

fach hervorgetretene Tendenz, alle unsicheren Stellen zu streichen, erscheint nicht zweckmässig. Es wäre vorzuziehen, wenn jedes Atomgewicht nach wie vor auf zwei Stellen hinter dem Komma angegeben würde, wobei die unsicheren Stellen durch kleine Schrift gekennzeichnet werden könnten. Denn für gewisse Zwecke sind auch diese unsicheren Stellen entschieden von Werth, und bei Verwendung der für alle chemischen Rechnungen sehr empfehlenswerthen vierstelligen Logarithmentafel verursacht ihre Berücksichtigung auch gar keine Mühe; Kürzungen werden am besten nach Ausführung der Rechnung am fertigen Resultat vorgenommen.

### Darstellung und Eigenschaften des Diastase-Achroodextrins III.

Von E. Prior und D. Wiegmann.

(Referent E. Prior.)

(Mittheilung aus der vom kgl. bayer. Staate subv. Versuchsstation für Bierbrauerei zu Nürnberg.)

Vor einigen Jahren hat Referent eine vorläufige Mittheilung über ein von ihm isolirtes drittes Diastase-Achroodextrin und die Iso-maltose gemacht<sup>1)</sup> und weitere Angaben über diesen neuen, bei Einwirkung von Diastase aus Stärke neben anderen Dextrinen und Maltose entstehenden Körper in Aussicht gestellt. Nothwendig gewordene anderweitige Arbeiten, insbesondere aber der Umstand, dass inzwischen eine Arbeit von Alb. Ling und Baker<sup>2)</sup> über die Stärke erschienen ist, in welcher die Existenz des Achroodextrins III bestätigt und ein weiteres Maltodextrin — Referent bezeichnete es als Achroodextrin IV — beschrieben worden ist, verzögerten die Publication, weil es erwünscht schien, das früher erhaltene Untersuchungsmaterial nochmals durchzumustern und zu prüfen, ob sich in dem zur Isolirung des Achroodextrins III

Element ausgearbeitet sind, wahrscheinlich noch etwas höher herausstellen. Es fanden:

Berzelius	1812	127,9
Berzelius	1818	127,9
Berzelius	1832	127,3
v. Hauer	1857	126,9
Wills	1879	126,8
Brauner	1883	124,5
Brauner	1889	126,5
Staudenmaier	1895	126,3
Metzner	1898	126,9
Chikashige	1898	126,6
	Mittel	126,76

<sup>1)</sup> Bayer. Brauerjourn. VI, 157, Centralbl. f. Bakteriologie, Parasitenk. u. Infektionskrankh. II. Bd., 1896, 271.

<sup>2)</sup> Proceedings of the Chem. Society. Bd. 173, 1897, 3, (Wochenschr. 1897, 132).

dargestellten diastatischen Reactionsproducte auch das von den genannten Forschern erhaltenes Achroodextrin IV auffinden bez. nachweisen lasse.

Die von dem Referenten unter Mitwirkung seines langjährigen Assistenten Dr. Wiegmann durchgeföhrten zeitraubenden diesbezüglichen Gesammtuntersuchungen sollen in dem Folgenden nun eingehend beschrieben und deren Ergebnisse dargelegt werden.

### 1. Die Darstellung des Achroodextrins III.

Als Ausgangsmaterial diente das durch Einwirkung von Luftmalz auf Prima Kartoffelstärke nach Lintner und Düll bei 70° C. erhaltene Reactionsgemisch<sup>3)</sup>. Die Verzuckerung der Stärke wurde bis zur schwachen Erythro-dextrinreaction fortgesetzt.

Die zuvor gekochten, dann klar filtrirten abgekühlten Maischen versetzten wir mit Reinculturen der Hefe Saaz und liessen dieselben bei 25° C. im Thermostaten vergären, um von vorne herein grössere Mengen Maltose zu beseitigen.

In dieser Weise haben wir nach einander 3 kg Kartoffelstärke in Mengen von je 1 kg verarbeitet, deren Producte nach der Gährung folgende spec. Drehungs- und Reductionsvermögen (Maltose = 100) besasssen:

$[\alpha]_D$	Reduction
182,80	33,85
179,12	25,82
172,80	30,14

Die vergohrenen Flüssigkeiten wurden nach dem Filtriren auf dem Wasserbad eingengt und hierauf nach dem Vorgange von H. Ost<sup>4)</sup> mit Alkoholwassermischungen von bestimmtem Gehalt in verschiedenen Concentrationen ausgekocht, wobei so gearbeitet wurde, dass der angegebene Alkoholgehalt (Gewichtsprocente) nach der Durchmischung des wässerigen Productes mit absolutem Alkohol thatsächlich erreicht war.

Die Auskochungen selbst geschahen in entsprechend grossen Glaskolben, welche zur Vermeidung grösserer Alkoholverluste mit Rückflusskühler verbunden waren. Die Befreiung der alkoholischen Fractionen vom Alkohol wurden, wenn erforderlich, bei niederer Temperatur im Vacuum vorgenommen, um Bräunung thunlichst zu vermeiden.

Zur Prüfung der einzelnen Fractionen auf ihren Gehalt an gelöster Substanz wurde das spec. Gew. der wässerigen Lösung, in einzelnen Fällen auch die Trockensubstanz direct bestimmt.

<sup>3)</sup> Berichte 1893, 26, 2542.

<sup>4)</sup> Chem.-Ztg. 1895, 1501.

Die Ermittelung des spec. Drehungsvermögens erfolgte in dem Halbschattenapparat von Schmidt und Haensch nach der Entfärbung mit Thierkohle, des Reductionsvermögens nach Wein. Letzteres wurde auf Maltose = 100 berechnet. Die oben erhaltenen Reactionsgemische wurden soweit eingengt, dass nach ganz allmählichem Zusatz von absolutem Alkohol, welcher unter beständigem Umschütteln erfolgte, die Flüssigkeit Alkohol von 80 Proc. enthielt. Nun wurde etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde am Rückflusskühler gekocht, erkalten gelassen und die zuckerhaltige Lösung in einen Kolben abgegossen. Den Rückstand lösten wir wieder in wenig Wasser, setzten absoluten Alkohol in obigem Verhältniss zu und kochten etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde. Nachdem wir den Rückstand so 10 mal ausgekocht hatten, lieferte derselbe bei der Prüfung mit essigsaurem Phenylhydrazin kein Osazon mehr.

Da nach Ost sich 5 Proc. Maltose in derartigen Gemischen mittels der Osazonprobe nachweisen lassen, konnte der Rückstand nunmehr höchstens noch 5 Proc. Maltose enthalten.

Es wurden nun zunächst sowohl der unlösliche Rückstand A, als auch die zuckerhaltige Lösung B vom Alkohol befreit und deren spec. Drehungsvermögen bestimmt.

Dasselbe wurde gefunden:

Rückstände A:  $[\alpha]_D = 187 - 192$

Lösungen B:  $[\alpha]_D = 158 - 166$ .

#### Verarbeitung der Rückstände A.

Den unlöslichen Anteil des einen Reactionsgemisches A kochten wir mit Alkohol von 70 Proc. in 30-, dann 20-proc. Lösung, die beiden anderen sofort mit Alkohol von 60 Proc. in 20-proc. Lösung so oft aus, bis die Rückstände das Drehungsvermögen  $[\alpha]_D = 192 - 193$  besasssen.

Diese Rückstände A I von  $[\alpha]_D = 193 - 195$  wurden vereinigt und auf Erythrodextrin weiter verarbeitet.

Die alkoholischen Lösungen A II wurden von Alkohol befreit, und das Reductionsvermögen und spec. Drehungsvermögen des löslichen Anteils bestimmt.

Es wurde gefunden: Reductionsvermögen (Maltose = 100) 31,9,  $[\alpha]_D = 176,1$ .

Hierauf behandelten wir diesen Anteil mit Alkohol von 90 Proc. und zwar zunächst in Lösung von 30 Proc., dann von 20 Proc., bis die Auszüge bei der Prüfung mit essigsaurem Phenylhydrazin kein Osazon mehr lieferten.

Der unlösliche Anteil von A II besass nach der Befreiung von Alkohol  $[\alpha]_D = 178,1$  und  $R = 27,07$ . Dieser wurde mit Alkohol

von 80 Proc. in 20-proc. Lösung, dann in 10-proc. Lösung und schliesslich mit Alkohol von 70 Proc. in 10-proc. Lösung weiter zerlegt und die Fraction der löslichen Anteile, deren spec. Drehungsvermögen unter 178 lag, mit der später aus der Hauptlösung B erhaltenen Fraction B I  $\alpha$  (siehe unten) vereinigt, während der Rückstand mit dem Drehungsvermögen von  $[\alpha]_D = 194$  und  $R = 8,71$  mit A I vereinigt und zur Verarbeitung auf Erythrodextrin zurückgestellt wurde.

Die in 90-proc. Alkohol löslichen Anteile der Fraction A II wurden mit den Fractionen der Hauptlösung B, nämlich mit B II und B I  $\beta$ , zusammen weiter verarbeitet.

#### Verarbeitung der Lösungen B.

Nach der Entfernung des Alkohols wurde der Rückstand so oft mit Alkohol von 95 bis 97 Proc. ausgekocht, bis derselbe mit essigsaurem Phenylhydrazin behandelt kein Osazon mehr lieferte.

Der aus den vereinigten Lösungen B II erhaltene Anteil hatte ein spec. Drehungsvermögen von  $[\alpha]_D = 126,7$ .

Der im hochprozentigen Alkohol unlösliche Anteil B I mit dem Drehungsvermögen von  $[\alpha]_D = 169,9$  und  $R = 46,83$  wurde so oft mit Alkohol von 90 Proc. ausgekocht, bis der Rückstand der alkoholischen Auszüge bei der Prüfung kein Osazon mehr ergab.

Die vereinigten alkoholischen Fractionen B I  $\beta$  von  $[\alpha]_D = 172,3$  und  $R = 54,49$  wurden mit B II zusammen 35 mal mit Alkohol von 90 Proc. in 30 proc. Lösung ausgekocht, wonach der in der letzten Auskochung lösliche Theil kein Osazon mehr lieferte.

Der unlösliche zuckerfreie mit C bezeichnete Anteil von  $[\alpha]_D = 175$  und  $R = 39,6$  wurde behufs weiterer Verarbeitung zurückgestellt, während die vereinigten zuckerhaltigen Fractionen von  $[\alpha]_D = 159,3$  und  $R = 61,3$  mit Alkohol von 90 Proc. so oft ausgekocht wurden, bis der unlösliche Rückstand kein Osazon mehr gab.

Dieser, welcher mit C I bezeichnet wurde, hatte ein specifisches Drehungsvermögen von  $[\alpha]_D = 170,2$  und ein Reductionsvermögen  $R = 45,25$ .

Der aus den vom Alkohol befreiten vereinigten Lösungen erhaltene Anteil  $[\alpha]_D = 161,4$  und  $R = 62,36$ , welcher bei der Prüfung Glukosazon und sogenanntes Isomaltosazon lieferte, wurde zunächst mit Hefe Saaz zur Entfernung der Hexosen und eines Theiles Maltose vergohren.

Der Lösungsanteil, nach der Gährung geprüft:  $[\alpha]_D = 164,7$   $R = 53,6$ , wurde mit Alkohol von 95 Proc. in 10-proc. Lösung 20 mal ausgekocht, bis Fractionen erhalten

wurden, deren gelöste Substanz mit essigsaurem Phenylhydrazin keine oder nur äusserst geringe Spuren eines Osazons lieferten.

Diese Anteile ergaben bei der Analyse  $[\alpha]_D = 150,5$  und  $R = 58,4$ .

Der ebenfalls zuckerfreie Rückstand C II hatte  $[\alpha]_D = 170,2$  und  $R = 45,25$ .

Der Rückstand von B I  $\alpha$  wurde so oft mit Alkohol von 90 Proc. in 10-proc. Lösung ausgekocht, bis ein unlöslicher Anteil von  $[\alpha]_D = 178,3$  und  $R = 27$  erhalten wurde, den wir zur Verarbeitung auf Achroodextrin II (Lintner) zurückstellten.

Die alkoholischen Lösungen C III, welche etwa 68 g Substanz von  $\alpha_D = 171,9$  und  $R = 41,23$  enthielten, wurden mit C, C I und C II vereinigt und von Alkohol befreit.

Den erhaltenen Rückstand kochten wir zur Entfernung geringer Zuckerreste zunächst mit Alkohol von 95 Proc., dann mit solchem von 90 Proc. jeweils in 5-proc. Lösung aus, bis Rückstand und Auszüge mit essigsaurem Phenylhydrazin kein Osazon mehr gaben.

Die erhaltene, in 90-proc. Alkohol fast unlösliche Substanz, deren Menge 78 g betrug, besass ein Drehungsvermögen von 171,1 und ein Reduktionsvermögen von 42,50 und liess sich bei der Behandlung mit Alkohol der verschiedensten Concentration nicht mehr weiter zerlegen.

Es war das unter dem Namen Achroodextrin III von dem Referenten bei einer früheren Gelegenheit kurz beschriebene Dextrin<sup>5)</sup>.

Um den Körper in festem Zustand zu erhalten, wurde die sirupöse Lösung des selben zur Entwässerung in absoluten Alkohol eingetragen, die erhaltene, über Schwefelsäure im Vacuum getrocknete klumpige Masse durch Erwärmen von Alkohol befreit und gepulvert.

#### Die Verarbeitung des Anteils A I und des unlöslichen Theiles von B I $\alpha$ .

Ersterer wurde nach der von C. J. Lintner und Düll angegebenen Vorschrift auf Erythrodextrin und Achroodextrin I, letzterer auf Achroodextrin II verarbeitet. Es ist uns gelungen, sowohl reines Erythrodextrin als auch Achroodextrin II mit den von Lintner und Düll beschriebenen Eigenschaften zu erhalten, dagegen konnten wir aus Substanzmangel Achroodextrin I nicht ganz frei von Achroodextrin II darstellen.

Es unterliegt nach unseren Untersuchungen aber keinem Zweifel, dass diese von Lintner rein dargestellten Körper beim Abbau des Stärkemoleküles gebildet werden.

Ausser den von Lintner isolirten zwei Achroodextrinen und dem von uns erhaltenen Achroodextrin III, das, wie eingangs schon erwähnt, Ling und Baker bei ihren Studien über die Stärkehydrolyse ebenfalls erhielten, existiert unzweifelhaft noch ein Achroodextrin IV, wie die erhaltene Fraction von  $[\alpha]_D = 150,5$  und  $R = 58,4$  beweist, welche im Wesentlichen Achroodextrin IV, das noch etwas durch Achroodextrin III verunreinigt war, darstellt.

Leider war die uns noch zur Verfügung stehende Substanzmenge zu gering, um eine Reinigung des Productes versuchen und prüfen zu können, ob der von Ling und Baker erhaltene Körper von  $[\alpha]_D = 156$  und  $R = 62,5$ , welcher nur noch Spuren eines krystallisierten Osazons bei der Analyse er gab, darin enthalten ist.

Die Zusammensetzung dieser von uns im Einklang mit unseren Anschauungen über die Natur der beim Abbau der Stärke entstehenden, als Achroodextrin IV bezeichneten Substanz wird von Ling und Baker zu  $C_{12}H_{20}O_{10} + H_2O$  angegeben, wonach dieselbe zwar mit Maltose isomer, aber keine Birose ist.

Nach Ling und Baker wird Achroodextrin IV durch Diastase in Maltose über geführt.

Da der Körper noch nicht rein erhalten und in allen seinen Eigenschaften studirt worden ist, hat Referent diesbezügliche Untersuchungen, über welche er in nicht zu ferner Zeit zu berichten hofft, wieder aufgenommen, ohne damit der Priorität von Ling und Baker, die zuerst auf die Existenz eines 4. Achroodextrins hingewiesen haben, zu nahe treten zu wollen.

#### 2. Eigenschaften des Achroodextrins III.

In der im vorigen Abschnitt beschriebenen Weise erhalten, stellt des Achroodextrin III ein amorphes, weisses Pulver mit einem Stich ins Gelbliche, von schwach süßlichem Geschmack dar. Die Substanz ist in Wasser und verdünntem Alkohol leicht, in ersterem in jedem Verhältniss, in hochprozentigem Alkohol schwieriger, in Alkohol von 90 Proc. fast unlöslich. Die wässerigen Lösungen werden beim Eindampfen und Concentriren auf dem Wasserbad mehr oder weniger gebräunt.

Mit essigsaurem Phenylhydrazin bildet der Körper keine Spur eines krystallisierten Osazons, hingegen erhielten wir aus Mischungen von Achroodextrin III und Maltose unreines Maltosazon, das bezüglich seines Schmelzpunktes und Aussehens unter dem

<sup>5)</sup> Forschungsber. 1896, 322.

Mikroskop mit dem sogenannten Isomaltosazon übereinstimmte.

Das specifische Drehungsvermögen ist 171,1, das Reductionsvermögen = 42,5 (Maltose = 100).

Die Bestimmung des Moleculargewichtes nach der Gefrierpunktmethode im Beckmannschen Apparat lieferte die Zahlen 634, 649, 640, im Mittel 642.

Danach käme dem Achroodextrin III die Formel 2 ( $C_{12} H_{20} O_{10}$ ), welche dem Moleculargewicht 648 entspricht, zu, während die Formel 2 ( $C_{12} H_{20} O_{10}$ ) +  $H_2 O$  das Moleculargewicht 666 verlangt.

Trotzdem möchten wir uns aus theoretischen Erwägungen für die letztere Formel entscheiden, zumal die gefundenen Abweichungen noch als innerhalb der Fehlergrenze liegend bezeichnet werden müssen und das Präparat nicht ganz aschefrei zu erhalten war.

In Hefewasserlösung vergährt Achroodextrin III vollständig durch Hefe Logos, weniger leicht und unvollständig durch die Hefen Saaz und Frohberg, gar nicht durch *Saccharomyces apiculatus* (siehe unten).

Um zu erfahren, ob der Körper vor der Vergärung durch Hefeenzyme in Glukose umgewandelt wird, haben wir sowohl gewöhnlich Betriebshefe aus einer Brauerei, als auch die Hefen Frohberg und Logos mit steriles Wasser ausgewaschen, scharf gepresst, dann zunächst im Vacuum über Schwefelsäure und schliesslich bei 30° C. vollständig getrocknet.

Von den getrockneten und gepulverten Hefen wurden je 2 g mit 20 ccm Wasser bei 40° C. sechs Stunden digerirt, worauf wir filtrirten und das zuvor aufgekochte Filtrat mit essigsaurem Phenylhydrazin auf Zucker prüften.

Nachdem wir uns überzeugt hatten, dass aus dem Filtrat kein krystallisiertes Osazon erhalten wurde, die Hefen also zuckerfrei waren, brachten wir je 2 g Hefe in 20 ccm einer 10-proc. Lösung des Achroodextrins III und digerirten die Flüssigkeiten mit Betriebshefe 6 Stunden, mit den Hefen Frohberg und Logos je 46 Stunden lang bei 40° C.

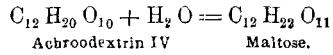
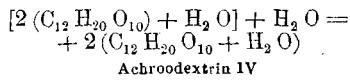
Dann wurde abfiltrirt, das Filtrat aufgekocht, wieder filtrirt, eingeelegt und nach der von dem Referenten angegebenen Methode zum Nachweis geringer Zuckermengen in dem unvergohrenen Rückstand vergohrener Flüssigkeiten<sup>6)</sup> in 10-proc. Lösung mit Alkohol von 95 Proc. je 5 mal extrahirt und der nach dem Verjagen des Alkohols aus den Flüssigkeiten erhaltene Rückstand mit essigsaurem

Phenylhydrazin auf Zucker bez. Glukose geprüft.

In keinem Fall war ein krystallisiertes Osazon zu erhalten. Die geprüften Hefen enthalten also kein Enzym, welches das Achroodextrin III zu Zucker zu hydrolysiiren vermag, das Achroodextrin III ist somit direct vergährbar. Die einzige Möglichkeit wäre noch die, dass das Achroodextrin vor der Vergärung durch Hefeenzyme in das niederere Achroodextrin IV gespalten würde, worüber noch weitere Untersuchungen nötig sind.

Dieses Resultat steht im Widerspruch mit den früheren diesbezüglichen Angaben des Referenten, wonach das Achroodextrin III durch die Enzyme der Hefe zunächst in Maltose umgewandelt werden sollte. Der in dieser Richtung angestellte vorläufige Versuch ergab bei der Nachprüfung, dass die hierzu verwendete Betriebshefe noch geringe Mengen Maltose enthalten hatte, was uns veranlasste, bei Wiederholung der Versuche die Hefen, wie beschrieben, vorher für sich nach dem bei der Hydrolyse befolgten Verfahren zu prüfen, um uns zu überzeugen, dass dieselben vollkommen zuckerfrei waren.

Behandelt man Achroodextrin III mit Diastase in wässriger Lösung, so wird wahrscheinlich zunächst Achroodextrin IV und aus diesem durch Umlagerung Maltose gebildet:



Bei einem Versuch liessen wir auf eine Achroodextrinlösung Diastase zunächst  $\frac{1}{2}$  Std. bei 50° C. einwirken, worauf wir die Temperatur sehr langsam auf 60° C. und schliesslich etwas rascher auf 70° C. steigerten. Das erhaltene Product hatte das spec. Drehungsvermögen von 144,7 und das Reductionsvermögen von 85,23.

Mit essigsaurem Phenylhydrazin behandelt, erhielten wir reichliche Mengen Maltosazon von dem Schmelzpunkte 165—166°, das sich bei 173° C. zersetzte. Unter dem Mikroskop waren die charakteristischen Formen des Maltosazons zu erkennen.

Die überstehende Flüssigkeit wurde in Wasser gegossen, um etwaiges Isomaltosazon, das sich hierbei nach Lintner ausscheiden musste, zu erhalten.

Wir erhielten aber nur körnige, traubenförmige Gebilde, welche auch nicht die geringste Ähnlichkeit mit Isomaltosazon besaßen. Hieraus folgt, dass Achroodextrin IV in Mischung mit Maltose zwar ebenfalls

<sup>6)</sup> Centralbl. f. Bakteriologie, Parasitenk. u. Infektionskrankh., II. Abtheilung 1896, 569; Bayer. Brauerjourn. VI, 373.

unreines Maltosazon, aber im Gegensatz zu Achroodextrin III und den höheren Achroodextrinen, kein sogenanntes Isomaltosazon bildet.

Ein Theil der Substanz wurde mit Salzsäure nach Sachsse invertirt und die gebildete Glukose nach Wein bestimmt.

Es wurden von 3,240 g Achroodextrin III 3,186 Glukose erhalten.

Die nach Clerget und Meissl ebenfalls ausgeführten Inversionen ergaben für dieselbe Menge Achroodextrin III folgende Zahlen:  
Nach Clerget . . . . 0,0605 g Glukose  
- Meissl . . . . 0,3376 - -

Die Überführung des Körpers in Glukose gelingt also nur nach Sachsse.

Um die Unzerlegbarkeit des Körpers darzuthun, haben wir folgende Versuche angestellt:

a) Eine wässrige Lösung des Präparates wurde fractionirt, mit Alkohol gefällt und von den einzelnen Fractionen nach Entfernung des Alkohols u. s. w. das spec. Drehungsvermögen und Reductionsvermögen bestimmt.

Die für die einzelnen Fractionen erhaltenen Werthe zeigten gute Übereinstimmung.

b) Eine wässrige Lösung der Substanz wurde nach Beckmann mit Barytwasser und Methylalkohol versetzt. Der lösliche, durch Baryt nicht gefällte Theil wurde mit Phenylhydrazin geprüft, wobei sich kein Osazon bildete. Die Substanz erwies sich also auch hier zuckerfrei und ist als einheitlicher Körper anzusehen.

c) Mit Hefewasser bereitete Lösungen von Achroodextrin III, welche in 100 ccm 7,8 g Substanz enthielten, wurden mit geringen Mengen der Hefen Saaz, Frohberg, Logos und Saccharomyces apiculatus geimpft.

Bei Hefe Saaz trat deutlich wahrnehmbare, jedoch äusserst träge verlaufende Gärung ein; nach 14 Tagen war auch nicht mehr eine Spur von Gärung bemerkbar, wie die mit Ätzbaryt gefüllten Verschlüsse auf den Gärkolben zeigten.

Es waren in einem Versuch 9, in einem zweiten Versuch 12 Proc. des vorhandenen Achroodextrins III durch Hefe Saaz vergohren.

Bei Hefe Frohberg trat sofort lebhafte Gärung ein, welche indessen sehr bald nachliess. Nach Verlauf von 27 Tagen waren nur 12,65 Proc. des zugefügten Achroodextrins verschwunden.

Hefe Logos entwickelte sich reichlich, erzeugte lebhafte Gärung und vergohr die ganze zugefügte Menge Achroodextrin III.

Saccharomyces apiculatus vermehrte sich etwas in der Flüssigkeit, ohne Gärung zu bewirken.

Die Bestimmung des spec. Drehungsvermögens und des Reductionsvermögens der Achroodextrin III = Hefewasserlösung vor und nach der theilweisen Vergärung durch Saaz und Frohberg ergaben gleiche Werthe, wodurch die Einheitlichkeit der Substanz eine weitere Bestätigung fand.

Die gährungsphysiologische Methode der Prüfung gährfähiger Substanzen mit Hefen von verschiedenem Typus ist das beste Kriterium für die Einheitlichkeit und sollte daher niemals unterlassen werden.

Diese Versuche lehren, dass man durch Anwendung der Gährmethode mit Hefe von verschiedenem Typus bei der Untersuchung der Producte der Stärkehydrolyse in der Lage ist, je nachdem man die höheren oder niederen Abbauprodukte studiren will, diese durch Gärung in der Hauptsache von einander zu trennen.

Beim Studium der niederen Dextrine lässt sich mit Hefe Saaz viel Maltose und wahrscheinlich theilweise auch das Achroodextrin IV beseitigen, während man mittels Hefe Logos Maltose, sowie auch Achroodextrin III und IV wegschaffen kann.

Es ist oben gesagt worden, dass wir auch Erythrodextrin und Achroodextrin II in reinem Zustande dargestellt haben.

Das erhaltene Erythrodextrin besass das specifische Drehungsvermögen  $[\alpha]_D = 195,4$ , und das Reductionsvermögen von 1,05, das Achroodextrin II  $[\alpha]_D = 182,1$  und  $R = 26,3$ .

Lintner fand:

für Erythrodextrin  $[\alpha]_D = 196$  und  $R = 1,0$ ,

für Achroodextrin II  $[\alpha]_D = 184$ ,  $R = 26,5 - 26,8$ .

Man sieht, dass die von uns gefundenen Werthe gut mit den Lintner'schen übereinstimmen.

Das erhaltene Achroodextrin II prüften wir auch in Hefewasserlösung auf sein Verhalten gegen die Hefen Saaz, Frohberg und Logos, wobei wir fanden, dass auch dieses Achroodextrin nicht unvergärbar ist. Hefe Saaz bewirkte eine äusserst schwache Gärung und nach Verlauf von 27 Tagen waren im Thermostaten nur 3,01 Proc. von der vorhandenen Substanz vergohren; Hefe Frohberg hatte nach 66 Tagen 13,9 Proc., Hefe Logos nach 18 Tagen aber schon 75,4 Proc. des vorhandenen Achroodextrins II vergohren.

Die Hefen verhalten sich gegen dieses Achroodextrin somit wie gegen Achroodextrin III mit dem Unterschied, dass von dieser noch schwieriger als Achroodextrin III diosmirenden Substanz auch entsprechend weniger vergohren wurde.

Es ist durch die Prüfung der beiden Achroodextrine auf Vergährbarkeit nachgewiesen, dass es tatsächlich schwer und unvollständig vergährbare Körper giebt, Körper, welche so schwierig diosmiren, dass ihre in die Zelle eintretenden Mengen zu gering sind, um nachhaltige Gährung zu bewirken oder die Zellmembran in ihrer Beschaffenheit derartig verändern, dass die Zelle unfähig wird, weitere Mengen davon aufzunehmen.

### Der Neubau des Ersten chemischen Instituts der Universität Berlin.

Das nach den Angaben von A. W. von Hofmann in der Georgenstrasse 35 während der Jahre 1865—1868 erbaute chemische Laboratorium, welches mit ca. 70 Arbeitsplätzen für Studirende dem Bedürfniss vor 30 Jahren vollauf genügte und zu den ausgezeichneten wissenschaftlichen Anstalten Europa's gerechnet wurde, war in Folge der rapiden Fortschritte der Wissenschaft und Industrie, welche einen gewaltigen Zudrang von Studirenden zu den chemischen Laboratorien im Gefolge hatten, schon nach einigen Decennien nicht allein zu klein geworden, sondern auch in Bezug auf maschinelle und apparative Einrichtung veraltet. Da ein Umbau wegen Mangel an Platz unmöglich war, so wurde 1892 bei der nach Hofmann's Tode erfolgten Berufung von Professor Emil Fischer ein Neubau von der Unterrichtsverwaltung auf dem alten Charité-Friedhof in der Hessischenstrasse in Aussicht genommen.

Die Verwirklichung des Planes verzögerte sich aber bis zum Herbst 1896, wo die Finanzverwaltung durch die Bemühungen der Unterrichtsverwaltung und der chemischen Industrie, welche durch eine Abordnung, bestehend aus den Herren Commercierrath Dr. Holtz, Landtagsabgeordneter Dr. Böttinger, Professor Dr. Laubenheimer und Director Dr. Krämer, dem Finanzminister den wirtschaftlichen Nutzen des wissenschaftlichen chemischen Unterrichts und der Forschung darlegen liess, von der Zweckmässigkeit des Baues überzeugt wurde und seitdem mit vollem Verständniss den Wünschen der Sachverständigen entgegengekommen ist. Bewilligt wurden dementsprechend für den gesamten Bau rund 1,650 000 M. Die ersten Pläne wurden nach dem Programm des Instituts-Directors Emil Fischer durch den Geh. Baurath Thür und den Reg.-Baumeister Lohr entworfen. Die Ausarbeitung derselben und die Ausführung des Baues lag in den Händen des Landbauinspectors Guth.

Als Bauplatz wurden  $\frac{2}{3}$  des alten Charité-Friedhofes (rund 10 000 qm) zur Verfügung gestellt. Die Vorzüge dieses Platzes sind in die Augen springend. Er liegt in unmittelbarer Nähe des Museums für Naturkunde und der beiden Auatomien an einer ruhigen Strasse. Die directen Nachbaren sind das Charité-Waschhaus und das Leichenschauhaus, deren grosse Gärten zusammen mit dem Dorotheenstädtischen Kirchhof ein grosses freies Areal

bilden. In Folge dieser günstigen Bedingungen war es möglich, dem Bau von allen Seiten Licht und Luft zu verschaffen. Dem gleichen Zweck ist die aufgelöste Form des Hauses, welches aus einem langen Mittelbau mit zwei Seitenflügeln und einem Anbau für den grossen Hörsaal besteht, sowie Zahl und Grösse der Fenster angepasst. Der Hauptbau hat drei Stockwerke. In dem niedrigeren Erdgeschoss sind Maschinen, Werkstätten, Magazine, Assistenten- und Dienerwohnungen und eine grosse Anzahl von Räumen für specielle chemische Arbeiten, wie Photochemie, Thermochemie, Pyrochemie, Kältechemie, Elektrochemie, Gährungchemie, physiologische Chemie, Metallurgie, untergebracht.

Die beiden Hauptstockwerke, jedes mit 5,20 m lichter Höhe, sind vorzugsweise dem Unterrichte gewidmet. Im obersten Stock ist die anorganische und im mittleren die organische Abtheilung untergebracht. Im Ganzen sind vier grosse Säle von je 270 qm Bodenfläche vorhanden mit je 12 Doppelstischen von 3,20 m Länge. Die organische Abtheilung hat 96 und die anorganische 144 Arbeitsplätze. Dazu kommen zahlreiche Nebenräume, welche auch die Abhaltung von kürzeren Cursen für Mediciner u. s. w. gestatten, sowie vier stattliche Laboratorien für die Docenten.

Das Institut hat ferner drei Hörsäle mit 500, 100 und 34 Sitzplätzen. Die beiden ersten sind für alle Zwecke des Experimental-Vortrags ausgerüstet.

Elektrisch betriebene Ventilatoren führen dem Hause soviel frische Luft zu, dass in den Arbeitsräumen und Hörsälen in der Stunde drei- bis fünfmaliger Luftwechsel stattfindet; die verdorbene Luft entweicht durch 400 Kamine, welche von den Kapellen ausgehen und direct bis über Dach führen.

Das Haus besitzt eine Niederdruckdampfheizung und 10 Elektromotoren von zusammen 36 P. S. zum Betrieb der Maschinen und chemischen Apparate, ausserdem noch 100 elektrische Anschlüsse für kleine Motoren. Die Beleuchtung der Hörsäle und aller feuergefährlichen Räume geschieht elektrisch, diejenige der übrigen Räume durch Gasglühlicht. Jeder einzelne Arbeitstisch hat ausser Gas- und Wasser-, noch Elektricitäts- und Vacuumleitung. Ferner führt eine Arbeitsdampfleitung durch das ganze Haus. Um einen Begriff von der Ausdehnung dieser Anlagen zu geben, mag angeführt sein, dass, abgesehen von der Centralheizung und den elektrischen Leitungen, das gesamte Rohrnetz eine Länge von rund 30 km hat. Die Elektricität wird von den Berliner Werken bezogen; durch Transformatoren können aber Ströme von 900 Amp. erzeugt werden. Das Institut ist apparativ und maschinell so ausgerüstet, das darin wissenschaftliche chemische Versuche jeder Art angestellt werden können. An Grösse wird es nur von dem Laboratorium des Polytechnicums zu Zürich um ein geringes übertroffen, ist aber auch diesem an Arbeitsplatz und Mannigfaltigkeit der Hülfsmittel überlegen.

Obschon manche für specielle Zwecke bestimmten Räume der inneren Einrichtung noch entbehren, konnte das Institut doch schon am