupferpfanne gebrochen. Im Hinblick auf das teure Kupfer wurden Pfannen aus Eisen mit kupfernen Böden oder auch ganz aus Eisen verfertigt.

Die meisten waren zylindrisch gebaut und erhielten eine kuppelartige Haube, ausgerüstet mit einem Dunstrohr, eine sinnreiche und scheinbar selbstverständlich angelegte Vorrichtung.¹¹⁹ So einfach, wie sich die Sache ansieht, war sie gegen 1850 in Wirklichkeit nicht, wie Heiss berichtet:

„Vor einigen Jahren hatte man in vielen großen Brauereien noch Pfannendeckel von Kupfer, welche aber wegen ihrer Kostspieligkeit und Unzweckmäßigkeit gänzlich verschwunden sind. Dieselben hatten zum Zweck, daß die Flüssigkeit schneller zum Sieden käme und also Holz und Zeit erspart würde; allein sie hatten den Nachtheil, daß der entwickelte Dampf durch die kleine im Deckel angebrachte Öffnung nicht genug entweichen konnte, mithin sich am Deckel selbst in Wasserform ansetzte und wiederum zurück in den Dickmais oder das Hopfenbier lief, was nicht selten bedeutenden Nachtheil verursachte, bis man endlich die Unzweckmäßigkeit einsah und ihre Ursache entfernte.“¹²⁰

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, daß offensichtlich die um 1800 von Scharl besprochene Pfanne nicht mit einem Deckel versehen war.

Bis zum Anfang der neunziger Jahre des 19. Jahrhunderts gaben deutsche Brauer der Feuerkochung gegenüber der Dampfkochung entschieden den Vorzug. Erst ab diesem Zeitpunkt begann sich diese namentlich in größeren Betrieben durchzusetzen, wobei man in breiten Kreisen der Brauer an der Überlegenheit der Feuerkochung weiter festhielt. Wir werden unten noch auf die damals umstrittene Beurteilung der zwei Kochungen eingehen. Hierzu sei nur noch vermerkt, daß man bemüht war, eine vorteilhafte Beheizung der Dampfbraupfanne zu finden. Als Folge davon wurden drei Arten der Heizkörper herausgearbeitet:

1. Boden- und Mantelkochung,
2. feste Heizschlangen und -ringe,
3. bewegliche Heizkörper.

Diese Entwicklungen waren wiederum nicht ohne Einfluß auf die Beheizung der Feuerpfanne, denn sie förderten das Bestreben, diese wirtschaftlicher zu gestalten (z. B. Topfsche Regulier-Pfannenfeuerung).

Ein weiteres Produkt der wachsenden Anwendung der Dampfkochung war die Einführung von einfacheren Rührwerken, um mit der Gefahr des Anbrennens des

119 Leyser, Anm. 6, S. 264.

120 Heiss, Anm. 7, S. 87–88.

Pfanneninhalts fertig zu werden. Anstelle der üblichen schweren Kettenrührwerke wurden leichtere Propeller eingebaut.¹²¹ In diesem Zusammenhang sei erinnert, daß im Vergleich zum Bottich die Mechanisierung des Rührens in der Pfanne zeitlich später verlief. In den siebziger Jahren wurde die Maische in der Pfanne vielfach nicht nur in kleinen Betrieben mit langstieligen schaufelartigen Geräten bearbeitet, um sie vor dem Anbrennen zu bewahren. Offenbar betrachtete man die durch Beobachtungen und Erfahrungen erworbene Kenntnis als entscheidend für das sichere Kochen und Rühren der Maische. Der Übergang zu Rührwerken mit Ketten oder Hämmern mit Dampftrieb trat in den achtziger Jahren ein.¹²²

Bei einfachem Sudwerk entsprach der Rauminhalt der Pfanne in der Regel etwa der Hälfte des Bottichs. So liest man bei Scharl, daß um 1800 auf 8 Schäffel Malzschüttung der Inhalt des Bottichs 351 Kubikschuhe und der Inhalt der Pfanne 196 Kubikschuhe betrug. 1853 berichtet Heiss für dieselbe Schüttung, daß der Bottich einen Inhalt von 300 Kubikfuß und die Pfanne 230 Kubikfuß beanspruchte. Bei doppeltem Sudwerk, wie die Angaben um 1910 zeigen, war die Würzefanne, die die ganze Würze aufnahm, größer als die Braupfanne, die jeweils nur einen Teil der Maische zu bewältigen hatte. Umgerechnet auf hl/Ztr. Malzschüttung ergibt die Gegenüberstellung der Angaben über den Rauminhalt der Gefäße in der Zeit von etwa 1800 bis 1910 eine Tendenz zur Verkleinerung. Trotz des beschränkten Werts dieser Zahlen spiegeln sie die Wandlung der Produktionstechnik wider.

Tabelle 5: Größe der Sudhausgefäße (1800–1910)

Gefäß	Inhalt für hl/Ztr. Malzschüttung		
	1800	1853	1910
Maischbottich	4,5	3,9	2,3–3,8
Braupfanne	2,5	2,9	1,5–2
Läuterbottich			3–3,8
Würzefanne			3–4

Quelle: B. Scharl, *Beschreibung der Braunbier-Brauerei im Königreiche Baiern*, Berlin 1913, S. 54–55; Ph. Heiss, *Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaisbierbrauerei*, München 1853, S. 291, 319; K. Fehrmann, in: M. Delbrück (Hg.), *Illustriertes Brauerei-Lexikon*, Berlin 1910, S. 792.

121 Delbrück, Anm. 18, S. 154 f. Siehe hierzu den historischen Überblick von R. Heinzelmann, „Die Braupfanne und deren Beheizung“, in: *WsB*, 25 (1908), S. 93–98, 113–118, 157–160.

122 J. Wild, *Aus meinem Leben und Schaffen in München und Berlin*, Berlin 1937, S. 119 f.; Leyser, Anm. 6, S. 264.

Standort der Geräte. Biergrand. Pumpen

Solange Menschenkraft beim Maischen die Oberhand hatte, versuchte man Bottich und Pfanne in gleicher Höhe unterzubringen. Dies erleichterte die Beförderung („Überschöpfen“) des eingemaischten Malzes aus dem Bottich in die Pfanne und der Maischmasse aus der Pfanne in den Bottich zurück. Das Überschöpfen geschah mittels eiserner, fallweise gelochter Kübel („Schapfen“), die an langen hölzernen Stielen befestigt waren.

Ein weiteres Beispiel für die betriebstechnische Bedeutung der Art und Weise der Aufstellung eines Gerätes im Sudhaus ist der „Grand(t)“. Es handelte sich um einen unterhalb des Bottichs placierten Trog (auch „Unterstock“, „Sarg“, „Würzebrunnen“ genannt), der bis in die siebziger Jahre zu beständigen Bestandteilen des Sudhauses gehörte. In diesen aus Holz, Stein, Eisen oder Kupfer hergestellten Behälter wurde nach dem beendigten Maischeverfahren die Würze abgelassen. Bei einem Sudwerk, das 8 Schäffel Malz verarbeitete, sollte der Biergrand wenigstens 8 bis 10 Eimer (5,5 bis 6,8 hl) halten. Bis um 1850 wurde die Würze in kleinen Betrieben von da bisweilen 2 m hoch mit „Aushackschapfen“ in der Pfanne geschöpft („gehackt“) oder in einem Gefäß an Seilen hochgezogen.¹²³

In größeren Brauereien geschah dies mittels Pumpen, die in den nächsten zwei Jahrzehnten auch bei der Beförderung der Maische in die Pfanne und zurück mehr und mehr zur Anwendung kamen. In Brauereien mit einfachem Sudwerk arbeitete man mit vereinigten Dickmais- und Würzepumpen. Hingegen war man in Betrieben mit doppeltem Sudwerk geneigt, Dickmais- bzw. Würzepumpen nach ihrem Verwendungszweck in separater Ausführung zu benützen. Die Bedeutung, die man Ende der achtziger Jahre dem Standort der Pumpen und der anderen Sudhausgeräte beimaß, ist aus Leysers Beschreibung ersichtlich:

„Erstere [d. h. die Dickmais- und Würzepumpe – M.T.], welche neben dem Maischbottich und zwischen diesem und dem Maischkessel sich befindet, dient dann dazu die Maische entweder vom Bottich in den Kessel, oder von dem Kessel in dem Bottich, oder aber auch aus dem Maischbottich in den Läuterbottich zu befördern, wohingegen die Würzepumpe in der Nähe des Hopfenseihers situiert ist, um aus diesem die Würze auf die Kühlen zu pumpen, sowie, im Falle der Läuterbottich tiefer steht als die Pfanne, auch die Würze in letztere zu heben.“¹²⁴

Nach 1880 kam der Grand außer Gebrauch. Das wurde dadurch ermöglicht, daß

123 Lintner, Anm. 14, S. 221 f.; Heiss, Anm. 7, S. 96, 320; Wild, Anm. 122, S. 118.

124 Leyser, Anm. 6, S. 269.

Pumpen die durch ein Ableitungsrohr fließende Würze unmittelbar in die Braupfanne schafften. Hauptsächlich waren es Kolbenpumpen mit Handbetrieb und Zentrifugalpumpen mit Dampftrieb, die damals in Sudhäusern Eingang fanden. Außerdem gelangten Rotationspumpen besonders in kleinen und mittleren Brauereien zur Anwendung. Sie konnten mit kleinen Dampfmaschinen oder durch Pferdegöpel betrieben werden.¹²⁵ Weniger klar ist die Sachlage in bezug auf den elektrischen Antrieb, d. h., in welchem Umfange man nach 1900 im Rahmen des Sudhauses den Elektromotor für die Pumpenarbeit dienstbar machte.¹²⁶

Hopfenseiher. Hopfensparer

Wir kommen nun zum Hopfenseiher. Das ist das Gerät, das den Hopfen (Hopfentreber) zurückhält, wenn die gekochte und gehopfte Würze aus der Hopfpfanne abgelassen („ausgeschlagen“) wird. Das Ausschlagen geht der Kühlung der heißen gehopften Würze voran und bildet somit den eigentlichen Schlußakt der Sudhausarbeit.

In einfacher Form bestand der Hopfenseiher aus einem mit Stroh ausgefüllten geflochtenen Korb. Wir wissen, daß auch der Anfang des 19. Jahrhunderts im Spatenbräu als Hopfenseiher verwendete kupferne durchlochte Drahtkorb häufig Stroh enthielt. Sehen wir uns die Beschreibung des Hopfenseihers von Heiss an, so verwandelte sich der Korb in den abgelaufenen vier Jahrzehnten in einen viereckigen Kasten mit Boden- und Seitenwänden aus gelochtem Kupferblech oder Messingdrahtgitter.¹²⁷

Mittlerweile versuchte man durch Pressen den gekochten Hopfen besser auszunutzen. Nachdem das Auspressen des Hopfens von medizinischer Seite als schädlich befunden wurde, wurde es 1839 bzw. 1840 in Bayern verboten. Bemerkenswert ist es, daß Heiss mehr als ein Jahrzehnt später, trotz dieses Verbotes, über häufiges Vorkommen von Hopfenpressen in Verbindung mit Hopfenseihern berichten konnte. In diesem Falle war der Hopfenseiher mit einer Hebelpresse ausgerüstet. Sie bestand aus einer Holz- oder Eisenschraube und einem Preßdeckel, der auf den im Hopfenseiher zurückgebliebenen Hopfen gelegt wurde. Eingehend befaßte sich Heiss mit den Vorzügen derartigen Hopfenpres-

125 Ebenda, S. 269–272.

126 Vgl. Kap. 5, S. 205

127 Lintner, Anm. 14, S. 235; Sedlmayr, Anm. 63, S. 38; Heiss, Anm. 7, S. 105.

sens. Ein Mann konnte die Arbeit verrichten, ohne die Gefahr, „harzige ungesunde Theile aus dem Hopfen zu pressen“. Als den Hauptvorteil bezeichnete Heiss den Gewinn etwa von einem halben Eimer (34,2 l) bei einem Sudwerk von 12 Schäffel (24,7 hl) per Sud.

Die Einführung des Auslaugens von Hopfen mit heißem Wasser, das Gabriel Sedlmayr der Jüngere 1833 während seines Besuches in England kennenlernte, kann mit den Einwendungen gegen Hopfenpressen in Zusammenhang gebracht werden.¹²⁸

Die Erfahrungen auf dem Gebiet der Entlaugung und des Auspressens des Hopfens schufen den Ausgangspunkt für die technische Entwicklung von hopfensparenden „Hopfenentlaugungs- und Extraktionsapparaten“. 1914 rechnete man, daß auf 1 kg Hopfengabe etwa 4 bis 6 l Würze in den Hopfentrebern zurückblieben, und man suchte diese Menge (oder den größeren Teil) durch Auslaugen und Auspressen wiederzugewinnen. Dazu wurde in den größeren Betrieben in verschiedener, offener und geschlossener Ausführung zur Verfügung stehende Apparate gebräuchlich – für die kleineren Brauereien waren sie zu teuer. Diese gaben sich mit einem offenen eisernen Gefäß mit Siebboden zufrieden. Wo keine besondere Vorrichtung zum Zurückhalten des Hopfens vorhanden war, benutzte man dazu den Läuterbottich bzw. den kombinierten Maisch- und Läuterbottich.¹²⁹

Anschließend soll noch kurz die Aufstellungsweise des Hopfenseihers berührt werden. Im vorstehenden wurde der Eindruck erweckt, daß der Hopfenseiher zu ständigen Einrichtungen des Sudhauses gehörte, wiewohl dies nicht immer der Fall war, da er nämlich auch im Kühlhaus zu finden war. Auf die Frage über die Vorzüge und Nachteile beider Standorte gab es weder von der Praxis noch von der Theorie eine einheitliche Antwort.

Der Hopfenseiher, bemerkt Heiss, „steht auf 4 – 6, fünf Zoll hohen Füßen über der Kühle, worin durch eine auf dem Rand des Kastens angebrachte Rinne die gekochte und gehopfte Würze läuft“.¹³⁰ Ein Vierteljahrhundert später (1878) betont Carl Lintner ausdrücklich, daß der Hopfenseiher nur als eine „häufige“ Vorrichtung des Sudhauses zu betrachten sei.¹³¹ Einen Einblick in die zeitlich wechselnden Gesichtspunkte hinsichtlich der Aufstellung des Hopfenseihers gewährt uns die folgende Äußerung Josef Wilds, der schon vorher zitiert wurde:

128 Heiss, ebenda, S. 105–106; Sedlmayr, ebenda, S. 238–239.

129 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 78–79; vgl. auch Fehrmann, Anm. 1, S. 168–173.

130 Heiss, Anm. 7, S. 105.

131 Lintner, Anm. 14, S. 211.

„Früher, wo die Gefällverhältnisse von der Pfanne zum ebenerdig aufgestellten Kühlschiff ... sehr gering waren, mußte der Hopfenseiher auf dem Kühlschiff eingeschaltet und in seiner Form flach und niedrig gewählt werden. Später, als die Schiffe nach oben hinauf verlegt worden waren und Pumpen das Hochbringen der Würze besorgten, stellte man häufig den Hopfenseiher im Sudhaus auf, so daß der Zulauf der Würze in den Hopfenseiher der Pumpenleistung angepaßt werden mußte. Diese Abhängigkeit von der Pumpe gefiel öfters nicht, und man zog doch wieder vor, auch bei hoch gelegenen Kühlschiff den Hopfenseiher wieder in letzterem zu plazieren.“¹³²

Tatsächlich läßt sich bis zu 1914 eine Zweigleisigkeit in bezug auf die Aufstellung des Hopfenseihers – im Sudhaus unmittelbar neben der Würzepfanne bzw. auch oberhalb des Kühlschiffes – feststellen.¹³³

Bayerisches Dickmaisverfahren (Dreimaisverfahren)

Der Zweck des Maischens ist die Herstellung der Bierwürze. Betrachtet man die Art des Inlösungbringens der Malzbestandteile, dann kann man aufgrund dessen, ob die Extraktion durch oder ohne Kochen erfolgt, zwischen zwei historisch entwickelten Hauptrichtungen unterscheiden: dem „bayerischen“ Koch- oder Dekoktionsverfahren und dem „englischen“ Aufguß- oder Infusionsverfahren.

Über den Ursprung des „bayerischen Dickmaisverfahrens“, das sich etwa nach 1840, verschieden gehandhabt, aber im wesentlichen unverändert, in anderen Teilen und auch außerhalb Deutschlands (Österreich, Böhmen, Dänemark u. a.) durchsetzte, sind wir wenig unterrichtet. Zweifellos kann diese Entwicklung von dem Aufkommen der bayerischen untergärigen Lagerbierbrauerei nicht getrennt werden – in England arbeitete man mit verschiedenen obergärigen Methoden.

Vermutlich enthält die schon mehrmals zitierte Schrift von Scharl eine frühe Beschreibung des bayerischen Dickmaisverfahrens.¹³⁴ Um zum Verständnis der Arbeitsweise, des Verhältnisses des Alten zum Neuen, bei diesem Verfahren und auch der im Laufe der Zeit eingetretenen tieferen Einsicht in die dabei vorkommenden Operationen zu gelangen, ist es zunächst nötig, auch auf Einzelheiten in der Scharlschen Schilderung einzugehen.

Meist erfolgte das Einmaischen mit kaltem Wasser, unter beständigem Rühren

132 Wild, Anm. 12, S. 139.

133 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 78.

134 Scharl, Anm. 17, S. 155.

mit Scheitern. Darauf ließ man das eingemaischte Malz 3 bis 4 Stunden im Bottich liegen, ehe man mit dem Kochverfahren anfang. Auch erwähnt Scharl Einmaischen mit warmen Wasser („anlauben“). In diesem Falle, so warnt er, „muß man sehr behutsam seyn, daß das Malz hiedurch nicht verbrannt werde oder dasselbe, wenn es warme Witterung ist, nicht in Gährung komme, welches beydes höchst schädlich ist“.¹³⁵

Daß die Extraktion wiederholtes Erwärmen eines Teils des eingemaischten Malzgutes in der Pfanne und Zurückbringen in den Bottich erfordere, geht aus den folgenden Ausführungen hervor:

„*Erster Dickmais.* Sobald das Wasser in der Pfanne stark siedet, kann man zum ersten Dickmais schreiten: einige lassen das Wasser länger wie andere sieden.

Das siedeheiße Wasser wird sofort von der Pfanne in die Maischbottig herüberschöpft, und unter diesem Herüberschöpfen wird in der Bottig gemaischt, zu welcher Arbeit alle Brauleute gehören. Das Maischen selbst geht so wie das Einmaischen vor sich; es wird mit der Maischschaukel bis auf den Boden der Maischbottig gelangt, dem breiten Weg hergezogen, dann die Schaukel gedreht und *aufgeweldet* (aufgezogen), damit das Malz mit dem Wasser recht vereinigt und abgerührt werde. Dieses Maischen dauert so lange fort bis die Pfanne vom Wasser geleert ist. Dann wird diese Masse, und zwar, soviel möglich vom Malze erhalten werden kann, in die Pfanne von der Bottig hinüberschöpft, bis die Pfanne voll ist. Nun ist der erste Dickmais in der Pfanne; das übrige bleibt in der Bottig. Während dieser Zeit wird der Feuerofen geheizt, damit der Dickmais bald in Sud komme.

Anfangs muß das Malz in der Pfanne wohl vom Boden aufgerührt werden mit einer eigends hiezu bereiteten Schaukel, damit das Malz am Boden der Pfanne nicht anbrenne. Wenn die Hitze stärker wird, hebt sich das Malz von selbst in die Höhe. Wenn dieser Dickmais in Sud kömmt, muß das Feuer etwas geschlossen und die Pfanne eingeschlagen werden, damit der Dickmais nicht überlaufe. Dieser Maisch soll 1 1/2 Stunden in Sud bleiben.

Zweiter Dickmais. Nach dem der erste Dickmais 1 1/2 Stunde [so!] gesotten hat, wird derselbe wieder in die Maischbottig hinüberschöpft; das Verfahren ist nun das nämliche, wie bey dem ersten Dickmais; nur mit der Abänderung, daß man nach dem zweyten Dickmais nichts dickes mehr von dem Malzschrot in die Pfanne hinüberschöpft. Wenn das Maischen vom zweyten Dickmais vorbey ist, bleibt die ganze Masse in der Bottig ruhig liegen, ungefähr eine Viertelstunde.

135 Ebenda, S. 100.

Eine halbe Stunde früher, als der zweite Dickmais sch angefangen wird, läßt man von der Bottig etwa 3 Eimer; lauter d. h. ohne Träber in den Grand herunterlaufen, und wenn die Pfanne beym zweyten Dickmais sch ausgeschöpft und von Träbern gereinigt (*zusammengeschweibt*) ist, werden obige 3 Eimer in die Pfanne geschöpft, damit diese nicht leer stehe und anbrenne, bis der Lautermais sch aufgeschlagen wird.

Lautermais sch. Nachdem nun die Masse eine halbe Stunde in der Bottig gestanden hat, wird aufgezogen, d. i. es wird die Pippe umgerieben (der Hahn geöffnet), oder der Zapfen gezogen, und der Lautermais sch in den Grand heruntergelassen, bis die Pfanne wieder ganz voll wird; alsdenn wird wieder geheizt, damit der Lautermais sch in Sud komme.

Sobald der Lautermais sch in Sud ist, wird derselbe wieder in die Bottig herüberschöpft und das Maischen fängt wieder, wie oben beschrieben wurde, an.

Weil jedoch dieses der letzte Maisch ist, so wird länger gemaischt, wenigstens eine halbe Stunde. Unterdessen wird in die Pfanne wieder Wasser gelassen, soviel man nämlich zum Nachbier *anschwänzen* (in der Brauchsprache) zum waschen der Kühle und andern Geschirres nothwendig hat.

Ist das letzte Maischen vorüber, so bleibt die ganze Masse ruhig in der Bottig liegen, und zwar wenigstens eine oder zwey Stunden, welches man dann das Bier in der Ruhe heiß; unter dieser Ruhezeit werden von den Brauleuten allerley Arbeiten vorgenommen.¹⁵⁶

Versucht man sich ein genaues Bild zu machen über die Dauer des geschilderten Verfahrens, der Teiloperationen sowie der diesen entsprechenden Maische- und Wassermengen und Temperaturverhältnisse im Bottich und in der Pfanne, so fehlen dafür die Unterlagen. Das überrascht, denn im allgemeinen berücksichtigt Scharl die quantitativen Aspekte, und in dieser Hinsicht enthält seine Schrift wichtige Angaben über das bayerische Brauwesen um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert.

In diesem Punkt ist es von Belang, kurz die Ausführungen von Poupě und Scharl zu vergleichen. Poupě ist sich bewußt, „daß die Verschiedenheit der Pfannen nicht zulassen, durch Theorie den allgemeinen Gebrauch zu bestimmen; wie viel man Mäsche bei einem Gebräu zu machen nöthig hat, um auf jedem Brauhause den erwünschten Grad der Hitze oder des Malzausziehens erlangen zu können“.¹⁵⁷ Nichtsdestoweniger wird von Poupě das Problem der Größe der Pfanne erörtert, und zwar in Verbindung mit der Benutzung des Thermometers. Poupě meint, daß es zweckmäßig ist, mit drei Maischen zu arbeiten, und in solchem Falle sollte die Pfanne so groß sein, um die Würze des ganzen Gebräus in

156 Ebenda, S. 100–103.

157 F. A. Paupie, Die Kunst des Bierbrauens, II, Prag 1794, S. 13.

anderthalb bis zwei Aufgüssen zu fassen. Aber den Hauptwert legt Poupě auf die Anwendung des Reaumurschen Thermometers: „Der Thermometer kann am besten bestimmen, wie man sich bei der Mätsche, so wie bei einer größern oder kleinern Pfanne zu verhalten hat, weil die Grade der Hitze unmöglich täuschen können, zumal wenn der Thermometer gut ist.“ Und in einer Fußnote auf derselben Seite bemerkt Poupě: „Seit bereits sechs Jahren kenne ich den Nutzen des Thermometers vollkommen, und kann ihm [so!], meiner Erfahrung nach, beim Bierbrauen nicht genug anempfehlen ... Es ist mir daher um so auffallender, daß man in keinem Buch vom Bierbrauen – die chemischen ausgenommen – nichts umständliches von seiner Nutzbarkeit finden kann.“¹³⁸

Wir haben schon bei der Besprechung des Darrens des Malzes gesehen, daß die Aufnahme des Thermometers im breiten Maßstabe durch die deutschen Brauer nur langsam voranschritt, und dasselbe kann wohl auch in bezug auf die Einhaltung von Temperaturen beim Maischprozeß gesagt werden. Vor 1850 bemühte man sich nur in wenigen Brauereien, wie z. B. in der Spatenbrauerei, die Temperaturen beim Maischprozeß mit Hilfe des Thermometers zu kontrollieren.¹³⁹ Auch die auf diesem Gebiete bis zur Jahrhundertmitte gewonnenen Erkenntnisse fanden ihren Niederschlag in dem Buche von Philip Heiss. Die Aufmerksamkeit, die man der quantitativen Seite des Maischverfahrens widmete, um es rationell zu gestalten, ist unverkennbar.

Bezüglich der Verteilung des Wassers in Pfanne und Bottich nahm man meistens das Verhältnis $1/3 : 2/3$ an. Der Gebrauch des Zollstabes, mit dem die Höhe des Wassers bzw. die Mengen der Maische in Pfanne und Bottich gemessen wurde, kennzeichnet die dem Maischprozeß zugrundeliegenden empirischen Prinzipien ebenso wie die von der wissenschaftlichen Einsicht herrührende Anwendung des Thermometers.¹⁴⁰ „Nach dem ersten Maisch aber“, schreibt Heiss, „wird mit Hülfe des Thermometers dieser Wasserstand dahin regulirt, daß eben nur die erforderlichen Hitzgrade erreicht werden, wobei man beobachten muß, ob zu ihrer Erzielung die Pfanne ganz oder nur bis auf einen gewissen Rest ausgeschöpft werden darf.“ Heiss fügt hinzu, daß man nach Ansammeln von Erfah-

138 Ebenda, S. 15.

139 Sedlmayr, Anm. 63, S. 36, 39, 163.

140 Heiss, Anm. 7, S. 88; vgl. auch: „... der Maischbottich, in dem die Temperaturstationen ... oft lediglich nach dem Gefühl und nur selten unter Zuhilfenahme des Thermometers, das eventuell mit der Hand eingetaucht wurde, hauptsächlich aber durch starke Betonung des genauen Einhaltens der erfahrungsgemäßen mit dem Zollstab abgestochenen Maischmengen.“, Wild, Anm. 120, S. 120.

rungen gewöhnlich „nur noch den verschiedenen Stand der äußern Temperatur zu berücksichtigen hat, was in der Regel keine gar großen Abweichungen von dem gewonnenen Normalmaaß erfordert“.¹⁴¹

Darüber hinaus lassen Heiss' Ausführungen erkennen, daß man zumindest in größeren Betrieben auf die Temperaturverhältnisse beim Maischverfahren Rücksicht nahm. Das zeigt sich schon beim Einmaischen, wenn im Gegensatz zu Scharl Heiss darüber berichtet, daß das eingemaischte Malzschrot „bleibt dann lediglich nach dem Verhältnis der äußern Temperatur einige Zeit stehen, bei kaltem Wetter gewöhnlich 3–4, bei warmem Wetter aber höchstens 2 Stunden“.¹⁴²

Es gab keine festen Regeln über die Mengen der jeweilig verarbeiteten Maischenanteile. Wie erwähnt, ging man dabei von der mit dem Zollstab ermittelten Höhe der Maischeschicht aus. War die Größe der Pfanne zur Größe des Bottichs im Verhältnis 1 : 2, so sollte bei mäßiger Kälte „die Quantität des ersten in die Pfanne übergeschöpften Dickmaisches ebenso viel Zoll Höhe betragen, als das Wasser zum ersten Maisch in derselben betragen hatte“. Bei zweiter Dickmaische konnte man „im Durchschnitt einige Zoll Maisch in der Pfanne mehr annehmen als beim ersten Dickmais“.¹⁴² Hinsichtlich der Lautermaische nahm man 4 bis 5 Zoll (10,2 bis 12,7 cm) mehr als bei zweiter Dickmaische mit der Begründung, daß sie „nicht so dick und also auch nicht so ergiebig in Erwärmung“ ist.

Dagegen waren die zu befolgenden Temperaturgrenzen genau angegeben. Wir erfahren, daß man die erste Dickmaische auf 24 bis 28 °R (30 bis 35 °C), die zweite Dickmaische auf 39 bis 41 °R (48,8 bis 52,5 °C) und die Lautermaische auf 48 bis 51 °R (61,3 bis 63,8 °C) erwärmte und daß die Temperatur beim Abmaischen 56 bis 60 °R (70 bis 75 °C) betragen sollte.

Heiss kam mehrmals auf den wesentlichen Einfluß der Temperatur auf die Verzuckerung der Stärke durch Diastase, die – wie schon erwähnt – 1833 von den französischen Brauwissenschaftlern Payen und Persoz entdeckt wurde, zurück. Er meinte, daß im Hinblick auf das Wissen über die Wirkung von Diastase bei der Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker das in langjähriger Praxis herausgearbeitete Dickmaisverfahren wissenschaftlich zuletzt begründet werden könnte, und wies auch deshalb auf die Notwendigkeit hin, die entsprechenden Temperaturbereiche einzuhalten. Es ist zu bemerken, daß Heiss zwar die Blaufärbung der Stärke mit Jod kannte, aber die auf dieser Reaktion beruhende Prüfung

141 Heiss, ebenda.

142 Ebenda, S. 89.

auf die Gegenwart der Stärke in der Maische nicht anführte. Wir haben Nachricht, daß man in der Spatenbrauerei von der Jodprobe wenigstens seit 1858 wußte. Mit ihrer breiteren Nutzenanwendung in den sechziger Jahren wurde ein bedeutsamer Schritt zur wissenschaftlichen Kontrolle des Maischvorgangs und damit des ganzen Brauereibetriebs getan.¹⁴³

Über die Dauer des gesamten Maischvorgangs sagt Heiss zusammenfassend:

„Von Anbeginn des ersten Maisches bis zum Abmaischen soll man auf einen Sudwerk von 10–12 bayerischen Schäffel (22,2 bis 24,5 hl), natürlich bei gut eingerichteter Feuerung und gutem Brennmaterial, 5 Stunden brauchen, und zwar zum I. Dickmais 2 Stunden, zum II. 1 1/2 und zum Lautermaisch samt Abmaischen auch 1 1/2 Stunden. Diese Zeit soll richtig eingehalten werden. Braucht der Pfannenknecht länger, so ist schlecht geheizt worden und braucht er kürzer, so hat er den Maisch überhitzt, indem er das Feuer beim Dickmaischieden zu früh öffnete, was nicht selten geschieht, wenn das Malz etwas schwer in der Pfanne liegt, und aber von den übelsten Folgen ist.“¹⁴⁴

Die Bewährung des bayerischen Dickmaisverfahrens schuf die Voraussetzung für seine Verbreitung im In- und Ausland, wenn auch mit größeren oder geringeren Abweichungen, die im Laufe der Zeit selbst Veränderungen erfuhren. Dies zeigt sich in Tabelle 6, die eine Gegenüberstellung der Kochzeiten der Dick- und Lautermaischen, mit denen das Münchener (bayerische), das Wiener und das böhmische Verfahren um 1878 und 1887 arbeiteten, enthält.

Tabelle 6: Kochdauer der Dick- und Lautermaischen in Minuten (1878^x, 1887^{xx})

Biertyp	1. Dickmaische		2. Dickmaische		3. Dickmaische		Lautermaische	
	1878	1887	1878	1887	1878	1887	1878	1887
München	30–45	30–45	30–45	30–45	–	–	20–30	30–45
Wien	15	15–20	20	20–30	–	–	15	45
Böhmen	45	30	30	40	15	–	–	–

^x Nach C. Lintner, *Lehrbuch der Bierbrauerei, Braunschweig 1878*, S. 241–246.

^{xx} Nach E. Leyser, *Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaisbrouerei, Stuttgart 1887*, S. 317.

143 Ebenda, S. 16, 60, 89–98; Sedlmayr, Anm. 3, S. 183. Habich spricht von dem „Nutzen der Jodtinktur zur Überwachung des Maischprozesses“. Vgl. G. E. Habich, *Die Schule der Bierbrauerei*, I, Leipzig und Berlin, 1863, S. 96; auch derselbe, Anm. 9, S. 263.

144 Heiss, Anm. 7, S. 97. In der überarbeiteten Auflage des Buches wurde diese Zusammenfassung bis auf geringfügige Abweichungen wörtlich wiedergegeben. Vgl. Leyser, Anm. 6, S. 293.

In den achtziger Jahren, das sei noch kurz gestreift, kamen in den größeren Betrieben anstatt des üblichen Zollstabes zur Ermittlung von Wasser- und Maischemengen geeichte Pfannen und Bottiche, versehen mit einem entsprechenden Maßstab (hl und l), zur Anwendung.¹⁴⁵

Reform des Dickmaisverfahrens

Insofern das Dickmaisverfahren verschiedenartig gehandhabt wurde, so geschah es im wesentlichen im Rahmen des Dreimaischverfahrens. Bis zu Mitte der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts war von einer ernsthaften Abkehr von den in der Praxis erprobten bayerischen „Sicherheitsverfahren“ kaum die Rede. Die erste deutliche Wende kam 1896, als der Berliner Brauwissenschaftler Wilhelm Windisch vorschlug, zum kurzen Maischekochen überzugehen. Er begründete seinen Änderungsvorschlag mit fühlbarer Ersparnis an Arbeitszeit im Sudhaus, an Arbeitskraft und Geld. Darüber hinaus versuchte er, seine Ansicht mit den zeitgenössischen wissenschaftlichen Kenntnissen des Maischprozesses zu belegen.¹⁴⁶

Das Wichtige an dem Vorschlag war die Verkürzung des Maischverfahrens um etwa die Hälfte, von etwa 5 Stunden auf etwa 2 1/2 Stunden. Man sollte von der 1. Maische ganz abgehen, mit 28 °R (35 °C) einmaischen und auf 42 °R (54 °C) erwärmen. Anders empfahl er direkt bei dieser Temperatur einzumaischen und die Maische bei der genannten Temperatur eine Zeitlang zu belassen, weil dabei die optimale Wirkung des eiweißspaltenden Enzyms, der Peptase, erzielt wurde, während das Wirkungsoptimum des stärkeabbauenden Enzyms, der Diastase, bei etwa 50 °R (62,5 °C) erreicht wurde.

Windisch fand einige Behauptungen zugunsten des Dreimaischverfahrens als wenig stichhaltig. So meinte er, langes Kochen hätte wenig Sinn bei der Verarbeitung guten Malzes. Dadurch wurden die Treber unnötig zerkleinert, was aber zum schlechteren Läutern der Würze, zur Verringerung der Ausbeute und zur weiteren Verlängerung der Sudhausarbeit führen mußte. Ein Begriff, der damals

145 Leyser, ebenda, S. 282–283.

146 W. Windisch, „Wie lange sollen wir die Maischen kochen?“, in: WsB, 13 (1896), S. 79–80; „Über die Verkürzung der Arbeitszeit im Sudhause“, in: WsB, 13 (1896), S. 549–552. Es ist erwähnenswert, daß in der zweiten Hälfte der fünfziger und Anfang der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in Schwechat (Dreherische Brauerei) und München (Spatenbrauerei) Versuche mit kurzem Maischen unternommen wurden, die aber zu keinem greifbaren Resultat führten. Vgl. Sedlmayr, Anm. 3, S. 183.

besonders in bezug auf niedrig vergorene dunkle Biere eine bedeutende Rolle spielte, war „Vollmundigkeit“, die man auf den Kohlenhydrategehalt zurückführte. Windisch bezweifelte dies und befürwortete vielmehr die Eigenschaft der Vollmundigkeit mit Eiweißabbauprodukten zu verknüpfen und sie überhaupt vom Vergärungsgrad zu trennen. Diese, meinte er, hätten auch Bedeutung für die Schaumhaltbarkeit der Biere, im Gegensatz zur verbreiteten Annahme, das dafür die Kohlenhydrate verantwortlich seien.

Trotz Fortschrittes auf dem Gebiete der Erforschung der Chemie der Kohlenhydrate und Proteine, einschließlich ihres Abbaus durch Enzyme, der auch die Braupraxis beeinflusste, und trotz zahlreicher Untersuchungen der chemischen und physiologisch-chemischen Seite des Maischprozesses war man sich damals im klaren, daß man davon weit entfernt war, „beim Maischen jederzeit ein ganz bestimmtes Resultat zu erreichen ... eine Würze von ganz bestimmten Gehalt an gärungsfähigem Zucker zu erzielen“.¹⁴⁷ Mit Erwägungen dieser Art konnte man eben auch gegen das verkürzte Maischeverfahren argumentieren. Die theoretische Begründung des neuen Verfahrens konnte den Ausgang von vornherein auch nicht festlegen. „Jedenfalls“, so kommentierte der Münchener Brauwissenschaftler Aubry,

„ist bei Empfehlung zur Einführung solcher tiefgreifender Neuerungen, welche eine durch die Praxis gewissermaßen herauspolierte und bewährte Methode aufzugeben veranlassen, zu berücksichtigen, daß damit wahrscheinlich der Biercharakter geändert wird, was zur Vorsicht gegenüber dem Konsumenten mahnt, der in dieser Hinsicht oft sehr feinfühler ist. Es wird u. a. auch gegenüber der Behauptung, vollmundigere Biere damit zu erzielen, hervorgehoben, daß nach dem bayerischen Dickmaisverfahren nicht nur in Bayern, sondern auch außerhalb Bayerns aus tadellosem Malze wohlschmeckendes, vollmundiges und schaumhaltiges Bier erzeugt wird ... Für helle Biere aus lichtem Malze wird eher eine Berechtigung dem kurzen Maischen eingeräumt, obwohl die Thatsache des langen Kochens der eigentlichen Pilsener Biere, deren hervorragende, schaumhaltige Kraft berühmt ist, auch hier wieder Zweifel aufkommen läßt.“¹⁴⁸

Windischs Vorschlag und Aubrys Einwand kamen nicht von ungefähr und hingen mit der damals zunehmenden Bedeutung des hellen Bieres zusammen. Windisch schrieb: „Der bayerisches Biertypus, d. h. das sehr dunkle, röstige Bier vom Münchener Typus, beherrscht nicht mehr den Geschmack des Bier trinkenden Publikums. Die Richtung geht auf helle, lichte Biere ... Das helle Bier, das Bier

147 Lintner, Anm. 52, S. 371.

148 Aubry, Anm. 21, S. 525.

vom Dortmunder Typus, – ich sage aus verschiedenen Gründen nicht Pilsener Typus –, ist das Bier der nächsten Zukunft.“¹⁴⁹ Hinter diesen Worten stand der Kampf um den Anteil an den deutschen Biermarkt in einer Situation, als die hellen Biere, im Vergleich zu den dunklen Bieren, allmählich an Boden gewannen, nicht zuletzt dank der „Invasion“ des Pilsener Bieres nach Deutschland. Windisch, der aktive Verfechter für das norddeutsche helle Bier¹⁵⁰, glaubte im kurzen Maischen eine Waffe geschmiedet zu haben, die es den kleineren und mittleren Brauereien, an die er sich ausdrücklich wendete, durch Vermeidung von Verlusten und durch rationelleres Arbeiten ermöglichen sollte, im Kampf zu bestehen.

Trotz anfänglicher Vorbehalte trug die Initiative Windischs binnen einer relativ kurzen Zeit von etwa einem Jahrzehnt Früchte. 1908 äußerte er sich selbst dazu folgend:

„Das *Maischverfahren* der alten Zeit – das Dreimaischverfahren – hat sich aufgelöst in eine ganze Reihe von rationellen und der Eigenart des Malzes und des Bieres angepaßten Verfahren. Die Schablone ist aus dem Sudhaus verbannt; wir maischen kurz und ganz kurz, wo es angebracht ist, aber auch lang, wenn es nötig ist; wir maischen kalt ein, warm und heiß, je nach Umständen und Zwecken; wir kochen drei Maischen, zwei Maischen, eine Maische, oder arbeiten auf ‚Infusion‘, ganz nach Bedürfnis.“¹⁵¹

Auf die etlichen bis 1914 in Anwendung gebrachten und im Grunde vom Dreimaischverfahren abgeleiteten Maischmethoden wird hier nicht eingegangen. In dem behandelten Zeitabschnitt war das Wesentlichste auf diesem Gebiet vielleicht das wachsende Verständnis für den Zusammenhang mehrerer Aspekte, die bei der Wahl des Maischverfahrens zu berücksichtigen waren (Wirtschaftlichkeit des Maischverfahrens, Malzcharakter, Biertypus).

Kochen und Hopfen der Würze

Nach Beendigung des Maischvorgangs und des Abläuterns wird die erhaltene Würze gekocht und gehopft, und damit erreicht der Sudprozeß den Abschluß.

Die Tatsache, die auch Balling auffiel¹⁵², daß das Hopfenkochen mannigfach durchgeführt bzw. beschrieben wurde, ist von Belang.

149 Windisch, Anm. 146, S. 549.

150 Vgl. W. Windisch, „Pilsener Bier – norddeutsches helles Bier“, in: WsB, 14 (1897), S. 377–380.

151 Windisch, Anm. 44, S. 399.

152 Balling, II, Anm. 39, S. 126.

Um 1800 – nach Scharl – wurde die „gehörige“ Menge Hopfen zuerst $\frac{1}{4}$ Stunde mit einer Portion Würze in der Pfanne gekocht. Erst nach Beendigung dieses Auskochens des Hopfens erfolgte die Zugabe der restlichen Würze mit einer Kochzeit von 1 – $1\frac{1}{2}$ Stunde. Außerdem erwähnte Scharl die Anwendung von Hopfenextrakt mit der Bemerkung: „Diese Methode aber ist in unserm Lande noch nicht gebräuchlich.“¹⁵³

1814 behauptete Hermbstaedt andererseits, daß der Hopfen nie mit der Würze gekocht werden sollte, „wie solches in den meisten Brauereien leider geschieht: denn durch ein solches Kochen im offenen Gefaßen, wird aetherisches Oel unnuetzerweise verfluechtigt, und in die Luft verbreitet; es gehet also für das Bier, wenigstens zum groeßten Theile verloren. Durch den Siedpunkt des Wassers, wird dagegen zugleich eine bedeutende Portion Harz mit aufgelöst, welches dem Biere eine unangenehme *Bitterkeit*, und eine widrige Schaerfe ertheilet.“¹⁵⁴ Er empfahl den durch Destillation gewonnenen Hopfenextrakt der Würze zu geben, nachdem diese durch Kochen die gewünschte saccharometrisch ermittelte Konzentration erreichte.¹⁵⁵

Verständlicher Weise war es die Frage der vorteilhaftesten Ausnützung der Hopfenbestandteile, die den Praktikern und Theoretikern des Brauens am Herzen lag. Aus historischer Sicht war die Sorge in bezug auf das Hopfenkochen nicht unbegründet, denn bis weit in die sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts war der Hopfen „der am schlechtesten ausgenützte Rohstoff der Brauerei“ geblieben.¹⁵⁶ Kein Wunder, daß die Frage verschiedenartig beantwortet wurde, wenn man dazu die früher erwähnten Schwierigkeiten, die die Forschung bei der Ausarbeitung einer objektiven Basis für die Beurteilung des Hopfens als Brauware zu lösen hatte, berücksichtigt.¹⁵⁷

In diesem Zusammenhang ist es bezeichnend, was Heiss zum Thema „Von der Art und Weise, wie der Hopfen gegeben wird“ zu sagen hatte: „Darüber giebt es verschiedene Meinungen, die nur derjenige zu würdigen weiß, der nicht nur die Bestandtheile des Hopfens im Allgemeinen in Erwägung zieht, sondern auch und insbesondere die zur Würzung des Bieres erforderlichen Bestandtheile desselben kennt.“¹⁵⁸

Was die Bestandteile des Hopfens anbelangt, so sah Heiss im „Bitterstoff“ und

153 Scharl, Anm. 17, S. 103.

154 Hermbstaedt, Anm. 95, S. 124.

155 Ebenda, S. 125, 146.

156 L. Narziss, Die Technologie des Würzebereitung, 6. Auflage, neu bearbeitet, Stuttgart 1986, S. 284.

157 Kap. 4, S. 164.

158 Heiss, Anm. 7, S. 112.

„Harz“ die Stoffe, die dem Bier den bitteren Geschmack gaben; das „ätherische Öl“ trug zur größeren Haltbarkeit des Biers bei; der „Gerbestoff“, indem er sich mit der in der Würze vorhandenem Dextrin verband, förderte die Klärung des Biers („Bruch“) und wirkte auch zerstörend auf die Diastase. Dies wurde bei Lagerbieren nach einer Kochung von etwa 2 bis 2½ Stunden und bei Schenkbiere von 1 bis 1½ Stunden erreicht, wobei die erwünschte „Quantität des Bieres“ (Konzentration) in der Pfanne mittels eines Zollstabes ermittelt wurde.¹⁵⁹

Die Bruchbildung als die Folge des Ausscheidens einer Verbindung des Hopfengerbstoffs mit Dextrin, d. h. einem Kohlenhydrat, zu erklären, wirkt überraschend, denn um diese Zeit nahm man doch an, daß es sich um eine Eiweißfällung handle. Z. B. Gabriel Sedlmayr der Jüngere hielt am 1. Oktober 1844 auf der Tagung der deutschen Land- und Forstwirte einen Vortrag über seine Versuche mit Hopfenextrakt, die nicht günstig ausfielen. Die Ursache dafür glaubte er darin gefunden zu haben, daß dem Bier nicht nur der Bitterstoff und das ätherische Öl, sondern auch der Gerbestoff des Hopfens zugeführt sein müßte. Dabei wies Sedlmayr ausdrücklich auf die wesentliche Rolle des Hopfengerbstoffes bei der Ausscheidung der „Pflanzenschleimteile, Kleber etc.“¹⁶⁰, also Körper, deren Zugehörigkeit zu Eiweißstoffen man damals keinesfalls bezweifelte, hin.

Eine kurze Bemerkung Heiss', als er die Auflösung von Hopfenharz in der Bierwürze bespricht, wirft ein Streiflicht auf eine Verfehlung gegen das „Reinheitsgebot“. Anscheinend wurde „in mehreren Städten *Bayerns*, sogar absichtlich frisches *Fichtenharz* in die kochende Bierwürze geworfen ..., um dem Biere einen *Pechgeschmack* zu geben“.¹⁶¹ Heiss fand das Trinken solchen Bieres, das diesen Zusatz erhielt, höchst ungesund.

Die Bedeutung des Hopfens bei der Biererzeugung, aber auch die Probleme, die sich dabei ergaben, wurden von Heiss dadurch unterstrichen, daß die Behandlung des Hopfens zu den verhältnismäßig seitenreichsten, mit Details ausgeschmückten Teilen seines Buches gehört.

Die beständig diskutierte Frage, ob man den Hopfen nach und nach oder auf einmal zugeben sollte, beantwortete Heiss im Sinne der letzteren Methode, denn er fand sie nicht nur einfacher, sondern auch ergiebiger. Ein anderes Problem, das die Brauer viel beschäftigte, war die Höhe der Hopfengabe. Hier betrachtete Heiss den Geschmack des Verbrauchers als richtungweisend. Außerdem sollte die Hopfensorte und ihre Qualität, die Art des Bieres (Winter- oder Sommer-

159 Ebenda, S. 104–105, 112.

160 Sedlmayr, Anm. 3, S. 136.

161 Heiss, Anm. 7, S. 112.

bier), die Güte des Sommerkellers und die Zeit des Ablagerns berücksichtigt werden. Im allgemeinen benötigten Sommerbiere (Lagerbiere) mehr Hopfen als die Winterbiere (Schenkbiere).

Die manchmal von Sachverständigen ausgesprochene Empfehlung, größere Mengen von minderem Hopfen anstelle von Qualitätshopfen zu benützen, wies Heiss entschieden zurück. Auch die Ansicht, die Haltbarkeit des Bieres allein von der Hopfengabe abhängig zu machen, fand Heiss unangemessen. Er betonte die Vielschichtigkeit der Bierherstellung und unterstrich, daß die Ausführung der Teiloperationen die Gewinnung haltbaren Bieres nicht weniger als die Höhe der Hopfengabe beeinflusse.¹⁶²

Schließlich behandelte Heiss den Einkauf und das Schwefeln des Hopfens. Offensichtlich diente dieses dem Haltbarmachen des Hopfens, aber es wurde auch zum „Auffrischen“ der Farbe des Hopfens angewendet.

Die empfohlene Methode entnahm Heiss wörtlich einer 1846 erschienenen Broschüre.¹⁶³ Um den zeitlichen Hintergrund dieses von Heiss bearbeiteten Themas zu verstehen, sei erinnert, daß seit 1830 in Bayern das Hopfenschwefeln verboten war. Die besonders am Export interessierten Hopfenhändler fanden das Verbot lästig, und einige von ihnen, aus Nürnberg und Fürth, stammend, begannen 1854 den Kampf um Zulassung des Schwefelns. In ihren Bestrebungen suchten und fanden sie auch Unterstützung bei dem führenden deutschen Chemiker, Justus von Liebig, der damals schon in München wirkte. Nach anhaltenden Untersuchungen, Verhandlungen und Interimsbeschlüssen trat 1862 schließlich eine Verordnung in Kraft, die das Schwefeln bewilligte, unter der Voraussetzung, daß dies auf jeder Verpackung zu vermerken wäre.¹⁶⁴

Etwa zwischen 1850 und 1914 wurde das Gebiet des Kochens und Hopfens der Würze von tieferem theoretischen Wissen wenig berührt. Im besondern galt dies für die Art und Weise und die Höhe der Hopfengabe – in dieser Hinsicht hat sich die Meinung der Braupraktiker, im Vergleich zu den vorher erwähnten Ansichten von Heiss, kaum verändert. Die Bedeutung, die man den Konsumenten und der Beschaffenheit des Hopfens beimaß, blieb unvermindert, und die Hopfengabe schwankte demgemäß. Um 1914 betrug sie im Durchschnitt pro 1 hl Würze bei Bieren nach Münchener Art etwa 0,2 bis 0,3, nach Pilsener Art etwa 0,3 bis 0,6 kg.

Hinzu kam die Aufmerksamkeit, die man der Kochzeit widmete, wobei es im wachsenden Maße deutlicher wurde, daß das lange Kochen der Würze zu ver-

162 Ebenda, S. 113–116.

163 Ebenda, S. 117–129.

164 Sedlmayr, Anm. 63, S. 230; Anm. 3, S. 137.

meiden sei. Um 1914 rechnete man durchschnittlich mit 2 bis 2¹/₂ Stunden bei Lagerbieren und 1 bis 1¹/₂ Stunden bei leichteren Bieren (und bei Anwendung des Maischefilters). Erfahrungsgemäß zeigte es sich, daß diese Zeit genügte, das Ziel des Kochens der Würze mit Hopfen zu erreichen (Bruchbildung, Zerstörung der Diastase, Auslaugen des Hopfens, Sterilisation und gewünschte Konzentration der Würze).

Während bei der Bestimmung der Konzentration der Würze der Zollstab dem Saccharometer weichen mußte, griff man zum „Schauglas“, um das Erscheinen des Bruches, d. h. die Ausflockung der Eiweißstoffe in der Würze verfolgen zu können.¹⁶⁵

Extraktausbeute

Die Ermittlung der Malzausbeute („Extraktausbeute“) verschafft Aufklärung, inwiefern man bei der Würzengewinnung rationell arbeitet, wobei es in der Praxis schon lange bekannt war, daß ihre Höhe wesentlich vom betreffenden Brauverfahren abhängt.

Vor der 1833 unternommenen Reise Gabriel Sedlmayrs des Jüngeren nach England und Schottland war den deutschen Brauern von der Bedeutung der Bestimmung der Ausbeute nichts bekannt. Wenigstens wurde diese Tatsache von ihm in seinen Erinnerungen wie folgt hervorgehoben: „Die Berechnung der Ausbeute, von der wir vorher keinen Begriff hatten, wurde uns freilich erst klar, als wir später den Gebrauch des Saccharometers kennen lernten ...“¹⁶⁶

Erst nach diesem Zeitpunkt wurden langsam die Möglichkeiten dieser Methode zur Kontrolle des Brauverfahrens erkannt, und seit den sechziger Jahren begann sie, durch die wirtschaftlichen Erfordernisse bedingt, Fuß zu fassen.

Mit Bezugnahme auf das Gewicht der Schüttung, das Volumen der Würze und ihren Extraktgehalt konnte die Extraktausbeute aufgrund von Ausbeuteformeln umständlich berechnet werden. Um dies den Brauern zu ersparen, wurden Tabellen aufgestellt, mit deren Hilfe man schneller zum Ziele kam. Damit hatte es

165 Lintner, Anm. 14, S. 240; Leyser, Anm. 6, S. 303–310; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 62–63.

166 G. Holzner, „Mitteilungen über den verstorbenen Gabriel Sedlmayr“, in: ZgB, 15 (1892), 26; siehe auch Sedlmayr, Anm. 63, S. 323; W. Windisch, „Die Extraktausbeute in der Praxis“, in: WsB, 19 (1902), S. 123–126, 143–145, 166–167, 189–192; derselbe, „Die Extraktausbeute-Berechnung in kritisch-geschichtlicher Darstellung“, in: WsB, 32 (1915), S. 149–151, 157–159, 165–167, 173–174, 181–185; C. Bleisch, „Die Ausbeute“, in: ZgB, 25 (1902), S. 317–322; derselbe, „Die Bestimmung der Sudhausausbeute“, in: ebenda, S. 571–574.

aber folgende Bewandnis: Die Tabellen wurden nach verschiedenen Ausbeuteformeln aufgestellt, und daher konnte die Ausbeute aus einem Malz unterschiedlich ausfallen. Ein weiterer praktischer Schritt vorwärts war 1906 die Einführung des sogenannten „Ausbeuteschiebers“ (W. Windisch), der auf dem Prinzip eines Rechenschiebers konstruiert war und dessen Verwendung die Zeit bei der Ermittlung der Extraktausbeute stark verkürzte.¹⁶⁷

Eine richtige Beurteilung der Extraktausbeute ist nur möglich, wenn die berechnete Extraktausbeute mit einer im Laboratorium festgestellten Analyse desselben Malzes verglichen wird. Bei guten Arbeitsweisen zeigen sich nur unerhebliche Ausbeuteunterschiede. Um 1914 machten die rentabilitätorientierten Betriebe von dieser Vergleichsbasis in erster Linie Gebrauch. Zwischen den sechziger und achtziger Jahren betrug die Extraktausbeute bei guter Ausnützung des Malzschrotes und bei gut beschaffenem Malz etwa 60 %. Um 1914 lagen die ermittelten Extraktausbeuten bei knapp über 70 %.¹⁶⁸

Zweifellos ist dieser Zuwachs auf den Industrialisierungsvorgang der Würzeherstellung zurückzuführen. Doch auch in diesem Zweig des Bierbereichs war die Entwicklung durch das Bestehen erprobter vorindustrieller Arbeitsweise gekennzeichnet, deren einzelne Operationen in unterschiedlichem Tempo von technischem Fortschritt und wissenschaftlichen Kenntnissen erfaßt wurden. Es handelte sich um eine langwierige Umwälzung, deren Anfang in die sechziger Jahre fiel und die sich bis 1900 erstreckte.

167 Windisch, siehe Anm. 166, WsB (1902); Bleisch, siehe Anm. 166, ZgB (1902); Delbrück, Anm. 18, S. 54–55, 296–300; Windisch, siehe Anm. 166, WsB (1915). Vgl. auch G. Holzner, Tabelle zur Bier-Analyse welche mittelst des Saccharometers und Thermometers allein ausgeführt wird, München 1878; derselbe, Tabellen zur Berechnung der Ausbeute aus dem Malze und zur saccharometrischen Bieranalyse (Vierte verbesserte ... sowie vermehrte Auflage), München und Berlin 1904.

168 Habich, Anm. 9, S. 266; Leyser, Anm. 6, S. 316; K. Michel, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Bierbrauereien von vor Christi Geburt bis zur Gegenwart, III, München 1907, S. 337–342; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 66.

6.3 KÜHLEN DER WÜRZE

Kühlschiff

Vor dem Vergärungsprozeß wird die heiße gehopfte Würze bis auf 4 bis 7 °C gekühlt. Das sind die vorteilhaften „Anstelltemperaturen“ für die Untergärung (bei den obergärigen Bieren liegt die Temperaturführung höher). Untrennbar mit dem Kühlprozeß ist die Lüftung der Würze (Sauerstoffaufnahme) und das Absetzen des aus Stickstoffsubstanzen, Hopfenharzen und anderen organischen Stoffen bestehenden „Trubes“ („Kühlgeläger“) verknüpft.

Um diese Operation ausführen zu können, entwickelte die Braupraxis eine auf der Verdunstung der heißen Würze beruhende einfache Kühlvorrichtung („Kühle“). Anfänglich handelte es sich um einen rechteckigen Behälter aus Holz („Kühlschiff“, „Kühlkasten“, „Kühlstock“).

Wie bei Scharl zu lesen ist, wurde um 1800 die siedeheiße Würze händisch auf die Kühle befördert, worin sie nicht über 4 Zoll (9,7 cm) hoch liegen sollte. Am geeignetsten fand er Kühlkasten, die 28 Schuh (8,2 m) lang, 24 Schuh (7,0 m) breit und 8 bis 10 Zoll (19,5 bis 24,3 cm) tief waren. Ein geringes Gefälle sorgte für den Ablauf der Würze in die Gärbottiche. Daher empfahl es sich, den Gärkeller in der unmittelbaren Nähe des Kühlraums zu installieren.

Aus Scharls Darstellung geht hervor, daß ihn der Standort des Kühlraums sehr beschäftigte. Äußerst kritisch sprach er sich gegen die damals weitverbreitete Gepflogenheit aus, die Würze unmittelbar im Brauhaus zur Kühlung zu bringen. „Es ist ein großer Fehler“, schreibt Scharl,

„wenn die Kühle im Sud- oder Brauhause steht; denn wenn der Dampf von der Braupfanne oder von der Maischbottig über die Kühle hinstreichen kann, es mag nun das Gewölbe wie immer hoch seyn, so wird sich derselbe oben ansetzen (niederschlagen) und in unreinen Tropfen in das Bier auf die Kühle herabfallen, mithin das Bier davon verunreinigt werden ... Zur Bierkühle ist jeder Platz, nur nicht das Sudhaus, schicklich ... Eine gutgedeckte hölzerne Hütte, durch welche die Zugluft streichen kann, ist hiezu an [so!] besten.“¹⁶⁹

Es wurde üblich, die Kühlschiffe im Kühlhaus oberhalb des Gärraums unterzubringen. Dieser Umstand führte wohl zusätzlich zur Inbetriebsetzung von Pumpen, die die Würze hinaufbringen sollten.

Über den Zeitverlauf der Kühlung erfahren wir bei Scharl nichts Genaues, aber

¹⁶⁹ Scharl, Anm. 17, S. 56–59.

offensichtlich meinte er, sie sollten nicht mehr als 8 bis 10 Stunden betragen. Dies war nämlich die Dauer eines in Bayern vielerorts verbreiteten Verfahrens, die Würze mittels einer von einem Mann gehandhabten Krücke in Bewegung zu setzen und damit ihre Kühlung zu beschleunigen („Abkühlen“). Auch in dieser Frage wichen die Ansichten Scharls von der anderer Brauer ab, denn ohne das Aufrühren, so Scharl, kühle sich die still liegende Würze um 2 bis 3 Stunden früher ab, und das „nicht aufgeköhlte Bier scheint mir stärker und angenehmer zu seyn“. ¹⁷⁰

Das Kennenlernen von Kühlschiffen aus Gußeisen durch Gabriel Sedlmayr den Jüngeren auf seiner schon mehrmals erwähnten Reise nach den Britischen Inseln bildete den Anstoß für ihre Einführung im Spatenbräu. ¹⁷¹ Merkwürdigerweise befürwortete Sedlmayrs wissenschaftlicher Berater, der Münchener Professor Kaiser, diese technische Neuerung nicht. Zweifellos trug Sedlmayrs Abhandlung über eiserne Kühlschiffe, die er 1845 infolge einer Anfrage des Frankfurter Gewerbevereins veröffentlichte, dazu bei, daß die deutschen Brauer ihnen mehr Beachtung zollten. ¹⁷²

Vergleicht man die von Scharl und Heiss mitgeteilten Maße der hölzernen und eisernen Kühlen, so zeigt sich, daß diese in bezug auf Größenordnung sowie Form unverändert blieben. Laut Heiss war die Berechnung einfach: Die Fläche der Kühlstöcke (in Quadratschuhen) und der Inhalt der Pfanne (in Kubikschuhen) standen im Verhältnis 4 : 1 (umgerechnet 1 m² : 73,1 l). Weiter sei der eindeutige Hinweis von Heiss bezüglich der Kühldauer angeführt, die nicht mehr als 12 Stunden, aber auch nicht weniger als 5 Stunden betragen solle. Den Vorteil der eisernen Kühlschiffe sah Heiss vor allem in der schnelleren Abkühlung. „Die Abkühlung der Würze“, schrieb Heiss, „erfolgt gegen jene auf hölzernen Kühlschiffen unter sonst gleichen Umständen um etwa 1/3 der Kühlzeit schneller.“ Begreiflicherweise kamen auch andere Faktoren hinzu: größere Reinlichkeit und längere Dauerhaftigkeit des eisernen Kühlstocks. ¹⁷³ Man wußte aus Erfahrung, daß hölzerne Kühlschiffe nach und nach vom Schwamm beschädigt wurden und sich schwer saubermachen ließen. Auch zogen sie immer mehr Flüssigkeit in sich hinein. Man rechnete mit einer Haltbarkeit von 8 bis 9 Jahren bei Kühlen aus weichem Holz und von 10 bis 15 Jahren bei solchen aus hartem Holz.

Der Übergang zu Kühlschiffen aus Metall erfolgte allmählich. Vorzugsweise wurden sie zuerst aus Kupferblech hergestellt. Aber die verhältnismäßig hohen

170 Ebenda, S. 106–107.

171 Sedlmayr, Anm. 63, S. 323. Siehe auch Holzner, Anm. 166.

172 Sedlmayr, Anm. 3, S. 188, 221–222.

173 Heiss, Anm. 7, S. 322–325.

Kosten ihrer Anschaffung und auch ihrer Instandhaltung (Verzinnung) führte dazu, daß Ende der siebziger Jahre eiserne Kühlschiffe allgemein verwendet wurden.¹⁷⁴ Betreffs der Zeitdauer der Abkühlung der Würze auf eisernen Kühlschiffen und auch der Berechnung des von ihnen einzunehmenden Raumes machten sich keine wesentlichen Veränderungen bemerkbar. Ende der achtziger Jahre nahm man weiterhin an, daß das Kühlen der Würze nicht länger als 12 Stunden und nicht kürzer als 5 Stunden dauerte. Gleichzeitig setzte man 1 m² Kühlfläche auf 75 l Würze voraus (Höhe der Würzeschicht = 7,5 cm).¹⁷⁵

Hinsichtlich dieser Berechnung ist auch später keine Wandlung eingetreten. Die Erfahrung zeigte, daß der Trub schwer zum Setzen kam, wenn bei 1 m² Kühlfläche auf 1 hl Würze die Höhe von 10 cm überschritten wurde.¹⁷⁶ Wegen der beträchtlich zurückgehaltenen Mengen wurde die Würze mittels Beuteln aus dichtem Gewebe („Trubsäcke“) bzw. durch Anwendung von Filterpressen vom Trub getrennt. Wie zu Scharls Zeiten pflegte man das Kühlgeläger an Brennereien zu verkaufen.¹⁷⁷ Was sich zum Teil änderte, war die Form des Kühlschiffes. Gebräuchlich wurden 20 bis 35 cm hohe flache Schalen mit besonderen Ablaufvorrichtungen, um das Mitfließen des Trubes zu verhindern.¹⁷⁸ Auf diese Weise hoffte man, das lange Ruhen der Würze auf dem Kühlschiff aufgeben und der Verbreitung ungewünschter Keime Einhalt gebieten zu können. Dementsprechend wurde nunmehr die Existenzberechtigung des Kühlschiffes in Frage gestellt, worauf noch weiter unten eingegangen wird.

Daß sich bereits um die Jahrhundertmitte beim „Aufkühlen“ der Würze eine Wandlung zur Maschine anbahnte, bezeugt Heiss. Damals ist man wohl über Anfänge in dieser Richtung kaum hinausgekommen. Erst im Zusammenhang mit dem Übergang von der handarbeitenden zur maschinenorientierten Tätigkeit bei den einzelnen Arbeitsvorgängen des Braugewerbes in den sechziger und siebziger Jahren ging man im verstärkten Maße zum mechanischen „Aufkühlen“ über. Vielerorts wurde das Handrühren der Würze mit Krücken durch Windflügel abgelöst.¹⁷⁹ Aber die Meinungen über das „Aufkühlen“ und seine Bedeutung für den

174 Lintner, Anm. 14, S. 252.

175 Leyser, Anm. 6, S. 323, 327.

176 Wild, Anm. 122, S. 141–142.

177 Um 1910 entsprach die durch Auspressen herzustellende Biermenge etwa 0,4 bis 1 % der gesamten Biererzeugung. Vgl. Delbrück, Anm. 18, S. 378; auch Scharl, Anm. 17, S. 108. Nach Leyser eignete sich der trockene Preßkuchen als vorzügliches Futtermittel. Siehe Leyser Anm. 6, S. 323.

178 Fehrmann, Anm. 1, S. 174–175.

179 Heiss, Anm. 7, S. 107; Lintner, Anm. 14, S. 254. Hierzu auch die Ausführungen über die sogenannte Herrmansche Kühlmaschine, dieses Buch S. 99

Gärungsverlauf und den Geschmack des Bieres gingen auch weiter auseinander. Allerdings erwähnt 1893 Emil Struve (der später zum Hauptschriftleiter der „*Tageszeitung für Brauerei*“ ernannt wurde), daß Windflügel „dieser, seiner Zeit beträchtlicher Fortschritt bereits wieder überholt und dies Verfahren nur noch in älteren, kleineren Betrieben anzutreffen [ist]“. Offenbar war die Abnahme von Windflügeln mit der Verwendung besserer Rohstoffe verbunden.¹⁸⁰

Setzbottich – Würzekühler (Bierkühler)

Nun kehren wir zurück zu der oben aufgeworfenen Frage über die Zweckmäßigkeit des althergebrachten Abkühlens auf Kühlschiffen, die seit etwa Mitte der achtziger Jahre Gegenstand der Diskussion wurde. Zweifellos wurde sie durch die Entdeckung der Rolle der Bakterien ausgelöst und führte zu praktischen Schritten, die durchaus nicht von allen als vorteilhaft angesehen wurden.

Diese Verhältnisse schildert der schon öfters zitierte Josef Wild wie folgt:

„Zuerst wurde das Kühlschiff verantwortlich gemacht; vermöge seiner großen Oberfläche leiste es dem Einfall von Bakterien Vorschub. Später wurde allerdings festgestellt, daß diese Gefahr recht gering sei, solange die Verdunstung dagegen wirkt, und namentlich, wenn die Kühlschiffe gegen Winde aus unwillkommenen Infektionsstätten durch verstellbare Jalousien u. dgl. geschützt werden, daß aber die größere Gefahr für Infektionen in den Leitungen liegt, die bis dahin noch nicht mit chemischen Mitteln gesäubert, vielmehr nur ab und zu mit durchströmendem Dampf sterilisiert wurden. Überkluge Ingenieure, bestärkt von Fachleuten mit üblen Erfahrungen, konstruierten eine bakterienfreie Überführung der Würze vom Sudhaus nach dem Gärkeller ... Das Ergebnis war erschütternd schlecht: Sehr übel schmeckende, feintrubhaltige Biere, aber allerdings sterile Würzen bis zum Anstellen. Biologisch einwandfrei, aber unbrauchbar. Ich möchte die vielen Fachleute nicht aufzählen, die sich damals beeinflussen ließen, ihre einwandfreien Kühlschiffe aufzugeben und sich dafür Kühlbottiche verschiedener Konstruktionen anzuschaffen.“¹⁸¹

Um der Infektionsgefahr entgegenzutreten, versuchte man es mit offenen oder geschlossenen Gefäßen mit reichlicher Zufuhr von steriler Luft („Setzbottiche“). In einfacher Form handelte es sich um etwa 1 m hohe zylindrische Flüssigkeitsbehälter, die mit einer den Ablauf der oberen, also der stärker gelüfteten Wür-

180 E. Struve, *Die Entwicklung des bayerischen Braugewerbes im 19. Jahrhundert*, Leipzig 1893, S. 57–58; Wild, Anm. 122, S. 141.

181 Wild, ebenda, S. 143–144.

zeschicht, kontrollierenden Vorrichtung („Schwimmerschwenkrohr“) ausgestattet waren. Im Vergleich mit dem Kühlschiff benötigt dieses als „Kühlschiffersatz“ dienende Gerät eine kleinere Grundfläche, und es war dieser Vorteil, der seine Verbreitung in den Jahren vor dem Ersten Weltkrieg förderte, obwohl sich seine Kühlwirkung als unzureichend erwies.

Ein anderer schwerwiegender Grund, sich eingehend mit der Würzekühlung zu beschäftigen, war das Vordringen des Kältemaschinensystems und der mit diesem im Zusammenhang stehende Übergang zum ganzjährigen Sudbetrieb (z. B. 1888 zum ersten Mal im Spatenbräu).¹⁸² Beginnend in den siebziger Jahren war der wesentliche Schritt auf diesem Gebiete die Anwendung des Prinzips des Gegenstroms bei der Konstruktion von Kühlapparaten, d. h., man entwickelte Vorrichtungen für die in entgegengesetzter Richtung aneinander getrennt vorbeifließende Flüssigkeiten: heiße Würze und kaltes Wasser („Kühlwasser“). Dazu verwendete man Brunnenwasser, Eiswasser, aber auch künstlich gekühltes Süßwasser. Man probierte es auf beide Arten, indem man entweder die Würze durch Röhren führte (geschlossene Würzekühler) und sie von umfließender Flüssigkeit kühlen ließ, oder man ordnete das Ableiten der Flüssigkeiten in umgekehrter Weise an (offene Kühler, „Berieselungskühler“).¹⁸³

Eine Übersicht zeigt, daß etwa zwischen 1880 und 1914 vielgestaltige Konstruktionen von zahlreichen deutschen Firmen auf den Markt kamen (A. Neubecker, Offenbach; F. Ehrgang, Magdeburg; A. Ziemann, Feuerbach-Stuttgart u. a.). Wegen Lüftungs- und Reinigungsschwierigkeiten mit den geschlossenen Kühlern gab man den offenen Bierkühlern Vorrang. Bestehend aus untereinander liegenden Kupferrohren mit der darüber rinnenden Würze, fanden die in flacher Form ausgeführten Berieselungskühler, gegenüber zylindrischen, größeren Beifall.¹⁸⁴

Insgesamt kann für die Würzekühlung festgestellt werden, daß bis zum Ende der siebziger Jahre des 19. Jahrhunderts das vorindustrielle Arbeitsmittel „Kühlschiff“ überwiegt. Das Aufkommen der neuen Produktionsmittel „Gegenstrom-Kühlapparate“ signalisiert zusammen mit den in den achtziger Jahren aufkommenden Kühlschiffersatz „Setzbottich“ die Umstellung auf die industrielle Produktionsweise in diesem Bereich der Biererzeugung. Doch kann gesagt werden, obwohl genaue Zahlen fehlen, daß bis 1914, trotz zunehmender Verbreitung der neuen Produktionstechnik, man weit davon entfernt war, die Abkühlung der Würze auf dem Kühlschiff aufzugeben.

182 Vgl. Kap. 5. Siehe Sedlmayr, Anm. 3, S. 131.

183 Lintner, Anm. 14, S. 256 f.; Leyser, Anm. 6, S. 328 f.

184 Fehrmann, Anm. 1, S. 177; Stange, Anm. 115, S. 96.

6.4 KELLEREI

Hauptgärung: Hefegeben und Dauer

Wie bereits angedeutet, bildet die Kühlung der Würze vor ihrem Ablassen („Aufschlagen“) in den Gärkeller auf die gewünschte Temperatur eine Voraussetzung für die im „Gärbottich“ stattfindende „Hauptgärung“. Im Werdegang des Bieres wird neben der Malzbereitung der Gärung der mit Hefe „angestellten“ Würze die größte Bedeutung zugeschrieben. Dabei wird der größte Teil des Malzzuckers in Alkohol und Kohlendioxid umgesetzt.

Ähnlich anderen Vorgängen, die sich in der Bierbrauerei abspielen, entwickelte sich die Praxis der Gärung auf empirischer Grundlage. In diesem Zusammenhang soll auf die Scharlsche Beschreibung des um 1800 erfahrungsgemäß schon festgelegten Einleitens der Untergärung hingewiesen werden. Man rechnete mit einer Abkühlung der Würze von 2 bis 3 °R (2,5 bis 3,8 °C) während des Laufens von der Kühle zum Gärbottich. Die Temperaturgrenzen im Bottich selbst sollten zwischen 8 °R (10 °C) im Sommer 11 °R (13,8 °C) im Winter liegen. Scharl fand die Temperaturkontrolle mit Hilfe eines Thermometers als unerlässlich, wenngleich viele Brauer diese Notwendigkeit damals nicht anerkannten.

Immer wieder kommt Scharl auf die Temperaturverhältnisse der Gärung zurück, denn „an der Kälte und Wärme des Biers in der Gärung liegt sehr viel“. Bei 2 bis 3 Graden unter der Temperaturgrenze brauchte man viel mehr Hefe, bei 2 bis 3 Graden über die Obergrenze viel weniger Hefe als angenommen.¹⁸⁵

Mit dem Einzug der Reinzuchtheffe und der künstlichen Kühlung in den achtziger Jahren ist eine wesentliche Änderung bezüglich der Beherrschung des Gärungsablaufs eingetreten. Aber dieses Eindringen wissenschaftlich-technischer Erkenntnisse in dem Bierfertigungsprozeß, die in Verbindung mit der Dampfkraft die grundsätzliche Umgestaltung des Braugewerbes in eine Industrie nach sich zog, konnte den historisch bewährten, vorindustriellen, handwerksmäßigen Ausgangspunkt der Erfahrung in der Praxis der Gärung nicht verdrängen. Das läßt sich an Hand Scharls Empfehlungen über die Art des Hefegebens zu der ausreichend gekühlten Würze deutlich beweisen.

Scharl beschrieb die zwei in der vorindustriellen Zeit herausgearbeiteten Methoden des Hefegebens, die ihre Bedeutung während der Industrialisierung des Bierbrauerbereiches behielten: das „Naßgeben“ („Herführen“) und das „Trockengeben“.

185 Scharl, Anm. 17, S. 108–110.

Nach Scharl ging man beim Herführen folgend vor. Es wurden von einem Sud 3 Eimer (etwa 2 hl) Würze in einen kleinen Bottich eingelassen. Je nach der Temperatur der Würze (11 bis 8 °R, d. h. 13,8 bis 10 °C) wurde diese mit 6 bis 12 Maß (6,4 bis 12,8 l) Hefe mit an einem langen Stiel befestigten Schöpfer („Handschapfen“) gut vermengt („aufgezogen“). Nach ungefähr drei Stunden begann die Mischung zu gären („ankommen“) und wurde der restlichen in den Gärbottichen sich befindenden Würze zugesetzt. Auch hier wurde auf das gründliche Aufziehen der Würze geachtet, wobei der Bottich entweder zugedeckt oder offen blieb.

Beim Trockengeben war die Vorbereitung einfacher. Es wurde dabei fast noch einmal soviel Hefe verwendet als beim Herführen, die mit etwas Würze in einem besonderen Gefäß („Bierschäffel“, „Zeugschäffel“) zuerst manuell durch öfteres Hin- und Hergießen vermischt und dann in den eigentlichen Gärbottich verteilt und aufgezogen wurde.¹⁸⁶

Im Kern handelte es sich beim Aufziehen mit dem Schapfen oder Schaffeln gleichzeitig um die gründliche Lüftung und die Verteilung der Hefe mit Würze. Seit der Wende zum 20. Jahrhundert verbreiteten sich mit der Vermehrung und Vergrößerung der Bottiche verschiedenartige Hefeaufziehapparate, die das zeitraubende und mühevoll Handlüften und -mischen von Hefe und Würze durch Einführung von Druckluft oder auch mittels einer Zentrifugalpumpe ersetzen.¹⁸⁷

Scharl zog das Naßgeben dem Trockengeben vor, denn „es wird aber nicht so gleiche Gärung hervorkommen als beym Bier herführen“. Noch in den achtziger Jahren wurde diese Methode von Leyser empfohlen, „wenn die Hefe mehr oder wenig entkräftet ist, oder man nur über eine verhältnismäßig geringe Menge Hefe verfügt“.¹⁸⁸

Um 1914 findet man Hinweise, aus denen hervorgeht, daß die Anwendung des Naßgebens zurückging. Anstatt dessen begann sich bei wenig Hefe eine dritte Methode des Anstellens der Würze, das „Drauflassen“, durchzusetzen. Das Verfahren, über das Heiss schon 1853 berichtete, beruhte auch auf Erfahrung: Man erzielte eine stärkere Hefevermehrung, wenn man Gärbottiche nur zur Hälfte mit Würze füllte und dann mit angemessener Menge Hefe zum Angären brachte. Zu dieser gärenden Würze wurde der Rest der Würze beigemischt („daraufgelassen“).¹⁸⁹

186 Ebenda, S. 112–113.

187 Wild, Anm. 122, S. 161–162.

188 Leyser, Anm. 6, S. 398.

189 Vgl. Heiss, Anm. 7, S. 195–196; Zimmermann, Anm. 22, S. 126–129; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 96–97.

Um 1914 betrug bei der Untergärung die Menge der Anstellhefe zwischen 0,35 und 0,9 l für den Hektoliter Würze und die Anstelltemperatur 7 bis 5 °C.

Zu dieser Zeit wurde als sicher vorausgesetzt, daß die Untergärung befriedigender bei niedrigen Anstelltemperaturen verlief. Entsprechend dieser Annahme „führte“ man die Hauptgärung langsamer (bis zu 12 Tagen) und nahm mehr Hefe als zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Zweifellos war im Braubetrieb früher vieles unmittelbar durch die Wetterverhältnisse bedingt. Bei kaltem Wetter dauerte die Gärung länger, bei warmem kürzer, aber im allgemeinen nicht länger als 5 bis 6 Tage.¹⁹⁰

Gewinnung der Hefe

Im Zusammenhang mit dem Arbeitsgang des Hefegebens ist es notwendig, sich kurz mit der Hefegewinnung zu befassen. Ehe die Wissenschaft die Natur der Gärungsprozesse zu enträtseln begann, wußten die Brauer von der Selbstbereitung der Hefe und machten sie sich zunutze.

Wie Scharl zeigt, wurde eigene oder von anderen Brauereien bezogene Hefe, frisch vom Bottich nach Abziehen des Bieres in die Fässer, zum Anstellen verwendet. Im Falle, daß nach Entleeren des Bottichs die oberste Schicht der Hefe verunreinigt war, wurde sie auf mechanischem Wege getrennt. Man benutzte auch die im Faß zur Abscheidung gekommene Hefe, die man in einer stark gehopften Würze unter Zusatz von Kirschwasser vermehrte. Für die Zeit, wenn nicht gebraut wurde, versuchte man die Hefe durch Trocknung zu konservieren. Dazu äußerte sich Scharl in folgender Weise:

„Der Bierzeug oder das Gärungsmittel macht sich vom Bier selbst, und wird im Winter von einer Sud zur andern genommen. Am Ende des Sudwerkes dörren einige den Unterzeug, lösen ihn bey Anfange des künftigen Sudwerks wieder auf, und brauchen ihn so immer fort. Die Meisten nehmen das Unterzeug-Gärungsmittel von andern Brauhäusern, wo man früher zu sieden angefangen hat, oder, wo Zeug aufgedörret worden. Wer bis Michaelis noch gutes Sommerbier hat, kann sich von dem Faßgeläger leicht ein Gärungsmittel bereiten. Er nehme einen halben Metzen [ca. 20 l] etwas fein gebrochenes Malzschrot-Mehl; siede es mit Wasser ab; seihe letzteres weg; nehme 2 – 3 Pfund [1, 1 bis 1,7 kg] Hopfen darunter; lasse es wieder etwas aufsieden; kühle es bis auf 10 Grade über den Gefrierpunkt nach Rasumur ab [12,5 °C]; nehme das frische Faßgeläger; gieße $\frac{1}{8}$ Maß [100 cm³] gutes Kirschwasser darunter; ziehe es gut auf, damit sich alles wohl vereinige; lasse es dann in Gärung kommen, wie sonst gewöhnlich beym Bier; und er wird auf diese Art

190 Rommel und Fehrmann, ebenda, S. 97; Scharl, Anm. 17, S. 114.

guten frischen Unterzeug erhalten ... Sobald das Bier von den Bottigen gefaßt ist, werden selbe vom Bier rein abgesehen, und der Zeug heruntergenommen; sollte auf diesem etwas Unreinlichkeit seyn, so muß selbe mit einem Krüchel herabgestrichen werden; sodann wird der Zeug und nach diesem erst das Geläger, das unter dem Zeug liegt, abgenommen.“¹⁹¹

Diese Art und Weise wurde zur Standardmethode, bei der man zwischen drei Schichten der auf dem Boden des Gärbottichs befindlichen Hefe unterschied und die mittlere als die „reinste“ und beste Hefe betrachtete. So schrieb Ende der siebziger Jahre Carl Lintner:

„Diese mittlere Schicht bisweilen so consistent, daß sie nicht durch das Zapfloch geht, dient allein zum ferneren Anstellen und wird deshalb in einem besonderen Gefäße (Zeugschäffel, Satzständer) im Keller aufbewahrt. Am besten ist es, man bringt die Samenhefe in eine flache Wanne, wo sie mit kaltem Wasser aufgerührt wird. Vor ihrer Wiederverwendung wird sie zweimal abgewässert. Bei warmer Witterung kommen flache den Wannen entsprechende Eisschwimmer [siehe weiter unten – M.T.] in dieselben.“¹⁹²

Eine wirklich biologisch reine Gärführung wurde erst durch die auf dem wissenschaftlichen Wege entdeckte und in den achtziger Jahren eingeführte Hefereinzucht ermöglicht. Dabei wurde das aus der Praxis der Brauerei hervorgegangene, eben beschriebene Verfahren der Hefetrennung beibehalten. Sobald die von Bottich zu Bottich fortgepflanzte Betriebshefe hinsichtlich ihrer Eigenschaften (Reinheit, Leistungsfähigkeit) „ausartete“, griff man zu in speziellen Apparaten herangezüchteten Reinkulturen zurück. Nach 1900 verbreitete sich die Verwendung des „Reinzuchtheffeapparats“ zur Selbsterstellung der Hefe bei größeren Brauereien, wobei sie die Reinhefe offenbar zu hohen Preisen an Brauereien absetzten, die diese Einrichtung nicht besaßen.

Die Abfallhefe der deutschen Brauereien wurde um 1914 auf 70 Millionen kg Preßhefe geschätzt. Wegen ihres Gehaltes an Hopfenbitterstoffen eignete sich die untergärrige Hefe wenig als Backhefe. Getrocknet fand die entbitterte Hefe eine gewisse Verwendung als Nährhefe, während man versuchte, die nicht entbitterte Trockenhefe als Futterhefe für Schweine, Kühe und Pferde im landwirtschaftlichen Betrieb einzuführen.¹⁹³

191 Scharl, ebenda, S. 116–120.

192 Lintner, Anm. 14, S. 304.

193 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 95, 97–98; vgl. auch Bau, Anm. 6, S. 86.

Gärkeller und Gärbottich

Über die Temperatur hinaus, nahm man die Abhängigkeit der Gärdauer auch von anderen Faktoren wahr, wie z. B. von Beschaffenheit der Hefe, Konzentration und Zusammensetzung der Hefe, Art der Lüftung, Form und Größe der Gärgefäße. Im folgenden soll dieser letzte Punkt, auch unter Berücksichtigung des Baustoffes sowie der Temperatur, näher betrachtet werden.

„Im Gärkeller“, schrieb Scharl, „ist vielerley zu beobachten; denn die Gärung ist eine Hauptsache bey der braunen Bierbrauerey.“¹⁹⁴ Daher überrascht es nicht, daß er die Probleme betreffs des Gärkellers und der Gärbottiche ziemlich ausführlich behandelte. Er sprach sich gegen Anwendung von größeren Bottichen aus, besonders bei warmer Witterung, die störend wirkte und die Bierherstellung unangenehm berührte.

Es war bereits im Kapitel 5 die Vermutung ausgesprochen worden, daß man um 1800 bei der Herstellung von untergäurigem Bier in Bayern kein Eis zur Kühlung der Gär- und Lagerräume einsetzte. Damals stellte man im Vergleich zur späteren Entwicklung bei höheren Temperaturen an. Auch die Gärkellertemperaturen waren höher, da sie sich nur durch die unterirdische Bauart der Keller ergab. Bei Heiss steht ausdrücklich, daß der Gärkeller nie kälter als 5 °R (6,3 °C) und nie wärmer als 7 °R (8,8 °C) werden sollte.¹⁹⁵ Um den Gärkeller vor Temperaturschwankungen zu schützen, sollte er nach Scharl und Heiss bis 5 Schuh (1,5 m) tief in der Erde liegen. Je kleiner der Bottich, desto leichter fiel es, die Würze durch Luftzug zu kühlen. Um 1800 betrug seine Größe 20 bis 22 Eimer (13,7 bis 15 hl).¹⁹⁶

Etwa zwischen 1850 und 1880 ging man dazu über, mit größeren Bottichen, gewöhnlich 20 bis 40 hl Inhalt, zu arbeiten.¹⁹⁷ Es bestand daher die Notwendigkeit, mit den von der Gärung der Würze verursachten Temperaturerhöhungen sowie Temperaturschwankungen im Gärkeller besser zurechtzukommen. Zum einen wurden nach 1860 „Gärbotticheisschwimmer“ eingesetzt. Es handelte sich dabei um eisgefüllte und in die Gärbottiche gesetzte Kupfer- oder Blechgefäße, mit denen man versuchte, auf die gewünschte niedrige Temperatur zu kühlen. Bei Benützung von Eisschwimmern ging es nicht ohne Zwischenfälle ab, denn sie pflegten zu „ersaufen“, d. h. durch Kippen unterzutauchen. Daß das Bier dadurch

194 Scharl, Anm. 17, S. 108.

195 Heiss, Anm. 7, S. 182.

196 Scharl, Anm. 17, S. 59; Heiss, Anm. 7, S. 325.

197 Vgl. Heiss, ebenda, S. 187; Leyser, Anm. 6, S. 387.

nicht besser wurde, liegt auf der Hand.¹⁹⁸ Zum anderen begann man nach 1865, wie z. B. in der Spatenbrauerei, die Kühlung des Gärkellers durch Eis (Eisbehälter) vorzunehmen.¹⁹⁹ Gegen Ende der siebziger Jahre galten Gärtemperaturen von 9 bis 10 °C bei der Untergärung als Maximum, die Temperatur sollte 5 bis 6 °C nicht überschreiten. Dies wurde durch den mit dem Gärkeller in Verbindung stehenden Eiskeller erreicht.²⁰⁰

Erst mit dem Durchbruch der künstlichen Kältetechnik in den achtziger Jahren konnte eine grundsätzlich neue Lage in der Beherrschung der klimatischen Verhältnisse im untergärigen Gärraum geschaffen werden. Nunmehr bot sich die Möglichkeit, anstatt Gärkeller in die Erde zu legen, oberirdische Gärstätten zu errichten. Eine konstante Temperatur erreichte man meist durch Anlegung von Rohren an der Kellerdecke oder an den Seitenwänden, worin hindurchgepumptes kühlendes Salzwasser bei Einhaltung von -5 °C kreiste. Die durch diese Verfahren bewirkte selbsttätige Luftumlaufkühlung konnte die im Gärkeller erwünschte Temperatur von etwa 4 °C gleichbleibend erhalten.

Wegen der Gefahr einer zu starken Abkühlung der bei etwa 8 bis 12 °C gärenden Würze wurde Salzwasser selbst nur selten unmittelbar zur Gärbottichkühlung verwendet. Man nützte es aber zur Abkühlung von Süßwasser auf etwa 0,5 °C mittels Rohrschlängensysteme in besonderen Behältern. Aus diesen leitete man das abgekühlte Süßwasser in eingehängte schlangen- oder plattenförmige Gärbottichkühler, die die Eisschwimmer ersetzten.²⁰¹

Während sich Scharl zur Form und zum Baustoff der Gärbottiche seiner Zeit nicht äußerte, ging fünfzig Jahre später Heiss auf dieses Problem näher ein. Neben runden Bottichen von 50 bis 60 Eimer (34,2 bis 41,1 hl) aus Eichen- oder Lärchenholz wurden auch viereckige Gefäße gebaut, um Raum zu sparen.²⁰² Diese Ansätze zur Ersparnis an Kellerraum verstärkten sich seit den achtziger Jahren mit der zunehmenden, wenn auch zeitlich unterschiedlichen Industrialisierung einzelner Vorgänge im Brauwesen und dem damit verbundenen Trend zur Großproduktion. Es sei im Gedächtnis zurückgerufen, daß in dieser Entwicklung neben der Attenuationslehre die Dampfmaschine, die Hefereinzucht und die Kältemaschine die entscheidende Rolle spielten. Sie ermöglichten die Führung einer reinen und gleichmäßigen Gärung.

Begleitet wurde dieser Prozeß in der Zeitspanne von etwa 1880 bis 1914 durch

198 Vgl. Sedlmayr, Anm. 3, S. 238; Lintner, Anm. 14, S. 299; Wild, Anm. 122, S. 77–78.

199 Wágner, Anm. 62, S. 354; siehe auch Sedlmayr, Anm. 3, S. 359.

200 Lintner, Anm. 14, S. 299.

201 Bau, Anm. 6, S. 84.

202 Heiss, Anm. 7, S. 187.

Änderungen sowohl in der Form und Größe der Gärbottiche als auch in dem zu ihrer Herstellung verwendeten Material. In Großbetrieben kam neben zylindrischen und konischen Bottichen mit runden oder ovalen Querschnitt das vier-eckige hölzerne Gärgesäß bis zu 200 hl in Gebrauch. Im solchen Großgefäßen konnte etwa dreimal mehr Würze vergoren werden als in runden Bottichen.

Zugleich veränderte sich die Kostenlage sowohl in baulicher als auch betrieblicher Hinsicht. Bei gleichem Fassungsraum waren Kellerräume, die größere Gefäße aufnahmen, billiger zu bauen. Diese erforderten auch weniger Arbeitskräfte und Zeit beim jährlichen „Auskellern“, wegen Reparaturen, Reinigen, Lackieren, Paraffinieren oder Pichen. Auch verminderte sich der in der Regel bei kleinen Gefäßen vorkommende Verlust an Bier infolge wiederholenden Umfüllens.

Es waren eben das mit viel Mühe verbundene Auskellern von Holzbottichen von 200 hl Inhalt und die hohen Holzpreise (slowenisches Eichenholz wurde bevorzugt), die dazu führten, daß man sich nach anderen Materialien für die Bottiche umsah. Neben dem das Feld weiterbehauptenden Holzbottich kamen nach 1900 Metallgefäße, anfänglich aus emailliertem Eisen und später aus Aluminium, aus Raum-, Zeit- und Arbeitersparnis mehr in Betracht. Einen weiteren Vorteil sah man bei diesen Bottichen in der verminderten Infektionsgefahr, da sie leichter als Holzbottiche – und Zementbottiche – rein zu halten waren. Bei diesen handelte es sich um Anfänge einer Neuerung, über die man kaum hinausgekommen war. Das Problem der inneren Auskleidung der Zementgefäße bereitete noch immer technische Schwierigkeiten. Man versuchte es auch mit gläsernen Gärbottichen, z. B. schon in den sechziger Jahren in der Spatenbrauerei. Obzwar an der Qualität des Bieres nichts auszusetzen war, verhinderten die hohen Anschaffungskosten (ein Glasbottich von etwa 55 hl Inhalt kostete doppelt soviel wie ein gleich großer Eichenbottich) und die Brüchigkeit der Glasbottiche ihre Verbreitung.²⁰³

Neben der Raumausnützung spielte bei der Wahl der Bottichgröße auch die Betriebsweise eine Rolle. Um 1800 erforderte ein Sud von umgerechnet 41 hl mindestens drei Bottiche zu je 14 hl. Da um 1914 Großbetriebe in der Lage waren, täglich einen Sud von rund 200 hl herzustellen, war es ihrerseits rationell, Bottiche von diesem Inhalt zu installieren.²⁰⁴

203 H. Will, „Die Zement- und Aluminiumbottiche, ihre Vor- und Nachteile“, ZgB, 36 (1913), S. 657–662; Zimmermann, Anm. 22, S. 120–126; Sedlmayr, Anm. 3, S. 334. Siehe auch Delbrück, Anm. 18, S. 360–363.

204 Scharl, Anm. 17, S. 59; Fehrmann, Anm. 1, S. 196.

Tabelle 7: Hauptgärung bei untergärigem Bier (1800–1914)

	1800 ^x	1853 ^{xx}	1878 ^{xxx}	1887 ^{xxxx}	1914 ^{xxxxx}
Anstelltemperatur (°C)	13,8–10	8,3–6,3	12,5–5	7,5–5	7–5
Menge der Anstellhefe (1/hl Würze)	0,2–0,3	0,5–0,6	0,3–0,65	0,2–0,7	0,35–0,9
Gärdauer (Tage)	5–6	7–10	10–14	8–10	6–12
Gärtemperatur (°C)	12,5	8,8–10	9–10	8,8–10,5	8–12
Bottichinhalt (hl)	14	34–41	20–40	20–30	20–200
Bottichmaterial	Holz ^a	Holz	Holz, Eisen Zement Schiefer,	Holz, Eisen Schiefer Glas	Holz, Eisen Aluminium
Bottichform	rund ^a	rund viereckig	rund, oval	konisch	rund, oval, viereckig
Bottichkühlung	Raumkühlung		Schwimmerkühlung (Natureis)		Röhren- Plattenkühlung (künstlich gekühltes Süß- wasser)
Gärkellertemperatur (°C)	10–12,5 ^b	6,3–8,8	5–6	5–6,3	4
Gärkellerkühlung	Lüftung		Eiskeller		Kältemaschine

a Nicht angegeben.

b Entspricht Erdtemperatur – nicht angegeben.

^x Nach B. Scharl, *Beschreibung der Braunbier-Brauerei im Königreiche Baiern*, Berlin 1913, S. 59, 109–110, 112, 114.

^{xx} Nach Ph. Heiss, *Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaisbrauerei*, München 1853, S. 182, 185, 188, 190, 198.

^{xxx} Nach C. Lintner, *Lehrbuch der Bierbrauerei*, Braunschweig 1878, S. 296–299, 301–302.

^{xxxx} Nach E. Leyser, *Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaisbrauerei*, Stuttgart 1887, S. 382, 387, 389, 397, 399, 401.

^{xxxxx} Nach M. Delbrück (Hg.), *Illustriertes Brauerei-Lexikon*, Berlin 1910, S. 360–365; S. Zimmermann, *Die Brauerei der Neuzeit*, Bartenstein in Ostpreussen 1913, S. 120–126; W. Rommel und K. Fehrmann, *Die Bierbrauerei*, Braunschweig 1915, S. 97, 105.

Was vorangehend über den Wandel in der Behandlung und den Verlauf der Hauptgärung bei untergärigen Bieren zwischen 1800 und 1914 gesagt wurde, möge Tabelle 7 illustrieren. Es war schon mehrmals Anlaß, den Leser darauf aufmerksam zu machen, daß eine solche Zusammenstellung gewissermaßen die historische Wirklichkeit quantitativ wie qualitativ verschleiert. Während die Zahlen in den Spalten ihr Größenordnungsgemäß entsprechen, kommt die Koexistenz des Alten und Neuen im technischen Bereich der Gärung weniger angemessen zum Ausdruck. Nichtsdestoweniger vermittelt die Tabelle eine Einsicht in den Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Kühltechnik und den Änderungen, die der Gärbottich hinsichtlich seiner Größe und Form und seines Materials erfuhr. Die Wechselbeziehung selbst war ein Produkt und Ausdruck der Industrialisierung der Herstellung des Bieres und des wirtschaftlich-technischen Ausbaus des handwerklich betriebenen Braugewerbes und seiner Umwandlung in einen Industriezweig im genannten Zeitraum.

Nachgärung: Bierfassen und Lagerung

Das im Gärkeller hergestellte „Jungbier“ ist noch ein ungenügend vergorenes Erzeugnis und kommt in die Fässer (Tanks) des Lagerkellers zur „Nachgärung“. Im Verlauf dieses Verfahrens soll es sich allmählich mit Kohlendioxid sättigen, geschmacklich ausreifen und klären.

Tatsächlich liegen diesem Reifungsprozeß Prinzipien zugrunde, die letztlich auf angesammelte vorindustrielle Erfahrungen und Kenntnisse zurückgehen, die ihren Niederschlag auch in der Scharlschen Schilderung der „kleinen Gärung“ fanden.

Wir wissen schon, daß man Anfang des 19. Jahrhunderts bei untergärigen Bieren mit einer Gärdauer von 5 bei 6 Tagen rechnete. Normalerweise sollte gegen Ende dieser Zeit die Unterhefe („Unterzeug“) zum Boden gehen. Somit signalisierte diese Erscheinung („Bruchbildung“), daß das Jungbier das Stadium der Reife zur Nachgärung erreichte, d. h., es wurde „fässig“.

Hinsichtlich der Faßreife („Schlauchreife“) teilt Scharl nichts Näheres mit, und dies erweckt den Anschein, als ob es damals keine bestimmte Art und Weise gab, wie dabei vorzugehen war. Die sicherlich um die Jahrhundertmitte und auch später noch gebräuchliche empirische Methode, die Bruchbildung der Hefe mittels eines Schauglases zu beobachten, um einen Anhaltspunkt in bezug auf die Schlauchreife des Bieres festzulegen, erwähnt Scharl nicht.

Eingehend wurde sie von Heiss beschrieben. Man nahm ein einfaches unge-

schliffenes Glas von ungefähr $\frac{1}{8}$ Schoppen (etwa 30 cm³) Inhalt, füllte es mit der gegorenen Flüssigkeit, ließ diese von einem Kerzenlicht durchleuchten und betrachtete die in ihr schwimmende Hefe.

„Je schneller, reiner und fester sich die Hefentheile in dem sogenannten *Aussetz-gläschen* ablagern“, berichtet Heiss, „desto vollkommener und richtiger war die ganze bisherige Behandlung des Bieres. Aus dieser geringen Quantität Bier kann man auch zugleich die *richtige Farbe* des zum Verschleiß erhaltenen ersehen, was früher unmöglich ist, weil die Extraktion des Hopfens sehr viel zur Färbung beiträgt.“²⁰⁵

Zeigte sich im Schauglas ziemlich viel Hefe, so hatte man es mit „grünem“ Bier zu tun, mit einer Tendenz zur schnelleren Nachgärungstätigkeit. Hingegen bei wenig Hefe sprach man von „lauterem“ Bier, mit einer Neigung zur trägeren Nachgärung. Solche Bewertung des Jungbieres war richtungweisend für Unterschiede im Verfahren bei der Produktion von Winterbier und Sommerbier. Die auf vorindustrielle Erfahrungen beruhende divergente Art der Herstellung dieser Biere hing unmittelbar von der Jahreszeit und dem Klima ab und kam in ihren Bezeichnungen zum Ausdruck. Da das Winterbier zeitiger zum Ausschank kam, kannte man es auch unter dem Namen „Schenk Bier“ („Schank Bier“). Wie schon früher bemerkt, führte die Notwendigkeit, das Sommerbier zu lagern, zur gleichbedeutenden Benennung „Lager Bier“.

Bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts wußte man aus Erfahrung, daß sich das grüne Bier wegen der Eigenschaft, in schnellere Nachgärung einzutreten, zur Bereitung des früher trinkbaren Winterbieres eignete. Ebenso nahm damals die Praxis wahr, daß das zur Produktion des Sommerbieres vom Gärbottich abzuziehende Bier im lauterem Zustand auf die Lagerfässer zu bringen war. Dadurch ergab sich die Möglichkeit, von der für die Lagerbierherstellung vorteilhaften langsamer verlaufenden Nachgärung Gebrauch zu machen. Dies bestätigt Scharl folgend:

„Das Winterbier soll überhaupt etwas grüner gefaßt werden, damit es, in kleinen oder großen Fässern, bald in die sogenannte kleine Gärung gehe, was man *angreifen* oder *stechen* nennt ...

Das Sommerbier hingegen soll gut lauter gefaßt werden, d. h. es soll kein Zeug oder Geläger mehr im Bier seyn; denn alles dieses muß schon in der Gährbottig durch das Bier gefallen seyn.“²⁰⁶

205 Heiss, Anm. 7, S. 201.

206 Scharl, Anm. 17, S. 118.

Mit dieser Auffassung steht die folgende Anfang der fünfziger Jahre ausgesprochene Behauptung von Heiss im Widerspruch: „*Je länger die Biere ablagern und also in ihrer Nachgärung aushalten müssen, desto grüner sollen sie gefaßt werden.*“²⁰⁷

Allerdings vertrat Leyser, der Autor des umgearbeiteten Werks von Heiss, diese Meinung in den achtziger Jahren nicht und steuerte zu der früher angeführten entgegengesetzten Anschauung zu: „*Im Großen Ganzen hat der Satz seine Geltung: Schenkbiere grün und Lagerbiere lauter zu fassen.*“²⁰⁸

Tatsächlich behielt diese von der vorindustriellen Produktionsweise ausgehende Differenzierung zwischen „Grün-“ und „Lauterfassen“ ihre Bedeutung in bezug auf die Art und Lagerzeit des Sommer- und Winterbiers während der Industrialisierung des Braugewerbes bis 1914 und nachher.

Ebenso erwuchs aus der vorindustriellen Praxis die Gepflogenheit,

„nicht ein Gefäß nach dem anderen zu füllen, sondern einen Sud auf mehrere Behälter zu verteilen und nachfolgende Sude ‚draufzuschlauchen‘, um eine größere Gleichmäßigkeit hinsichtlich Farbe, Geschmack und sonstiger technologischer Eigenschaften zu erreichen.“²⁰⁹

Grundsätzlich unterscheidet sich diese Ausführung, die in einer neuzeitlichen Abhandlung erschienen ist, nicht von der Empfehlung Scharls, das Bier von jedem Sud systematisch in eine Anzahl von Fässern zu überführen:

„Die Sommerbierfässer oder die Fässer im Sommerbierkeller dürfen nicht auf einmal angefüllt werden. Man schütte z. B. auf 10 Fässer, so kömmt auf jedes Faß der zehnte Theil der Sud. Nun wird nicht wieder bey dem nämlichen Fasse, wo vorher angefangen wurde, mit einer neuen Sud einzuschütten angefangen, sondern beym zweyten. Und so geht es der Reihe nach durch. Die Ursache hievon ist zweyerley. Einmal, weil, wenn die Gärbottig angezapft wird, es anfangs etwas Zeug mit dem Bier herausreißt; es würde also in ein Faß zuviel Zeug oder Geläger kommen, was dem Biere schädlich wäre. Zum zweyten, weil, wenn jedesmal beym nämlichen Fasse einzuschütten angefangen würde, das letzte Faß alle Neig erhalten würde, oder was eines ist, die Oberdecke der Bottigen, welches Bier am meisten ausgegeistert, oder woraus die Luftsäure [Kohlensäure – M.T.] geflogen ist. Dieses Bier nun würde im Fasse nicht mehr in die kleine Gärung übergehen, oder man müßte Kräusenbier [siehe weiter unten – M.T.] hineinschütten.“²¹⁰

207 Heiss, Anm. 7, S. 199.

208 Leyser, Anm. 6, S. 405.

209 Siehe K. Schuster, „Bier“, in: Handbuch der Lebensmittel, VII, Alkoholische Genußmittel (Schriftleitung W. Diemair), Berlin/Heidelberg/New York 1968, S. 146.

210 Scharl, Anm. 17, S. 118–119.

Tabelle 8: Nachgärung beim Winterbier und Sommerbier (1800–1887)

	1800 ^x		1853 ^{xx}		1878 ^{xxx}		1887 ^{xxxx}	
	W	S	W	S	W	S	W	S
Faßgröße (hl)	8,2–10,3	20,5	20,5	20,5–40	1–20	20–40	1–40	
Keller- temperatur (°C)		6,3–8,8	5–7,5			4–8	2–5	0–3,8
Lagerzeit (Wochen)	2–4	20	1–3	20–32	2–4	20	4–8	12–32

W – Winterbier, S – Sommerbier

^x Nach B. Scharl, *Beschreibung der Braunbier-Brauerei im Königreiche Baiern*, Berlin 1913, S. 61, 63–64, 120, 121.

^{xx} Nach Ph. Heiss, *Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaisbrauerei*, München 1853, S. 231–232, 235, 239–240, 326.

^{xxx} Nach C. Lintner, *Lehrbuch der Bierbrauerei*, Braunschweig 1878, S. 305, 313.

^{xxxx} Nach E. Leyser, *Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaisbrauerei*, Stuttgart 1887, S. 411, 421, 429, 431.

Im wesentlichen betraf die abweichende Behandlungsart beim Winterbier und Sommerbier bis in die achtziger Jahre die Größe der Fässer für die verlaufende Nachgärung, die Temperatur des Raumes, worin sie gelagert wurden, und die Dauer der Lagerzeit.

Im allgemeinen kam das Winterbier auf kleinere Fässer als das Sommerbier. Der Winterbierkeller (Schenkeller) besaß eine höhere Temperatur als der Sommerbierkeller (Lagerkeller). Das Winterbier war im Vergleich zum Sommerbier kurzlagernd. Tabelle 8 veranschaulicht dieses unterschiedliche Vorgehen bei der Behandlung des Winterbieres und Sommerbieres zwischen 1800 und 1887. Sie zeigt auch das zunehmende Bestreben, die Temperatur im Lagerraum möglichst nieder zu halten.

Nachgärung: Winterbier

Damit ist das Thema der unterschiedlichen Behandlung des Winterbieres und Sommerbieres keineswegs erschöpft. In diesem Zusammenhang soll auf die zwischen 1800 und 1880 ziemlich verbreitete rasche Art der Nachgärung des Winterbieres hingewiesen werden, die nicht im Winterbierkeller der Brauerei, son-

dern im Hauskeller des Wirtes zu Ende ging. Wenn wir Heiss folgen, so läßt sie sich folgend resümieren: Nach ungefähr ein bis zweiwöchiger Lagerung in „Schenkfässern“ des Braubetriebs wurde das Winterbier in kleinere Fässer („Banzen“) von etwa 0,7 bis 1,8 hl Inhalt abgesogen. Entsprechend ihrer Größe und der Kellertemperatur wurden die Banzen schon vorher mit einer angemessenen Menge von „Kräusen“ (weiße Schaumdecke des in voller Gärung befindlichen Jungbieres) gefüllt. Man rechnete mit etwa 9,4 l/hl Jungbier im Kräusenstadium bei gewöhnlicher Kellertemperatur von 5 bis 7 °C. Zwecks Erhöhung des Kohlensäuregehaltes spundete man die Banzen (mit Holzspunden) und lieferte dann an dem Wirt ab, bei dem das so behandelte Bier möglicherweise schon nach Verlauf von 3 bis 4 Tagen so weit gereift war, daß er es als „grünes Bier“ oder „Kräusenbier“ an den Kunden brachte. Zum Unterschiede wurde das in den Schenkfässern der Brauerei einer ungefähr dreiwöchigen Lagerung unterzogene Winterbier als „Lauterbier“ verkauft.

Bei der beschleunigten Nachgärungsart kam es wesentlich auf die persönliche Entscheidung des Wirtes über die Zeitdauer der Spundung, die er treffen mußte, an. Außer solchen meßbaren Größen wie der Kellertemperatur, dem Banzeninhalt und dem Absatz berücksichtigte er die nicht quantifizierbare „Qualität des Bieres“.²¹¹

Weiter sei hier auf Heiss' Behauptung eingegangen, „daß dieser Kunstgriff *nur in München* [von Heiss hervorgehoben – M.T.] gehandhabt werde, allein auch andern Brauereien würde er wenigstens keinen Schaden bringen“.²¹² Zweifellos traf sie nicht zu, denn es gibt Hinweise darauf, daß sich das schnellere Nachgärverfahren zur Herstellung des grünen Bieres, wenn auch im Detail nicht voll übereinstimmend, in den Jahrzehnten vor 1880 in Bayern recht weit eingebürgert hatte.

Daß es um die Wende zum 19. Jahrhundert vielerorts angewendet wurde, bescheinigt Scharl folgendermaßen:

„An vielen Orten ist der Gebrauch eingeführt, das Winterbier an die Wirthe gleich von den Gärbottigen abzugeben und in die Fässer zu füllen. Da wird nun das Bier etwas grüner gefaßt, oder es werden Kräusen darauf getragen, um das Bier nur bald in den Fässern ankommen, stechen, oder die gehörige Gärung mit anfangen zu machen.“²¹³

211 Heiss, Anm. 7, S. 231–235.

212 Ebenda, S. 231.

213 Scharl, Anm. 17, S. 122.

Ergänzend soll noch auf eine aufschlußreiche Stelle in Lintners Buch verwiesen werden. Sie bestätigt, daß gegen Ende der siebziger Jahre das beschleunigte Nachgärverfahren noch benützt wurde, und läßt auch die Sorgfalt, die dabei verwendet werden mußte, klar erkennen. Darüber hinaus ist die Textstelle auch deshalb interessant, weil sie über die Anwendung des Ventilspundes beim Spunden berichtet. Es handelte sich um ein in die Öffnung im Spund verschließendes Ventil, ausgerüstet mit einer auf bestimmten Druck eingestellten Metallspirale oder mit einem Hebelmechanismus. Wenngleich dieses Produktionsinstrument sich als nicht zuverlässig erwies und sich wenig verbreitete und den herkömmlichen Holzspund nicht verdrängte²¹⁴, so ist seine Einführung aus historischer Sicht nicht ohne Belang. Sie zeigt den Anfang der Mechanisierung eines Teilarbeitsvorgangs des damals durchwegs mit der Hand verrichteten Verfahrens auf, wenn man von seiner biotechnologischen durch Hefestoffwechsel hervorgerufenen Seite abieht. Lintner schreibt:

„An manchen Orten wird das Schenk Bier mit Kräusen versetzt, ehe man dasselbe an die Schenk wirthe abgiebt. Indem man es, sobald es klar ist, vom Lager- oder Bruchfaß ungespundet auf die Ausschankfässer abfüllt und je nach dem muthmaßlichen früheren oder späteren Ausschank während des Ausfüllens mit 1/20 oder 1/30 Kräusenbier mischt. Bei den Wirthen wird das Bier auf Lager gebracht, wo dasselbe nach Verlauf von 4 bis 5 Tagen in gespundetem Zustand für den Ausschank reif wird. Ist aus dem Absatze ersichtlich, daß das vorrätliche Bier nach einer Dauer von 5 Tagen nicht verzapft werden kann, so wird bei Ankunft ein dem Vorrath entsprechender Theil der frischen Zufuhr aufgeschlagen, mit Wasser oder reinem Bier aufgefüllt und von desselben täglich so viel gespundet, als vom alten Lager täglich verbraucht wird. Im Allgemeinen muß dafür gesorgt werden, daß der Schenk wirth nicht einen zu großen Vorrath von solchem Bier erhält und soll derselbe höchstens für einen acht-tägigen Bedarf ausreichen, indem das frisch gekräuste Bier nie länger als 4 Tage offenbleiben kann, da sonst eine zu lange Zeit erforderlich ist, um nach dem Spunden dem Biere den nöthigen Trieb zu geben. Derartiges Bier verlangt überhaupt achtsame Schenk wirthe, und empfiehlt sich für dieselben besonders der Gebrauch von Ventilspunden ...“²¹⁵

Der fördernde Hauptmoment des auf diese Art produzierten Winterbieres war ökonomischer Natur. Während der Brauer an Vorauslagen (Kellerraum, Fässer) sparte, bestand der Anreiz für den Wirt darin, daß er für die Abnahme des grünen Winterbieres vorteilhafte Vergünstigungen erhielt, die seine Profitmöglichkeiten steigerten. Unterbietungen im Rahmen des Konkurrenzkampfs zwischen

214 Delbrück, Anm. 18, S. 779.

215 Lintner, Anm. 14, S. 307.

den Brauereien trieben dabei ihre Blüten. Hinzu kam der Einfluß eines unmittelbar nicht ökonomischen Faktors – des Geschmacks. Anscheinend gab es nicht wenige Biertrinker, die vermutlich wegen des größeren Kohlensäuregehaltes das Grünbier vor dem qualitätsmäßig öfters nicht auf der Höhe stehenden Lauterbier bevorzugten.

Anhaltende Angriffe seitens einiger Mediziner, die das grüne Bier als ungesund erklärten, führte zu Überlegungen, diese Behandlungsweise überhaupt amtlich zu untersagen, z. B. Mitte der siebziger Jahre in der Münchener Stadtverwaltung. Das Verbot unterblieb, aber nach 1880 starb das Grünbier eines „natürlichen“ Todes, mit dem allmählichen Übergang zum ganzjährigen und auf der künstlichen Kühlung basierenden Braubetrieb.²¹⁶

Nachgärung: Lagerbier

Im Zuge dieser Entwicklung kam es in der Lagerbierbrauerei zu wirtschaftlich-technischen und technisch-organisatorischen Änderungen, die den für die Produktionsfähigkeit eines Betriebes maßgebenden Lagerkeller besonders betrafen.

Auf die sozialwirtschaftliche Bedeutung des Vorhandenseins eines zuverlässigen, in der Regel außerhalb der Stadt liegenden Sommerbierkellers (Felsenkeller) für die zunehmende Verbreitung der untergärigen Brauerzeugung in Bayern wurde schon hingewiesen. Die Kehrseite der Medaille bestand in bezug auf den Zeit- und Kostenaufwand für die Überführung des Lagerbieres aus der im Stadtbereich liegenden Brauerei in ihren auswärts gelegenen Lagerkeller. Sie geschah mittels „Fuhrfaß“ (bis zu etwa 30 hl Inhalt), das von Pferden oder Ochsen gezogen wurde. Mit der Einführung der künstlichen Kühlung war das Ende für diese Art der Lagerbierkellerei gekommen. Die weit entfernten Lagerkeller konnten aufgegeben und die Lagerfässer in die aufgelösten Eiskeller in der Brauerei verlegt werden. Da die Größe des Eiskellers mindestens ein Drittel des Keller-raumes, der gekühlt werden sollte, betragen hatte, war genug Platz vorhanden.²¹⁷

Die Tendenz, die bisherigen Eiskeller in Lagerkeller umzuwandeln, beschränkte sich freilich nicht nur auf Brauereien in Bayern, sondern erfaßte alle Teile Deutschlands. Die Einführung der Kältemaschine in die Lagerbierbrauerei

216 Sedlmayr, Anm. 3, S. 125–129.

217 Wild, Anm. 122, S. 168; „Einleitung Bierbrauen einst und jetzt“, in: Carl von Lindes Kältemaschine und ihre Bedeutung für die Entwicklung der modernen Lagerbierbrauerei, Berlin 1929, S. 11.

war eine verhältnismäßig kostspielige Angelegenheit. Beispielweise ergibt die Bilanz für das Geschäftsjahr 1883/84 der Berliner Schultheiss-Brauerei eine Anzahlung für eine Kältemaschine in Höhe von rund 60.000 Mark. Schon im ersten Halbjahr 1885 erreichte die Brauerei mit etwa 127.000 hl Absatz die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit. Um die Produktionsfähigkeit zu erweitern, mußten neue Einrichtungen beschafft werden, und dazu war die Erhöhung des Kapitals notwendig. 1885 erfolgte eine Kapitalerhöhung um 400.000 Mark, die zweite in der Geschichte der Schultheiss-Brauerei, die seit 1871 als eine Aktiengesellschaft existierte.²¹⁸ Hierin kommt die Wechselbeziehung anschaulich zum Ausdruck zwischen dem wachsenden finanziellen Erfordernissen der Brauunternehmen einerseits und diesem auf wissenschaftlich-technischen Fortschritt basierten neuen Produktionsmittel andererseits, auf welche u. a. wie nach 1880 die Anteilvergrößerung des Groß- und Mittelbetriebes bzw. die Anteilverringerung des Kleinbetriebes an der Bierproduktion zurückzuführen ist.²¹⁹

Nicht zuletzt kam es dabei wesentlich auf die Größe des Lagerkellers an, genauer gesagt auf den „Fassungsraum“, den die Brauerei besaß. In diesem Zusammenhang soll ein kurzer Blick auf die Entwicklung in der Spatenbrauerei zwischen 1874 und 1910 geworfen werden, weil wir uns dann eine konkretere Vorstellung machen können, welche große Bedeutung diesem Faktor hinsichtlich der Biererzeugung zukam. Entsprechend der Steigerung des Absatzes von etwa 278.000 auf mehr als 500.000 hl Bier in diesem Zeitraum verfügte die Münchener Großbrauerei über künstlich gekühlte Lagerkeller von 180.000 hl Fassungsraum.²²⁰

Außer der Zahl der Fässer war ihre Bauart wie auch die Länge der Lagerzeit für die Größe des Lagerkellers von Einfluß. Diese hielt sich in weiten Grenzen, aber seit den achtziger Jahren machte sich eine Verkürzung bemerkbar, und um 1914 rechnete man durchschnittlich mit einer Lagerzeit von 6 bis 8 Wochen. Dies ermöglichte es, die Lagerfässer jährlich etwa fünf- bis sechsmal zu füllen.

Das Material, aus dem die Fässer gefertigt wurden, war überwiegend Holz. Ähnlich wie bei Gärfässern, führten der Holzpreis und die Regel, die Aufnahmefähigkeit des Kellers weitestgehend auszunützen, nach 1900 dazu, sich emailliertem Eisen, Aluminium und bisweilen Zement zuzuwenden. Im Vergleich zu hölzernen Fässern bei gleicher Kellerhöhe ergaben eiserne Tanks etwa 70 % mehr Lagerraum (Abb. 14 und 15). Der Inhalt der Lagerfässer aus Holz bewegte sich

218 E. Borkenhagen, Schultheiss-Brauerei Aktiengesellschaft 1842–1967, Berlin 1967, S. 37–38, 43.

219 Vgl. dazu die Tabellen 8 und 9 in Kap. 4.

220 Werbedruck (1910), Anm. 25, S. 10.

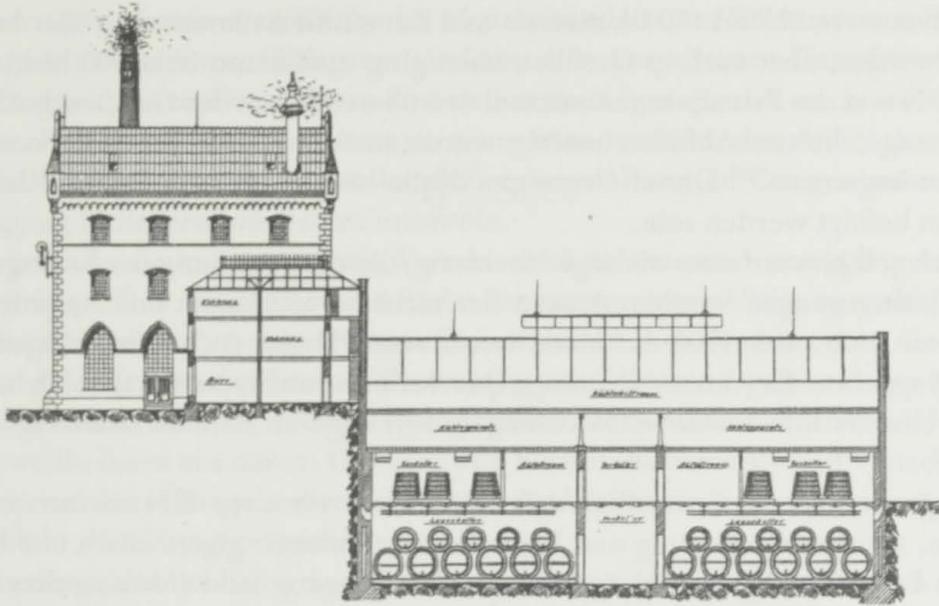


Abb. 14: Keller mit hölzernen Gär- und Lagerfässern

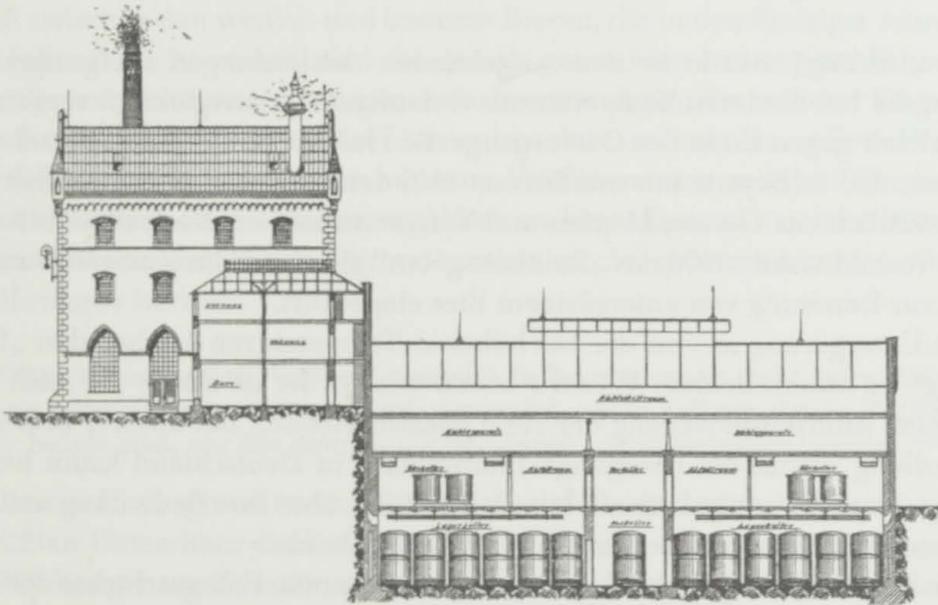


Abb. 15: Keller mit eisernen Gär- und Lagerfässern

zwischen etwa 12 und 150 hl, eiserne und Zementtanks konnten größer hergestellt werden, aber auch in Großbetrieben ging man kaum über 300 hl hinaus. Um 1914 war das Prinzip angenommen, den oberen Inhalt des Gefäßes durch die Biermenge, die zum Abfüllen benötigt wurde, um es nicht halbleer stehen zu lassen, zu begrenzen.²²¹ Dieser Grundsatz dürfte eher in größeren als in Kleinbetrieben befolgt worden sein.

Auch soll hier auf eine wichtige Neuerung, die die Spundung der Lagergefäße betraf, eingegangen werden. Anstatt der nicht zuverlässigen Ventilspunde verbreiteten sich nach 1900 auf einen bestimmten Druck (0,3 Atm.) eingestellte Spundapparate. Es waren selbsttätige Quecksilberspundapparate, die sich bei der Kontrolle der Kohlensäureentwicklung und -menge im Bier am besten bewährten.²²²

Ergänzend sei noch angefügt, daß in dem Jahrzehnt vor 1914 ein kurzes Verfahren, welches die Gärung und Lagerung von untergänglichem Biere in 8 bis 10 Tagen bewerkstelligte, in einigen Brauereien Eingang fand (Nathansches Bierbereitungsverfahren).²²³

Obergärung: Bayern

Unter „Gärung“ wurde in den vorgehenden Ausführungen im großen und ganzen die bei niederen Temperaturen verlaufende „Untergärung“ verstanden, bei welcher gegen Ende des Gärvorgangs die Hefe zu Boden sinkt. Es sei dabei erinnert, daß in Bayern seit mindestens 1516 den Bierbauern angeordnet war, ausschließlich aus Gerste, Hopfen und Wasser zu sieden. Nach diesem bayerischen Vorbild wurde 1906 das „Reinheitsgebot“ gesetzlich im ganzen Deutschen Reich zur Bereitung von untergärigem Bier eingeführt.

Die Untergärung ist von der bei höheren Temperaturen erfolgenden „Obergärung“ zu unterscheiden. Wie wir schon wissen, ist sie durch die nach oben gerichtete Auftriebsbewegung der Hefe gekennzeichnet. Bei unserer bisherigen Behandlung wurde die obergärrige Bierbrauerei in Deutschland kaum berücksichtigt. Deshalb erfolgt hier ein kurzer Überblick über ihre Bedeutung und Umfang zuerst in Bayern und darauf in Norddeutschland.

Wie bereits hervorgehoben wurde, sind wir über die Frühgeschichte der mög-

221 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 105; Fehrmann, Anm. 1, S. 196.

222 Delbrück, Anm. 18, S. 779–780.

223 Ebenda, S. 680–681; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 98.

licherweise in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts aus Böhmen nach Bayern gelangten und hier um 1800 grundsätzlich schon ausgebauten Untergärung nur unzulänglich unterrichtet. Diese Unbestimmtheit bezieht sich auch auf den in diesem Buch untersuchten Zeitraum, wenn man versucht, den Anteil der unbestritten untergeordneten Herstellung obergäriger Biere an der gesamten Biererzeugung in Bayern präziser zu ermitteln.

Üblich war es in Bayern, die Verschiedenheit zwischen untergärigem und obergärigem Bier mit der Art und Farbe der verwendeten Malze zu verknüpfen. Für die Herstellung von obergärigen Bieren wurde Weizenmalz neben Gerstenmalz zugelassen, aber nicht die Verwendung von Zusätzen irgendwelcher Art. In der Regel nahm man an, daß untergärig braune Biere aus Gerstenmalz und obergärig weiße Biere aus einem Gemisch von blasserem Gersten- und Weizenmalz gebraut wurden. Übrigens wurde auch das aus Weizenmalz obergärig hergestellte Bier als „Weißbier“ bezeichnet.

Allerdings können Farbe des Malzes und Gärungsart nicht unbedingt als Gradmesser des Unterschiedes zwischen braunem und weißem Bier angesehen werden. So warnt Scharl, daß wer bei warmer Witterung „braun Bier siedet, muß, statt Unter-, Oberzeugbier zur Gärung nehmen“.²²⁴

Ein sichtbarer Beweis für die gewisse Unsicherheit in bezug auf den Unterschied zwischen den weißen und braunen Bieren, die in den fünfziger Jahren des 19. Jahrhunderts herrschte, sind die damals gemachten widersprüchlichen Aussagen der von Behörden zugezogenen Sachverständigen, die in dieser Frage Klarheit schaffen sollten.²²⁵ Wie Carl Lintner berichtet, rechnete man Ende der siebziger Jahre gewöhnlich bei den besseren Weißbiersorten mit 2 hl Gerstenmalz auf 1 hl Weizenmalz. Die Schwierigkeiten zu beurteilen, aus welcher Getreideart um 1880 das Weißbier in Bayern bereitet wurde, geht aus Lintners weiteren Ausführungen hervor:

„Während man in den Weißbierbrauereien in Bayern immer mehr jeden Weizenzusatz unterläßt und nur *Gerstenmalz* verwendet, soll in *Kelheim*, dessen Weißbiere sehr beliebt sind, *nur fein gebrochenes Weizenmalz* hierzu verbraucht werden.“²²⁶

Mit diesem Hintergrund ist es verständlich, daß die in der nachstehenden Tabelle erfaßten Daten über die Biererzeugung in Bayern während der Zeit von 1880 bis 1913 ihre genaue Zusammensetzung nach der Gärungsart nicht ermitteln.

224 Scharl, Anm. 17, S. 115.

225 Sedlmayr, Anm. 3, S. 189–190.

226 Lintner, Anm. 14, S. 373.

Tabelle 9: Biererzeugung und Verbrauch in Bayern (1880–1913)

Kalenderjahr	Zahl der betriebenen Brauereien		Biererzeugung	Mutmaßlicher Verbrauch		
	Braunbierbrauereien	Weißbierbrauereien		überhaupt	auf den Kopf der Bevölkerung	
	im ganzen	darunter Kommunbrauereien	hl	1000 hl	Liter	
1880	5.524	355	1.606	11.826.000	11.115	210,7
1890	5.186	541	1.563	14.427.000	12.332	221,2
1895	4.960	564	1.542	16.934.092	13.621	235,8
1900	4.563	529	1.401	17.944.000	15.134	246,1
1905	4.246	512	1.178	17.837.000	15.250	234,9
1909	3.891	494	892	18.254.211	15.673	230,1
1910	3.796	520	2.907	18.110.473	15.608	227,7
1911	3.672	532	4.872	19.641.640	17.051	246,0
1912	3.582	508	4.832	19.300.262	16.627	237,6
1913	3.485	490	4.741	19.088.071	16.304	—

Quelle: O. Kirmse (Hg.), *Statistisches Taschenbuch für Brauer und Brauerei-Interessenten*, III, Berlin 1914, S. 27.

Sie zeigt, daß ab 1880 der Bierausstoß in Bayern von Jahr zu Jahr zunahm (mit Ausnahme von 1910) und daß er 1911 mit etwa 19,6 Millionen hl seinen Höhepunkt erreichte. Trotz der nachher einsetzenden Abnahme betrug die Biererzeugung in 1913 noch knapp über 19 Millionen hl, d. h., daß die Bierproduktion zwischen 1880 und 1913 um etwa 60 Prozent anstieg.

Während die Angaben eindeutig den ständigen Rückgang der Zahl der Braunbierbrauereien (von 5.524 auf 3.485) bestätigen, hielt dieser Trend zur Abnahme bei den Weißbierbrauereien nur zwischen 1880 und 1909 an. Seit 1909 ist eine deutliche Zunahme von Weißbierbrauereien zu verzeichnen. Vermutlich handelt es sich bei dieser Erscheinung nicht um eine Steigerung der Produktion von obergärrigem Bier, sondern um eine Reorientierung der bayerischen (Münchener) Brauereien auf die Herstellung hellen untergärrigen Bieres, das imstande war, mit dem hellen Pilsener Bier zu konkurrieren. Um im Konkurrenzkampf mit den hopfenreichen hellen Bieren aus Böhmen, die seit etwa Anfang der neunziger

Jahre des 19. Jahrhunderts wegen ihres Geschmacks in Deutschland immer größeren Anklang fanden, bestehen zu können, mußte das dunkle Bier des Münchener Typus Schritt für Schritt dem hellen Bier des Pilsener Typus weichen. Von diesen wirtschaftlichen und außerwirtschaftlichen (Geschmack) Ausgangstatsachen her kann die Zunahme der Weißbierbrauereien in Bayern zwischen 1909 und 1913 verstanden werden.

Nach Franz Schönfeld, dem Vorsteher der Abteilung für Obergärung an der VLB in Berlin, bestanden um 1900 in Bayern 1450 obergärige Brauereien, also größenordnungsmäßig vergleichbar mit der in der Tabelle für 1900 angegebenen Zahl der Weißbierbrauereien (1.401). Sie erzeugten etwa 185.000 hl obergäriges Bier, das ungefähr 1 % der Gesamtproduktion entsprach. Es mußte sich durchwegs um kleinen Braustätten handeln, wenn man bedenkt, daß um diese Zeit die größte obergärige Brauerei (in München) nicht mehr als 8.000 hl produzierte.²²⁷ An diesem Verhältnis zwischen dem obergärigen und untergärigen Bierausstoß in Bayern dürfte sich bis 1913 kaum etwas geändert haben.

Obergärung: Norddeutschland

Es gab schon früher Anlaß, darauf hinzuweisen, daß im allgemeinen bis etwa 1840 in Norddeutschland das Bier auf die obergärige Art gebraut wurde. Auch in den nächsten Jahrzehnten, trotz erheblicher Abnahme der Erzeugung von obergärigem Bier und Umstellung auf Untergärung, hörte man hier nie mit der Herstellung obergäriger Biere auf. „Der Vortheil der Obergärung liegt darin“, schrieb 1887 Leyser, „daß man nach sehr kurzer Zeit konsumreife Biere bekommt, daß man bei nur einigermaßen kühlen Kellern auch den Sommer über ohne Eisaufwand brauen kann, daß man ferner die während des Sommers erzeugte Hefe sehr gut bezahlt erhält, wesentlich an Hopfen spart, sowie ein Getränk erzielt, welches sich durch großen Kohlensäuregehalt und durch stillende Eigenschaft auszeichnet.“²²⁸

Es sei hier angefügt, daß man innerhalb der norddeutschen Brauersteuergemeinschaft zur Bereitung obergäriger Biere außer Gerstenmalz oder Weizenmalz, oder ihren Mischungen, auch bestimmte Zucker sowie daraus hergestellte Farbstoffe verwenden durfte.²²⁹

227 F. Schönfeld, Die Herstellung obergäriger Biere, Berlin 1902, S. 5.

228 Leyser, Anm. 6, S. 381.

229 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 1, 99; siehe auch Anm. 6, Kap. 7.

Was nun die norddeutschen obergärigen Biere betrifft, so handelte es sich um 1900 in der Hauptsache um schwach eingebraute dunkle Biere von 5 bis 7 % Stammwürze (bestimmt nach Balling). Im Gegensatz zu den englischen obergärigen Bieren waren die norddeutschen meist alkoholarme, niedrig vergorene, schwach gehopfte und süßlich schmeckende Getränke. Solche Biere wurden zum größten Teil aus Gerstenmalz unter Zusatz von Zucker in kleinen Brauereien mit relativ geringem Kostenaufwand hergestellt. Das hing damit zusammen, daß sie ohne Anwendung von Kältemaschinen nach etwa vierzehntägiger Handhabung (Haupt- und Nachgärung) schon zum Verkauf kommen konnten. Sie waren vielartig, und in dieser Hinsicht wich die Herstellung der obergärigen und untergärigen Biere wesentlich voneinander ab. Man pflegte nach der Form der Gefäße bei der Hauptgärung, geführt bei 10 bis 25 °C, zwischen „Bottich-“ und „Faßgärung“ zu unterscheiden. Zur Nachgärung kam das Bottich- oder Faßbier auf Fässer oder Flaschen. Die seit etwa 1880 zunehmende Verbreitung des *untergärigen* Flaschenbieres in Norddeutschland konnte an die hier in die vorindustrielle Zeit zurückreichende Behandlungsart, die Nachgärung der *obergärigen* Biere in Flaschen durchmachen zu lassen, anknüpfen.

In den norddeutschen Hafenstädten waren stärkere Biere gefragt, die man vielfach aus Weizenmalz bereitete. Unter den obergärigen Weizenmalzbieren war das Grätzer alkoholarme Bier wegen seines Rauch- und Hopfengeschmackes als Spezialbier sehr bekannt. Bei dem in Lichtenhain (2 km nordwestlich von Jena) erzeugten obergärigen, wenig gehopften und lichten Bier kam schwach geräuchertes Gerstenmalz zur Verwendung. Es wurde aus Birkenholzkrügen getrunken.²⁵⁰ Im Westen Deutschlands fand ein bitter schmeckendes obergäriges Bier Anklang.

Unter den obergärigen Bieren muß noch das Berliner Weißbier erwähnt werden. Als charakteristische Merkmale dieses Getränkes wurden der saure und doch weiche Geschmack, der hohe Kohlensäuregehalt und der Bukettreichtum genannt. Man führte den Charakter des Bieres auf die Rohstoffe, die Sudführung und die Hefe zurück. Als Rohstoff wurde ein Gemisch von Weizen- und Gerstenmalz im Verhältnis 3 : 1 bis 4 : 1 verwendet. Die Würze wurde nicht gekocht. Was die Hefe anbelangt, neigte man zur Ansicht (Schönfeld), daß sie aus angepaßter gleichbleibender Mischung von Hefe und Milchsäurebakterien zusammengesetzt war.

Ohne auf Fragen hinsichtlich der Herstellung des Berliner Weißbieres und der anderen obergärigen Biere einzugehen, bleibt es eine Tatsache, daß sich das Ber-

²⁵⁰ Borkenhagen, „Jahresbericht“, Jb. GGBB, 1963–64, S. 166–167.

liner Weißbier bei dem allgemeinen Rückgang der obergärigen Biere in Norddeutschland seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts verhältnismäßig gut behauptete. Um 1900 wurden mehr als 11,4 Millionen hl Weißbier in Berlin erzeugt, und diese Produktion entsprach immerhin 52 % aller in der Mark Brandenburg obergärig gebrauten Biere.²⁵¹

Der starke Rückgang der Erzeugung von obergärigem Bier im Norddeutschen Brausteuerggebiet von 1873 bis 1913 ergibt sich eindeutig aus Tabelle 10.

Tabelle 10: Biererzeugung und -verbrauch im Norddeutschen Brausteuerggebiet (1873–1913)

Kalenderjahre und von 1877 an Rechnungsjahre: 1. April bis 31. März	Menge des gewonnenen verkaufsfertigen Bieres			Mutmaßlicher Verbrauch	
	obergäriges	untergäriges	zusammen	überhaupt	auf den Kopf der Bevölkerung
	hl	hl	hl	1000 hl	Liter
1873	7,664.117	10,221.844	17,885.961	—	—
1875	7,702.971	11,733.017	19,435.988	19.800	61,7
1880/81	7,217.307	12,016.481	19,233.788	19.296	56,6
1885/86	7,353.853	14,750.674	22,104.527	22.293	62,8
1890/91	7,577.754	21,788.175	29,365.929	30.864	80,2
1895/96	7,174.544	27,155.766	34,330.310	36.324	88,8
1900/01	6,760.372	33,943.752	40,704.124	42.921	96,9
1905/06	5,657.241	36,478.167	42,135.408	43.704	91,9
1908/09	5,287.569	34,902.192	40,189.761	42.291	84,0
1909/10	4,935.676	32,357.662	37,293.338	39.358	77,4
1910/11	4,811.610	33,219.487	38,031.097	39.938	77,6
1911/12	5,407.479	35,940.044	41,347.523	43.218	83,0
1912/13	4,564.810	34,972.909	39,537.719	41.488	78,6

Quelle: O. Kirmse (Hg.), *Statistisches Taschenbuch für Brauer und Brauerei-Interessenten*, III, Berlin 1914, S. 26.

²⁵¹ Diesen Ausführungen liegt das unter Anm. 227 zitierte Werk Schönfelds zugrunde. Vgl. auch K. Bullemer, *Das Berliner Weißbier*, Sonderdruck aus der Jubiläumsausgabe „75 Jahre VLB“ der Fachzeitschrift „Die Brauerei“, Berlin, Nr. 79/80 vom 6. Oktober 1958.

Sie zeigt, daß im Jahre 1873 noch etwas weniger als 43 Prozent der gesamten norddeutschen Bierproduktion auf die obergärigen Biere entfielen. Aber sie vermittelt auch die rückläufige Entwicklung in diesem Sektor der Brauindustrie. Im Jahre 1913 betrug die Produktion von obergärigem Bier nur noch 11,5 %. Das Verhältnis zwischen Erzeugung und Konsum von obergärigem und untergärigem Bier in den norddeutschen Staaten von 1873 bis 1913 hatte sich ohne Zweifel zugunsten des untergärigen Bieres verschoben.

In diesem Zeitraum verminderte sich im allgemeinen die Zahl der Brauereibetriebe im norddeutschen Brausteuergebiet. Tabelle 11 soll veranschaulichen, daß diese Abnahme in unterschiedlicher Weise die Verhältnisse bei der obergärigen und bei der untergärigen Biererzeugung beeinflusste und reflektierte.

Tabelle 11: Brauereibetriebe im Norddeutschen Brausteuergebiet (1873–1913)

Kalenderjahre und von 1877 an Rechnungsjahre: 1. April bis 31. März	Zahl der betrieblenen Bierbrauereien	Hiervon haben vorwiegend bereitet		
		obergäriges Bier		untergäriges Bier
		gewerbliche	nicht gewerbliche	
1873	13.561	7.544	2.626	3.391
1875	12.701	7.073	2.208	3.420
1880/81	11.564	7.142	1.189	3.233
1885/86	10.365	6.229	1.038	3.098
1890/91	8.969	4.916	914	3.139
1895/96	7.847	4.042	779	3.026
1900/01	6.903	3.444	620	2.839
1905/06	5.994	2.885	393	2.716
1908/09	5.270	2.428	240	2.602
1909/10	4.567	1.952	41	2.574
1910/11	4.324	1.822	21	2.481
1911/12	4.199	1.754	22	2.423
1912/13	4.002	1.629	24	2.349

Quelle: O. Kirmse (Hg.), *Statistisches Taschenbuch für Brauer und Brauerei-Interessenten*, III, Berlin 1914, S. 25. Für die Jahre 1905/06, 1909/10, 1910/11, 1911/12, 1912/13 wurde die Gesamtzahl der Brauereien korrigiert. Durch eine Gegenüberstellung der entsprechenden Einzelwerte wurden Unstimmigkeiten erkannt und die Zahlen umgerechnet.

Zwischen 1873 und 1913 nahm die Zahl der norddeutschen Brauereien um mehr als zwei Drittel, von 13.561 auf 4.002 ab. Die obergärigen waren mehr als die untergärigen Brauereien vom Rückgang betroffen. Im Jahre 1873 bestanden 10.170 obergärige Betriebe, 1913 dagegen waren es nur 1.653. Ihr Anteil an der Gesamtzahl fiel von fast drei Vierteln (74,9 %) auf etwas mehr als zwei Fünftel (41,3 %).

In den vier Jahrzehnten setzte sich auch die Verringerung der Zahl der untergärigen Brauereien fort, von 3.391 auf 2.349. Wenn auch nicht so ausgeprägt wie bei den obergärigen Betrieben, sank die Zahl der untergärigen Brauereien um fast ein Drittel. Trotzdem war der Anteil der untergärigen Betriebe an der Gesamtzahl steigend. Während der Anteil 1873 rund 25 % betrug, erhöhte er sich 1913 fast auf 60 %.

1873 erzeugte eine norddeutsche obergärige Brauerei durchschnittlich etwas mehr als 750 hl und 1913 knapp über 2.760 hl. Bei den untergärigen Brauereien lagen die entsprechenden Produktionszahlen bei etwas über 3.000 und knapp unter 14.900 hl. Es ist wohl davon auszugehen, daß in der Zeit von 1873 bis 1913 die obergärigen Brauereien in Norddeutschland zu den kleineren Betrieben gehörten. Den deutschen untergärigen Brauereien kam die Rolle des Trägers sowohl der wissenschaftlich-technischen als auch der wirtschaftlichen Entwicklung in der Brauindustrie zu, die sich keineswegs isoliert von der internationalen Entwicklung vollzog. Damit ergab sich die Möglichkeit, die Vorherrschaft der britischen Brauindustrie zu beenden, die grundsätzlich mit obergärigen Systemen arbeitete, sie von internationalen Märkten zu verdrängen und neue zu erobern.

6.5 VERTRIEB DES BIERES

Absatz, Verbrauch und der Übergang vom Hand- zum Maschinenbetrieb

Hinsichtlich der einzelnen Vorgänge im Mälzungs- und Brauprozeß wurde schon mehrmals darauf hingewiesen, daß sie von der Umstellung zum industriellen Bierbrauen weder gleichzeitig noch gleichermaßen betroffen wurden. Ihr lagen zeitlich aufeinander erfolgende bzw. parallele technische und wissenschaftliche Entwicklungen zugrunde, die in dauernder Wechselwirkung zu sozialökonomischen Geschehnissen unterschiedlich in die Braupraxis eindringen und sie beeinflussen.

Seit den achtziger Jahren machten sich die Wechselbeziehungen zwischen den sozialen, ökonomischen und technischen Faktoren auch bei der Industrialisie-

rung des Vertriebes des fertigen Bieres bemerkbar. Einerseits trat mit dem Anwachsen des Anteils der Mittel- und Großbetriebe an der Gesamtproduktion das Problem der Erhöhung und Erweiterung des Absatzes in den Vordergrund. Andererseits hing seine Lösung maßgeblich mit beschleunigter Mechanisierung der Vorgänge im Schlußstadium des Brauprozesses zusammen, die die Handarbeit ersetzte. Der technische Fortschritt, in den Dienst der Brauunternehmer gestellt, konnte einen entsprechenden sozioökonomischen Druck auf die Brauereiarbeiter ausüben und wirkte dadurch den damaligen intensiven Bewegungen, ihre Lohn- und Arbeitsverhältnisse zu verbessern, entgegen. Ferner soll noch ein gesellschaftlicher Aspekt der Industrialisierung in Deutschland, der die Nachfrage nach Bier gegen Ende des Jahrhunderts förderte, beachtet werden. Es war die deutsche Arbeiterschaft, deren Herausbildung als eine neue soziale Klasse unzertrennlich mit der Industrialisierung verbunden war, die den Hauptverbraucher an Bier stellte. So schrieb der Berliner Fachmann für brauwirtschaftliche Fragen E. Struve 1909:

„Entfallen doch nicht weniger als neun Zehntel alles in Deutschland getrunkenen Bieres ... auf die Arbeiterbevölkerung, d. h. auf die erwerbstätigen Kreise mit weniger als 2000 M Jahreseinkommen.“²⁵²

Diese Entwicklungen beeinflussten sich wechselseitig und zeitigte folgende Ergebnisse. Einmal steigerte sich der Bierverbrauch je Kopf der Bevölkerung und erreichte mutmaßlich 1900 bzw. 1900/01 seinen Höhepunkt vor dem Ersten Weltkrieg in Bayern mit knapp über 246 l und in Norddeutschland mit knapp unter 97 l (vgl. Tabellen 9 und 10). Zum andern war der Weg des Bieres vom Lagerfaß zum Konsumenten von maschinellen Hilfsmitteln gekennzeichnet. Von ihrer Verwertung im Zusammenhang mit Abfüllen von Bier auf Versandfässer und auf Flaschen, bis etwa 1914, wird im nachstehenden und zugleich letzten Abschnitt dieses Kapitels kurz berichtet.

Behandlung und Reinigung der Versandfässer

Wir erfahren von F. Sedlmayr, daß das Spatenbier bis etwa 1860 in holzgereiften „Verschickfasseln“ von 1/2 bis 2 Eimer (34,2 bis 136,8 l) vertrieben wurde. Der Verzicht auf holzgereiftes Versandgeschirr („Versandfässer“, „Transportfässer“,

²⁵² E. Struve, „Über gemeinsame wirtschaftliche Interessenfragen der Brauereien in Nord- und Süddeutschland“, in: Jb. VLB, 19 (1909), S. 206.

„Kleingefäße“, „Kleingebinde“) war eng mit der Ausdehnung des Versandgeschäfts im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts verbunden.²⁵³

Bis 1914 verloren die holzgereiften Versandfässer praktisch an Bedeutung; im großen und ganzen hatten sie 10 bis 200 l Inhalt und wurden fast ausschließlich aus Eichenholz mit Eisenreifen gefertigt und auf der Innenseite mit einem Überzug von Pech versehen. Bemühungen, sie durch eiserne Gefäße mit Glas- oder Harzglasur zu ersetzen, waren nicht erfolgreich. Um sie vor Einbeulungen zu bewahren, stattete man sie mit einem besonderen blechernen bzw. hölzernen Schutzmantel („Überfaß“) aus. Dies verteuerte ihre Herstellung und Erhaltung und förderte nicht die Nachfrage nach ihnen. Das Interesse für solche Gefäße beschränkte sich auf einzelne Selbstschenker und auf den überseeischen Versand.²⁵⁴

Von jeher gehörte das Nachziehen von gelockerten Faßreifen mit Aufsetz- und Handhammer zu den wichtigen Aufgaben beim Vertrieb des Bieres. Bis 1914 war diese Arbeit in kleinen Betrieben durch die Industrialisierung kaum betroffen. In großen Betrieben führte die Erhöhung des Absatzes zur Verdrängung des Antreibens der Faßreifen von Hand durch Maschinen. Der Antrieb dieser „Faßreifen-Antreibmaschinen“ erfolgte auf mechanischem bzw. hydraulischem Wege. Solche mit doppelseitiger Wirkung, die die Reifen gleichzeitig von zwei Seiten anzogen, konnten mit Hilfe nur eines Arbeiters stündlich 120 Fässer pressen.²⁵⁵ Die Versandgefäße wurden bis zur Durchsetzung der industriellen Produktionsweise vorwiegend händisch gereinigt. Die Außenreinigung erfolgte mittels Handbürste und das Innenreinigen durch Ausspülen (Abb. 16). Mit dem steigenden Verbrauch genügte diese auf den Menschen abgestimmte Arbeitsweise nicht mehr den wirtschaftlichen und technischen Anforderungen, die an sie gestellt wurden.

Diese Situation förderte die Konstruktion von „Faßwaschmaschinen“, deren Einsatz seit den achtziger Jahren immer lohnender erschien. „Bürstenmaschinen“, die die Außenreinigung des in der Maschine rollenden Fasses zustande brachten, waren zuerst verwendet worden (Abb. 17). Leyser berichtet, daß zu jener Zeit eine solche Maschine, von einem Arbeiter bedient, in einer Stunde etwa

253 Sedlmayr, Anm. 3, S. 164 f. Merkwürdigerweise sind die wiederholt genannten Autoren Leyser und Wild nicht über die Zahl der vorhandenen Faßöffnungen einig. Ihre Beschreibung des Versandfasses bezog sich auf die Jahre um 1880. Leyser schrieb: „Jedes Faß besitzt zwei Öffnungen, von denen eine im Boden und eine in der Mitte der Spunddaube sich befindet, erstere Öffnung wird Zapfen- und die zweite Spundloch genannt.“ Von Wild erfahren wir, daß außer dem Spundloch (zum Befüllen) und dem Zapfloch (zum Lüften) noch das „Anzapf-Ansteckloch (Stehloch) an der tiefsten Stelle unter dem Spundloch“ zu finden war. Siehe Leyser, Anm. 6, S. 415; Wild, Anm. 122, S. 54.

254 Delbrück, Anm. 18, S. 305–306; Fehrmann, Anm. 1, S. 208.

255 Delbrück, Anm. 18, S. 316–318; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 110.



Abb. 16: Faßreinigung von Hand

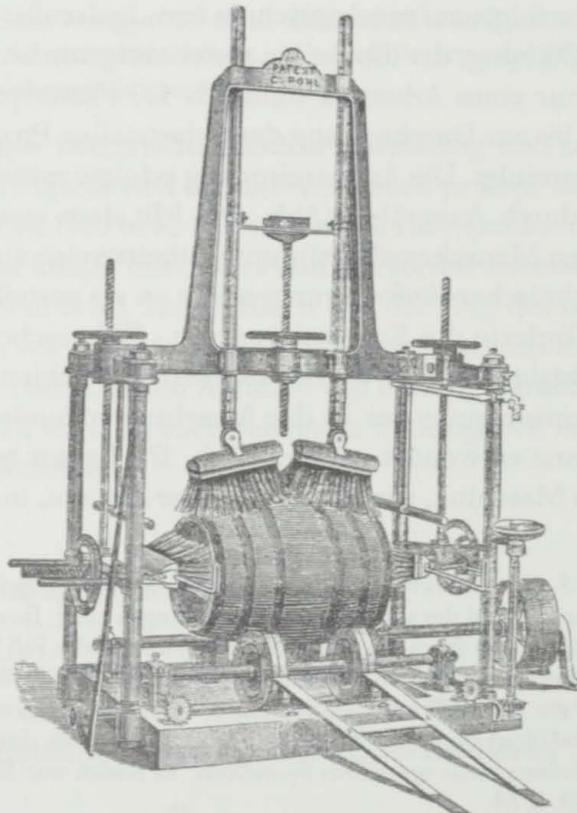


Abb. 17: Bürstenmaschine

175 bis 200 Transportfässer von 15 bis 200 l Inhalt reinigte. Daneben gelang auch die gründliche Reinigung des Faßinnern auf maschinellm Wege mittels einer rotierender Düse („Spritzkopf“), die im Spundloch steckte. Die Rotation resultierte aus der schräg gestellten Düsenöffnung, aus der Wasser unter Druck ins Faß spritzte.

Anscheinend bedienten sich auch kleinere Betriebe dieser Spezialmaschinen. Seit etwa dem Beginn des 20. Jahrhunderts gingen Großbetriebe zur Benützung von Anlagen über, die die Außen- und Innenreinigung der Fässer in einem einzigen automatisierten Gang vollbrachten.²⁵⁶

Handpicherei

Anschließend an den obigen Hinweis auf die Auskleidung der Gefäßinnenfläche mit einem Pechüberzug soll nun die Picharbeit besprochen werden. Wie so vieles anderes beim Bierbrauen, basierte diese umfangreichste Tätigkeit im Lagerkeller auf vorindustriellen handarbeitlichen Erfahrungen. Sie führten zur empirischen Erkenntnis, daß das Holz der Gefäße mit gärender Würze bzw. mit ausgereiftem Bier nicht unmittelbar in Kontakt kommen sollte und daß eine Pechschicht auf der Innenfläche diesen Kontakt am besten verhindern konnte.

Solange der Verbrauch örtlich von Kleinbrauereien gedeckt wurde, pflegte man auf das Pichen der Gefäße, in denen das für den raschen Verschleiß bestimmte Schenk- oder Winterbier transportiert wurde, anscheinend zu verzichten. Jedenfalls kann dies mit folgender Äußerung von Scharl belegt werden: „Das inwendige Auspichen der Winterbierfässer ist nicht nöthig.“²⁵⁷ Daraus kann entnommen werden, daß um 1800 in Bayern das Pichen vorzugsweise beim Bierfassen im Sommerkeller zur Anwendung kam. Der glänzende Pechüberzug gewährleistete bequem die Reinheit und Dichtigkeit der Sommerbierfässer, deren Erhaltung schwierig zu kontrollieren war. Es sei aber auch auf die Geschmacksfrage hingewiesen. Um dem Lagerbier einen angenehmen leichten Anflug von Pechgeschmack zu geben, so Heiss, wurden die Fässer in Altbayern ausgepicht. Der achtzig Jahre später schreibende Wild bestätigte, daß ein dauernd leichter – von so

256 Leyser, Anm. 6, S. 412; Delbrück, Anm. 18, S. 318–319; Fehrmann, Anm. 1, S. 214 f.

257 Scharl, Anm. 17, S. 121.

manchem Konsumenten offensichtlich geliebt – typischer Pechgeschmack oft bei bayerischen sowie bei den lange lagernden Pilsener Bieren festzustellen war.²³⁸

Das Pichen gehörte nicht zu den einfachen Handfertigkeiten. Aus der eingehenden Beschreibung von Heiss kann man sich ein Bild machen, was man um die Jahrhundertmitte vom Arbeiter an in der Praxis erworbenen Kenntnissen und Übung bei der Picherei verlangte. Erwartet wurde, daß der Pechverbrauch niedrig blieb und die Fässer nicht verbrannt wurden. Die zeitraubende Operation, die geschickter und kräftiger Hände bedurfte, wurde von Heiss folgendermaßen geschildert:

„Der vordere Boden des Fasses wird herausgenommen und die Spundöffnung gut verschlossen. Hierauf wird das Pech in das Faß gebracht, mit Stroh entzündet, und das brennende Pech so lange aufgerührt bis das ganze innere Faß im Feuer steht. So wie dieses bezweckt ist, wird augenblicklich der herausgenommene Boden vor die Öffnung des Fasses gehalten, so jedoch, daß noch Luftzutritt genug vorhanden ist, daß das Feuer im Faß fortbrennen kann, welches ein, paar Minuten andauern darf. Will man das Feuer dämpfen oder löschen, so darf man nur den Boden mehr oder minder genau vor Öffnung des Fasses halten.

Dieses sogenannte Ausfeuern der Fässer wird nach Umständen zwei auch dreimal wiederholt.

Dabei hat man vorzüglich darauf zu sehen, daß auch der vorgehaltene Boden gehörig erhitzt wird und – sind es alte Fässer – auch das alte Pech abläuft. Ist dieses geschehen, so wird so schnell als möglich der vordere Boden eingerichtet, das Faß einige Male so umgestürzt, daß es auf jeden Boden zu stehen kommt, und dann so lange gekugelt bis es kalt ist.

Nach Verlauf einiger Minuten schlägt man den mittleren Bodenzapfen heraus, läßt die im Fasse befindliche gespannte heiße Luft herauspfeifen und nimmt endlich nach Verlauf einer halben Stunde, wenn das Pech schon ziemlich fest geworden ist, auch den Spund heraus, damit die kalte Luft in das Faß eindringen kann, und das Pech schneller erkaltet und kompakter wird.“²³⁹

Es fällt auf, daß sich Heiss zur Frage der für den Arbeiter so schädlichen Auswirkungen der Rauchentwicklung in dieser bis ins einzelne gehenden Schilderung nicht äußerte. Ebenso wenig wies er auf die Möglichkeit einer Explosion hin.

238 Heiss, Anm. 7, S. 227; Wild, Anm. 122, S. 196.

239 Heiss, Anm. 7, S. 227–228.

Maschinenpicherei

Vermutlich trugen diese Nachteile des Pichens der Fässer von Hand dazu bei, es auf maschinellem Wege auszuführen. Doch für den Großbrauer bestand auch ein wirtschaftlich-technischer Grund, zur Picherei mit Maschinen überzugehen, der sicherlich nicht minder zwingend wirkte. Als man 1873 in der Spatenbrauerei in München erstmals einen „Dampfpichapparat“ einführte – in Wirklichkeit war es eine Vorrichtung zum Entpichen –, hieß es, daß damit innerhalb von sechs Stunden täglich 300 Fässer von durchschnittlich 80 l entpicht wurden. Während man damals beim Entpichen zur Maschine griff, erfolgte das Bepichen immer noch ohne Apparat, nach der überlieferten Art des Handpichens.²⁴⁰ Ob diese zeitlich unterschiedliche Einführung von zwei so komplementären Techniken zufälligen oder notwendigen Gründen zuzuschreiben ist, müßte erst untersucht werden. Wie dem auch sei, in den Brauereikreisen galt das Auftragen einer neuen Pechschicht immer schon als schwierig, zeitraubend und gefährlich. Obzwar es gebräuchlich war, das Gefäß zuerst zu entpichen, trachtete man allmählich beide Verfahren gemeinsam zu besorgen.



Abb. 18: Pichmaschine für Dampf und Gebläse kombiniert mit einer Düse um 1880

240 Sedlmayr, Anm. 3, S. 366.

Seit den achtziger Jahren waren Apparate zur Dampfcherei (offenbar von dem Franzosen N. Galland eingeführt) bzw. zur Heißluftcherei (dem württembergischen Bierbrauer A. Stockhausen zugeschrieben) keine Seltenheit mehr. Die heiße Luft wurde durch Blasen von Luft durch glühende Holzkohlen oder Koks erzeugt. Gewöhnlich bestand das Pichverfahren mit diesen Einrichtungen darin, daß zuerst brennendes Pech durch das Spundloch des zu pichenden Gefäßes geschüttet wurde. Danach wurde heiße Luft (überhitzter Dampf) mittels einer Düse durch das Spundloch eingeblasen. Dadurch wurde das im Faß befindliche Pech entzündet, und darnach verfuhr man einfach in derselben Weise wie beim Handpichen (Abb. 18).

Ein Vorteil dieses Verfahrens war die Zeitersparnis – man rechnete, daß es nicht mehr als 4 bis 5 Minuten dauerte. Auch die Qualität des Pechüberzuges verbesserte sich beträchtlich, denn das Pech verteilte sich in verhältnismäßig glatter Schicht über die Innenfläche des Fasses. Hinsichtlich der Explosionsgefahr und der gesundheitlichen Schädigung der Arbeiter brachte dieses Verfahren keine Verbesserung der Situation.²⁴¹

*Beginn der Automatisierung der Picherei*²⁴²

Diese Nachteile wurden mit dem 1891 von Bernreuther erfundenen Bepichen mittels Handpumpe nicht vollkommen beseitigt, aber gemildert. Das Prinzip der Einführung flüssigen Peches unter Druck und das Streben, das Ent- und Bepichen gleichzeitig zu bewältigen, kennzeichnete die weitere Entwicklung und fand ihren Ausdruck in der Konstruktion von „Pechspritzmaschinen“. Doch dabei ergaben sich Probleme aus der unausbleiblichen Vermischung des alten Peches mit dem neuen. Der Bau solcher Einspritzvorrichtung erlaubte nämlich dem aus dem Spundloch ablaufenden Pech nur den Weg in den Pechkessel zurück. Hier kam es auf die Erfahrung des Küfers an, über die Qualität des Peches, aufgrund des Aussehens des neuen Pechüberzuges und der Beschaffenheit des ablaufenden alten Peches zu entscheiden. Um diesen Nachteil der Einspritzmaschine zu umgehen, bediente man sich eines getrennten Entpichers.

²⁴¹ Leyser, Anm. 6, S. 415 f. Vgl. auch Stange, Anm. 115, S. 157–159.

²⁴² Dazu einschließlich des angeführten Zitats, siehe Fehrmann, Anm. 1, S. 225–236. Vgl. auch Wild, Anm. 122, S. 191.

Andererseits kamen bereits auch selbsttätige Anlagen auf, deren Teile beim Entpichen, Bepichen und Rollen der Fässer zusammenwirkten und diese gebrauchsfertig abgaben. Nach den 1913 durch Versuch ermittelten Angaben lag die stündliche Leistung solcher selbsttätigen Maschine bei 180 Versandfässern verschiedener Größe (alle unter 50 l Inhalt). Sie wurde von zwei Arbeitern bedient, die das Auflegen der Fässer bzw. das Öffnen und Aufreiben der Zapflöcher bewerkstelligten.

Eine Vorstellung von den Beweggründen, die damals die Automatisierung der Picherei vorantrieben, gibt folgendes Zitat des zeitgenössischen Experten in Fragen des Brauerei-Maschinenwesens Fehrmann:

„Bei Einzelapparaten hängt die Leistung sehr von der Geschicklichkeit der Arbeiter ab. Die Zahl der Bedienungsmannschaften ist wenigstens die doppelte als bei der selbsttätigen Pichmaschine, während die gleiche Leistung noch keineswegs sichergestellt ist. Es kommt hinzu, daß die selbsttätig arbeitende Maschine die gleiche Leistung auf viele Stunden aufrechterhalten kann, während bei einfacheren Anlagen die Arbeiter allmählich ermüden und in der Aufmerksamkeit und Gleichmäßigkeit bei der Arbeit nachlassen.“

Abfüllen auf Versandfässer

Als Folge und Faktor der Industrialisierung des Brauwesens veränderte sich seit etwa 1880 auch das Abfüllwesen grundlegend. Es traten Vorrichtungen auf den Plan, die das Füllen der Kleingefäße mechanisierten.

Vor der Umstellung des Bierbrauens auf industrielle Produktionsweise geschah das Abfüllen von Hand im Lagerkeller und verlief einfach. Neben dem anspruchslosen Einschütten mit Kannen wurde das Bier meist über Ablaufhähne und Schläuche aus Därmen von den etwas höher liegenden Lagerfässern in die Transportfässer geleitet.

Einfach mag die Operation gewesen sein, aber sie war mit manchen Übeln behaftet. In der Hauptsache handelte es sich um Verluste an Bier und Kohlensäure, die beim Anstecken und Abseihen des Lagerfasses entstanden. Außerdem passierte es immer wieder, daß das abgezogene Bier nicht die erwartete Klarheit besaß. Schließlich ergaben sich Schwierigkeiten aus der Vergrößerung des Produktionsmaßstabes bei den in der Regel unterirdisch liegenden Lagerkellern. Dies bezieht sich nicht nur auf ihre Reinhaltung, sondern auch auf die Grenzen, die dem Bewegen der Fässer im Keller gesetzt wurden, wenn man bedenkt, daß man z. B. bei einem jährlichen Ausstoß von



Abb. 19: Anstichhähne für Biertransportfässer

10.000 hl täglich mit dem Befüllen von rund 100 Fässern von $\frac{1}{8}$ bis 1 hl Inhalt rechnete.²⁴³

Wenn wir Wild folgen, so bezog sich die erste Änderung auf die Verringerung des Bierverlustes mit Hilfe einer neuen Ansteckmethode:

„Man schraubte eine Messingapparatur mit Gummiverdichtung um den vorstehenden Zapfen des Fasses fest an. Dabei ist schon interessant, wie zähe man an dem wohl zunftgerechten aber recht störenden Zapfen hing. Hierauf bohrte man mit einem in dem zylindrischen Gehäuse befindlichen, durch Stopfbuchse abgedichteten konischen Holzbohrer den Zapfen an und zog ihn mittels Schraubengewinde im Zylinder eingeschlossen aus dem Faß heraus. Das geschah geräuschlos, sicher und ohne jeden Bierverlust. Vorsichtshalber pflegte man den Zapfen vor dem Anbringen des Apparates zu säubern und etwas zu lockern.“²⁴⁴

Hier sei am Rande vermerkt, daß diese Art des Anstichs des Lagerfasses auch auf das Kleingefäß übertragen wurde. Sie ersetzte das herkömmliche Anstecken, bei welchem man den Anstichhahn direkt in das Faßholz einschlug, freilich unter Verspritzen und Bierverlust²⁴⁵ (Abb. 19).

Danach nahm man die Lösung der Kohlensäureverlustfrage in Angriff. Die erste Maßnahme, den Verlust an Kohlensäure unter Kontrolle zu bringen, ergab sich aus der Erkenntnis, daß dieses Ziel durch Abfüllen unter Gegendruck zu erreichen sei. Nachdem man es zuerst mit Wasserdruck versuchte, ging man nach

243 Fehrmann, Anm. 1, S. 236–237.

244 Wild, Anm. 122, S. 176.

245 Stange, Anm. 115, S. 152.

und nach zum Luftdruck über. Man zog das Bier vom Lagerfaß ab, das man unter schwachen Luftdruck von etwa 0,3 bis 0,6 Atm. setzte. Hier lag der Ursprung der Abfüllung des Bieres durch den „Gegendruck-Abfüllapparat.“²⁴⁶

Die weitere Entwicklung auf diesem Gebiete soll erst nach der Behandlung der „Bierklärung“, mit der sie eng verknüpft war, geschildert werden. Wenn man vom künstlichen Klären des Bieres spricht, so muß man sich vor Augen halten, daß man sich bis zu Ende der siebziger Jahre in Deutschland allgemein vor seiner Anwendung scheute. Im Gegensatz zur Braupraxis in England, Frankreich, Belgien und Amerika, ging man in Deutschland, wie Lintner 1878 hervorhob, mehr oder weniger davon aus, daß gute Rohstoffe, gewissenhaft ausgeführtes Brauverfahren, sorgfältige Lagerung einschließlich der zum Selbstklären erforderlichen Zeit genügen sollten, ein klares Produkt zu liefern. Neben dem Legen des Bieres auf Späne aus Buchen- oder Haselnußholz, um Nachgärung und Klärung zu beschleunigen, benutzte man höchstens Hausenblase als Klärmittel. Gleichzeitig aber bemerkte Lintner, daß in Beziehung auf die Klarheit und den Glanz des Bieres die Anforderungen enorm gestiegen seien, und die künstliche Klärung für das Bier, wenn sie nötig ist, ebenso angezeigt erscheint wie für den Wein.²⁴⁷

Das Bedürfnis nach klarem Bier hatte den ersten in Deutschland von L. A. Enzinger in Pferdeshausen gebauten und 1879 patentierten Bierfilter hervorgebracht. Anfangs verwendete man Papier als Filtermaterial. Aus wirtschaftlichen und brautechnischen Gründen (Wiederverwendbarkeit, Einpressung mit mäßigem Druck) ging man zu anderen Filtermaterialien über, wie Zellulose, Baumwolle und Asbest. Es wurden Bierfilter unterschiedlichster Konstruktion gebaut, mit denen wir uns nicht weiter befassen werden.²⁴⁸

Was uns im Zusammenhang mit der Entwicklung des Abfüllwesens hier interessiert, ist, daß die Benutzung dieser Bierfilter einen Abfülldruck benötigte, der den für das Lagerfaß zulässigen Druck überschritt. In der Folge wurde eine Flüssigkeitspumpe („Druckregler“) dazwischengeschaltet, die das Bier aus dem

246 Wild, Anm. 122, S. 176–180; E. Schlobach, „Technische Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung der Brauerei- und Kellereimaschinen-Industrie“, in: Deutsche Brauerei Ausstellung 1951 24. Sept. bis 7. Okt. 1951, München Offizieller Katalog, S. 35.

247 Lintner, Anm. 14, S. 500; siehe auch S. 307–308.

248 H. Wittmar, „Entwicklung der Filtration“, Brauwelt, 126 (1986), S. 1446. Allerdings gibt es den Hinweis auf „Enzinger's Universal-Schnellfilter“ mit Abbildung aus dem Jahre 1878. Vgl. F. Berg, „Die Entwicklung des Abfüllwesens innerhalb der letzten 100 Jahre“, in: 100 Jahre Brauwelt, 101 (1961), S. 1406–1407; siehe auch Delbrück, Anm. 18, S. 93–99; Wild, Anm. 122, S. 185–186.

Lagerfaß unter Gegendruck durch den Filter in das Versandfaß drückte. Der Druckregler – für Transmissions- oder elektrischen Antrieb eingerichtet – sollte möglichst stoßfrei und unter Vermeidung von Druckschwankungen in der Förderleitung arbeiten.²⁴⁹ Nicht zuletzt gestatteten es die Neuerungen im Abfüllwesen, bei größeren Brauereien den unterirdischen Keller zu verlassen und das Abziehen des Bieres auf Kleingefäße im oberirdisch gelegenen Abfüllraum vorzunehmen. Aber auch kleineren Betrieben standen die neuen Abfüllanlagen in einfacher Ausführung zur Verfügung. So konnten sie fahrbare, mit Rollen ausgerüstete Faßfüllapparate an verschiedenen Stellen des Kellers zum Abfüllen verwenden. Dagegen machten die größeren Betriebe am Vorabend des Weltkrieges meistens von feststehenden, selbsttätigen, mit mehreren Abfüllvorrichtungen ausgestatteten Apparaten Gebrauch.²⁵⁰

Flaschenbier in Nord- und Süddeutschland

Seit etwa 1880 hatte in Norddeutschland der überkommene Vertrieb in Flaschen, wie bereits angeführt, immer mehr an Bedeutung gewonnen. Die Grundlage dieser Entwicklung war die Verquickung des industriellen Wachstums, das seinen Niederschlag u. a. in der Vergroßstädterung und Beschäftigungszunahme fand, mit der Entstehung von industriellen Ballungsgebieten, dem weiteren Ausbau des Fabrikwesens und der ausgedehnten Bautätigkeit. In Norddeutschland waren diese Vorgänge eng verflochten mit dem Voranschreiten des untergärigen („bayerischen“) einschließlich des auf die Flasche abgefüllten Bieres. Ständig häufiger zogen die industriellen Arbeiter die untergärigen Flaschenbiere den obergärigen wegen ihrer Haltbarkeit, ihrer gleichmäßigen Qualität und nicht zuletzt wegen ihres Geschmacks vor. Gustav Stresemann, der nachmals bekannt deutsche Staatsmann, der sich in seiner Dissertation mit der Entwicklung des Berliner Flaschenbierhandels beschäftigte, schrieb etwa 1900 über den wirtschaftlichen und sozialen Hintergrund dieser Zuwendung der (Berliner) Fabrik- und Bauarbeiter zum untergärigen Flaschenbier anschaulich:

„Die Erhöhung des Bierkonsums und die Veränderung des Anteils der beiden Biersorten an ihm beeinflusste das Flaschenbiergeschäft und speziell das Flaschenbierlieferungsgeschäft in günstigem Sinne. Verschiedene Gründe wirkten in besonders günstiger Weise auf die Ausbreitung des letzteren. In erster Linie die Vermehrung der

249 Fehrmann, Anm. 1, S. 237; Stange, Anm. 115, S. 174.

250 Wild, Anm. 122, S. 180; Fehrmann, Anm. 1, S. 238; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 118.

Fabriketablissemments. ... Gerade in den Fabriken wird aber fast nur Flaschenbier konsumiert. Es ist in jedem Betrieb mit einer größeren Zahl von Arbeitern so gut wie ausgeschlossen, daß das Bier in Gläsern oder Krügen aus der benachbarten Gastwirtschaft geholt und nur in den allergrößten Etablissemments wiederum ist es möglich, daß das Bier selbst abgezogen wird. So mußten die ausgedehnten Neugründungen und Hand in Hand damit die Vergrößerungen der bestehenden Fabriken den Flaschenbiervertrieb mächtig fördern, und den Flaschenbierhändlern regelmäßige Abnehmer größerer Quantitäten zuführen. Nicht so regelmäßig und mit einem Risiko verknüpft, aber den Flaschenbierhandel auch sehr steigend, war die Lieferung an die bei den Bauten beschäftigten Arbeitern. Solange in Berlin fast allein Weißbier produziert wurde, war der Konsum auf den Bauten nur gering. Direkt aus der Flasche konnte das Weißbier nicht genossen werden, es in Gläser zu schenken war zu umständlich, da der Standort der Arbeiter nicht derselbe blieb und die Gefahr bestand, daß bei etwaiger Ungeschicklichkeit das Glas mit dem Bier umgeworfen wurde. Der Genuß von Bier beschränkte sich daher meist auf die Arbeitspausen. Seit Einführung des bayrischen Bieres vollzieht sich der Konsum in viel einfacherer und bequemer Weise: der Arbeiter steckt eine oder mehrere Flaschen in die Tasche und trinkt je nach Bedürfnis. Da der Beruf der Bauarbeiter namentlich im Sommer, wo dieselben der sengenden Hitze schutzlos ausgesetzt sind, ein sehr schwerer und anstrengender, andererseits aber auch die Entlohnung in den meisten Fällen eine gute ist, so wird auf den Bauten sehr viel Bier getrunken, es kommen manchmal auf jeden Mann im täglichen Durchschnitt 6 bis 10 Flaschen. Wenn diese Verhältnisse auch bereits in den ersten Jahrzehnten nach der Einführung des bayrischen Bieres sich eingebürgert haben, so haben sie doch erst seit den siebziger Jahren erhöhte Bedeutung erlangt.²⁵¹

Von entscheidendem Einfluß für die Entwicklung des Flaschenvertriebes war, daß seit etwa dem Beginn der achtziger Jahre die Brauereien in ihn einstiegen, im Flaschenvertrieb eine Möglichkeit sahen, den Bierverlag auszuschalten (der sich nach 1820 als selbständiges Gewerbe herausgebildet hatte). Die Brauereien sahen in dem Vordringen in den Flaschenbiervertrieb ein wichtiges Mittel, den Bierabsatz erheblich zu steigern. 1894/95 setzte die Schultheiss-Brauerei 21 Millionen Flaschen Bier ab, fünf Jahre später waren es schon rund 70 Millionen oder 254.000 hl. Der Anteil des Flaschenbieres betrug 32 % des Gesamtabsatzes von 784.000 hl.²⁵²

Eine Vorstellung von der Entfaltung des Verbrauches von Flaschenbier in Norddeutschland ergibt sich aus der Annahme, daß um 1910 hier ein Viertel bis ein Drittel der gesamten Biererzeugung in Form von Flaschenbier in den Konsum gelangte.²⁵³

251 G. Stresemann, Die Entwicklung des Berliner Flaschenbiergeschäfts, Berlin o. D., S. 25-26.

252 Borkenhagen, Anm. 218, S. 47-57.

253 Delbrück, Anm. 18, S. 337.

Zweifellos drängten die Erfolge der norddeutschen Brauereien auch die süddeutschen dazu, den Selbstabzug und Vertrieb von Flaschen zu betreiben. Allerdings stießen sie sowohl auf Widerstand der Gastwirte als auch des Staates. Zur Charakterisierung der entstandenen Lage in Bayern im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts, hervorgerufen durch das Bestreben der Brauereien, den Vertrieb des Flaschenbieres selber zu besorgen, mögen folgende der *Zeitschrift für das gesam(m)te Brauwesen* entnommene Kommentare genügen. Während es in der ersten Nummer des Jahres 1900 noch hieß:

„Und doch ist das Flaschenbier ein Bedürfnis für das Publikum und es müssen Wege gefunden werden, welche die Interessen der Wirte und Brauer mit diesem Bedürfnis abgleichen ...“²⁵⁴

änderte sich die Haltung des führenden bayerischen Braufachblattes im Verlauf des nächsten Jahrzehnts erheblich. So konnte man 1909 im Zusammenhang mit diesem Thema lesen, daß „im Interesse der Wirte und mit wenigen Ausnahmen auch der Brauereien“ die bayerische Staatsregierung bestrebt war, eine Einschränkung des Flaschenbierhandels herbeizuführen. Der Gesichtspunkt der Gegner des Flaschenbieres in Bayern wurde wie folgt bündig zusammengefaßt:

„Lassen wir also im Prinzip die Kirche beim Dorf, das Bier beim Wirte – um es dort zu holen.“²⁵⁵

Trotz solcher und ähnlicher Argumentation wuchs die Rolle des Flaschenbieres in Bayern gleichfalls ständig an. Auch wurde dieser Entwicklungstrend ein Jahr später in dem zum Jahreswechsel veröffentlichten Leitartikel gewissermaßen resignierend bestätigt:

„Noch einer Zuchtrute sei übrigens gedacht, die sich die Brauereien ans Bein gebunden haben, wir meinen das Flaschenbier. Es ist in der Tat auffallend, daß die Brauereien, die doch effektiv am Flaschenbierhandel kaum einen nennenswerten Verdienst erzielen, um der paar Hektoliter Mehrumsatz willen nicht schon lange auf dieses Bleigewicht verzichtet haben. Immer mehr wird darin geschleudert, immer ungesünder und unrentabler wird dieses Geschäft, und doch will es Niemand aufgeben.“²⁵⁶

254 „Zur Jahreswende“, in: ZgB, 23 (1900), S. 2.

255 „Zum Flaschenbierhandel in Bayern“, in: ZgB, 32 (1909), S. 536.

256 „Zum Jahreswechsel“, in: ZgB, 33 (1910), S. 4.

Flaschenkellerei

Schon dieser kurze Überblick läßt deutlich werden, daß im ausgehenden 19. und im beginnendem 20. Jahrhundert sowohl die norddeutschen als auch die süddeutschen Brauereien von der in eigener Regie betriebenen Flaschenkellerei sich weitere Impulse zur Steigerung des Bierabsatzes versprachen.

Der Vertrieb des Bieres in Flaschen löste eine Reihe aufeinander folgende Arbeitsverfahren der Flaschenkellerei aus: die Reinigung, das Füllen, das Etikettieren sowie das Lagern der Flaschen.

Bereits in den achtziger Jahren kamen einfache „Bürstmaschinen“, die durch ein Handrad oder einen Drill in rotierende Bewegung versetzt wurden, in Gebrauch. Der Bürstung der Flaschen ging das Einweichen der Flaschen in meist viereckigen Holzbottichen voraus. Allerdings verwendete man damals zum Reinigen der Flaschen neben heißem Wasser stellenweise noch Bleischrot, das man wegen der gesundheitsschädlichen Wirkung des Bleies durch Eisendrahtstückchen bzw. dünne Eisenketten oder auch Sand ersetzte.²⁵⁷

Was das Abfüllen des Bieres auf Flaschen anbelangt, so erfolgte es ursprünglich einfach durch Zuleitung mittels Schläuche aus dem Transportgefäß. In den siebziger Jahren, wenn nicht früher, sind die „Hebefüller“ sehr gebräuchlich geworden. Das Abfüllen des Bieres auf Flaschen geschah durch Saugen mittels einer Anzahl von gebogenen Metallrohrhebern aus einem offenen, bis zu gewisser Höhe mit Bier gefülltem muldeartigen Behälter²⁵⁸ (Abb. 20). Der Brauer Wild schrieb darüber anschaulich:

„Diese Röhrchen hatten eine Heberlänge, die der Flaschenlänge entsprach. Der Auslauf befand sich nicht ganz am Rohrende, vielmehr war oberhalb desselben ein Auslaufloch. Der beweglich befestigte Heber wurde mittels eines Gewichtes bei Nichtbenutzung an die Wendung der Biermulde mit einem weichen Gummiring bierdicht

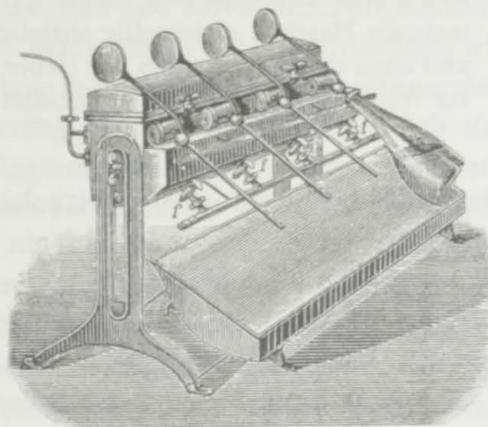


Abb. 20: Offener Flaschenfüller

257 Stange, Anm. 115, S. 118; Leyser, Anm. 6, S. 434.

258 Lintner, Anm. 14, S. 343-344.

angedrückt. Das hatte den Vorteil viel größerer Abzugleistung, da der Bedienende mehrere Flaschen gleichzeitig abziehen konnte, ohne das Überlaufen der Flasche und ohne das Weiterlaufen der Heber ohne Flasche befürchten zu müssen. In dieser Weise wurde viele Jahre gearbeitet.“²⁵⁹

Bezüglich der Leistungsfähigkeit solcher Flaschenfüller mit sechs Heberöhrren erfahren wir von Carl Lintner, daß ein Mann stündlich 400 Flaschen füllen konnte, während ein zweiter die Verkorkung besorgte.²⁶⁰

Trotz der Nachteile, die dieses Verfahren hatte (Bierverlust bis zu 2 % der abgefüllten Biermenge, Flaschenbruch), wurde es noch um 1910 selbst in größeren Betrieben benutzt. Ein weiteres Beispiel dafür, daß für den Einsatz einer neuen Maschine – in diesem Zusammenhang der Gegendruckfüller – die größere Leistungsfähigkeit nicht immer der ausschlaggebende Faktor war. Als Grund für die Beibehaltung der älteren Methode des Abfüllens auf Flaschen wurde die Kompliziertheit des Gegendruck-Flaschenfüllers angegeben.²⁶¹

Nichtsdestoweniger kam es in der Zeit von etwa 1900 bis 1914 zu wesentlichen Veränderungen der Arbeitsweise in der Flaschenkellerei. Sie waren eng mit dem Bestreben der Brauer verbunden, den Bierkonsum zu fördern sowie mit der steigenden Nachfrage nach Flaschenbier Schritt zu halten. Allmählich war die Folge einerseits die Ausschaltung der auf kleinere Betriebe beschränkten Handarbeit und andererseits die Verbreitung von maschinellen Einrichtungen, die die Arbeit der Flaschenkellereien möglichst selbsttätig verrichteten. Besonders in den Flaschenkellereien der Großbrauereien traf man Anlagen an, bei denen die Reinigungs-, Füll- und Etikettiermaschinen zu Kolonnen vereinigt waren, „in welche die gebrauchte leere Flasche bei der Weiche eintritt, um sie ohne Arbeitsunterbrechung gefüllt und etikettiert zu verlassen“.²⁶²

Nach dem Vorbild des amerikanischen Großbetriebes, wo derartige Anlagen zuerst eingesetzt wurden, verbreitete sich ihr Einsatz auch in Deutschland. Sie gestatteten 5.600 bis 6.000 Flaschen stündlich zu bearbeiten.²⁶³ Mit dem Einsatz von Maschinen, die die Reinigung, Füllung und Etikettierung der Flaschen in ordnungsmäßiger Reihenfolge selbsttätig ausführten, wurde die technische Grundlage für die Massenproduktion des Bieres in Flaschen geschaffen.

259 Wild, Anm. 122, S. 203–204.

260 Lintner, Anm. 14, S. 344–345.

261 Delbrück, Anm. 18, S. 338.

262 Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 119.

263 Ebenda, S. 123–124.

Alles in allem gebührt der zusammenhängenden und aufeinander abgestimmten Arbeitsweise der einzelnen maschinellen Bestandteile der Gesamtanlage, wie sie vor 1914 an in den Flaschenkellereien hauptsächlich der großen Brauereien zutage trat, zweifellos eine historisch vorrangige Bedeutung hinsichtlich des Aufkommens der Massenproduktion im allgemeinen in Deutschland. In der sozial-, wirtschafts- und technisch-historischen Fachliteratur ist dies bisher nicht zur Kenntnis genommen worden.

Diesbezüglich soll noch auf die Vorgänge des Verschließens und der Pasteurisierung der Bierflaschen, die in der deutschen Braupraxis unterschiedlich von der ausländischen gehandhabt wurden, hingewiesen werden.

Sicherlich gehörte die Bewältigung des Verschließens der Bierflasche zu einem der entscheidenden Momente bei der Entwicklung des Flaschenbieres zum Massenkonsumgut. In den achtziger Jahren wurden zu diesem Zweck gewöhnlich einfach von Menschenhand betätigte Korkmaschinen benützt. Neben dem Verschließen mit Kork kam damals bereits der „Drahtbügelverschluß“ in Gebrauch.²⁶⁴ Es war diese Dauerverschlußart, die sich in Deutschland auf lange Zeit durchsetzte, obzwar sich die Mechanisierung des Reinigens und Füllens derartig ausgerüsteter Flaschen bedeutend schwieriger gestaltete als beim Verkorken. Auch konnte sich der Drahtbügelverschluß gegenüber dem „Kronenkorkverschluß“, der um 1890 von Baltimore aus seinen Siegeszug in die ganze Welt begann, am längsten behaupten.²⁶⁵ Der mehrmals zitierte Berliner Brautechnologe Fehrmann erklärte die Ursachen dieser Erscheinung wie folgt:

„Der Drahtbügelverschluß reicht für Flaschenbiere, welche in Deutschland in der Regel nicht später als 2–3 Wochen nach erfolgter Abfüllung getrunken werden, völlig aus. Er hat außerdem den Vorteil, daß er lange Zeit benutzt werden kann, und nur eine zur Abdichtung dienende kleine Gummischeibe zuweilen erneuert werden muß. Die einmal angebrochene Flasche braucht nicht notwendig sofort geleert werden, ein Umstand, der in Rücksicht darauf, daß die Abnehmer des Flaschenbieres zum weitaus größten Teil in der weniger bemittelten Volksschichten zu suchen sind, eine nicht zu unterschätzende Bedeutung hat.“²⁶⁶

Nun zur Pasteurisierung von Bier, die anscheinend der angesehene Marseiller Brauer Velten zuerst ausführte, kurz nachdem die Methode selbst von Pasteur in

264 Leyser, Anm. 6, S. 434, 436.

265 Berg, Anm. 288, S. 1411–1412.

266 Fehrmann, Anm. 1, S. 272.

der ersten Hälfte der sechziger Jahre im Zusammenhang mit seinen Studien über die Krankheiten des Weines entwickelt wurde. Pasteur zeigte, daß diese von Mikroorganismen hervorgerufen werden und daß man durch Erhitzung ihre schädlichen Wirkungen vorsorglich verhüten und den Wein haltbarer machen könne.²⁶⁷

Bis 1914 fand das Pasteurisierungsverfahren bei den deutschen Brauern keinen großen Anklang. Neben den erhöhten Produktionskosten waren Befürchtungen, daß dadurch der Geschmack des Bieres zu Schaden kommen könne, die Basis ihrer Skepsis. In der Hauptsache pasteurisierte man das Export-Flaschenbier. Dabei wurde so verfahren, daß man das Bier in Flaschen, mit etwa 20 bis 25 °C beginnend, auf etwa 55 bis 70 °C erwärmte und es auf dieser Temperaturhöhe etwa eine halbe bis eine Stunde beließ.²⁶⁸

Bierschwand

Zum Abschluß dieses Überblickes über die Entwicklung der Brautechnologie in Deutschland zwischen 1800 und 1914 soll noch kurz auf die Frage der Auswirkungen der Brautechnologie auf die Rentabilität der Biererzeugung eingegangen werden. Seit der Jahrhundertwende widmete man diesem Thema wachsende Aufmerksamkeit in den deutschen Brauereikreisen.²⁶⁹ Historisch gesehen gehörte die stärkere Zuwendung zu dieser Problematik zu den damals auch in anderen Wirtschaftszweigen intensiv auftretenden Bestrebungen, den industriellen Betrieb durchgängig zu rationalisieren.

Als ein Mittel dazu sollte die Einschätzung der Verluste an Bier auf dem Wege vom Gärkeller bis zum Abfüllen, des sogenannten „Bierschwandes im engeren Sinne“, dienen. Die angegebenen Zahlen um 1914 bewegten sich zwischen 5 und 12 %. Wurde die Differenz zwischen der Menge der heißen Würze im Sudhaus und des zum Verkauf fertigen Bieres berücksichtigt, so lagen die Zahlen für den „Bierschwand im weiteren Sinne“ zwischen 12 und 25 %.²⁷⁰

Diese Zahlen können freilich wegen der unterschiedlichen Arbeitsweise und Einrichtungen der Brauereien nicht mehr als eine größenordnungsmäßige Vorstellung vom Schwand vermitteln.

267 Pasteur, *Etudes sur le vin*, Paris 1866¹, 1873².

268 Fehrmann, Anm. 1, S. 324–325.

269 C. Bleisch, „Zum Bierschwand“, in: *ZgB*, 23 (1900), S. 169–175; derselbe, „Der Bierschwand“, in: *ZgB*, 29 (1906), S. 325–330.

270 Delbrück, Anm. 18, S. 116–117; Rommel und Fehrmann, Anm. 4, S. 98.

Freie Konkurrenz und Konsolidation

Die Entwicklung der Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges

Teil IV

Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges

Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges

Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges

1. Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges
2. Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges
3. Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges
4. Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges
5. Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges
6. Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges
7. Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges
8. Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges
9. Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges
10. Die Brauwirtschaft am Vorabend des Ersten Weltkrieges

Freie Konkurrenz und Konzentration

7.1 DER TREND ZUM GROSSBETRIEB UND DIE VERSCHLECHTERTE POSITION DES KLEINBETRIEBES

Die Suche nach einer Lösung

Wie bereits erwähnt, machte sich die erhöhte Bedeutung des Großbetriebes in der Zeit von 1882 bis 1907 – an der Zahl der beschäftigten Personen – deutlich bemerkbar (Kap. 5.1). Daß die vorrangige Stellung des Großbetriebes schon damals in den Brauereikreisen als solche empfunden wurde, zeigt etwa der Vortrag Max Delbrücks, den er am 19. Juni 1900 auf dem 6. Deutschen Brauertag in Hannover gehalten hat.¹ Als Leiter der 1883 gegründeten und in diesem Buch mehrmals präsenten Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin (VLB) gehörte Delbrück zu den markantesten Persönlichkeiten der deutschen Brauwissenschaft, dem das Bier vielfach als nationales Identifikationsmittel diene.²

Vom Bier als dem Gegenstand des an Chauvinismus grenzenden Nationalstolzes deutscher Brauwissenschaftler haben wir bereits gehört. Was uns hier beschäftigt sind Delbrücks Überlegungen, wie dem zeitgenössischen – aus ökonomischen Gründen – unaufhaltsamen Trend zum wissenschaftlich-technisch ausgerüsteten Großbetrieb zu begegnen sei, ohne den wissenschaftlich-technischen Entwicklungsprozeß aufzuhalten. Delbrück bezweifelte nicht, daß hinsichtlich Einsparung an Kohle, Arbeit, Kapital und Vertrieb der Großbetrieb als ein segensreiches Ereignis im wirtschaftlichen Ausbau des Braugewerbes zu be-

1 M. Delbrück, „Das deutsche Braugewerbe an der Jahrhundertwende“, in: M. Delbrück und E. Struve, Beiträge zur Geschichte des Biers und der Brauerei, Berlin 1903, S. 40–66.

2 Vgl. etwa: „So können wir denn stolze Umschau halten und kühnlich behaupten, dem deutschen Biere gehört die Welt, der deutsche Brauer ist der Pionier deutschen Sinnes, deutscher Behaglichkeit, deutscher Fröhlichkeit für alle Fernen. Ja, auch deutsche Poesie – denn was giebt es Herzerhebenderes als das im deutschen Sinne gepflegte Gelage, den deutschen Kommers, wo in patriotischer Begeisterung die Männer, und zuweilen von hohem Balkone zuschauend auch die deutschen Frauen, sich zusammenfinden, und im deutschen Liede, im deutschen Hurrah oder im donnernden Salamander auf Deutschlands Größe, auf Deutschlands Kaiser und Fürsten, allen Hader vergessend, sich einigen.“ Ebenda, S. 59.

werten sei. Sorgen bereitete ihm die zunehmende Biererzeugung auf Kosten der kleinen Brauereien, deren Zahl sich verringerte.³

Delbrück machte sich wenig Illusionen über die Unerbittlichkeit des heftigen Wettbewerbes zwischen den Klein- und Großbetrieben. Ihm schien es notwendig, die schlimmsten Auswüchse der freien Konkurrenz abzuschwächen:

„Diesen Kampf ist man gewöhnt den friedlichen Wettbewerb zu nennen gegenüber den kriegerischen menschenmordenden Weltereignissen. Friedlich ist dieser Kampf wahrhaftig nicht, auch er geht lächelnd hinweg über Leichen. Ihn zu mildern, für ihn Regeln zu schaffen, ihm die Unlauterkeit zu nehmen, nur, um ein Schlagwort des Tages zu gebrauchen, ‚die schmähhliche Schleuderkonkurrenz zu beseitigen‘, das ist die Aufgabe.“⁴

Zu ihrer Lösung hatte Delbrück zwei Vorschläge parat. Zum einen meinte er, der Staat sollte den kleinen Betrieben gesetzgeberisch unter die Arme greifen und damit für diese eine festere Existenzgrundlage schaffen. Zum anderen plädierte er für genossenschaftliche Zusammenschlüsse, die es den Klein- und Mittelbrauereien ermöglichen sollten, bestehen zu bleiben:

„Die Zeit wird nicht fern sein, wo die Brauereien sich zusammenschließen zu gemeinsamem Bezuge, wenn nicht des Hopfens, doch vielleicht der Gerste, jedenfalls der Kohle. Und wenn so der genossenschaftliche Geist erzogen wird, so folgt ihm alsbald das Kartell, welches dann Absatzgebiete verteilt und die Preise regelt. Vereinbarungen über die Löhne sind an der Tagesordnung. Die Zusammenschließung der Brauereien in großen Bierzentren werden immer engere, und so werden auch die Brauereien auf kleinerem Gebiete und in kleineren Städten den Zusammenschluß suchen und finden müssen, denn nur in vereinter Kraft werden sie der Ausdehnung der großen Betriebe der Großstädte zunächst begegnen können, um schließlich zum Kartell zu gelangen. Die Syndikatbildung ist der Weg zur Erhaltung der mittleren Betriebe.“⁵

3 Es ist aus Tabelle 8 im Kapitel 5.1 ersichtlich, daß sich die Zahl der Kleinbetriebe in der Zeit von 1882 bis 1907 um 55 % verminderte (von 12.796 auf 5.742). Wogegen die Biererzeugung in der Zeit von 1880/81 bis 1905/06 um etwa 88 % anstieg (von 36,670.000 auf 68,951.000 hl); vgl. O. Kirmse (Hg.), Statistisches Taschenbuch für Brauer und Brauer-Interessenten, III, Berlin 1914, S. 23.

4 Delbrück, Anm. 1, S. 63.

5 Ebenda, S. 64.

Brausteueraufstaffelung

In Bayern versuchte man staatlicherseits, durch das Steuersystem die kleinen Brauereien zu stützen. Doch hatte die 1889 eingeführte Steuerstaffelung, die die letzteren begünstigen sollte, nicht die erhoffte Wirkung. Um die Jahrhundertwende hielt die Tendenz zur Abnahme der Brauereien im großen und ganzen an (Kap. 6, Tabelle 9).

Auch im Norddeutschen Brausteuergebiet wurde die Staffelung der Steuer zur Grundlage der Bierbesteuerung nach ihrem Aufnehmen in das Brausteuergesetz vom 3. Juni 1906 im Zuge der „Kleinen Finanzreform“ zur Erhöhung der Reicheinnahmen. Wir wissen schon, daß es der Brauerlobby im Reichstag durch mehr als zwei Jahrzehnte gelungen war, die Erhöhung der Brausteuer zu verhindern. Schließlich mußte sie sich angesichts der enormen Reichsschuld von 3,8 Milliarden M fügen und eine merkliche Änderung der Steuererhebung in der Form der Steuerstaffel in Kauf nehmen.

Die gestaffelten Steuersätze erstreckten sich von 4 M (bei einem Jahresmalzverbrauch bis zu 250 dz) bis zu 10 M (bei mindestens 7.000 dz Jahresmalzverwendung). Dazu ist noch anzumerken, daß das angewendete Prinzip der Staffelung den größeren Brauereien die Teilnahme an den unteren Steuersätzen ermöglichte. Nach dem Vorbild des bayerischen „Reinheitsgebotes“ galt gesetzlich von jetzt an, wenn auch im beschränkterem Maße, Surrogatverbot: Zur Bereitung von untergärrigem Bier durfte nur Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser verwendet werden. Zum Unterschied zu Bayern (aber auch Baden und Württemberg) galt das Surrogatverbot nicht für obergärrige Biere, zu ihrer Fertigung waren auch anderes Malz, technisch reine Zucker sowie daraus hergestellte Farbstoffe erlaubt.⁶

Nicht zuletzt wegen der Ausgaben für Heer und Flotte wuchs die Reichsschuld weiter (bis zum Jahresende 1909 um 1,35 Milliarden M), die mit einer weiteren „Großen Finanzreform“ getilgt werden sollte. Es zeigte sich, daß die Bestrebungen des 1908 in Magdeburg mit der Aufgabe, die weitere Erhöhung der Brausteuer abzuwenden, gegründeten Schutzverbandes der Brauereien der Norddeutschen Brausteuergemeinschaft und verwandter Gewerbe erfolglos blieben.⁷

6 Vgl. Gesetz betr. die Ordnung des Reichshaushalts und die Tilgung der Reichsschuld. Vom 3. Juni 1906. Anlage I. Gesetz wegen Änderung des Brausteuergesetzes in: RGBl 1906, S. 620–631. Neufassung S. 675.

7 Die Gründung des Verbandes selbst ist zweifellos auf Unstimmigkeiten innerhalb des Deutschen Brauer-Bundes zurückzuführen. Diesem wurde wiederholt vorgeworfen, die Interessen der klei-

Dem geänderten Brausteuerergesetz vom 15. Juli 1909 gemäß erfolgte eine Heraufsetzung der Brausteuer von etwa 10 M für 1 dz (100 kg) oder rund 2 M pro 1 hl. Die bisherigen Staffelsätze von 4 bis 10 M erhöhten sich bei unveränderter Spanne von 6 M auf 14 bis 20 M, aber die Staffel endete bereits bei 5.000 dz. Hinzugefügt sei, daß laut der Änderung Zusatzsteuern von 50 % (bis 1915) und 25 % (von 1915 bis 1918) es erschweren sollten, neue Brauereien zu gründen. Offensichtlich handelte es sich um zeitlich begrenzte Kontingentierungen zum Schutze bestehender Betriebe. Schließlich ist im Zusammenhang mit der in diesem Buche behandelten Thematik das Folgende von Interesse. Im Brausteuerergesetz von 15. Juli 1909 wurde vorgesehen, daß aus dem Brausteuerertrag 30.000 M der wissenschaftlich-technischen Förderung des Braugewerbes zugute kommen sollten.⁸

Die steuerlichen Erhöhungen der Jahre 1906 und 1909 im Norddeutschen Brausteuergebiet wirkten sich auch in den übrigen Steuergemeinschaften aus. So kam es in Bayern zu wesentlichen Veränderungen aufgrund des neuen Malzaufschlaggesetzes vom 18. März 1910.⁹ Zum einen wurde in Anlehnung an Norddeutschland die Besteuerung des verwendeten Malzes nach dem Gewicht (Doppelzentner) anstatt nach dem üblichen Hohlmaß (Hektoliter) verordnet. Zum anderen wurden die Staffeln mit erhöhten Steuersätzen von 15 bis 20 M von bisherigen vier auf elf vermehrt. D. h., die Brauereien wurden in elf Betriebsklassen eingeteilt: die unterste bis zu 1.000 dz, die folgenden steigend um je 500 bis 5.000 dz (2. bis 9. Klasse). Die Betriebe mit einem jährlichen Malzverbrauch bis 6.000 dz gehörten zur 10. Klasse und diejenigen mit über 6.000 dz Malzverbrauch zur 11. Klasse. Jeder Betrieb zahlte den Betrag für die tatsächlich verwendete Malzmenge entsprechend dem betreffenden Steuersatz beginnend mit 15 M in der untersten Klasse und steigend um je 50 Pf bis 20 M für 1 dz in der höchsten Klasse (Nichtdurchstaffelung).¹⁰

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die finanzpolitische Bedeutung des Braugewerbes als Steuerquelle zwischen 1873 und 1913.

nen Brauereien nicht genug gewahrt zu haben. Vgl. [M. Busemann (Hg.)], Der deutsche Brauer-Bund 1871-1921, Berlin 1921, S. 39, 165.

8 Vgl. Gesetz wegen Änderung des Brausteuerergesetzes. Vom 15. Juli 1909. In: RGBI 1909, S. 695-704. Neufassung S. 773. Zur Geschichte der Staatsfinanzen siehe P.-Chr. Witt, Die Finanzpolitik des Deutschen Reiches von 1903 bis 1913, Lübeck und Hamburg 1970.

9 Vgl. H. Zapf, Das Bayerische Malzaufschlaggesetz vom 18. März 1910 mit Ausführungsbestimmungen und Erläuterungen, München und Berlin 1911.

10 Es mangelt an Informationen über die Kommunalbiersteuer, die den Städten und Gemeinden zugute kam. In den letzten Jahren vor dem Ersten Weltkrieg soll der Ertrag dieser Steuer im ganzen Reiche knapp unter 20 Mio. M betragen haben. Vgl. A. Bau, Bierbrauerei, Leipzig 1911, S. 113.

Tabelle 1: Steuereinnahme vom Bier im Deutschen Reich (1873–1913)

Brausteuergebiet		Bayern	Württemberg	Baden	Elsaß- Lothringen	Deutsches Reich
Jahr			(in Mio. M)			
1873	17,2	18,6	5,6	2,6	1,8	45,8
1913	145,9	52,4	13,9	11,8	7,9	231,9
Auf den Kopf der Bevölkerung M						
1873	0,55	4,33	3,04	1,73	1,19	1,13
1913	2,73	7,42	5,53	5,32	4,12	3,45
Auf 1 hl M						
1900	0,74	2,44	2,13	2,64	2,27	1,35
1913	3,27	3,32	3,27	3,74	4,20	3,31

Quelle: [M. Busemann (Hg.)], *Der Deutsche Brauer-Bund 1871–1921*, Berlin 1921, S. 161.

Mit rund 232 Mio. M brachte 1913 die Brausteuer immerhin etwa 10,5 % der ordentlichen Einnahmen des Reiches (2.205 Mio. M).¹¹

Die Auswirkungen der neuen Bierbesteuerung auf die Konzentration

Es liegt auf der Hand, daß die Brauereien zuerst versuchten, die erhöhten Steuerlasten auf die Biertrinker bzw. Gastwirte abzuwälzen. Der massive Widerstand seitens der deutschen Öffentlichkeit gegen den Bierpreisanstieg löste landesweite Boykotte der Brauereien und in Bayern sogar Brandstiftungen aus.¹² Die breite Protestbewegung zwang die Brauereien zum Nachgeben – sie sind mit ihren

11 Vgl. F.-W. Henning, *Die Industrialisierung in Deutschland 1800 bis 1914*, Paderborn 1973, S. 262; K. E. Born, *Wirtschafts- und Sozialgeschichte des Deutschen Kaiserreichs (1867/71–1914)*, Stuttgart 1985, S. 144.

12 „Bayerischer Brauerbund 1880–1980. Eine Mosaik 100jähriger bayerischer brauwirtschaftlicher Entwicklung“ in: *Brauwelt*, 120(1980), S. 875.

Plänen zur Erhöhung der Bierpreise nur im bescheidenen Umfange durchgedrungen.

Es wird angenommen, daß die deutsche Wirtschaft seit 1909 bis zum Ausbruch des Ersten Weltkrieges, nach wiederholtem Auf und Ab, von heftigen Konjunkturschwankungen im allgemeinen verschont wurde. So sieht es auch der Autor der Geschichte der größten deutschen Brauerei jener Zeit, wenn er schreibt:

„Im ganzen gesehen konnte das Geschäftsjahr 1910/11 nach den schweren wirtschaftspolitischen Kämpfen der letzten Jahre wieder als günstig bezeichnet werden. Dazu hatten neben der Qualität der Schultheiss-Biere eine Reihe von Umständen beigetragen. Die Stagnation in der Wirtschaft war überwunden. Erstmals waren in der heimatischen Industrie keine Lohnkämpfe aufgetreten. Die Bautätigkeit war in dem nicht all zu strengen Winter nur auf kurze Zeit unterbrochen, und die tropische Hitze während des Sommers hatte ein übriges zu dem Bierabsatz beigetragen. Der Konsum stieg wieder. Schultheiss konnte in diesem Jahre seinen Ausstoß um 213.746 hl erhöhen und erreichte damit nahezu 1 1/2 Mill. hl.“¹³

Es sei hier erinnert, daß in Norddeutschland von 1905/06 bis 1912/13 ein Rückgang des Pro-Kopf-Verbrauches verzeichnet wurde (von rund 92 l auf rund 79 l). Es ist einleuchtend, daß diese Abnahme den Konkurrenzkampf um Absätze zwischen den Brauereien verschärfte und den Konzentrationsprozeß in der Brauwirtschaft förderte. Es ist gleichfalls verständlich, daß dabei die rationelleren Betriebsmöglichkeiten, die auf dem besseren technischen, wissenschaftlichen, kommerziellen und organisatorischen Rüstzeug fußten, zugunsten des Großbetriebes wirkten. So erwarb die Schultheiss-Brauerei im Geschäftsjahr 1909/10 einen Betrieb in Breslau und im Geschäftsjahr 1913/14 einen Betrieb in Berlin, wobei ihr Absatz in diesem Zeitraum um mehr als 480.000 hl anstieg (von 1,277.227 auf 1,758.997 hl). Damit rückte die Schultheiss-Brauerei, so berichtet die Festschrift, „an die erste Stelle der Lagerbierbrauereien der Welt“.¹⁴

Im Norddeutschen Brausteuergebiet hat die Brausteuerstaffelung in den Jahren 1905/06 bis 1912/13 die Betriebskonzentration im untergärigen Brauwesen zwar verlangsamen, aber nicht verhindern können. Die Zahl der Betriebe ging von 2.716 auf 2.349 zurück.¹⁵

Auch in Bayern – zieht man die Zahl der Braunbierbrauereien im ganzen in Betracht – konnte die rückläufige Entwicklung beobachtet werden. Im Jahre 1880

13 E. Borkenhagen, Schultheiss-Brauerei Aktiengesellschaft 1842–1967, Berlin 1967, S. 85–86.

14 Ebenda, S. 99.

15 Vgl. Tabelle 11 in Kap. 6.

zählte man 5.524 Betriebe, im Jahre 1913 waren es nur noch 3.485.¹⁶ In etwa demselben Zeitraum – von 1890 bis 1912 – stieg die Zahl der Großbrauereien (Malzverbrauch von mindestens 30.000 hl) von 27 auf 47.¹⁷ Doch wegen den im Kap. 6 erwähnten Gründen ist der Stand der Dinge in Bayern weniger transparent als in Norddeutschland. Es ist der steile Anstieg der Zahl der Weißbierbrauereien von 892 im Jahre 1909 auf 4.741 im Jahre 1913, der das Bild kompliziert.¹⁸ Wie schon erwähnt, dürfte sich die Zunahme nicht auf die Herstellung von obergärigem Bier beziehen, denn in Bayern war die untergärige Lager-Bierbrauerei vorherrschend. Hier sei auf die Beurteilung der Lage durch einen Zeitgenossen, der sich mit den Wirkungen des Malzaufschlaggesetzes vom 18. März 1910 befaßt hatte, zurückgegriffen:

„Was zunächst die Abnahme der Braustätten gewerblicher Brauer (von den Kommunbraustätten abgesehen) betrifft ..., so wird man sie äußerstenfalls dahin deuten können, daß das Malzaufschlaggesetz von 1910 bzw. der Kampf um die Bierpreiserhöhung das Verfahren beschleunigt hat. Der eigentliche Grund für die Betriebseinstellungen lag zeitlich wohl bei allen Brauereien schon weiter zurück. Es haben nämlich auf Veranlassung des Deutschen Brauerbundes von Bayerischen Brauerbunde veranstaltete Erhebungen gezeigt, daß die Ursache der Betriebseinstellung in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle – soweit nicht Fusionen in Frage kommen – auf mangelhafte Betriebseinrichtungen und die dadurch bewirkte Unrentabilität des Betriebes zurückzuführen ist. Die Konkurse und Zwangsversteigerungen von Brauereien – es kommen im allgemeinen nur kleinere Brauereien in Betracht – können demnach nicht dem Malzaufschlag zur Last gelegt werden.

Hinsichtlich der Entwicklung der einzelnen Betriebsgrößen ab 1910 gewinnt man den Eindruck, daß anfänglich die kleineren und die sich ihnen anschließenden mittleren Brauereien mehr auf Augenblickserfolge angewiesen gewesen sind, während die Großbetriebe ihren Absatz nicht so sprunghaft gewonnen, ihn aber, wenn sie ihn einmal hatten, dann auch beibehalten haben. Offenbar haben die Bierpreiserhöhungskämpfe und der heiße Sommer 1911 in manchem kleineren Brauer Hoffnungen erweckt, die sich später nicht erfüllen konnten.“¹⁹

16 Vgl. Tabelle 9 in Kap. 6. Bemerkenswert ist der hohe Pro-Kopf-Verbrauch der wenig schwankte: rund 246 l im Jahre 1900 (Maximum) und rund 238 l im Jahre 1913.

17 A. Creuzbauer, „Beiträge zur finanziellen Entwicklung der bayerischen Aktienbrauereien (Fortsetzung)“, ZgB, 36(1913), S. 51.

18 Vgl. Tabelle 9 in Kap. 6.

19 K. A. Lange, Die Wirkung des Malzaufschlaggesetzes vom 18. März 1910 auf den öffentlichen Haushalt und die einzelnen Schichten des Wirtschaftslebens, Stuttgart 1916, S. 136–137. Die von Lange festgestellten Daten sind in dem zitierten Text durch die von mir übernommenen Zahlen ersetzt. Miteinander stimmen sie in der Tendenz überein.

In der Literatur wird das Anwachsen der Großbetriebe in Bayern mit dem steigenden Export in Zusammenhang gebracht, wobei dieser von jeher den Vorteil der Rückvergütung genoß. Tatsächlich zeigt die Statistik einen Ausfuhrzuwachs von 627.000 hl in der Zeit von 1890 bis 1913.²⁰ Im Ergebnis wird man davon ausgehen können, daß hierfür die Nachfrage nach hellem Bier von Bedeutung war. Schon zuvor ist davon berichtet worden, daß damals in Bayern eine Verschiebung von der Herstellung der traditionellen untergärigen dunklen Biere zu der Erzeugung von untergärigen hellen Bieren vor sich ging. Es war die wachsende Popularität der hellen Pilsener Biere in Deutschland, die wesentlich zu der Umstellung beitrug.

Was den Kleinbetrieb – besonders in Bayern – betrifft, darf es mit den Zeitgenossen als sicher angenommen werden, daß in Verbindung mit anderen Tätigkeiten (Schank- und Landwirtschaft, Fleischerei) die Möglichkeit zu existieren vorhanden war. Dabei spielte der Geschmack des Konsumenten, der sein gewohntes Bier zu genießen wünschte, eine nicht zu unterschätzende Rolle.²¹

Die Aktienbrauereien

Man kann wohl sagen, daß in der Zeit von etwa 1880 bis 1914, die Umwandlung des Braugewerbes in die Brauindustrie, eng mit der zunehmenden Betriebs-, Produktions- und Kapitalkonzentration verknüpft war. Bei der Behandlung der wissenschaftlich-technischen Elemente der Industrialisierung der Bierbrauerei (Attenuationslehre, Dampfmaschine, Hefereinzucht, Kältemaschine) stießen wir auf ihre Verflechtung mit der Betriebs- und Produktionskonzentration. Es ist die Einordnung der Kapitalkonzentration in die Entwicklung der Brauwirtschaft in dem erwähnten Zeitraum, die uns in diesem Abschnitt beschäftigen wird.²²

20 1890: 2,147.000 hl; 1913: 2,760.000 hl. Siehe Kirmse, Anm. 3, S. 26.

21 Vgl. R. Mansfeld, Kapitalkonzentration im Braugewerbe, Berlin 1913, S. 50–51; Lange, Anm. 19, S. 138.

22 G. A. Ritter und K. Tenfelde wiesen darauf hin, daß der Konzentrationsprozeß im Deutschen Kaiserreich noch wenig erforscht ist. In: Arbeiter im Deutschen Kaiserreich 1871 bis 1914, Bonn 1992, S. 52–53. Dies bezieht sich auch auf die Brauindustrie, sodaß wir genötigt sind auf ältere bzw. zeitgenössische Literatur von unterschiedlichem Niveau zurückzugreifen. Für die Zeit bis zum Ausbruch des Ersten Weltkrieges ist die oben zitierte Studie von R. Mansfeld wichtig (Anm. 21). An ihr orientierten sich spätere Monographien (Dissertationen), die nutzbares, aber häufig nicht kritisch gesichtetes Material bringen. Nachfolgend seien einige hier herangezogenen Arbeiten angegeben; R. Wibiral, Kapitalkonzentration im Braugewerbe, Berlin 1908; H. K. Danzinger, Die Konzentration in der badischen Brauindustrie, Karlsruhe 1913; L. Glossner, Die Konzentrationsbewegung im deutschen Braugewerbe, Nürnberg (?) 1936; H. Launer, Strukturelle Wandlungen des deutschen Braugewerbes im 20. Jahrhundert (maschinengeschriebene Dissertation 1953).

Neben der relativ aufwendigen Ausstattung mit Dampf- und Kühlmaschinen waren es die automatisch arbeitenden Flaschenreinigungs-, Füll- und Etikettieranlagen, die auf dem Finanzbedarf der Brauereien erhöhend wirkten. Ein nicht zu unterschätzender Ausgabenposten war die Finanzierung der Darlehen an die Gastwirte, um den Absatz sicherzustellen. Damit rückte die Aktiengesellschaft zur Beschaffung der nötigen Betriebsmittel für Modernisierung, Rationalisierung, Massenproduktion und -vertrieb in den Vordergrund und entwickelte sich zur richtunggebenden Geschäftsform des Brauereigrößbetriebes. Die Frage, warum sich die Aktiengesellschaft langfristig auf dem Vormarsch befand, beantwortete der Autor einer namhaften zeitgenössischen Studie über die Konzentration im deutschen Bankwesen folgend:

„... die Aktiengesellschaft ist die schärfste und sicherste und deshalb bevorzugteste Waffe, welche die kapitalistische Wirtschaftsordnung zur Durchführung ihrer Konzentrationstendenzen zur Verfügung hat. Stellt doch schon die Aktiengesellschaft selbst eine vollendete Konzentration dar: eine Zusammenfassung kleiner und zersplitterter, an sich von produktiver Verwertung mehr oder weniger ausgeschlossener Vermögensteile in einer Gesamtkapitalmasse, welche als solche unter einheitlicher Leitung wirtschaftliche, also produktive Zwecke zu verfolgen bestimmt und geeignet ist ... ebenso wie die Maschine die Persönlichkeit des Arbeiters verdrängte und die größte Konzentration der mechanischen Kräfte ermöglichte, verdrängte die Aktiengesellschaft die Persönlichkeit des Unternehmers, um die größte Konzentration der Kapitalkräfte herbeizuführen.“²³

Als die erste deutsche Aktienbrauerei wird die 1838 in Dresden gegründete Brauerei zum Waldschlößchen angeführt.²⁴ Trotz eines frühen Anlaufs zeigte es sich, daß die Aktienbrauerei erst nach 1880 als Produkt und Faktor des Konzentrationsprozesses der deutschen Brauindustrie an Bedeutung gewann. Von den Aktienbrauereien entstanden:²⁵

-
- 23 J. Riesser, Die deutschen Großbanken und ihre Konzentration, Jena 1912, S. 467. Zitiert bei Danzinger, Anm. 22, S. 25.
- 24 Vgl. E. Struve, Zur Geschichte und Bedeutung des Biers. In: M. Delbrück und E. Struve, Beiträge zur Geschichte des Biers und der Brauerei. Gesammelte Vorträge, Berlin 1903, S. 31.
- 25 M. Delbrück (Hg.), Illustriertes Brauerei-Lexikon, Berlin 1910, S. 16. Bemerkenswert fand der stärkste Konzentrationsprozeß in der deutschen Brauindustrie in Baden statt, wo auch fast alle Aktienbrauereien im letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts entstanden. In der Zeit von 1890 bis 1910 stieg die Zahl der Aktienbrauereien um 83,3 % (von 18 auf 33), wobei sich das Aktienkapital um etwa 128 % vermehrte (von etwa 16,8 auf 38,3 Mio. M). Vgl. Danzinger, Anm. 22, S. 23-25, 95.

vor	1870-1871	25
	1871-1876	49
	1877-1881	13
	1881-1886	52
	1887-1891	123
	1892-1896	59
	1897-1901	126
	1902-1906	49

In den 24 Jahren von 1888/89 bis 1912/13 hat sich die Zahl der Aktienbrauereien fast verdoppelt, das Aktienkapital um mehr als das Zweifache erhöht, der mutmaßliche Absatz verdreifacht und der Reingewinn um mehr als das Doppelte vergrößert, vgl. Tabelle 2.

Tabelle 2: Entwicklung der Aktienbrauereien im Deutschen Reich (1888/89-1912/13)

Jahr	Anzahl	Aktienkapital	Mutmaßlicher Absatz	Reingewinn	Dividende
		Mio. M	Mio. hl	Mio. M	%
1888/89	263	272	12	26	7,5
1909/10	515	615	32	52	6,4
1912/13	500	623	36	59	7,0

Quelle: Abgerundet nach Tabelle XIX in: *Wolfs Jahrbuch für die deutschen Aktien-Brauereien und Malz-Fabriken*, 24 (1914).

Was die Höhe der Durchschnittsdividende von 7 % betrifft, so lag sie knapp unter dem Mittel anderer Industriedividenden. Doch unterlagen diese stärkeren Schwankungen als die Brauereiaktiendividenden. Folgt man den zeitgenössischen Angaben, schwankten die Industriedividenden in den Jahren von 1897 bis 1903 im mittleren Durchschnitt annähernd zwischen 7 und 11 %. Die Brauerei-dividenden verblieben bei ihrem Satz von etwa 7 %.²⁶ In der relativen Stabilität

26 Siehe Mansfeld, Anm. 21, S. 59. Daß die Durchschnittsdividende von 7 % zutrifft, ergibt sich auch aus der kritischen zeitgenössischen Aufarbeitung durch A. Creuzbauer, der immerhin darauf hinwies, „daß so manche Bilanzen, wie man zu sagen pflegt, ‚frisirt‘ sind, d. h. in eine Fassung gebracht sind, die, ohne direkt gesetzwidrig zu sein, doch manches nicht verrät, was auf die zu beantragende Dividendenziffer von Einfluß war“. Siehe A. Creuzbauer, „Ein Nachwort zu den Dividendenerklärungen der deutschen Aktienbrauereien und der deutschen Aktien-Malzfabriken“, in: *ZgB*, 36(1913), S. 261.

des Ertragsniveaus bestand der Vorteil des in den deutschen Brauereien investierten Kapitals, auch wenn die Schulden seit 1903/04 das Aktienkapital überstiegen, vgl. Tabelle 3.

Tabelle 3: Aktienkapital und Schulden der deutschen Aktienbrauereien (1902/03–1912/13)

Jahr	Anzahl Mio. M	Aktienkapital Mio. M	Schulden
1902/03	484	548	547
1903/04	483	553	565
1912/13	500	623	863

Quelle: Abgerundet nach Tabelle XIX in: *Wolfs Jahrbuch für die deutschen Aktien-Brauereien und Malz-Fabriken*, 24(1914).

Vor diesem finanziellen Hintergrund wird der Einstieg der deutschen Großbanken in das Brauindusriegeschäft verständlich und ist von Zeitgenossen auch erkannt worden. So liest man, daß 1905 unter den 225 bestehenden Großbrauereien 181 Aktiengesellschaften waren. Im Aufsichtsrat von 98 dieser Aktienbrauereien, also etwa der Hälfte, saßen Vertreter der sechs größten deutschen Banken (Deutsche Bank, Diskonto-Gesellschaft, Darmstädter Bank, Dresdner Bank, Schaffhausenscher Bankverein, Berliner Handels-Gesellschaft). Dies zeigt, wie weit die Bankenverflechtung vor 1914 fortgeschritten war. Tatsächlich wurde dieses nahe Verhältnis zahlenmäßig nur von den Beteiligungen der Großbanken an der Steinkohlen-, Berg- und Hütten- sowie der Metallindustrie übertroffen.²⁷

Diese Aussage steht in Beziehung zu anderen Angaben, die von Historikern der Industrialisierung in Deutschland nicht beachtet worden sind. Nämlich daß der Herstellungswert der deutschen Biererzeugung um 1910 mindestens auf 1 Milliarde M veranschlagt wurde. Dies kam dem Herstellungswert der deutschen Kohleförderung (1905: 1,050 Milliarden M) oder sämtlicher Hüttenerzeugnisse (1905: 1,07 Milliarden M) gleich. In der Unternehmungsliga lag die Brauindustrie 1913/14 mit 786 Mio. M an zweiter Stelle hinter dem Maschinenbau, dessen Unternehmenskapital 1,18 Milliarden M betrug, vor Hüttenbetrieben, Steinkohlenbergbau, Metallverarbeitung usw.²⁸

27 Mansfeld, Anm. 21, S. 115.

28 Vgl. Delbrück, Anm. 25, S. 147; R. Dührsen, „Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Brauindustrie“, in: *Die deutsche Brauindustrie in Wort und Bild*, Berlin o. J., S. 8. Unter Unterneh-

7.2 SCHLUSSBETRACHTUNG

Der seit 1750 eingetretenen Maschinisierung des britischen Textilgewerbes wurde von jeher in der wirtschafts- und technikhistorischen Literatur besondere Bedeutung beigemessen. Sie wurde sozusagen zum Prototyp des der Industrialisierung/Industriellen Revolution zugrundeliegenden produktionstechnischen Fortschritts, d. h. des Übergangs von vorindustriellen zu industriellen Produktionsmethoden. Akos Paulinyi präzisiert diesen Wandel „als den Übergang von der Hand-Werkzeug-Technik zur Maschinen-Werkzeug-Technik“ und fährt fort:

„Damit soll auch zum Ausdruck gebracht werden, daß die *wichtigste Szene dieses technischen Wandlungsprozesses die Formveränderung von Stoffen war und das tragende Element des Wandlungsprozesses die Einführung von Arbeitsmaschinen der Formveränderung gewesen ist.*“²⁹

Für den Übergang zur industriellen Bierherstellung bzw. ihrer Durchsetzung in Deutschland etwa von 1840 bis 1900 war der Bereich der Stoffumwandlung bedeutungsvoller als der Bereich der Stoffverformung. Dies lag am Einsatz von Vorrichtungen, die den wissenschaftlich allmählich erkannten biologischen (biochemischen) Gesichtspunkten der *Umwandlung* der Rohstoffe ins Bier Rechnung trugen: Saccharometer, Hefereinzuchtapparate, Kältemaschinen.

Sie waren sowohl Produkte wissenschaftlicher Tätigkeit und Denkens, die Anregungen von der Praxis empfangen, als auch Faktoren, die diese beeinflussten. Aber daraus ist nicht zu folgern, daß das Braugewerbe von wissenschaftlichen Kenntnissen und Forschung und ihrer technischen Umsetzung auf breiter Basis profitierte. Es wäre unrichtig zu übersehen, daß bis 1914 in Kleinbetrieben im großen und ganzen und in Mittelbetrieben im hohen Maße das Bier handwerksmäßig erzeugt wurde. Gemessen an der Gesamtzahl der Klein- und Mittelbetriebe (trotz langfristigen Rückgang) handelt es sich keineswegs um einen geringfügigen Anteil: Im Jahre 1907 waren 95 % aller Brauereien (mit 57 % Ge-

menskapital wurden Dividenden, berechtigtes Aktienkapital zusammen mit echten Reserven verstanden. Dieser klärende Hinweis fehlt in meinen hierzu früheren Formulierungen. Vgl. M. Teich, „Verwissenschaftlichung des Bierbrauens: Die Attenuationslehre“, in: V. Benad-Wagenhoff (Hg.), *Industrialisierung, Begriffe und Prozesse*. Festschrift Akos Paulinyi zum 65. Geburtstag, Stuttgart 1994, S. 53; „Biertrinker, Brauereiunternehmer und Staat Deutschland 1800–1914“, in: H. Siegrist, H. Kaelble, J. Kocka (Hg.), *Europäische Konsumgeschichte. Zur Gesellschafts- und Kulturgeschichte des Konsums (18. bis 20. Jahrhundert)*, Frankfurt/Main und New York 1997, S. 671.

29 A. Paulinyi, *Industrielle Revolution vom Ursprung der modernen Technik*, Reinbek bei Hamburg 1989, S. 37. Paulinyis Hervorhebung.

sambeschäftigten) den Klein- und Mittelbetrieben zugeordnet. Aber nicht Unternehmungen dieser Art, sondern Großbetriebe boten den günstigen Boden, wie vorher mehrmals vor Augen geführt wurde, für die Verankerung der technischen Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse einschließlich ansehnlicher Elektrifizierung nach 1900.

Diese stand nicht zuletzt in wechselseitiger Beziehung zur Zunahme der Kelleimaschinen im Zusammenhang mit dem wachsenden Vertrieb des Bieres in Flaschen. Besonders in den Flaschenkellereien der Großbrauereien wurden Anlagen eingesetzt, die die Reinigung, Füllung und Etikettierung der Flaschen selbsttätig ausführten. Die damit verbundene Produktivitätssteigerung war die Voraussetzung für die Massenproduktion mit Massenabsatz des Bieres. Grundsätzlich hing diese Entwicklung – angesichts der wirtschaftlichen und technischen Führungsposition des Gewerbebetriebes – mit der Umwandlung des Braugewerbes in die Brauindustrie zusammen. Darüber hinaus kommt zweifellos dem kombinierten Einsatz von Maschinen, wie sie vor 1914 in den Flaschenkellereien der großen Brauereien zutage trat, eine historisch vorrangige, aber nicht beachtete Bedeutung für das Aufkommen der Massenproduktion in Deutschland zu.

In diesem Zusammenhang erhebt sich die Frage nach der Datierung des untersuchten Zeitraumes: 1800–1914. In der deutschen industrialgeschichtlichen Literatur herrscht weitgehend Übereinstimmung, daß der Beginn der Industrialisierung in Deutschland in die Jahre um 1800 anzusiedeln ist. Weniger klar ist die Bedeutung der Zäsur um 1914, die etwa von Friedrich-Wilhelm Henning als das Ende der Industrialisierungsperiode oder von Richard Tilly als das Ende des Ausbaus des Industriestaates gedeutet wird. Offensichtlich kommen beide Historiker ohne den Begriff der Industriellen Revolution aus. Henning verbindet mit diesem Begriff einen „stürmisch“ verlaufenden Vorgang „innerhalb eines kurzen Zeitraumes“, der für die Erhellung langwieriger wirtschaftlicher und sozialer Entwicklungen unergiebig ist. Auch Jürgen Kocka hegt Bedenken, ob das Konzept der Industriellen Revolution sinnvoll auf langfristige komplexe Prozesse wie die Industrialisierung anwendbar ist. Nichtsdestoweniger meint er, es ist richtig, „an der Vorstellung eines einigermaßen identifizierbaren Beginns der Industrialisierung und in der Etikettierung ihrer ersten Phase von den 1840er Jahren bis zur Mitte der siebziger Jahre als ‚Industrielle Revolution‘ festzuhalten“.³⁰

30 Vgl. F.-W. Henning, *Die Industrialisierung in Deutschland 1800 bis 1914*, Paderborn 1976, S. 11, 15, 112; R. Tilly, „German industrialization“, in: M. Teich and R. Porter, *The Industrial Revolution in National Context*, Cambridge 1996, S. 112; J. Kocka, *Arbeitsverhältnisse und Arbeiterexistenzen. Grundlage der Klassenbildung im 19. Jahrhundert*, Bonn 1990, S. 65.

Ich selbst fasse die Industrialisierung als einen fortdauernden Prozeß auf, dessen Ansätze und Durchsetzung mit dem Beginn und Ende der Industriellen Revolution zusammenfallen. Im Gegensatz zur Industrialisierung betrachte ich die Industrielle Revolution als einen zeitlich begrenzten Vorgang, in dessen Verlauf die industrielle Produktion wertmäßig die landwirtschaftliche überflügelt.³¹ „Eines ihrer grundlegenden Merkmale“, hebt Carlo Cipolla hervor, „scheint ihre Unwiderrufflichkeit zu sein, ein anderes ihre unwiderstehliche Tendenz sich in ein universales Phänomen zu verwandeln.“³² Tatsächlich findet die Industrielle Revolution in diversen Volkswirtschaften unter verschiedenartigen Gesellschaftsverhältnissen und -ordnungen statt, aber nicht gleichzeitig und nicht in übereinstimmenden Zeiträumen. Was Deutschland betrifft, teile ich im allgemeinen Knut Borchhardts Meinung, daß die Industrielle Revolution in den Zeitraum 1800 bis 1914 zu verorten ist. Dafür führt er eine Reihe von Argumenten an, die wert sind zitiert zu werden:

„Ansätze zur Industrialisierung finden sich in Deutschland schon am Ende des 18. Jahrhunderts, als in geringem zeitlichem Abstand zu England eine mechanische Baumwollspinnerei in Ratingen bei Düsseldorf errichtet wurde (1784), ein Koks-Ofen in Oberschlesien den Betrieb aufnahm (1792) und einige Newcomen- und Watt-Dampfmaschinen nachgebaut wurden. Mit diesen Ereignissen hat auch eine Schilderung der Industriellen Revolution in Deutschland zu beginnen ... [Ich] nenne den ersten Zeitabschnitt vom Ende des 18. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts die ‚Anlaufperiode‘. Bleibt zu entscheiden, wann man die Industrielle Revolution in Deutschland als beendet ansehen möchte. Während es wohl richtig ist zu sagen, daß das wirtschaftliche Wachstum von 1850 bis 1873 gleichsam die institutionelle Garantie seiner Fortsetzung erhalten hat, kann um diese Zeit die ‚Revolution‘ noch nicht als abgeschlossen gelten. Es spricht demgegenüber viel dafür, auch der folgenden Wachstumsperiode – und besonders noch einmal der Zeit von 1896 bis 1913 – Aufmerksamkeit zu widmen, in der Deutschland aus dem Schatten seiner Vorbilder heraustrat und einen eigenen Beitrag zum wirtschaftlichen Fortschritt leistete.“³³

Diese Position erfährt zusätzliche Unterstützung in diesem Buch, das der kaum beachteten wissenschaftlich-technischen Seite der Industrialisierung der Bierbrauerei in Deutschland Rechnung trägt. Es geht um ein vernachlässigtes Thema, weil sich die Geschichte des Wandels vorindustrieller Produktionsverfahren

31 Dazu am klarsten Paulinyi, Anm. 29, S. 8 f.

32 Siehe Carlo M. Cipollas Einführung in: K. Borchhardt, Die Industrielle Revolution in Deutschland, München 1912, S. 12.

33 Ebenda, S. 22–23.

vorwiegend mit der Eisen- und Stahlindustrie, mit Chemie und Elektroindustrie befaßt. Des weiteren finden die landwirtschaftsnahen Industriezweige, wie die Bierbrauerei, in den geschichtlichen Darstellungen der Industrialisierung (nicht nur) in Deutschland, wenn überhaupt, bloß am Rande Erwähnung. Daher können die oben angeführten Angaben über den frappanten Anteil der deutschen Bierbrauerei an der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung am Vorabend des Ersten Weltkrieges vorerst überraschen. Doch nicht beim zweiten Ansehen, wenn man bedenkt z. B., welchen Platz der Bierkonsum im deutschen Alltag zwischen 1800 und 1914 einnahm.

Damit kommen wir zur Fragestellung, die der Untertitel des Buches beinhaltet. Welchen Beitrag zur Industrialisierungsgeschichte Deutschlands bietet die vorangehende Darstellung? Im allgemeinen weist die im Vergleich zu anderen Industriezweigen übersehene hohe Plazierung der deutschen Brauwirtschaft auf ein methodologisches Defizit hin. Zum abgerundeten Verständnis der durch die Industrialisierung eingetretenen Verschiebung der Gewichte zwischen der Landwirtschaft und Gewerbe zugunsten der Industrie ist es notwendig, das Augenmerk außer auf das übliche Textilwesen auch auf andere mit der Landwirtschaft verbundene Gewerbebezüge zu richten.

Ich habe es mit der Untersuchung der wirtschaftlichen Standortbestimmung des Brauwesens in der Industrialisierung Deutschlands unter Berücksichtigung der naturwissenschaftlichen Forschung und Lehre und ihrer Anwendungen versucht. Ich beende mit einem Zitat aus einer Schrift, die vor 60 Jahren erschien, aber immer noch lesenswert ist: „Dieses Buch wird jedoch seinen Zweck erfüllt haben, wenn es ihm zu zeigen gelingt, daß hier ein Problem vorliegt ...“³⁴

34 J. D. Bernal, Die soziale Funktion der Wissenschaft, Hg. H. Steiner, Berlin 1986, S. 22.

Abkürzungen

ABHZ	Allgemeine bayrische Hopfenzeitung
Ann.Chim.Phys.	Annales de chimie et physique
BB	Bayerischer Bierbrauer Der bayerische Bierbrauer
Ber.chem.Ges.	Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft
BGHK	Blätter für Gersten-, Hopfen- und Kartoffelbau
BIGB	Bayerisches Industrie- und Gewerbe-Blatt
Jb.GGBB	Jahrbuch der Gesellschaft für die Geschichte und Bibliographie des Brauwesens
Jb. VLB	Jahrbuch der Versuchs- und Lehranstalt für Brauereien Berlin
Jber. HGO	Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer für Oberbayern
Jber HKD	Jahresbericht der Handelskammer des Kreises Dortmund
J. prakt.Chemie	Journal der praktischen Chemie
KBRbl	Koeniglich-Baierisches Regierungsblatt
K.-u.G.-Bl.	Kunst- und Gewerbe-Blatt Herausgegeben von dem polytechnischen Verein für das Koenigreich Bayern
RGBI	Reichs-Gesetzblatt
SDR	Statistik des Deutschen Reiches
TgB	Tageszeitung für Brauerei
Vjh. SDR	Vierteljahrschrift zur Statistik des Deutschen Reiches
VLB	Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin
VSD	Verein der Spiritusfabrikanten Deutschlands
WsB	Wochenschrift für Brauerei
ZgB	Zeitschrift für das gesam(m)te Brauwesen

Verzeichnis der Tabellen

		Seite
<i>Kapitel 2</i>		
Tabelle 1	Malzaufschlageinnahmen (1869–1899)	38
Tabelle 2	Die Höhe des Biersteuerertrages im Jahre 1880 bzw. 1890	38
Tabelle 3	Mitgliederbestand des Deutschen Brauer-Bundes (1880–1914)	51
<i>Kapitel 3</i>		
Tabelle 1	Alkoholfaktoren und Attenuationsquotienten für die Gärung der Stammwürzen von 6–30%	89
Tabelle 2	Tätigkeit der Wissenschaftlichen Station (1867–1914)	112
Tabelle 3	Tätigkeit der Nürnberger Versuchsanstalt (1888–1912)	115
Tabelle 4	Umfang der Leistungen der Weihenstephaner Versuchsanstalt (1892–1912)	115
Tabelle 5	Bierherzeugung im Deutschen Reich (1872–1913)	117
Tabelle 6	Anzahl der von der VLB untersuchten Gegenstände (1898/99–1912/13)	118
Tabelle 7	Umfang der Leistungen der VLB (1909/10–1912/13)	119
<i>Kapitel 4</i>		
Tabelle 1	Stärke- und Eiweißgehalt der Gerste	126
Tabelle 2	Sortierungsversuch mit 1869er Gerste von verschiedenem Gewichte	127
Tabelle 3	Malzverbrauch der Münchener Bierbrauereien (1876–1885)	129
Tabelle 4	Großhandelspreise für Gerste an deutschen Handelsplätzen (1885–1913)	131
Tabelle 5	Braugersteneignung für leichtere Böden	137
Tabelle 6	Einfuhr von Braugerste (dz) in das Deutsche Zollgebiet (1906–1913)	145

Tabelle 7	Härtebestimmung der Brauwässer einiger bekannten Biertypen um 1910	147
Tabelle 8	Lieferung von Reinhefe (Wissenschaftliche Station in München)	157
Tabelle 9	Malzverbrauch der Münchener Braubierbrauereien (1884–1886)	158
Tabelle 10	Lieferung von Reinhefe (VLB)	161
Tabelle 11	Gesamthopfenenertrag (1909–1913)	165
Tabelle 12	Hopfenanbau (1902–1913)	166
Tabelle 13	Hopfenmehrausfuhr aus dem Deutschen Zollgebiet (1904–1913)	166
Tabelle 14	Einfuhr von Hopfen (dz) in das Deutsche Zollgebiet (1904–1913)	167
Tabelle 15	Hopfenhektarerträge (1902–1913)	168
Tabelle 16	Großhandelspreise für 1 dz Hopfen in Nürnberg (1885–1913)	169

Kapitel 5

Tabelle 1	Dampfmaschinenantrieb in den Münchener Brauereien (1863–1866)	173
Tabelle 2	Untergärige Brauereien des Kreises Dortmund (1896)	174
Tabelle 3	Deutscher Motorenbetrieb (1882)	176
Tabelle 4	Antrieb bei 100 Motoren (1882)	176
Tabelle 5	Dampfantrieb im deutschen Brauwesen (1882)	177
Tabelle 6	Größenordnung der Betriebe in Deutschland nach Beschäftigtenzahl (um 1914)	178
Tabelle 7	Größenordnung der Betriebe im deutschen Brauwesen nach Leistung (um 1914)	178
Tabelle 8	Zahl der deutschen Klein-, Mittel- und Großbrauereien und der darin Beschäftigten (1882–1907)	180
Tabelle 9	Die deutschen Klein-, Mittel- und Großbrauereien (1892–1907)	180
Tabelle 10	Ausbau der Dampfkraftanlage in der Spatenbrauerei (1873–1910)	181
Tabelle 11	Ausbau der Dampfkraftanlage in der Dortmunder Union-Brauerei (1883–1908)	181
Tabelle 12	Ausbau der Dampfkraftanlage in der Schultheiss-Brauerei (1870–1900)	182
Tabelle 13	Kraftbedarf von 15 Brauereien mit Rücksicht auf ihren Kältebedarf (um 1914)	184
Tabelle 14	Eisbedarf und Bierverkauf der Spatenbrauerei (1846–1863)	193

Tabelle 15	Bierherzeugung im Deutschen Reiche (1880–1912)	201
Tabelle 16	Bierherzeugung im Norddeutschen Brausteuergebiet (1880–1912)	201
Tabelle 17	Bierherzeugung in Bayern (1880–1912)	201
Tabelle 18	Elektrizität in der Dortmunder Union-Brauerei (1886–1911)	204
Tabelle 19	Kraftwirtschaft im deutschen Brauwesen (1882–1907)	206
Tabelle 20	Bierausfuhr nach dem Ausland aus süddeutschen Städten (1842–1869)	210
Tabelle 21	Bierausfuhr aus München (1870–1879)	210

Kapitel 6

Tabelle 1	Kraftverbrauch von Förderanlagen um 1914	216
Tabelle 2	Praktische Kennzeichen der geweihten Gerste	220–221
Tabelle 3	Malzverbrauch im Deutschen Zollgebiet (1880/81–1912/13)	225
Tabelle 4	Sudhauseinrichtungen (1880–1914)	255
Tabelle 5	Größe der Sudhausgefäße (1800–1910)	262
Tabelle 6	Kochdauer der Dick- und Lautermaischen in Minuten (1878, 1887)	271
Tabelle 7	Hauptgärung bei untergärigem Bier (1800–1914)	292
Tabelle 8	Nachgärung beim Winterbier und Sommerbier (1800–1887)	296
Tabelle 9	Bierherzeugung und Verbrauch in Bayern (1880–1913)	304
Tabelle 10	Bierherzeugung und -verbrauch im Norddeutschen Brausteuergebiet (1873–1913)	307
Tabelle 11	Brauereibetriebe im Norddeutschen Brausteuergebiet (1873–1913)	308

Kapitel 7

Tabelle 1	Steuereinnahme vom Bier im Deutschen Reich (1873–1913)	333
Tabelle 2	Entwicklung der Aktienbrauereien im Deutschen Reich (1888/89–1912/13)	338
Tabelle 3	Aktienkapital und Schulden der deutschen Aktienbrauereien (1902/03–1912/13)	339

Münzen, Maße und Gewichte

Münzen

1 Gulden (fl) = 60 Kreuzer (kr) = 240 Pfennige (pf) = 480 Heller (h)

1 bayerischer Dukaten = 5 fl 20 kr

1 Mark (M, Mrk, Mk) = 100 Pfennige (Pf, Pfg)

Maße

1 bayerisches Maß = 1,069 l

1 bayerischer Eimer = 68,4 l

1 Schöffel = 6 Metzen = 12 Viertel = 2,2 hl

Gewichte

1 bayerisches Zentner = 100 Pfund = 0,56 kg

1 Zentner (Ztr) = 50 kg

1 Doppelzentner (dz) = 100 kg

Verzeichnis der Brauereien

	Seite
Alt-Carlsberg - Kopenhagen	153-156
J. Bardenheuer - Kalk bei Köln	227
Brauerei zum Waldschlößchen - Dresden	337
Böhmisches Brauhaus - Berlin	117
Dortmunder Actien-Brauerei	200-247
Dortmunder Union-Brauerei	181
Franziskaner-Leist - München	11, 155, 172-73, 199
Gebrüder Dieterich - Düsseldorf	199
Hacker - München	173
Heineken - Rotterdam	200
Lederer - Nürnberg	209
Löwenbräu - München	173, 250
Neu-Carlsberg - Kopenhagen	155
Mainzer-Aktien-Bierbrauerei	199
E. Meyer (J. Geyl) - Mainz	227
Patzenhofer - Berlin	117
Riebeck & Co. - Reudnitz bei Leipzig	227
Schuchardt & Erbslöh - Eisenach	227
Schultheiss - Berlin	43, 117, 175, 182, 208, 225, 300, 321, 354
Spatenbrauerei - München	76, 105, 154-155, 157, 170, 172, 181, 191- 193, 197, 199, 207-208, 211, 249-250, 258, 281, 284, 290-291, 300, 315
Untergärige Brauereien des Kreises Dortmund	174

Verzeichnis der Maschinenfabriken

	Seite
Beck & Rosenbauer - Darmstadt	227
F. Ehrgang - Magdeburg	284
Engelhardt - Fürth	252
J.C. Freund & Co. - Charlottenburg	225
Gebrüder Seck - Dresden	252
Hühnerkopf - Nürnberg	252
H. Kropff - Erfurt	196, 229
A. Neubecker - Offenbach	284
L.A. Riedinger - Augsburg	251-252
J.A. Topf & Söhne - Erfurt	229, 261
A. Ziemann - Feuerbach-Stuttgart	284

Namenverzeichnis

- Albrecht IV der Weise, Herzog von Oberbayern 24
André, Christian Karl 81
Aubry, Louis 111, 155-157, 159-160, 246, 273
- Baader, Joseph von 170
Backert, Eduard 41
Bail, Theodor 152
Balling, Carl Joseph Napoleon 58, 68, 76-78, 81, 83-92
Bauer, P. 143
Bernreuther 316
Beuth, Peter Christian Wilhelm 65
Bismarck, Otto von 39
Bleisch, Curt 111, 228, 259
Borchardt, Knut 342
Borkenhagen, Erik 48, 120
Braynard, E.D. 200
Brey, Ludwig 250
Brockhaus, Hermann 41
Brown, Horace T. 236
- Cagniard-Latour, Charles 152
Carl, Johann 48
Carré, Ferdinand 195-196
Chatelain 218
Cipolla, Carlo 342
Coventry 61-62, 64
- Delbrück, Max 107, 120, 133, 145, 159-161, 329-330
Dempp, Karl Wilhelm 171
- Deuringer, Joseph 126, 162-163
Dreher, Anton 71-72, 197, 211
- Eckenbrecher, Curt von 134, 142
Eggeling 107
Emslander, Fritz 149-150
Enzinger, Lorenz Adalbert 319
Erleben, Christian Polykarp Friedrich 79-83, 85, 151
- Fasbender, Franz 197
Fehrmann, Karl 108, 179, 185, 219, 325
Fernbach, Auguste 149
Fischer, Emil 236
Fessler, Josef 171
Fraas, Carl 102
Freundlich, Herbert 149
Fuchs, Johann Nepomuk 73, 76, 83
- Galland, Nicolas 232, 316
Ganzenmüller, Theodor 105-106
Georg der Reiche, Herzog von Niederbayern 24
Goldschmidt, Friedrich 117
Goslich, Walter 107, 185, 200
- Haack, Emil 108, 185
Haase, Georg 51, 133, 139-141, 143-144
Habich, G. E. 48, 102, 109, 218, 257
Hackel-Steher, Karin 24-25
Hahn, J. G. 95-98
Hansen, Emil Christian 153-154, 156-157
Hayduck, Max 107, 120, 163

- Henning, Friedrich-Wilhelm 341
 Heinrich der Löwe, Herzog von Sachsen
 und Bayern 121
 Heiss, Philipp 72, 76, 219–200, 231, 233,
 235, 245, 249, 251, 261, 264–265,
 269–270, 275–277, 281–282, 286,
 289–290, 293, 295, 297, 314
 Hermbstaedt, Sigismund Friedrich
 64–70, 80, 125, 187, 249, 258, 275
 Herrmann, Johann Baptist 95, 97–100
 Holzner, Georg 105, 127–128, 191
 Hope 61–62, 64
 Höss, Franz 171
 Hubert, L. 143
 Humboldt, Alexander von 65
 Humboldt, Wilhelm von 65
 Jacobsen, Jacob Christian 155, 199
 Kaiser, Georg Cajetan von 75, 104
 Kirchhof(f), Gottlieb Sigismund Constan-
 tin 234
 Kjeldahl, Johann Christopher 140
 Knoblauch, Armand 117
 Knuth, G. Chr. 65
 Kocka, Jürgen 341
 Königsbrunn, von 170
 Kuhles 194
 Kühle 154
 Kützing, Friedrich Traugott 152
 Leyser, Emil 231, 235, 251, 263, 286, 305,
 313
 Liebig, Justus von 277
 Linde, Carl von 159, 200
 Lindner, Paul 161
 Lintner, Carl 102–103, 105, 109–111, 113,
 126, 128, 152, 239, 288, 298, 303, 319,
 324
 Lintner, Carl J. 111, 163, 235, 246
 Long 69, 71
 Lüers, H. 126
 Maximilian I, Herzog von Bayern 25
 Maximilian Joseph, König von Bayern 31
 Mohr, Otto 108
 Moritz, Ewald Ralph 142
 Morris, George Harris 142, 236
 Mulder, Gerardus Johannes 126
 Nathan 302
 O'Sullivan, Cornelius 236
 Oudeman 126
 Pärsch 195–196
 Pasteur, Louis 153, 325–326
 Paulinyi, Akos 340
 Paupie, Franz Andreas siehe Poupě,
 František Ondřej
 Payen, Anselme 234, 270
 Penndorf, Karl 55
 Persoz, Jean François 234, 270
 Pettenkofer, Max von 75
 Poupě, František Ondřej 81, 187, 218,
 230–231, 233, 268, 269
 Prior, Eugen 113
 Pschorr, G. 194
 Pschorr, Joseph 190, 192
 Pschorr, M. 194
 Reinke, Otto 107
 Reischauer, Karl 109–111
 Remy, Th. 135, 138–139, 163–164

- Richardson, John 95-61, 67
Roesicke, Richard 43, 47, 117
Rommel, Wilhelm 108, 219
- Saladin, Jules 227
Scharl, Benno 31, 125, 189-190, 218, 222,
231, 233, 238, 249-250, 261, 266-268,
270, 274, 280-281, 285, 287, 289-290,
293-295, 297, 303, 313
Schifferer, Anton 260
Schlemmer, August von 245
Schönfeld, Franz 108
Schönleutner (Schoenleithner), Max 92,
94, 100-101
Schultze-Berndt, Hans Günter 10, 16
Schwan, Theodor 151
Sedlmayr, Franz 99, 241
Sedlmayr, Fritz 25, 69-70, 79, 310
Sedlmayr, Gabriel 111
Sedlmayr, Gabriel der Ältere 70, 76, 170,
192, 241
Sedlmayr, Gabriel der Jüngere 70-73,
155, 172, 191-194, 198, 211, 242,
250-251, 265, 276, 278, 281
Siebe 195-196
Sørensen, Soren Peter Lauritz 148
Stein Johann 127
Steinheil, Carl August 73, 77-79, 85
Stockhausen, A. 316
Stockmeier, Hans 113
Stresemann, Gustav 320
Struve, Emil 52, 107, 120, 283, 310
- Thaer, Albrecht Daniel 93
Thausing, Julius E. 148
Thiel, Hugo 107, 117
Thomson, Thomas 61-64
- Tilly, Richard 341
Tornoe 79
- Ulrich, B. 195-196
- Vogel, Hans 105-106, 114
Velten 325
Völckner, C. S. 195, 197
Volier 218
- Wagner 194
Weiss, Jakob 241
Wiehle, Richard 56
Wild, Josef 42, 265, 314
Will, Hermann 111
Windhausen, Franz 195-197
Windisch, Wilhelm 107, 120, 147, 150,
219-220, 223, 233-233, 238, 248, 260,
272-274, 279
Wöllmer, W. 163
- Zacherl, Franz Xaver 171-172, 192
Zierl, Lorenz 75

Verzeichnis der Abbildungen

	Seite
1 Die Bereitung des Bieres	14
2 Das „Reinheitsgebot“ (1516)	23
3 Bierkrawall im Oktober 1848 in München	35
4 Titelblatt und Satzungen eines Berliner Brauerbuches	46
5 Titelblatt der 3. Auflage S.F. Hermbstaedt, Chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen (1826)	66
6 Hermbstaedts Saccharometer	67
7 Kompressionskühlmaschine	198
8 Zwei Fässer Bier als erstes Frachtgut, das auf einer Eisenbahn befördert wurde (1836)	209
9 Mälzerei-Einrichtung von Beck & Rosenbauer in Darmstadt um 1885	227
10 Brüne-Darre	243
11 Vierwalzenmühle mit Schüttelsieben	252
12 Einfaches Sudwerk	254
13 Sudhaus mit Schroterei und Würzekühler	256
14 Keller mit hölzernen Gär- und Lagerfässern	301
15 Keller mit eisernen Gär- und Lagerfässern	301
16 Faßreinigung von Hand	312
17 Bürstenmaschine	312
18 Pichmaschine für Dampf und Gebläse kombiniert mit einer Düse um 1880	315
19 Anstichhähne für Biertransportfässer	318
20 Offener Flaschenfüller	323

Bildnachweis

- Abb. 1: aus: G. Fischer, H. Gansohr, B. Heizmann, W. Herbron, H. G. Schultze-Berndt, Bierbrauen im Rheinland, Köln 1985, S. 128
- Abb. 2: aus: L. Sillner, Das Buch vom Bier, München 1962, S. 45
- Abb. 3: aus: 75 Jahre Bayerischer Brauerbund, München 1955, S. 32
- Abb. 4: aus: E. Backert, Geschichte der Brauereiarbeiterbewegung, Berlin 1916, S. 156-157
- Abb. 5: Titelblatt der 3. Auflage S. F. Hermbstaedts Chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen, Berlin 1826
- Abb. 6: aus: Hermbstaedt, (Beilage)
- Abb. 7: aus: F. Hayduck (Hg.), Illustriertes Brauerei-Lexikon, 2. neubearbeitete Auflage, Berlin 1925, S. 54
- Abb. 8: aus: 75 Jahre Bayerischer Brauerbund, S. 15
- Abb. 9: aus: E. Leyser, Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaischbrauerei, München 1887, S. 246
- Abb. 10: aus: W. Rommel und K. Fehrmann, Die Bierbrauerei, Braunschweig 1915, S. 53.
- Abb. 11: aus: Rommel und Fehrmann, S. 69
- Abb. 12: aus: Leyser, S. 274
- Abb. 13: aus: Rommel und Fehrmann, S. 83
- Abb. 14, 15: aus Rommel und Fehrmann, S. 106
- Abb. 16: aus: A. Stange (Hg.), Die angewandte Technik im Brauereigewerbe von ältesten Zeiten bis zur Gegenwart, Köln 1926, S. 164
- Abb. 17: aus: Leyser, S. 411
- Abb. 18: aus: Brauwelt, 101 (1961), S. 1513
- Abb. 19: aus: Stangl, S. 152
- Abb. 20: aus: Rommel und Fehrmann, S. 123

böhlauWien neu

Studien zur Wirtschaftsgeschichte und Wirtschaftspolitik

Herbert Matis/Roman Sandgruber (Hg.)

Chrisitan Meyer

Exportförderungspolitik in Österreich

Von der Privilegienwirtschaft zum objektiven
Förderungssystem

1992. 252 S. Br. (Band 1)

ISBN 3-205-05290-0

Josef Moser

Oberösterreichs Wirtschaft

1938 bis 1945

1995. 404 S. Br. (Band 2)

ISBN 3-205-98150-2

Andreas Resch

Die alpenländische Sensenindustrie um 1900

Industrialisierung am Beispiel des Redtenbacherwerks
in Scharnstein, Oberösterreich

1995. 260 S. Br. (Band 3)

ISBN 3-205-98270-3

böhlauWien

Erhältlich in Ihrer Buchhandlung!

böhlauWien neu

Studien zur Wirtschaftsgeschichte und Wirtschaftspolitik

Herbert Matis/Roman Sandgruber (Hg.)

Alice Teichova/Herbert Matis

Österreich und die Tschechoslowakei 1918–1938

Die wirtschaftliche Neuordnung in Zentraleuropa
in der Zwischenkriegszeit

1996. 420 S. Br. (Band 4)

ISBN 3-205-98602-4

Charlotte Natmeßnig

Britische Finanzinteressen in Österreich

Die Anglo-Oesterreichische Bank

1998. 301 S. Br. (Band 5)

ISBN 3-205-98912-0

Peter Berger

Im Schatten der Diktatur

Die Finanzdiplomatie des Vertreters des
Völkerbundes in Österreich

Meinoud Marinus Rost van Tonningen 1931–1936

2000. 620 S. Geb. (Band 7)

ISBN 3-205-99206-7

böhlauWien

Erhältlich in Ihrer Buchhandlung!



Böhlau

KÖLN WEIMAR

(Wirtschafts- und Sozialhistori-
Rolf Walter sche Studien, Band 4)
Wirtschafts- 1998. 2., überarbeitete
geschichte und aktualisierte Auflage.
Vom Merkantilismus XVIII, 336 Seiten. Broschur.
bis zur Gegenwart ISBN 3-412-01398-6

In leicht lesbarer Form erschließt dieses inzwischen zum Standardwerk gewordene Buch die deutsche Wirtschaftsgeschichte vom Zeitalter des Merkantilismus bis zur Gegenwart. In chronologischer Reihenfolge werden die wesentlichen Grundzüge der Wirtschaftsgeschichte strukturiert und prägnant dargelegt. Die Darstellung bietet einen umfangreichen Stoff in geraffter und selektierter Form. Jedem Kapitel folgen zur Vertiefung und Ergänzung Literaturempfehlungen sowie eine Reihe von Kontroll- und Wiederholungsfragen. Als Lehr- und Studienbuch richtet sich das Werk, das hier in zweiter, gründlich überarbeiteter und aktualisierter Neuauflage vorliegt, vorwiegend an Studenten und Lehrer in den Fächern Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Volks- und Betriebswirtschaft sowie Geschichte.

URSULAPLATZ 1, D-50668 KÖLN, TELEFON (0 22 1) 91 39 00, FAX 91 39 011

Wirtschafts- und Sozialhistorische Studien

Herausgegeben von
Stuart Jenks, Michael North
und Rolf Walter

1: Harald Wixforth:
Banken und Schwerindustrie in der Weimarer Republik.

1995. 565 S. Br.
(3-412-11394-8)

2: Albert Fischer:
Hjalmar Schacht und Deutschlands Judenfrage.

Der Wirtschaftsdiktator und die Vertreibung der Juden aus der deutschen Wirtschaft.

1995. 252 S. Br.
(3-412-11494-4)

3: Michael North (Hg):
Kommunikationsrevolutionen.

Die neuen Medien des 16. und 19. Jahrhunderts.

1995. VII, 201 S. Br.
(3-412-12394-3)

4: Rolf Walter:
Wirtschaftsgeschichte.

Vom Merkantilismus bis zur Gegenwart.

2. überarb. u. akt. Auflage 1998.
XVIII, 336 S. Br.
(3-412-01398-6)

5: Michael North (Hg):
Economic History and the Arts.

1996. V, 132 S., 10 Abb. Br.
(3-412-11895-8).

6: Albert Fischer:
Die Landesbank der Rheinprovinz.

Aufstieg und Fall zwischen Wirtschaft und Politik.

1997. 639 S. Br.
(3-412-00297-6)

7: Olaf Mörke,
Michael North (Hg):
Die Entstehung des modernen Europa 1600-1900.

1998. 192 S. Br.
(3-412-06097-6)

8: Martin Krieger:
Kaufleute, Seeräuber und Diplomaten.

Der dänische Handel auf dem Indischen Ozean (1620-1868).

1998. 278 S. 9 s/w-Abb. Br.
(3-412-10797-2)

9: Claudia Schnurmann:
Atlantische Welten.

Engländer und Niederländer im amerikanisch-atlantischen Raum 1648-1713.

1999. VIII, 450 S. Br.
(3-412-09898-1)

10: Rolf Hammel-Kiesow/
Thomas Rahlf (Hg.):
Wirtschaftliche Wechsellagen im hansischen Wirtschaftsraum 1300-1800.

2000. Ca. 216 S. Br.
(3-412-16498-4)

FWF-BIBLIOTHEK

InventarNr.: D3171

Standort:

Mikuláš Teich ist Emeritus Fellow des
Robinson College, Cambridge und
Honorarprofessor an der Technischen
Universität Wien.

Dieses Buch ist die erste umfassende Darstellung der wissenschaftlich-technischen Seite der Industrialisierung der Bierbrauerei in Deutschland.

Wie heute, gehörte der Biergenuss vor 1914 zu den bedeutenden „Wirklichkeiten des deutschen Sozial- und Wirtschaftslebens“. Die Verbreitung des Bieres als Konsumgut ist aus dem Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung zu ersehen, der im Jahre 1909 ein Maximum mit rund 118 Litern erreichte.

Der Herstellungswert der deutschen Biererzeugung wurde um 1910 auf 1 Milliarde Mark veranschlagt, was dem Wert der Steinkohleförderung oder dem sämtlicher Hüttenwerke gleichkam.

Ein origineller Beitrag zur Industrialisierungsgeschichte Deutschlands.



9 783205 992394

ISBN 3-205-99239-3
<http://www.boehrlau.at>