

Zeitschrift für angewandte Chemie

I. Bd., S. 13—16

Aufsatzteil

9. Januar 1917

Bericht über die Fortschritte in der Chemie der Gärungsgewerbe im Jahre 1915.

Von A. BAUDREXEL.

(Eingeg. 25./10. 1916.)

I. Chemie der Rohstoffe.

Über Beschaffenheit und Eigenschaften der Gersten des Berichtsjahres liegen wieder eine Reihe von Veröffentlichungen in den verschiedenen Fachzeitschriften vor. Aus der Betrachtung dieser Arbeiten von F. Ancker¹⁾, R. Heuss²⁾, F. Koritschoner³⁾, D. Wiegmann⁴⁾, H. Will⁵⁾, K. Windisch⁶⁾, H. H. Wolfs⁷⁾ und anderer auch ungenannter⁸⁾ Verfasser geht in bezug auf Extraktgehalt, Hektoliter- und Tausendkorngewicht, Keimfähigkeit hervor, daß die Gersten für Brauzwecke im allgemeinen nicht gerade als sehr gut zu bezeichnen waren, und daß Farbe und Geruch normal und gesund ausfielen; der Eiweiß- und Wassergehalt war zwar schwankend, jedoch im Durchschnitt meist etwas höher als im Vorjahre, was bezüglich des Eiweißes, da ja zweifellos im allgemeinen die Stickstoffdüngung gegenüber dem Vorjahre mangelhafter gewesen sein dürfte, immerhin auffallend ist und wohl durch geringere Ernteerträge ausgeglichen sein wird.

Die Beobachtungen des Einflusses der künstlichen Trocknung auf die Gerste erweitert Rolff⁹⁾ durch eine Veröffentlichung über Erfahrungen beim Gerstentrocknen, indem er bei seinen Versuchen mit einer Lufteingangstemperatur von 70° in Übereinstimmung mit früheren Versuchsanstellern u. a. in allen Fällen eine Zunahme der Keimfähigkeit der getrockneten Gerste gegenüber der nicht getrockneten feststellen konnte; falls höhere Temperaturen (90 und 100°) nicht länger als etwa 30 Minuten auf die einzelne Gerstenpartie einwirken, und wenn der Gerstendurchlauf durch den Apparat nicht 2 Stunden überschreitet, sollen solche höhere Temperaturen der Gerste in gleicher Weise nicht schädlich sein. Das Putzen der Gerste geschieht nach dem Verfasser zweckmäßig erst nach dem Trocknen. Zur Praxis der Gerstentrocknung veröffentlicht E. Moufang¹⁰⁾ seine Erfahrungen und Versuche, aus welchen er als vorteilhaft die Trocknung auf zwei Herden bei einer Schütthöhe von etwa 20 cm empfiehlt, das ist auf den Quadratmeter Hordenfläche etwa 2,5 Zentner Gerste. Einer längeren Trockendauer bei geringerer Temperatursteigerung sei entschieden der Vorzug zu geben. Er empfiehlt weiterhin für ein unschädliches Übersommern der Gerste ein Herabtrocknen auf etwa 11% Wasser.

K. Windisch¹¹⁾ empfiehlt für das Trocknen des Getreides auf der Darre bei normalen Zugverhältnissen eine Schütthöhe von 15—20 cm und Temperaturen bis 38° R. bei Maltgetreide bis 44° R. unter öfterem Wenden des Getreides, und ein Herabtrocknen bis auf etwa 12—13% Wassergehalt.

¹⁾ Tagesztg. f. Brauerei **13**, 737, 991, 1027 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 634 [1915]; **29**, II, 73, 143 [1916].

²⁾ Z. ges. Brauwesen **38**, 393—394, 411—413 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 326 [1915]; **29**, II, 143 [1916].

³⁾ Brau- u. Malz-Ind. **16**, 175—176, 198—201, 240—243 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 634 [1915]; **29**, II, 46 [1916].

⁴⁾ Allg. Brauer- u. Hopf.-Ztg. **55**, 1169, 1327 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 634 [1915].

⁵⁾ Z. ges. Brauwesen **38**, 321 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 16 [1916].

⁶⁾ Wochenschr. f. Brauerei **32**, 396—372 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 73 [1916].

⁷⁾ Bayr. Brauer Journal **25**, 121 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 326 [1915].

⁸⁾ Allg. Brauer- u. Hopf.-Ztg. **55**, 1325 [1915]; Allgem. Z. f. Bierbrauerei **43**, 327 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 16 [1916].

⁹⁾ Wochenschr. f. Brauerei **32**, 27 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 148 [1915].

¹⁰⁾ Allgem. Z. f. Bierbrauerei **43**, 309—341 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 15 [1916].

¹¹⁾ Wochenschr. f. Brauerei **32**, 309—312 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 15 [1916].

F. Schönfeld und H. Krumhaar¹²⁾ wenden sich gegen das „Getreideverbesserungsmittel“ Getreideheil, das nur vorübergehende Wirkung und damit nur Scheinerfolge zeitigt.

In vererbungstheoretischer Hinsicht sind zwei Arbeiten, von L. Kießling¹³⁾: „Ein Beitrag zur Braugerstenfrage vom Standpunkt der Veredlung der Braugerste und der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung“, und von E. Schiemann¹⁴⁾: „Bericht über die zur Veredlung der Braugerste auf vererbungstheoretischer Grundlage im Sommer 1915 ausgeführte Versuche“, von Interesse. Kießling konnte durch zahlreiche jahrelange Versuche feststellen, daß der Stickstoffgehalt im Korn ein physiologisches Merkmal und als solches je nach Boden, Wärme, Wasserversorgung und namentlich abnormen Witterungsverhältnissen sehr stark beeinflussbar ist, und daß die Fähigkeit zur Stickstoffspeicherung in den Körnern spezifisch für die einzelnen Gerstenlinien und ein streng vererbliches Linienmerkmal ist, das genau den gleichen Gesetzmäßigkeiten unterliegt wie jedes andere; weiterhin, daß die morphologische Eigenschaft der Körnergröße bei der zweizeiligen Gerste ebenfalls ein streng vererbliches Linienmerkmal darstellt, was für die praktische Pflanzenzüchtung wie für die Sortenmehl- und Sortenbeurteilung von erheblicher Bedeutung ist. Korngröße bzw. Korngewicht und Stickstoffgehalt stehen in positiver Korrelation. Dagegen hat die Auswahl der Mutterpflanzen nach dem Stickstoffgehalt keinen nachweisbaren Einfluß auf die Produktivität der Tochterpflanzen. Für die Praxis erhellt aus der zweifellos mühevollen Arbeit, daß es möglich sein wird, durch systematische Bastardierungen sowohl N-Gehalt wie Korngewicht in verschiedenen Kombinationen miteinander bei einzelnen Gerstenzuchten zu vereinen und also Rassen verschiedenen Eiweißgehaltes bei gleicher oder verschiedener Korngröße oder gleichen Eiweißgehalts bei verschiedener Korngröße zu schaffen.

Aus Schiemanns Versuchen ergab sich u. a., daß sich die Entwicklungszeit (Verfrühung der Entwicklung) durch entsprechende Kreuzung verschieben läßt, und daß demgemäß wohl auch das Ziel, die Blüte- und Reifetermine der Endprodukte zu verfrühen, Aussicht auf Erfolg hat.

A. Mann und H. V. Harlan¹⁵⁾ machten Studien über die Morphologie des Gerstenkornes mit Bezug auf seine enzymausscheidenden Stellen.

Nach E. Weinwurm¹⁶⁾ sind gewisse Fadenpilze (Alternaria und Helminthosporium), durch Feuchtigkeit begünstigt, imstande, bei ihrem Lebensprozeß Gerbstoffe durch eine regressive Stoffmetamorphose in Huminsubstanzen (in schwarzspitzigen Gerstenspelzen) umzuwandeln.

Aus Versuchen von W. Wüst¹⁷⁾ über Warmwasserweiche ist zu schließen, daß zwar das Weichgut besser gereinigt und die Hitzigkeit stark vermindert wird, daß jedoch die Erhöhung der Malzausbeute nur auf Kosten der Lösung des Malzes erzielt werden kann, während sonst in den meisten Fällen sogar eine Erniedrigung der Ausbeute festzustellen ist.

H. Schjörning¹⁸⁾ veröffentlichte eine umfassende Arbeit über die Eiweißstoffe des Gerstenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung.

Bezüglich der Bekämpfung der Getreidekäfer empfiehlt H. Heller¹⁹⁾ unter allen Umständen eine eingehende

¹²⁾ Wochenschr. f. Brauerei **32**, 333 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 15 [1916].

¹³⁾ Z. f. Pflanzenzüchtung **3**, Heft 2 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 68 [1916].

¹⁴⁾ Wochenschr. f. Brauerei **32**, 408 [1915].

¹⁵⁾ Letters on Brewing **14**, 261—294 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 72 [1916].

¹⁶⁾ Z. ges. Brauwesen **38**, 25—26 [1915].

¹⁷⁾ Spezialmonatsschr. f. d. ges. Braueri- u. Mälzereibetriebskontrolle **1915**, 27.

¹⁸⁾ Compt. rend. d. trav. Carlsberg d. Laborat. **2**, 45 [1914]; Wochenschr. f. Brauerei **32**, 41, 57, 87, 95, 103, 111, 121 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 263 [1915].

¹⁹⁾ Z. ges. Brauwesen **38**, 49, 57, 65 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 266 [1915].

Prüfung und Kontrolle jeder Gerstenlieferung. Als Mittel zur Verhütung der Einschleppung namentlich in ältere Speicher, wo rissiges Mauerwerk, Gebälke, Verschalungen u. dgl. m. das Einnisten der Getreidekäfer begünstigen, kann Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff und Erhitzen des Getreides auf 50–56° gelten. Bei Malz ist mit Schwefelkohlenstoff Vorsicht geboten. Trotz bedeutender Kosten ist nach dem Verfasser so radikal wie nur möglich gegen die Käferplage in Speichern, Silos, Bretterwänden, Mauerwerk usw. vorzugehen.

Für die Eiweißbestimmung in Gerste nach der Aufschließungsmethode von Kjeldahl unter Verwendung von Kaliumsulfat, Kupfersulfat und konzentrierter Schwefelsäure muß nach W. Wüst²⁰⁾ die Flüssigkeit nach Eintritt der Smaragd- oder Hellgrünfärbung noch mindestens eine Stunde fortgesetzt werden, da sonst unzulängliche Werte wegen unvollkommener Aufschließung erzielt werden. Kürzere Zeitdauer beansprucht die zuverlässige Methode unter Anwendung von Kaliumsulfat, Quecksilberoxyd und konz. H₂SO₄, sofern das lebhaft kochen bis zur völligen Farblosigkeit des Kolbeninhaltes fortgesetzt wird.

Durch die qualitativen und quantitativen Stoffverluste, welche nasses Getreide im Laufe des Erntejahres erleidet, veranlaßt, schlägt J. F. Hoffmann²¹⁾ verschiedene Maßnahmen vor, die zur Sicherung der Getreideernte, insbesondere mit Hilfe der künstlichen Luft, führen sollen; Verfasser empfiehlt außerdem für die Preisgestaltung des Getreides einen Normalwassergehalt von 15% und will demgemäß entsprechend dem Trockensubstanzgehalt auf den Vereinarbeitspreis Preisabzüge bzw. Preisaufschläge gewähren, wie es im allgemeinen im Trockenkartoffelhandel schon üblich ist. Weiter bespricht die Abhandlung verschiedene Trocknungssysteme.

Über Hopfen der Ernte 1915 ist aus verschiedenen Veröffentlichungen von F. Ancker²²⁾, R. Heuss²³⁾, Rohstofflaboratorium der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin²⁴⁾ u. a.²⁵⁾ zu entnehmen, daß die Ernte im allgemeinen als gut zu bezeichnen ist, daß der Bitterstoffgehalt nicht höher als im Vorjahre ist.

D. Wiegmann²⁶⁾ empfiehlt für die Wasserbestimmung im Hopfen die Beibehaltung der konventionellen Wasserbestimmungsmethode bei Temperaturen von 82–85°, die bereits vor Jahren auch Lintner angewandt hatte, und begründet seine Vorschriften den Einwänden Ö. Winge und Jensens²⁷⁾ gegenüber²⁸⁾.

Nach den Arbeiten von G. A. Russell²⁹⁾ über die Weichharze in geschwefelten und ungeschwefelten Hopfen bei kalter und offener (warmer) Lagerung ändert sich der Wassergehalt von Jahr zu Jahr bei warmer Lagerung. Schwefeln und kalte Lagerung verzögerten die Abnahme der Weichharze und steigerten die Zunahme an Hartharz, so daß also beim Lagern des Hopfens die verschiedenen Bedingungen zum Teil erhebliche Veränderungen an Einzelbestandteilen (Weich-Hartharz, Wasser) bedingen können.

Das Auslaugen des Hopfens erfolgt nach P. Schröter³⁰⁾ zweckmäßig dadurch, daß die Beartung des Würze-Hopfen gemenges durch eine Schleuderpumpe bewerkstelligt wird, deren in einen Trichter auslaufendes, bis dicht unter die Oterfläche der Würze reichendes Saugerohr die Würze samt dem Hopfen ansaugt und das Gemisch durch eine Druckleitung in fortgesetztem Kreislauf in schräg aufwärts gerichtetem Strahl in den Behälter zurückleitet.

Weitere Untersuchungen über Hopfen (über das Aroma des Hopfens, den Lupulingehalt, die Blütezeit von Hopfenkreuzungen,

quantitative Hopfenharzbestimmung) haben J. Schmidt³¹⁾ und Ö. Winge und J. P. H. Jensen³²⁾ veröffentlicht; aus den ersten Arbeiten von Schmidt sei u. a. hervorgehoben, daß man eine Sorte bezüglich der Blütezeit dadurch verbessern kann, daß man die passendste Abart aussucht und diese auf vegetativem Wege vermehrt. Bezüglich der quantitativen Bestimmung der Hopfenharze haben Ö. Winge und J. P. Jensen festgestellt, daß sich nach ihren Untersuchungen gezeigt hat, daß gerade das γ-Harz der Würze während des Brauprozesses einen bitteren Geschmack verleiht und die Fällung der Eiweißkörper bewirkt. Das Bitterkeitsverhältnis ist ihrem Werte nach durch die Gleichung $a : \beta : \gamma = 10 : 7 : 4$ dargestellt. Bei Extraktion des Hopfens mittels kalten Kochers (Äthyläther) und nach seiner Titration unter zu Hilfenahme eines Titrationsfaktors wird der zahlenmäßige Ausdruck des Bitterkeitswertes ermöglicht. Nach den Verfassern ist die von ihnen empfohlene Kaltextraktion mittels Äthers der Tetrachlorkohlenstoffmethode von Seibriger vorzuziehen.

E. Moufang³³⁾ empfiehlt zur Bonitierung des Hopfens auf analytischem Wege die Trennung der Hopfenbestandteile in einen wasserlöslichen und in einen in organischen Lösungsmitteln löslichen Anteil. Ersterem komme im wesentlichen eine stark eiweiß-fällende Wirkung zu, wäre also erst der kochenden Würze zuzusetzen, letzterer sei als der wesentliche Träger des Hopfenbitters und Aromas zu betrachten.

Für die Praxis des Hopfengebens empfiehlt u. a. der Verfasser unter Verwendung des Weigelschen Hopfenextraktionsapparates die Trennung des Hopfenextraktes in einen durch kalte Extraktion leichtlöslichen Anteil, der als Träger des Hopfenbitters und Aromas nur eine untergeordnete Rolle spielt, aber stark eiweißfällend ist, und in einen schwerlöslichen Anteil.

Nach F. Schönfeld³⁴⁾ hat die Prüfung des Hopfens auf Geruch und Sortenzugehörigkeit am zweckmäßigsten in der Weise zu geschehen, daß man nicht nur einzelne Dolden, sondern möglichst große Hopfenmengen teriecht.

C. v. Eckenbrecher³⁵⁾ berichtet wieder über die Kartoffelanbauversuche der deutschen Kartoffelkulturstation vom Jahre 1915. Aus dem Bericht geht hervor, daß der Kartoffelertrag 1915 mit durchschnittlich 246 dz auf den Hektar um 37 dz höher, der Stärkegehalt mit durchschnittlich 17,9% um 0,4% niedriger ausgefallen ist als im Vorjahre (1914). Der höhere Kartoffelfruchtertrag bewirkte trotz des niedrigeren Stärkegehalts einen Durchschnittsstärkeertrag von 44,4 dz auf den Hektar, das ist 5,7 dz mehr denn im Vorjahre.

F. Koritschoner³⁶⁾ empfiehlt für die Zeit des Krieges Maismehl als Zumaischmaterial (für die österreichischen Brauereien) und kommt nach Ausführung eines Versuches mit 1488 kg Malz, 650 kg Zucker und 300 kg Mais zu der Überzeugung, daß bei Verwendung einwandfreien Maismehles in bezug auf Geschmack und Eigenschaften des Bieres nichts zu befürchten steht.

Ed. Jalowetz³⁷⁾ berichtet über die Praxis der Maisverarbeitung in österreichischen Brauereien.

Die Frage der Zuckerverarbeitung in Brauereien wird von einer Reihe, namentlich österreichischer, Forscher behandelt, so von A. Cluss³⁸⁾, H. Zikes³⁹⁾, F. Koritschoner⁴⁰⁾, E. Weinwurm⁴¹⁾, E. Jalowetz⁴²⁾, R. Bartel⁴³⁾ u. a.

(Fortsetzung folgt.)

²⁰⁾ Spezialmonatsschr. f. ges. Brauerei- und Mälzereibetriebskontrolle **1915**, 173, 197.

²¹⁾ Kieblings Landwirtschaftliche Hefte **1915**, Nr. 28; Wochenschr. f. Brauerei **32**, 359 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 57 [1916].

²²⁾ Tagesztg. f. Brauerei **13**, 907, 1081 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 16, 142 [1916].

²³⁾ Z. ges. Brauwesen **38**, 377–378 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 142 [1916].

²⁴⁾ Tagesztg. f. Brauerei **13**, 907 [1915].

²⁵⁾ Tagesztg. f. Brauerei **13**, 827 [1915]; Angew. Chem. **28**, 634 [1915].

²⁶⁾ Allg. Brauer- u. Hopf.-Ztg. **55**, 1315–1318 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 634 [1915].

²⁷⁾ Compt. rend. trav. Carlsberg Laborat. **2**, 2. Lfg. [1914]; Wochenschr. f. Brauerei **32**, 376–380 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 634 [1915].

²⁸⁾ Allg. Brauer- u. Hopf.-Ztg. **55**, 1711–1712 [1915].

²⁹⁾ Western Brewer **86** [1915]; Wochenschr. f. Brauerei **33**, 25–28, 35–37, 43–45 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 193 [1916].

³⁰⁾ Allg. Brauer- u. Hopf.-Ztg. **55**, 216 [1915].

³¹⁾ Compt. rend. trav. Carlsberg Laborat. **11**, 116–142, 149, 165 [1915]; ref. in Wochenschr. f. Brauerei **32**, 109–119, 193, 201, 208, 218, 225, 231 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 265, 428 [1915].

³²⁾ Compt. rend. trav. Carlsberg Laborat. **11**, 116–117 [1914]; Wochenschr. f. Brauerei **32**, 12, 19, 30, 36, 376 [1915].

³³⁾ Allgem. Z. f. Bierbrauerei **43**, 227–231 [1915].

³⁴⁾ Wochenschr. f. Brauerei **32**, 25 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 148 [1915].

³⁵⁾ Z. Spiritus-Ind. **39**, Ergänzungsheft Jahrgang 1916; Angew. Chem. **28**, I, 438 [1915].

³⁶⁾ Brau- u. Malzindustr. **16**, 228–230, 243–244 [1915]; Angew. Chem. **29**, II, 16 [1916].

³⁷⁾ Brau- u. Malzind. **16**, 261 [1915].

³⁸⁾ Allgem. Z. f. Bierbrauerei **43**, 167, 173, 181, 189, 201, 209 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 328, 544 [1915].

³⁹⁾ Allgem. Z. f. Bierbrauerei **43**, 93–94 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 327 [1915].

⁴⁰⁾ Brau- u. Malzind. **16**, 86, 108, 136 [1915].

⁴¹⁾ Chem.-Ztg. **39**, 601 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 635 [1915].

⁴²⁾ Brau- u. Malzind. **16**, 59–61 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 328 [1915].

⁴³⁾ Allgem. Z. f. Bierbrauerei **43**, 111 [1915]; Angew. Chem. **28**, II, 328 [1915].