

# Zeitschrift für angewandte Chemie

und

## Zentralblatt für technische Chemie.

XXIII. Jahrgang.

Heft 20.

20. Mai 1910.

### Schönbeinfeier

des Württembergischen Bezirksvereins des Vereins  
deutscher Chemiker

in Metzingen am 10. Oktober 1909.

(Eingeg. d. 13./4. 1910)

In der Sitzung des Württembergischen Bezirksvereins vom 14./5. 1909 wurde von Prof. Dr. Häußermann der Antrag gestellt, der Verein möge dahin wirken, daß am Geburtshause Schönbeins in Metzingen zum ehrenden Andenken an den Entdecker des Ozons und Erfinder der Schießbaumwolle, eine Gedenktafel angebracht werde. Der Antrag fand allseitig begeisterte Aufnahme, und es wurde beschlossen, die Mitglieder des Bezirksvereins durch einen Aufruf zur Zeichnung von Beiträgen zu veranlassen. Die feierliche Enthüllung der Tafel fand am 10./10. 1909 statt. Die Stadt Metzingen, die in buntem Flaggenschmuck prangte, hatte das am Marktplatz gelegene Geburtshaus Schönbeins in überaus geschmackvoller Weise mit Tannengrün und Gewinden geschmückt. Eingeleitet wurde die Feier durch einen von der Metzinger Stadtkapelle gespielten Choral, worauf der Vors. des Bezirksvereins, Prof. Dr. Philip nachstehende Ansprache hielt:

#### Hochansehnliche Festversammlung!

Unsere schnell dahineilende und hochflutende Zeit, welche einen neuen Erfolg der Naturwissenschaft und Technik um den anderen dem staunenden Geiste des Menschen enthüllt, läßt uns nur wenig Muße zum beschaulichen Verweilen, noch weniger zum bedächtigen Rückblick. Nur zu leicht wird über all den neuen Eindrücken, die wir zu bewältigen haben, vergessen, was die Forscher früherer Zeiten geleistet haben und wer die Bausteine geformt hat, aus denen sich das Gebäude unserer Wissenschaft erhebt.

Dankbar müssen wir deswegen jeden Anlaß ergreifen, der es uns vergönnt, die Erinnerung an diese verdienten Männer der Wissenschaft wach zu halten, uns zurückzusetzen in die Zeiten ihres Schaffens und Wirkens und ihrer Erfolge. Durchdrungen von dieser Gesinnung hat auch der Württembergische Bezirksverein deutscher Chemiker, als im Schoße desselben die Anregung gegeben wurde, das Gedächtnis unseres großen schwäbischen Standesgenossen Christian Friedrich Schönbein durch Anbringung einer Gedenktafel an seiner Geburtsstätte zu ehren, mit freudiger Zustimmung diesen Gedanken in die Tat umgesetzt, und wenn wir heute hier in Metzingen versammelt sind, so ist es, um den Manen eines der bedeutendsten Geister, welchen das Schwabenland hervorgebracht hat, unser ehrfurchtsvolles Dankopfer zu bringen.

Hochverehrte Festversammlung; Wir stehen

hier an bedeutsamer Stätte; An diesem Platze hat Christian Friedrich Schönbein vor nunmehr 110 Jahren am 18. Oktober 1799 das Licht der Welt erblickt. Es soll hier nicht meine Aufgabe sein, Ihnen Schönbeins Bedeutung für die chemische Wissenschaft und seinen Lebenslauf zu schildern. — Sie werden das bald aus berufenerem Munde hören — aber ich kann nicht umhin, die Stadt Metzingen zu ihrem größten Sohne zu beglückwünschen, der durch eigene Kraft emporgestiegen als Forscher wie als Mensch und hinausgetragen aus seiner Heimat in einen fremden Wirkungskreis, doch in Art und Gesinnung ein treuer Sohn des Schwabenlandes geblieben ist und besonders auch seiner Vaterstadt Metzingen sein Leben lang eine warme Anhänglichkeit bewahrt hat. Im Jahre 1828 an die Universität Basel berufen, hat Schönbein 40 Jahre daselbst nicht nur als Lehrer und Forscher gewirkt, sondern auch durch seine politische und soziale Tätigkeit sich so große Verdienste um Basel erworben, daß ihm das Ehrenbürgerrecht verliehen und der wegen seiner unbeugsamen Rechtlichkeit, seiner Wohlwollenheit und seiner geselligen Tugenden hochgeschätzte Mann in hohe bürgerliche Ehrenämter gewählt wurde. So groß aber auch die Beliebtheit Schönbeins in Basel war, so konnte sie doch nicht die lebhafteste Anteilnahme zurückdrängen, die er für das Wohl und Wehe seines Schwabenlandes hegte, und es wird berichtet, daß namentlich die Ereignisse des Jahres 1866 ihn tief ergriffen und bis in die letzten Wochen seines Lebens beschäftigten, da er fürchtete, daß die freie Fortentwicklung seines geliebten Schwabenstammes, auf den er stolz war, durch Anlehnung an den Nordbund beeinträchtigt würde.

So hat der Württembergische Bezirksverein deutscher Chemiker ein doppeltes Recht und eine doppelte Pflicht, das Gedächtnis des hervorragenden Chemikers und des treuen Schwaben hochzuhalten. Damit sein Andenken wach bleiben möge auch in späteren Generationen, haben wir diese Gedenktafel gestiftet. Im Namen des Württembergischen Bezirksvereins deutscher Chemiker übergebe ich sie hiermit der Stadt Metzingen in treue Obhut und Pflege als ein Zeugnis unserer Verehrung für den großen Mann, von dem ein Freund einst das schöne Wort prägte: „Der Meister in der Kunst, die Materie zu scheiden und die Geister zu vereinigen.“

Hierauf ergriff Stadtschultheiß Caspar das Wort, um in herzlicher Weise dem Verein den Dank der Stadt auszusprechen für diese Ehrung eines ehemaligen Metzinger Bürgers.

Die Festgäste begaben sich nunmehr nach der Turnhalle, wo Prof. Dr. C. Häußermann nachstehende Festrede hielt:

#### Hochverehrte Festversammlung!

Von seiten des Festkomitees bin ich beauftragt worden, im Anschluß an die Feier der Enthül-

lung der Schönbeinedenktafel das Leben und das Wirken des Gefeierten in gedrängter Form zu schildern.

Diesem Auftrage komme ich nach, indem ich zunächst Schönbeins äußeren Lebensgang skizziere und dann seiner Bedeutung als Forscher und Erfinder gerecht zu werden versuche.

Christian Friedrich Schönbein wurde am 18. Oktober 1799 dahier als Sohn eines in bescheidenen Verhältnissen lebenden Färbermeisters geboren, besuchte die hiesige Schule und trat dann in der Absicht, sich zum praktischen Chemiker auszubilden, der Gepflogenheit der damaligen Zeit gemäß als Lehrling in ein Geschäft, und zwar in die heute der Firma Bonz und Sohn gehörende chemische Fabrik in Böblingen ein.

Nach Absolvierung einer siebenjährigen Lehrzeit, während welcher er sich auch eifrig mit fremden Sprachen beschäftigte, verließ er Böblingen, um eine ihm als Fabrikchemiker angebotene Stelle in Augsburg zu übernehmen.

Weicht schon dieser Bildungsgang sehr erheblich von dem des heutigen technischen Chemikers ab, so ist dies in noch viel höherem Maße der Fall bei dem Wege, auf dem Schönbein in die akademische Laufbahn gelangte.

Soviel sich hierüber den Aufzeichnungen seines Biographen Kahlbaum entnehmen läßt, hatte Schönbein während seiner späteren Tätigkeit in einer bei Erlangen gelegenen Fabrik das Glück, mit ausgezeichneten Persönlichkeiten, insbesondere auch mit dem Philosophen Schelling bekannt zu werden, der ihn liebgewann und einen sehr nachhaltenden Einfluß auf sein ferneres Leben ausübte. Damals reifte in Schönbein der Entschluß, seine in der Praxis und durch Privatstudien erworbenen Kenntnisse an der Hochschule zu erweitern und sich dann, wenn möglich, der Lehrfähigkeit zuzuwenden.

Demgemäß befaßte er sich einige Semester hindurch teils an der Landesuniversität teils an der Universität Erlangen mit naturwissenschaftlichen wie auch mit philosophischen Studien, worauf er längere Zeit an einer Knabenerziehungsanstalt in Thüringen und dann an einer ebensolchen in England tätig war. Hierauf wandte er sich nach Paris, um sich in einzelnen Disziplinen zu vervollkommen und kam von dort aus im Jahre 1828 als Stellvertreter eines erkrankten Dozenten an die Universität Basel. Im Jahre 1835 ist er dann zum Professor der Physik und Chemie an dieser Hochschule ernannt worden und hat daselbst das zuletzt genannte Fach bis zu seinem am 29. August 1868 in Baden-Baden erfolgten Tode vertreten.

Während dieser Zeit hat Schönbein als trefflicher Lehrer wie als sehr vielseitiger Schriftsteller unermüdet gewirkt und sich dabei auch wegen seines lauternden Charakters, seiner großen Herzensgüte und seiner wahren Frömmigkeit der Verehrung seitens aller, die mit ihm im täglichen wie im politischen Leben in Berührung kamen, erfreuen dürfen.

Aber dies alles würde kaum eine posthume Huldigung außerhalb der Stätte seines Wirkens nach sich gezogen haben: was seinem Name ein die Jahrhunderte überdauerndes Gedenken sichert, das sind die Ergebnisse der Forschungsarbeiten

Schönbeins auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und der Technik.

Diese Arbeiten, die er in Basel mit den einfachsten Hilfsmitteln ausgeführt hat, erstrecken sich auf Probleme physikalischer, physikochemischer, rein chemischer und selbst physiologisch-chemischer Natur; sie zeugen ebenso sehr von der regen Phantasie und von dem originellen Gedankengang wie von dem experimentellen Geschick und der feinen Beobachtungsgabe ihres Urhebers. Im Gegensatz zu der Mehrzahl der Naturforscher seiner Zeit beschäftigte sich Schönbein vorzugsweise mit Fragen, die auf dem Grenzgebiet zwischen Chemie und Physik liegen, und es ist für seine ganze Arbeitsrichtung kennzeichnend, daß er sich im allgemeinen weit mehr für den Verlauf einer chemischen Reaktion als für die Art und Menge der dabei entstehenden Endprodukte interessierte.

Dies geht namentlich aus seinen Studien über katalytische Vorgänge, über die Passivität des Eisens, über den Nitrifikationsprozeß, sowie über die Polarisation des Sauerstoffs hervor und wird auch durch seine Untersuchungen über die Keimung der Pflanzensamen und das von ihm im lebenden Organismus nachgewiesene Oxydationsferment — vermutlich die heutige Oxydase — bestätigt.

Eine auch nur einigermaßen erschöpfende Würdigung der Forschertätigkeit Schönbeins in den verschiedenen Wissenszweigen verbietet sich aber im Rahmen dieser Gedächtnisrede von selbst, und ich muß mich notgedrungen darauf beschränken, die Leistungen, die Schönbein über die Fachkreise hinaus bekannt gemacht haben, herauszugreifen und somit nur die Entdeckung des Ozons und die Erfindung der Schießbaumwolle etwas eingehender zu besprechen.

Wenn ich die Entdeckung des Ozons der Erfindung der Schießbaumwolle voranstelle, so findet diese Anordnung — ganz abgesehen von der Zeitfolge beider Ereignisse — ihre Berechtigung darin, daß der Nachweis der Existenz einer allotropen Modifikation des Sauerstoffs von ungleich größerem Einfluß auf die Entwicklung der theoretischen Chemie gewesen ist, als das Bekanntwerden des zweifellos interessantesten Explosivstoffes.

Was den Weg anbelangt, auf dem Schönbein das Ozon entdeckte, so läßt sich das hierüber historisch Feststehende in wenigen Worten zusammenfassen.

Schon im jugendlichen Alter hatte Schönbein den beim Durchschlagen von elektrischen Funken durch die Luft, namentlich auch nach Blitzschlägen, auftretenden eigentümlichen Geruch bemerkt und sich, freilich vergeblich, von dem Wesen desselben Rechenschaft zu geben bemüht.

Im Frühjahr 1839 beobachtete er dann gelegentlich seiner umfassenden Arbeiten über Berührungselektrizität ganz zufällig, daß das bei der Elektrolyse von angesäuertem Wasser am + Pol entwickelte Sauerstoffgas denselben Geruch besitzt und hieraus zog er den Schluß, das riechende Prinzip müsse in beiden Fällen das gleiche sein. Bald nachdem er dann die auffallenden Eigenschaften der neuen, von ihm Ozon genannten Gasart genauer ermittelt hatte, gelang es ihm auch, das Ozon ohne Zuhilfenahme von Elektrizität auf chemischem

Wege bequem zu erzeugen. Ebenso hat er die Entstehung von Ozon bei der langsamen Verbrennung einzelner organischer Körper nachgewiesen und man darf, ohne Widerspruch befürchten zu müssen, wohl behaupten, daß wir fast alles, was wir heute über die Bildungsweisen und das allgemeine Verhalten der ozonhaltenden Luft wissen, den rastlosen Bemühungen Schönbeins verdanken.

Dabei darf freilich nicht verschwiegen werden, daß Schönbein selbst — von einer vorgefaßten Meinung ausgehend — das Ozon lange Zeit für eine aus zwei verschiedenen Grundstoffen bestehende Verbindung gehalten und sich mit der ihm eigenen Hartnäckigkeit Jahre hindurch dagegen gesträubt hat, die bereits 1845 von de la Rive erkannte elementare Natur des aktivierten Sauerstoffs zugestehen. Erst im Jahre 1851 hat er die Beweiskraft der Tatsachen anerkannt und sich von da ab, wenn auch zögernd in die heute noch gültige Anschauung hineingelegt. Durch das ablehnende Verhalten, das Schönbein den Ansichten anderer Autoren gegenüber auch sonst des öfteren an den Tag gelegt hat, werden jedoch seine Verdienste um den Ausbau der anorganischen Chemie nicht verringert, wie auch der Umstand, daß sich seine Spekulationen über das Antozon als unhaltbar erwiesen haben, seiner Bedeutung als Forscher keinen Abbruch zu tun vermag.

In einem gewissen Zusammenhang mit der Entdeckung des Ozons steht nun die Erfindung der Schießbaumwolle insofern, als Schönbein im Jahre 1846 Salpetersäure, die er damals als einen dem Ozon analog zusammengesetzten Körper ansah, im Gemenge mit Schwefelsäure auf sehr verschiedenartige Substanzen u. a. auch auf lose Baumwolle bei gewöhnlicher Temperatur einwirken ließ.

Es ist zwar nicht nachgewiesen, aber doch sehr wahrscheinlich, daß schon in weit früherer Zeit Baumwolle mit Salpetersäure und Schwefelsäure unter ähnlichen Bedingungen zusammengebracht worden ist. Da aber hierbei weder die Farbe noch die Struktur der Baumwolle verändert wird, so hatte man voreilig geschlossen, daß ihre Eigenschaften gleichfalls unverändert geblieben seien.

Ganz anders Schönbein, der auch bei diesen Versuchen wie immer mit großer Gründlichkeit vorging, und das von der anhängenden Säure befreite und getrocknete Fasermaterial einer sorgfältigen Prüfung unterwarf, wobei er fand, daß es im Gegensatz zum ursprünglichen sehr leicht entzündlich ist und ohne Rauch zu entwickeln oder Kohle zu hinterlassen, lebhaft verpufft.

Immerhin hätte auch ein weniger Begabter soweit kommen können und in der Tat hat auch Böttger kurz darauf und unabhängig von Schönbein ebenfalls gefunden, daß die Baumwolle durch Behandeln mit einem Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure die Fähigkeit erlangt, in Berührung mit Feuer zu explodieren. Außerdem hatte Pelouze schon im Jahre 1838 pflanzliche Faserstoffe, wie Baumwolle und Leinen, in Form von Geweben mit kalter konz. Salpetersäure jedoch ohne Zusatz von Schwefelsäure getränkt und auf die außerordentliche Entzündlichkeit der so präparierten Zeuge, ja sogar auf die Möglichkeit, sie für Patronenhülsen und Kartuschbeutel zu verwenden, hingewiesen.

Aber dem erfinderischen Genie Schönbeins blieb es vorbehalten, die Überlegenheit des nach seinem Verfahren erzeugten und von ihm Schießbaumwolle genannten Produkts über das seit mehr als einem halben Jahrtausend gebräuchliche Schwarzpulver sofort klar zu erkennen und die tiefgreifenden Umwälzungen vorauszusehen, welche seine Erfindung nach sich ziehen mußte und auch im Laufe der Zeit tatsächlich nach sich gezogen hat. Das Aufsehen, welches das Erscheinen der Schießbaumwolle allenthalben erregte, war nach den darüber vorliegenden Berichten im In- und Ausland ein ganz außerordentliches, und ich glaube kaum zu weit zu gehen, wenn ich es in eine Parallele mit dem durch die Großtat unseres Zeit- und Stammesgenossen, des Grafen Zeppelin, hervorgerufenen stelle.

Die Begeisterung hielt sich jedoch nicht lange auf ihrer ursprünglichen Höhe, sie ging verhältnismäßig rasch zurück, um dann für Jahrzehnte hindurch einer pessimistischen Auffassung Platz zu machen, da man sich der Erkenntnis, daß die Schießbaumwolle zu heftig und zu unverläßlich wirkt, um als solche in Feuerwaffen verwendbar zu sein, nicht auf die Dauer verschließen konnte.

Weder der Deutsche Bund noch eine der ausländischen Regierungen, denen Schönbein im Verein mit Böttger seine Erfindung anbot, führten das Schießwollpulver ein und auch in Österreich, wo man versuchsweise einige Batterien mit Schießwollmunition ausgerüstet hatte, wurde die Schießwolle wieder fallen gelassen, nachdem kurz hintereinander zwei größere Magazine ohne äußere Veranlassung in die Luft geflogen waren.

Zu Sprengzwecken erwies sich dagegen die Schießbaumwolle, die dann später in England nach einem vervollkommenen Verfahren fabrikmäßig erzeugt wurde, ohne weiteres brauchbar, und auch heute werden noch mit Vorliebe aus gepreßter Schießwolle bestehende Sprengkörper zum Laden von Seeminen wie von Torpedos benutzt. Außerdem enthalten viele der Präparate, deren man sich in der zivilen Sprengtechnik, namentlich im Berg- und Tunnelbau bedient, einen größeren oder kleineren Prozentsatz an Schießbaumwolle, wenn auch im gelatinierten Zustande. Die Lösung des Problems, die Schießbaumwolle in ein kriegsbrauchbares Geschosstriebmittel überzuführen, hat dann noch geraume Zeit auf sich warten lassen, indem es erst im Jahre 1886 dem französischen Ingenieur Vieille gelungen ist, ihre Verbrennungsgeschwindigkeit soweit herabzumindern, daß der beim Schießen entwickelte Gasdruck etwas unterhalb der für Gewehre und Geschütze zulässigen Höchstgrenze bleibt. Damit war endlich das erstrebte Ziel erreicht, und die Pulverfabrikation auf eine neue Grundlage gestellt. Wenngleich Schönbein den Siegeszug des Nitrocellulosepulvers nicht mehr erlebt und — vom Kollodium abgesehen — nie daran gedacht hat, daß die Schießbaumwolle auch für viele sonstige Zweige der gewerblichen Tätigkeit wie u. a. für die Fabrikation des Celluloids und der Kunstseide eine wichtige Rolle spielen werde, so gebührt ihm doch unbestreitbar der Ruhm, eine der größten Erfindungen aller Zeiten gemacht und dadurch der Menschheit neue Bahnen gewiesen zu haben.

Aber nicht nur vom technischen und vom wirt-

schaftlichen Standpunkte aus kommt dieser Erfindung eine eminente Bedeutung zu: sie hat auch auf die Wissenschaft fördernd zurückgewirkt und gibt heute noch den Anstoß zu Forschungsarbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie, die hier nicht unerwähnt bleiben dürfen.

Ihren ganzen Charakter nach stellt nämlich die aus der Pflanzenfaser und Salpetersäure entstehende Schießbaumwolle eine chemische Verbindung aus der Gruppe der sog. Ester dar. Während aber sonst die Bildung chemischer Verbindungen nach bestimmten und unveränderlichen Verhältnissen vor sich geht, läßt sich die Pflanzenfaser innerhalb gewisser Grenzen in jedem beliebigen Verhältnis mit Salpetersäure vereinigen. Daß aber das Produkt dieser Vereinigung nicht etwa zu den nach unbestimmten und veränderlichen Verhältnissen zusammengesetzten sog. Ab- oder Adsorptionsverbindungen gehört, geht u. a. aus seiner Beständigkeit gegen Wasser unwiderleglich hervor. Trotz aller, sich über einen Zeitraum von mehr als 60 Jahren erstreckenden Bemühungen hat es bislang nicht gelingen wollen, die Zusammensetzung der nitrirten Pflanzenfaser und ihr Verhalten gegen Agzien durch ein Formelbild in völlig befriedigender Weise zum Ausdruck zu bringen.

Ein klarer Einblick in die Konstitution der nitrirten Pflanzenfaser wird sich freilich erst gewinnen lassen, wenn der Schleier, der zurzeit über dem chemischen Bau der Pflanzenfaser selbst lagert, gelüftet ist. Andererseits ist es aber mehr als wahrscheinlich, daß gerade durch das eingehende Studium der Verbindungen der Pflanzenfaser das Wesen dieser Muttersubstanz aufgeheilt wird und von diesem Gesichtspunkt aus darf man sich auch von der Weiterführung der Forschungsarbeiten über die Schießbaumwolle eine Vertiefung unserer Kenntnisse des Hauptbestandteiles der pflanzlichen Zellmembran und des verbreitetsten Kohlehydrates versprechen.

Aus diesen Andeutungen mögen Sie ersehen, daß über die Schießbaumwolle noch nicht das letzte Wort gesprochen ist, und daß, wie die Entdeckungen, so auch die Erfindungen Schönbeins den Keim der Fortentwicklung in sich tragen.

Bei dem mittags im Hotel Sprandel stattgefundenen Festbankett, zu dem sich auch die Metzinger Bürgerschaft zahlreich eingefunden hatte, gab zunächst Prof. v. Hell einen Rückblick auf die Tätigkeit des Württ. Bezirksvereins aus Anlaß des nunmehr 20jährigen Bestehens desselben. Der Redner schloß mit dem Wunsche, daß sich der Verein auch fernerhin in gedeihlicher Weise weiterentwickeln möge. Stadtschultheiß Caspar beglückwünschte den Verein im Namen der Stadt Metzingen zu seinem 20jährigen Bestehen. Der Vors., Prof. Dr. Philip, dankte dem Vorredner für die dargebrachten Glückwünsche und führte weiter aus, wie erfreut und dankbar der Verein sei, hier in so lebenswürdiger und herzlicher Weise aufgenommen worden zu sein. Apotheker Brand brachte das Hoch auf die Damen aus.

Überraschend dankbar wurde es aufgenommen, daß Dir. Dr. Bujard die Herstellung und Verwendung der Schießbaumwolle, sowie verwandter Produkte, wie Kollodium, Celluloid, in eingehender

Weise schilderte und die Anwesenden mit den Eigenschaften der Schießbaumwolle durch wohlgeleitete Experimente vertraut machte.

Die Feier nahm in allen Teilen einen wohlgeleiteten und eindrucksvollen Verlauf.

## Fortschritte in der Chemie der Gärungsgewerbe im Jahre 1909.

Von O. MOHR.

(Eingeg. 30./3. 1910.)

### I. Chemie der Rohstoffe.

Trotz der ungünstigen Witterungsverhältnisse im Berichtsjahre ist die Gerstenernte<sup>1)</sup> nach jeder Richtung hin befriedigend ausgefallen, bei niedrigem Stickstoffgehalt zeigen die Gersten hohen Extraktgehalt. In einem Vortrag über den kolloidalen Zustand der Braustoffe weist C. J. Lintner<sup>2)</sup> darauf hin, daß sowohl bei den Reifungsvorgängen der Gerste, wie bei den einzelnen Phasen der Braustoffverarbeitung kolloidchemische Vorgänge eine sehr bedeutsame Rolle spielen, und daß daher zur Erklärung dieser Vorgänge die Ergebnisse der Kolloidforschung mehr wie bislang herangezogen werden müssen.

Umfangreiche Untersuchungen führen T. Chrzaszcz<sup>3)</sup> zu der Ansicht, daß die Amylase der Gerste identisch ist mit der des Malzes. Außer der Amylase finden sich nach M. Holdner<sup>4)</sup> noch Emulsin, Lab, Glutennase, Trehalase, Cellase und Invertase sowohl in Gerste wie in Malz. Außerdem enthält Gerste noch Tyrosinase, vielleicht auch Reduktase und Lipase. Von diesen letztgenannten Enzymen fehlt Reduktase im Malz, das Vorkommen der beiden anderen Enzyme ist noch unsicher. Die von A. Brown<sup>5)</sup> beobachtete Halbdurchlässigkeit der Samenhaut der Gerste scheint nach A. Reichard durch den Gerbstoffgehalt der Gerste bedingt zu sein.

Reiches Analysenmaterial von Untersuchungen von Gersten- und ausländischer Provenienz gibt O. Neumann<sup>6)</sup>. Aus einer sehr umfangreichen Arbeit von W. Windisch und E. Biskopff<sup>7)</sup> über den Einfluß des Lagerns und Trocknens auf die Gerste mag mitgeteilt werden, daß der Säuregehalt wässriger Auszüge aus gelagerter und getrockneter Gerste zurückgeht, während der Gehalt an löslichen Phosphaten und an Diastase meist zunimmt.

Von Bestimmungsmethoden der Stärke in Gerste mögen erwähnt werden die-

1) Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **12**, 81.

2) Z. ges. Brauwesen **32**, 633; diese Z. **22**, 2121 (1909).

3) Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 520 u. fl.; diese Z. **23**, 232 (1910).

4) Ibid. **32**, 425.

5) Diese Z. **22**, 626 (1909).

6) Z. ges. Brauwesen **32**, 145; diese Z. **22**, 1647 (1909).

7) Wochenschr. f. Brauerei **26**, 465.

8) Ibid. **26**, 449 u. fl.