

## Fabrikmäßige Herstellung von Eiweiß durch Hefezüchtung<sup>1)</sup>.

Von Dr. ZAKRZEWSKI - Freiburg i. Breisgau.

Vor einigen Monaten hielt hier Herr Professor LINDNER vom Institut für Gärungsgewerbe in Berlin einen wissenschaftlichen Vortrag über die Ergebnisse der modernen Hefeforschung. Ich folge mit einer populären Darstellung der Hefezüchtung auf Eiweiß aus meiner 25jährigen Fabrikstätigkeit. Vieles aus dem Vortrage meines gelehrten Kollegen voraussetzend, wende ich mich zunächst einem historischen Rückblick zu.

Die Verwendung von Hefe ist uralt. Sie entsinnen sich aus der Bibel, daß NOAH den Wein aus Trauben darstellte. Dabei spaltet die Hefe den Zucker des Mostes in Kohlensäure und Alkohol. — MOSES gibt in seinem Gesetzbuche genaue Vorschriften für Verwendung des Sauerteiges. In diesem sind Milchsäurestäbchen stets mit Hefepilzen vergesellschaftet, wodurch das Brot den säuerlichen Geschmack und die für die Verdauung so nötige Lockerung erhält. — In den Pyramiden finden wir Nachrichten, daß die alten Ägypter aus Gerste ein schäumendes, berauschendes Getränk bereiteten, also auch dabei Hefe praktisch verwandten. Nach diesen drei Verwendungszwecken spricht man von Wein-, Bier- und Backhefe. Was ist nun Hefe?

Die Forschung darüber im wissenschaftlichen Sinne reicht auch weit zurück, war aber bis ins vergangene Jahrhundert mehr spekulativer Natur auf philosophischer Basis. So erwähnt schon FÄULNIS und GÄRUNG ARISTOTELES, in derselben Weise fast ALBERTUS MAGNUS 1½ Jahrtausende später, gegen Ende des Mittelalters, in der Neuzeit wendet PARACELsus in seiner Phlogiston-Theorie sich ihr zu, aber es ist fast unmöglich, sich eine klare Vorstellung heute von dem zu machen, was diese großen Denker eigentlich sagen wollten. Mit dem Erwachen der neueren Naturwissenschaft wird dies anders. BERZELIUS wandte der Gärung sein Interesse zu. LIEBIG folgte und hielt sie für eine rein chemische Wirkung, bei der freilich Fermente tätig seien, EILHARD MITSCHERLICH führte die erste noch heute gültige Hefeanalyse aus, aber klare Vorstellungen über die Natur der Hefe brachten uns erst zwei exakte Forscher fast gleichzeitig 1836 und 1837, doch völlig unabhängig voneinander. Der eine

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten in der Naturf. Gesellschaft zu Danzig am 20. Dezember 1916.

war THEODOR SCHWANN, Assistent von JOHANNES MÜLLER in Berlin, der andere CHARLES CAGNIARD DE LA TOUR, Physiker in Paris. In genannten Jahren veröffentlichten beide mikroskopische Untersuchungen über die Weingärung. Danach sei die Gärung auf Entwicklung von Infusorien oder einer Pflanze zurückzuführen. SCHWANN beschrieb sie als Zuckerpilz = *Saccharomyces*, und damit war dem Hefepilz seine Stellung in der belebten Natur gegeben. Die neue Lehre fand keineswegs allgemeine Aufnahme. LIEBIG sprach sich scharf gegen die vitalistische Theorie aus. Erst 20 Jahre später, 1860, gelang es PASTEUR in Paris anerkannt zu beweisen, daß die Luft entwicklungsfähige Keime enthält, die der Grund von Gärung und Fäulnis seien. Wieder einige 20 Jahre später, 1881, bewies der Däne EMIL CHRISTIAN HANSEN in Carlsberg bei Kopenhagen, daß es verschiedene Hefearten mit konstanten Eigenschaften gäbe, die er in Reinkulturen züchtete.

Wir wollen uns nun der Betrachtung des Hefepilzes zuwenden. Dieser einzellige Pilz ist rundlich, eiförmig oder langgestreckt und hat eine Größe von etwa  $\frac{1}{100}$  mm. Bei mikroskopischer Betrachtung, wozu ich hier einladen möchte während meines Vortrages, beobachten wir in der Zelle eine größere Vacuole und häufig körnigen Inhalt. Beim Wachsen stülpt sich die Zellmembrane auf, und es bildet sich eine Knospe, eine Sprosse, die, größer geworden, sich als selbständiges Individuum abspaltet. Daher werden diese Pilze auch Spaltpilze genannt. Es findet sich aber auch Sporenbildung bei bestimmten Lebensbedingungen. Um sich von dem Größenverhältnis der Hefepilze und deren Mengen Vorstellungen zu machen, ziehe ich Vergleiche heran. Streicht man mit dem Fingernagel über ein Pfundstück Bäckerhefe, so bleiben an ersterem so viele Zellen ungefähr haften, als ein mit Garben hochbeladener Erntewagen Getreidekörner enthält. Das Pfundstück hat rund eine Milliarde Hefezellen. Die Produktion Deutschlands an Bäckerhefe betrug jährlich vor Kriegsausbruch 800 000 z, dazu traten 200 000 z gewaschener Bierhefe, also zusammen rund 1 Million z. Diese waren jährlich nötig, um den Bedarf der 65 Millionen Einwohner an Kuchen und Weißbrot besonders zu decken. 1 Million z entspricht 100 Millionen Pfundstücken und ebensoviel Milliarden einzelner Hefezellen. Sie sehen, die Gärungs-Chemie kann auch mit Milliarden operieren!

Die Hefe verdankt ihre Verwendung in den Gewerben verschiedenen Enzymen, also Stoffen, die von den Fermenten während ihrer Entwicklung abgeschieden werden. Diese verursachen chemische Prozesse, ohne selbst daran teilzunehmen. Wahrscheinlich kommen sämtliche chemische, physiologische Vorgänge durch diese Enzyme zustande. Man nennt sie auch organisierte Katalysatoren, sie sind ebenfalls eiweißreich. Früher nahm man mit PASTEUR an, daß die Gärung durch den Lebensprozeß der Hefe stattfindet. Jetzt weiß man, daß die Gärung eine Funktion der Enzyme bildet. Sie kommt durch das Enzym Zymase zustande, das EDUARD BUCHNER-Tübingen in München 1897 zuerst isolierte, später wurden die Invertase, Glukase und andere in der Hefe festgestellt. Mit diesen Körpern allein kann man heute Zucker-

säfte vergären, mit der Invertase die Stärke im Mehl bzw. Teig in Zuckerarten umwandeln.

Der Hefepilz vermehrt sich ungemein schnell in zuckerhaltigen Medien unter ihm günstigen Lebensbedingungen, bei verschiedenen Temperaturen, die zwischen 4 bis 30° liegen. In acht Stunden kann man das Achtfache ernten! Hefepilze finden sich an jeder Frucht, man braucht nur die Weinbeeren zu zerquetschen, ebenso die Kirschen, und sofort beginnen sie zu wachsen, sich zu vermehren und die Nährstoffe aus den Lösungen aufzunehmen, um daraus Eiweiß aufzubauen in ihrem Körper, Kohlensäure auszuschleiden und meistens Alkohol in der Flüssigkeit zurückzulassen. Notwendig für die Hefevermehrung sind noch Phosphate, Sulfate, Kali und Magnesia. Diese Stoffe in Verbindung mit Kohlehydraten ergeben also den so wertvollen eiweißhaltigen Körper der Hefezelle.

Die wissenschaftlichen Einzelforschungen über die Hefe drängten seit PASTEURS Institut zu Paris auch in andern Ländern zu ähnlichen Einrichtungen, da der Praktiker sich nicht zu Hause die Resultate zu eigen machen konnte. Bei uns war es besonders HANSENS Reinzuchtheffe, die der Brauerei Vorteile versprach.

Diese gab den Anlaß zu den großartigen Einrichtungen des Institutes für Gärungsgewerbe als Annex der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin, der Brauer-Akademie in Weihenstephan bei München, der Weinbauschule in Geisenheim und Klosterneuburg bei Wien. Die meisten wissenschaftlichen Untersuchungen aber bewegten sich im Rahmen der Hefetätigkeit, Alkohol zu bilden. Man schenkte zwar der Bäckerheffe auch einige Aufmerksamkeit. Bei deren Fabrikation aber spielte der Kornbranntwein eine wichtigere Rolle sowohl steuertechnisch wie finanziell, so daß die Hefeherzeugung an sich nie zur rechten Entwicklung kam. Der Grund dafür lag darin, daß die Hefe bei Wein-, Bier- und Spiritus-Erzeugung immer nur Mittel zum Zweck war: Alkohol zu erzeugen. In der Brauerei wird zwar ein Teil der gezüchteten Hefe wieder zur Anstellung der späteren Gärbottiche benützt, der Rest aber war Ballast, für den man keine rechte Verwendung finden konnte, seitdem die stark gehopften, bayerischen und böhmischen Lagerbiere sich überall Eingang verschafft hatten. In der Spiritus-Industrie pflanzte man in einer Art natürlicher Reinzucht seit 1½ Jahrhunderten die Anstellheffe fort. Man wußte zwar seit EILHARD MITSCHERLICHs erster Hefe-Analyse, daß abgepreßte Hefe 40—50 % Proteïn enthielt, also mehr als dreimal soviel als mageres Rindfleisch, aber wer würde denn Hefe essen wollen?! Es wurde zwar bekannt, daß die englischen Saucen aus Hefe bereitet wurden, es fehlte auch nicht an Versuchen, daraus einen Extrakt herzustellen ähnlich dem LIEBIGschen Fleisch-Extrakt, auch in der Medizin erkannte man den Heilwert der Hefe, z. B. bei Furunkeln. In Deutschland und Österreich, den klassischen Ländern der Weinkultur und Bierbrauerei, gelang es aber nur auf dem Lande vereinzelt die Schweine mit flüssiger Hefe zu füttern. Die große Menge der gezüchteten eiweißreichen Hefe aus diesen

beiden Gewerben im Werte von Millionen Mark suchte jeder auf Reinlichkeit haltende Betrieb möglichst rasch in die Abzugskanäle zu spülen, damit nicht „falsche Säuerung entstände“. Vor 10 Jahren begann man in Prag und Berlin mit der Trocknung der Brauerei-Abfallhefe größere Versuche auszuführen, um sie vor dem raschen Verderben zu schützen und dorthin senden zu können, wo eiweißreiche Futtermittel begehrt wurden. Denn die biedereren Bäuerlein auf dem Lande wollten natürlich nichts zahlen für die wässrige, leicht verderbliche Hefe, die ja allorts weggespült wurde. Sie hatten zwar beobachtet, daß die damit gefütterten Tiere größere Freßlust entwickelten und früher schlachtreif wurden. — Das Trocknen aber bereitete Schwierigkeiten. Da griff das Institut für Gärungsgewerbe vor 6 Jahren ein, nachdem es ihm vorher gelungen war, die Kartoffeltrocknung ins Leben zu rufen.

Wir haben bisher den *Saccharomyces*-Pilz in seiner Hauptfunktion, Alkohol zu erzeugen, betrachtet, aber er verdient auch bei der Brotbereitung unsere Aufmerksamkeit, um so mehr, weil hierbei sein Eiweißgehalt eine wichtigere Rolle für die Ernährung der Menschen spielt. Die Bäckerhefe, von der Deutschland in Friedenszeiten, wie vorhin gesagt, 1 Million z braucht, wird größtenteils aus Getreide, seltener aus Kartoffeln oder Melasse gewonnen, allerdings bisher auch mit Branntwein. Die Wiege dieser Industrie steht im klassischen Lande der knusprigen Gipferl, auch Hörnchen genannt, wo das Karlsbader Gebäck zu Hause ist, in Wien. Im Jahre 1847 erließ der niederösterreichische Gewerbe-Verein ein Preisausschreiben zur Herstellung einer brauchbaren, guten Backhefe, die sich längere Zeit transportfähig erhalten sollte. Die sogenannte Oberzeugbrauerei, die bisher die flüssige Hefe für das gute Gebäck geliefert hatte, ging ein, und da die stark gehopften Lagerbiere keinen passenden Ersatz boten, so war es dem Bäcker nicht mehr möglich, wohlschmeckendes, knusperiges, hochaufgegangenes Backwerk überall zu liefern. Den Preis von 1000 Gulden und eine goldene Medaille im Werte von 50 Dukaten erhielt AD. IG. MAUTNER, der Ahnherr der noch jetzt bestehenden, großen Brauerei und Preßhefefabrik ST. MARX in Wien. Daher wurde diese Hefe sofort Wiener Hefe genannt, und da sie wirklich Vorzüge hatte, eroberte sie sich leicht den Markt in Österreich, Sachsen, Preußen, ja selbst entfernteren Ländern. Das Verfahren bestand darin, daß Roggenschrot mit Darrmalz eingemaischt und mit einer bei hoher Säuerung gezüchteten Mutterhefe zur Vergärung gebracht wurde. Der dabei durch Kohlensäure-Entwicklung aufgetriebene Hefeschaum wurde abgeschöpft, gewaschen, gesiebt und abgepreßt. Er konnte, ein großer Fortschritt, lange und weit versandt werden, ohne merklich zu leiden. Die frühere, obergärige Bierhefe wurde breiig abgegeben, war daher für längere Transporte ungeeignet. Das Verfahren breitete sich durch Verwandte MAUTNERS nach Graz, Dresden und Teplitz aus, wo heute noch die betr. Fabriken in hoher Blüte stehen. Da das Bedürfnis nach wohlschmeckendem Gebäck bei steigendem Wohlstand sich erhöhte, entstanden in allen Kulturstaaten Mittel- und Nordeuropas solche Hefefabriken, in denen ich in meiner Tätigkeit als „Fabrikdokter“ durch 25 Jahre

zu tun hatte auf Revisionen und als Gutachter usw. Es war dabei interessant zu beobachten, wie die deutsche Maschinen-Industrie sich durch ihre Tüchtigkeit diesen Markt erobert hat. Von der grünen Insel, Irland, an bis Kiew, vom Ostseegestade bis zur Seine fand man dieselben Maschinen und Geräte, die von drei bis vier deutschen Spezialfabriken gefertigt waren. Ebenso traf man als leitende Personen fast ausschließlich biedere Deutsche oder gemütliche Österreicher, so daß ich mich bei Betriebsrevisionen in sieben Staaten leicht verständigen konnte, ohne Französisch, Englisch, Tschechisch, Polnisch, Russisch, Italienisch geläufig zu beherrschen.

Die Ausbeute an Hefe war aber gering. Der größte Teil des eingemaischten Stickstoffs kam nicht als Eiweiß des Hefepilzes dem Brot zugute, sondern wanderte als Schlempe in den Tierkörper. Daher war der Preis der Wiener Hefe hoch, und sie konnte nur für teures Gebäck angewandt werden. Bedürfnis und Konkurrenz führten zu Verbesserungen und Mehrausbeuten, die von England und Skandinavien ausgingen. Durch künstliches Lüften wurde die Hefevermehrung angeregt, und durch Ziehen einer Würze, wie bei der Brauerei, gelang es, sämtliche Zellen, zunächst durch Absitzenlassen in flachen Gefäßen, zu gewinnen, später durch Einschieben der bekannten schwedischen Separatoren. Die Ausbeuten stiegen auf das Zwei- bis Dreifache rein aus der Praxis heraus.

Inzwischen hatte die wissenschaftliche Hefeforschung eingesetzt und festgestellt, daß die Sprossung der Hefe nachteilig beeinflußt wird durch zunehmenden Alkoholgehalt. Je größer der Stickstoffgehalt der Würzen namentlich an Amidn, um so haltbarer wird die Backhefe und um so besser der „Auftrieb“, also um so größer wurde das Gebäck. Das war natürlich angenehme Musik für die Bäcker, die gern am Mehl sparen! Infolgedessen kam das sogenannte Lüftungsverfahren mit verdünnten Würzen auf, und sämtliche Hefefabriken in Europa und Amerika wurden wieder von deutschen Maschinenwerkstätten umgebaut.

Die Ausbeuten an Hefe stiegen bis auf 40 % abgepreßter Ware, während sie bei MAUTNER nur höchstens 10 % betragen hatten. Durch das starke Lüften mittels Kompressoren und Gebläsen wurde aber der Alkohol aus der gärenden Würze bis auf 6 % ausgetrieben, während er früher 30 Liter auf 100 kg Getreide betragen hatte. Die Hefepreise sanken natürlich nun, aber der Konsum stieg auf das Doppelte, ja Dreifache innerhalb eines Jahrzehnts in Deutschland, da auch der einfache Arbeiter jetzt wohlschmeckendes, leichtverdauliches Weißbrot und Kuchen sich leisten konnte. Findige Köpfe kamen sogar auf die Idee, nur stickstoffreiche Mälzkeime einzumaischen in Aussicht auf viel eiweißreiche, triebkräftige Hefeernte und gänzlich auf den Alkohol zu verzichten, da keine Kohlenhydrate dafür vorhanden seien. Dagegen aber machten die Verbände der Hefefabrikanten Front, da ja in deren Einrichtungen auch die teuren Destillierapparate eine Rolle spielten, und sie erhielten Unterstützung bei den Regierungen der verschiedenen Länder. Denn steuertechnisch konnte diese Industrie am leichtesten bei der Alkoholproduktion gefaßt werden, obgleich Rußland mit seiner Banderolensteuer auf Hefe gute Erträge hatte. — Auch von

den gebräuchlichsten Rohmaterialien, den Getreidearten, wollte man in Deutschland nicht abgehen zugunsten des Kornbranntweins in westlichen Provinzen. In Österreich und Ungarn wurde zwar  $\frac{1}{3}$  der Backhefe schon vor 25 Jahren aus Melasse erzeugt und daneben Melassespiritus gewonnen, der rektifiziert genau dieselben feinen Liköre herstellte, wie bei uns der Kartoffelspiritus. So blieb auch die Bäckerhefe-Industrie immer in den Fesseln des Alkohols, obgleich schon sich Ausblicke für weitere Verwendung der Hefe als nur zu Backzwecken bemerkbar machten, so daß für verstärkte Produktion ein Absatzfeld möglich erschien, nämlich für die getrocknete Hefe als Eiweiß-Ersatz.

Ich erwähnte schon vorher die Bemühungen der Brauerei, für ihre Abfallhefe etwas zu erlösen, anstatt diesen reichen, eiweißhaltigen Stoff wegzuspülen; ferner daß das Institut für Gärungsgewerbe die Trocknungsfrage ebenso wie bei den Kartoffeln gelöst hatte, ja daß man auch die Hefe des stark gehopften Bieres entbitterte und so für Menschen einen geeigneten Fleischersatz gefunden habe. Umfassende Versuche mit Unterstützung von Ärzten hatten dies für den menschlichen Körper bewiesen und ausgedehnte Fütterungsversuche bei allen Nutztieren. Die größte Brauerei Deutschlands, SCHULTHEISS-Berlin-Dessau, hatte vor 10 Jahren angefangen, unbeirrt um gegenteilige Meinungen, ihre sämtliche Abfallhefe zu trocknen. Sie erzielte dafür zuerst 16 M pro 100 kg und schon nach 5 Jahren fast das Doppelte. Dadurch wurden von einem Betrieb, allerdings dem größten Deutschlands mit seinem 1 Million hl Ausstoß, annähernd 10 Doppelladungen trockner Hefe, also rund 100 000 kg, erzeugt, die zur Hälfte aus assimilierbarem Eiweiß bestanden, was früher in die Kanäle gespült wurde. Das Beispiel wirkte! Und es entstanden bis zum Ausbruch des Krieges 30 Bierhefetrocknungsanlagen, die ihr Produkt reißend zu steigenden Preisen los wurden. Die damit gefütterten Schweine wurden früher fett, genau so, als wenn ihnen Fleisch- oder Fischmehl gereicht wurde anstatt eiweißärmere Kleie oder Ölkuchen, die Hühner legten mehr dottergelbe Eier, die Kühe gaben fettere Milch und blieben dabei gesünder.

Die entbitterte Bierhefe wurde von großen Suppentafel-Fabriken schlankweg aufgenommen als Ersatz für das immer teurer werdende Abfallfleisch. Auch in die Gemüsekonserven-Fabriken wanderte die entbitterte Bierhefe in jedem verfügbaren Quantum. Man konnte also damit rechnen, auch Backhefe in dieser Form loszuwerden, da keine chemischen bedeutenden Unterschiede bei diesen Arten sind. Der Verband der Preßhefe-Fabrikanten trocknete auch Backhefe, um eventuelle Überproduktionsmengen an die Schifffahrt und das Ausland abgeben zu können. Bei dieser Art der Trocknung war aber die Lebenstätigkeit der Hefe nicht abgetötet, sondern die Enzyme wirkten noch nach Jahr und Tag fort für Gärung und Invertierung.

Da auch der Spiritus in den letzten Jahren bessere Preise brachte, weil dank Bemühungen des Instituts für Gärungsgewerbe immer größere Quanten der Technik zugeführt wurden, so sah man sich nach weiteren Stoffen für die Vergärung um. Man wird Abfälle aus der Stärke- und Sulfit-Zellstoff-Fabri-

kation dafür verwerten. Bei letzterer enthalten die Sulfit-Abfalllaugen etwas Zucker, wodurch bisher die Flußläufe verunreinigt wurden und ein Sterben der Fische eintrat. Es war klar, daß auch die getrocknete Bierhefe noch zu andern Zwecken als nur zur Fütterung von Tieren Verwendung finden würde, z. B. als Nahrungsmittel für die gärende Hefe bei der Spiritusbereitung.

So war das Feld vorbereitet, daß alles Eiweiß aus der in Fabriken gezüchteten Hefe nicht weiter vergeudet wurde, sondern daß sich auch für die Erzeugung von Hefeeiweiß an sich ohne Spiritusgewinnung Absatzmöglichkeiten in größerer Zahl als nur für die Verfütterung finden ließen. Ein Rohstoffmaterial lag besonders noch in Deutschland, um einen vulgären bezeichnenden Ausdruck zu gebrauchen, auf der Straße, nämlich die Melasse, die aber ausgezeichnete Resultate gerade für Hefeproduktion gab. Aber in Deutschland erlaubte der Verband der Preßhefefabrikanten die Ausführung der betreffenden Verfahren nicht. Die Spiritus-Industrie war auf ein gesetzliches Minimum der Produktion an Melassespiritus seit Jahren gebunden, und auch das neue Branntweinsteuergesetz von 1912 brachte keine besseren Preise für dieses Sorgenkind der Zuckerindustrie.

Die deutsche Rübenzuckerindustrie, wohl die intelligenteste der Welt, hatte sich seit MARGGRAFS kleinen Anfängen vor 150 Jahren soweit vergrößert, daß sie nicht nur den jährlich sich ausbreitenden und steigernden Konsum der Heimat befriedigen konnte, sondern 40 % ihrer Produktion als Raffinade besonders an England abgeben mußte. Durch den verstärkten Hackfruchtbau und rationelle Düngung, durch die Auswahl von Enzymen für die Ackerkrume stiegen die Getreide- und Rübenernten beträchtlich. Kostspielige Entzuckerungseinrichtungen für Melasse hielten sich nur lebensfähig, weil die Zyanverbindungen daraus gerade von den Engländern zur Gewinnung der letzten Reste Goldes auf ihren südafrikanischen Minen gebraucht wurden. Für die Viehfütterung wurden zwar auch Melassemengen abgesetzt, aber die Träger dafür, wie die zugemischten Malzkeime und Schalen usw. genannt wurden, verteuerten den Landwirten das Material zu sehr. Mit 4 M konnte man 100 kg Melasse hier in Westpreußen häufig kaufen und hatte dafür einen Zollzentner Zucker darin! Mit solchen Preisen ließ sich schon billig Hefeeiweiß produzieren in Verbindung mit Malzkeimen als Stickstoffquelle. Der Landwirt aber blieb kühl gegenüber den Sirenengesängen der Chemiker und bezog ruhig aus dem Auslande seine Ölkuchen, Kleie und Mais weiter.

Da brach der Krieg los, und mit einem Male stockten die Zufuhren an eiweißhaltigen Futtermitteln. Sie alle haben am eigenen Leibe gespürt, was das heißt! Und jeder Staatsmann wird die Ernährung von Mensch und Vieh für solche Fälle mehr als bisher in seinem Kalkül beachten müssen! Einsichtsreiche Landwirte hatten längst auf das Mißverhältnis aufmerksam gemacht, das bei unseren Ernteerträgen zwischen Kohlenhydraten und Eiweiß herrschte. Erfahrene Männer der Wissenschaft hatten berechnet, daß der Mastwert eines Zentners Kartoffeln bei zureichender Eiweißfütterung sich um 1 bis 2 M bei

den Schweinen bzw. Kühen erhöht. Man kann einem Schweine, das 10 Pfund Kartoffeln im Durchschnitt pro Tag verzehrt, noch einmal 10 Pfund geben, es wird dieselben fressen, aber wird darum nicht fatter, weil ihm nicht genügend Eiweiß dazu gereicht wird.

In dieser Not war es ein glücklicher Gedanke DELBRÜCKs. sich der Fähigkeit der Hefe zu erinnern, verdauliches Eiweiß zu produzieren aus Melasse mit Zusatz von Mineralsalzen an Stelle der bisher gebräuchlichen, organischen Stoffe. Seine jahrelangen Vorarbeiten darin fertigten einen geradezu genialen Ausführungsplan zum Segen hoffentlich für Deutschlands Ernährung auf eigenen Füßen, nicht mehr abhängig vom Auslande! Der Krieg, der Vater aller Dinge, hat es zuwege gebracht, daß die Hefeproduktion an sich nicht mehr das Aschenbrödel bei der Bier- und Branntwein-Gewinnung ist, sondern als vollwertige Industrie danebentritt; was in Jahrtausenden nicht möglich war, hat mit einem Schlage diese Kriegsnot zuwege gebracht!

Das Verfahren ist durch Verfügung des Reichskanzlers vom 27. Juni 1915 für das Reich beschlagnahmt worden und wird mit Unterstützung des Reichsschatzamtes in zehn großen Anlagen, wovon die Danziger Ölmühle und Industriegesellschaft Holm zwei sind, ausgeführt. Aus angeführten Gründen ist über das Verfahren selbst Stillschweigen zu bewahren. Im großen und ganzen baut es sich in technischer Beziehung auf das Ihnen geschilderte Lufthefer-Verfahren auf, aber wegen seiner stärkeren Verdünnung und Verzicht auf jegliche Alkoholgewinnung mit Zugrundelegung sämtlicher Stoffe für den Aufbau der Hefezelle in Form von löslichen Mineralsalzen und Melasse mit geradezu riesenhaften Ausbeuten. Man darf freilich nicht den Maßstab für die gute Wiener Backhefe anlegen, aber uns kommt es heute ja nicht auf die enzymatischen Kräfte der lebendigen Hefe mehr an, sondern auf möglichst viel Eiweiß, das durch die Trockenapparate sofort in ein haltbares, totes, unveränderliches Produkt übergeführt wird, in die sogenannte Trockenhefe. Dieselbe enthält 50 % Eiweiß, 3 % Fett, 30 % stickstofffreien Extraktstoff, 10 % Wasser und der Rest sind Aschenbestandteile. Vergleicht man damit die bekannten Ölkuchen, so haben diese nur 30 % Eiweiß. Deutschland bezog vor dem Kriege jährlich 500 000 t Ölkuchen aus dem Auslande für unser Nutzvieh, das entspricht bei 30 % rund 150 000 t Eiweiß. Würde man diese durch Trockenhefe ersetzen, wären 300 000 t nötig. Das können die jetzt in Durchführung begriffenen 10 Fabriken natürlich nicht leisten. In Kriegszeiten wird das von der jungen Industrie überhaupt nicht erreicht werden, dazu sind lange Jahre von Friedensarbeit nötig. Aber Sie sehen, daß hier die Regierung weitschauend war! Denn es ist nicht anzunehmen, daß nach Friedensschluß uns im Handumdrehen wieder die Speicher gefüllt werden, es fehlt dazu vor allem an Transportschiffen, um die Futtermittel aus Asien und Amerika in kurzer Zeit heranzuschaffen, aber es werden auch andere Handelsverträge hindernd sein.

Noch ein kurzes Wort über die Größenverhältnisse der Trockenhefefabriken, die selbstverständlich auch für die Ernährung der Menschen mit

Eiweiß an Stelle von Fleisch eingestellt werden können, schon jetzt werden von Reichs wegen Hunderttausende von Gefangenen damit beköstigt. In der Preßhefe-Industrie wird eine Fabrik von 40 000 z abgepreßter Ware als Jahresleistung schon als große angesehen. Der größte Betrieb Deutschlands ist imstande,  $\frac{1}{10}$  sämtlicher im Jahre konsumierter Backhefe herzustellen, das ist die Gesellschaft SINNER in Grünwinkel-Karlsruhe. In der Futterhefe-Industrie rechnet man zunächst mit t an Stelle von z oder Doppelzentnern. Als kleinster Typ wird eine Jahresleistung von 4000—5000 t für nötig erachtet, um rentabel arbeiten zu können, das ist gegen 20 mal so viel als die vorhin angeführte größte Backhefe-Fabrik leisten kann. Darin liegt zugleich eine Erläuterung für die innere Einrichtung der neuen Fabriken. Es wäre verkehrt, etwa zwanzigmal so viele Bottiche aufzustellen. Man baut dagegen wenige große, die öfters beschickt werden können in 24 Stunden ununterbrochenen Betriebes.

Zum Schluß möchte ich Sie bitten, dem Hefeeiweiß weiter Ihr freundliches Interesse zu schenken. Auch die Damen darf ich vielleicht auf die Verwendung der Nährhefe in der Küche hinweisen, es sind zu dem Zwecke schon kleine Kochbücher erschienen, die vom Institut für Gärungsgewerbe in Berlin N 65, Seestraße, zu beziehen sind. Die Nahrungsmittelchemie will etwas angeregt werden, sie pflegt bescheiden und still zu arbeiten, ist aber dafür lebenspendend und sucht zu erhalten. Sie erbarmt sich der Klagen der Menschen um Milch, Butter und Fett und der hungrigen Tiere. Jetzt, wo Mars die Stunde noch regiert, blickt man mehr auf den Zweig der Chemie, der die totbringenden Geschosse, die vernichtenden Torpedos und die erstickenden Gase liefert. Diese beiden Zweige der Chemie erinnern an die Schwestern Antigone und Ismene in des alten Dichters Sophokles' Drama. Dort nimmt auch die herbe Antigone das Hauptinteresse in Anspruch. Aber die liebliche Ismene folgt ihren Instinkten auf Erhaltung des Lebens, ebenso die Nahrungsmittelchemie, und legt ihren Standpunkt in rührenden Worten dar, die ausklingen in dem bekannten: „Nicht mitzuhassen, mitzulieben bin ich da!“



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [NF\\_14\\_3](#)

Autor(en)/Author(s): Zakrzewski A.J.A.

Artikel/Article: [Fabrikmäßige Herstellung von Eiweiß durch Hefezüchtung 49-57](#)