

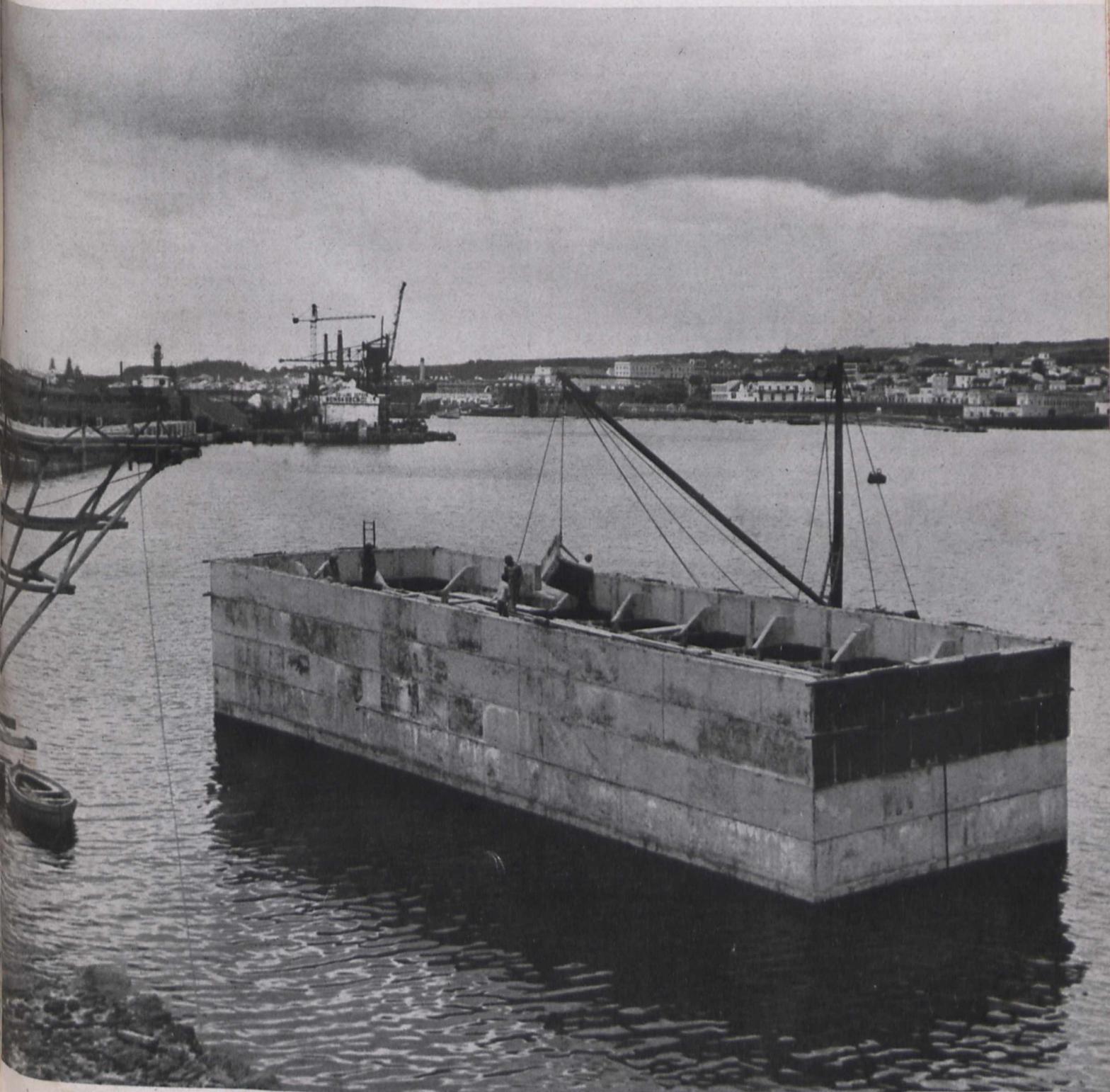
Techn. Hochsch. Breslau

Die

UMSCHAU



in Wissenschaft und Technik



Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

Diese Rubrik soll dem Austausch von Erfahrungen zwischen unseren Lesern dienen. Wir bitten daher, sich rege daran zu beteiligen. Einer Anfrage ist stets der Bezugsnachweis und doppeltes Briefporto beizulegen, bzw. von Ausländern 2 internationale Antwortscheine. Antworten dürfen bestimmungsgemäß nur an Bezieher erteilt werden. — Ärztliche Anfragen können grundsätzlich nicht aufgenommen werden.

Fragen:

176. Repulsionsmotore.

Wir bitten um Angabe leichtverständlicher Literatur, wenn möglich mit Konstruktionsbeispielen, über Dreh- oder Wechselstrom-Repulsionsmotore, d. h. solche Motore, die sich durch Verstellen der Bürstenbrücken für Vor- und Rückwärtslauf eignen, und bei denen die Tourenzahlen von 0 bis etwa 2000 reguliert werden können durch mechanische Verstellung der Bürsten. Es handelt sich um Motore für Prüfzwecke mit einer Leistung zwischen 1,5 und 2,5 PS. In der Sammlung *Götschen* und anderen ist hierüber nichts zu finden. Wir brauchen solche Motore für etwa 60 Volt Netzanschluß.

Nürnberg

A. L. N.

177. Ausspruch Friedrich des Großen?

Ist der Wortlaut folgenden Ausspruches recht wiedergegeben: „Wer es fertig bringt, dort, wo vorher eine Ähre gewachsen ist, deren zween wachsen zu lassen, ist mehr wert als der größte Feldherr“? Wer hat ihn getan? Nachgesagt wird er Friedrich dem Großen.

Gießen

Prof. Dr. S.

178. Ersatzflüssigkeit für Glycerinbäder.

Die Benützung von Glycerin als Kochbadflüssigkeit ist gegenwärtig nicht möglich. Wer kann eine geeignete Flüssigkeit aus erhältlichen Austauschstoffen angeben? Sie müßte eine Erhitzung von wässrigen Flüssigkeiten im Glaskolben bis zum Kochen resp. ein lebhaftes Kochen im Kolben gewährleisten, also selbst auf 110—120° erhitzt werden, ohne zu verdampfen oder sich zu zersetzen.

Schwäb. Gmünd

Dipl.-Ing. W. P.

Antworten:

Nach einer behördlichen Vorschrift dürfen Bezugsquellen in den Antworten nicht genannt werden. Sie sind bei der Schriftleitung zu erfragen. — Wir behalten uns vor, zur Veröffentlichung ungeeignete Antworten dem Fragesteller unmittelbar zu übersenden. Wir sind auch zur brieflichen Auskunft gerne bereit. — Antworten werden nicht honoriert.

Zur Frage 135, Heft 27. Naturkautschuk.

Von S. *Boström* erschien in der Union-Verlagsgesellschaft, Berlin: Kautschuk und verwandte Stoffe (Eigenschaften und Verarbeitung).

Berlin

H. Marx

Zur Frage 147, Heft 29. Dickenwachstum alter Bäume.

Prof. *Heinrich Mayr*, der alle großen Waldgebiete der Erde bereist und beschrieben hat, äußert sich hierzu bei Beschreibung der kalifornischen *Sequoia gigantea* DC. (Big tree) in seinem Werke „Fremdländische Wald- und Parkbäume“, P. Parey, Berlin 1906, S. 413, wie folgt: „Schon früher erwähnte ich, daß man in engen, geschützten Tälern Stämme mit 120 m Höhe und 16,1 m Durchmesser gemessen hat, Angaben, die mir nicht im geringsten zweifelhaft erscheinen.“ — *Sequoia sempervirens* Endl. (Redwood) kann ebenso wie *Cryptomeria* bis in das hohe Alter zahlreiche Stockausschläge bilden. Da diese Bäume nachweislich bis zu 4000 Jahre alt werden, können aus diesen wieder sehr mächtige Stämme entstehen, die dann in ihrem unteren Teil so verwachsen, daß sie eine Stammbasis bilden. *Mayr* beschreibt a. a. O. (S. 415) eine solche bei Santa Cruz stehende Gruppe: „Der Hauptstamm in der Mitte der Gruppe entsandte im Laufe der Jahrhunderte aus einer enorm vergrößerten Stammbasis zahlreiche Ausschläge, von denen der stärkste bereits einen Umfang von 6 m in 10 m Höhe maß, während sieben von seinen Stockausschlägen mit 3 m Umfang sich unmittelbar um den alten Stamm gruppierten. ... in einer Höhe von etwa 2,5 m maß der Wurzelhals 21,8 m Umfang.“ — Da die Edelkastanie (*Castanea vesca*) ebenfalls zu Stockausschlägen neigt, können auch hier durch spätere Verwachsungen außerordentlich starke Basisdurchmesser entstehen, an denen jedoch mehrere Stämme mit ihrem Dickenwachstum beteiligt sind.

Petersdorf im Riesengebirge

Forstmeister Dr. Stach

Zur Frage 149, Heft 29. Holzimprägnierung.

Im Handel sind farblose wie auch farbige Holz-anstrichmittel erhältlich, von denen die auf Basis des Vinylchlorids hergestellten wegen ihrer wasserabweisenden Eigenschaft besonders geschätzt sind. Ihre Beständigkeit gegen Chemikalien sind im allgemeinen sehr gut, doch kann man ihre Schwefelbeständigkeit durch Zugabe von schwefelbindendem Zinkpigment erhöhen. — Sichere Wirkung gewährleistet nur eine sorgfältige mechanische Vorbehandlung des Holzes. Bei bereits korrodiertem Holz ist der Anstrich wenig erfolgversprechend. Ebenso werden höhere Temperaturen als 80° von derartigen Anstrichsystemen nicht vertragen.

Wien

W. Haller

Zur Frage 153, Heft 29. Verwertung von Birkenrinde.

Birkenrinde findet in den nördlichen Ländern Europas, Asiens und Amerikas, wo die Birke der charakteristische Baum der Landschaft ist, eine ausgedehnte Verwendung. Wegen der weißen Farbe, der Zähigkeit und der Ausdauer der jungen Birkenrinde wird diese, zumeist in der Hausindustrie, zu den verschiedensten Zier- und Gebrauchsgegenständen (Taschen, Schachteln, kleinen Fässern u. a.) verarbeitet. Wegen ihrer guten wasserabweisenden Wirkung und Dauerhaftigkeit wird sie im hohen Norden vielfach zur Dachabdichtung (bei Rasendächern) und Verkleidung von Holzhäusern an der Wetterseite verwendet. — Das in den Zellen der Birkenrinde enthaltene Betulin wird wegen seiner konservierenden Eigenschaft zur Ledergerbung (Juchtenleder) verwendet. Durch trockene Destillation wird Birkenteer zum Einreiben des Leders, zu Wagenschmiere usw. gewonnen. — Birkenrinde dient in diesen Ländern wegen ihres hohen Brennwertes zum Feueranmachen, ähnlich wie Kienspan. Es genügt ganz wenig dünnblättrige Birkenrinde, um selbst größere Scheite Hartholz, ohne das sonst notwendige weiche Unterzundholz, zum schnellen und lebhaften Brennen zu bringen.

Petersdorf im Riesengebirge

Forstmeister Dr. Stach

Zur Frage 155, Heft 29. Sojabohnen für Speisezwecke.

Einen kurzen Abriß über die Bedeutung der Sojabohne für die Volks- und Landwirtschaft sowie für die Ernährung gibt das Buch von *Adolf Dieckmann*: Die deutsche Sojabohne. Herausgeber ist der Reichsnährstand, Berlin. Weiter erschien im Steinkopff-Verlag (Dresden und Leipzig) ein Kochbuch von *Fritz Schellong*: Die Verwendung der Sojabohne in der Heilkost.

Berlin

H. Marx

Zur Frage 158, Heft 30. Kolloidales Kupfer.

Je nachdem, ob das kolloidale Metall in stabiler Lösung als Sol, als Niederschlag oder als dünne Schicht vorliegen soll, müssen verschiedene Verfahren in Anwendung gebracht werden. So z. B.: Die Reduktion von Kupfersalzlösungen unter Gegenwart eines Schutzkolloides. Die Gleichstromzerstäubung mittels Lichtbogen und die Kathodenzerstäubung. In neuerer Zeit wurden auch Verfahren entwickelt, die sich des Ultraschalls bedienen, um kleinste Metallteilchen während der Elektrolyse im Entstehungsmoment von der Kathode abzulösen.

Wien

W. Haller

Zur Frage 165, Heft 31. Sulfatierung verhindern.

Ich empfehle das Studium des Kapitels Akkumulatoren im Handbuch der Physik von *Geiger-Scheel* und im Handbuch der Experimentalphysik. Auch existiert, wenn ich mich recht erinnere, noch eine Monographie von *K. Elbs* über dieses Gebiet. Bleisammler sollen niemals längere Zeit ungeladen stehen bleiben, da sie in ungeladenem Zustand sehr empfindlich gegen Sulfatierung sind. Sollen sie längere Zeit nicht benutzt werden, so sind sie zu entleeren, nach Vorschrift zu wässern und vor Gebrauch wieder neu zu füllen. Das beste Mittel gegen vorzeitige Zerstörung durch Sulfatierung ist und bleibt die sachgemäße Behandlung der Sammler, niemals entladen stehen lassen! Näheres über Akkus u. a. im „AEG-Hilfsbuch für elektr. Licht- und Kraftanlagen“, S. 39 u. f. Dsgl. S. 46 u. 81. Für Notbeleuchtung und ähnliche Zwecke benutzte Batterien werden „für Dauerladung“ mit einem entsprechenden Gleichrichtervorsatz benutzt, näheres darüber im AEG-Handbuch, S. 217.

Gießen

Dr. W. Kraemer

DIE UMSCHAU

Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik

Bezugspreis: monatl. RM 1.80
Das Einzelheft kostet RM 0.60

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT
FRANKFURTA. M., BLÜCHERSTRASSE 20-22

Jahrgang 46 / Heft 33
27. November 1942

Neue biologisch-chemische Forschungsergebnisse

Von Dr. W. Beyer, Städt. Krankenhaus Hamm in Westfalen

Als eine Zielsetzung innerhalb der Biologie gilt die chemische und physikalische Ausdeutung von Lebensvorgängen. Bei diesen Forschungen tauchen oft Ergebnisse auf, die nicht ohne weiteres voll und ganz erklärbar sind.

Seitlich und an den Hinterflächen der beiden Schilddrüsenlappen liegen die meist in der Vierzahl vorhandenen Nebenschilddrüsen, auch Epithelkörperchen genannt. Sie gehören ebenso wie die Schilddrüse, die Nebennieren, die Bauchspeicheldrüse u. a. zu den Hormondrüsen, sondern also ihren Wirkstoff, das Nebenschilddrüsenhormon, unmittelbar in die Blutbahn ab. Um die Bedeutung der Nebenschilddrüsen zu ergründen, mußte man diese zunächst am Versuchstier vollständig operativ entfernen. Dabei zeigte sich nun, daß die Hunde müde und matt wurden, Fraßunlust zeigten, Krämpfe bekamen, Fieber aufwiesen und bald verendeten. Blutuntersuchungen ergaben, daß der Kalziumspiegel absank, während der Phosphorgehalt anstieg. Wurden rechtzeitig die Epithelkörperchen wieder eingepflanzt, so gingen die krankhaften Erscheinungen zurück. Man stellte nun Auszüge von Nebenschilddrüsen her und konnte allmählich den Wirkstoff, das Nebenschilddrüsenhormon rein darstellen (*Collip* in Kanada). Damit war die Möglichkeit gegeben, eingehend die Wirkungsweise dieses Hormons zu erforschen. Schlagartige Zufuhr größerer Mengen von Nebenschilddrüsenhormon läßt bei Fleischfressern ein heftiges Vergiftungsbild entstehen. Erbrechen, Atemnot, Absinken der Harnmenge, Durchfälle, Anstieg des Blutkalziums und schließlich Blutkreislaufschwäche werden dabei beobachtet. Der Kalziumgehalt der Herzmuskulatur und der Nieren war erhöht. Verabreicht man dagegen das Hormon über längere Zeit hin in kleineren Dosen, so können Krankheitsbilder entstehen, die sich hauptsächlich an den langen Röhrenknochen abspielen. Der Blutkalziumwert steigt an, ebenso die Kalziumausscheidung im Urin. Diese Stoffwechselstörung geht auf Kosten des Kalkes in den Knochen, der herausgelöst wird. In Lunge und Niere finden Kalkablagerungen statt. Der Blutphosphorgehalt sinkt anfangs ab, steigt später aber wieder an. Die nervöse Erregbarkeit erfährt eine deutliche Minderung.

Die menschliche Krankheitslehre kennt nun ähnlich wie der Tierversuch eine herabgesetzte und eine gesteigerte Leistungsfähigkeit der Nebenschilddrüsen. Den Mangelzustand sprechen wir als Tetanie an, bei geringerem Grade als Nebenschilddrüseninsuffizienz. Für diese Störungen sind kennzeichnend: brüchige Fingernägel, Linsentrübungen am Auge, Erniedrigung des Blutkalziums, Erhöhung der elektrischen Nerv-Muskelerregbarkeit und Veränderungen der Herzleistung neben epilepsieartigen Krämpfen. Oft wird dieses Krankheitsbild verkannt und als eine mehr seelische Störung angesprochen.

Bei einer vermehrten Leistung der Nebenschilddrüsen findet sich oft eine Geschwulst in diesen Organen. Diese kann aber zunächst weder der Kranke noch der Arzt äußerlich erkennen. Die Krankheit zeigt sich vielmehr in bestimmten Auflösungserscheinungen und Höhlenbildungen an den Knochen, so daß oft bei geringfügigen Anlässen Knochenbrüche entstehen. Das Röntgenbild und vor allem der erhöhte Blutkalziumwert kennzeichnen diese Fehlleistung der Nebenschilddrüsen. Die operative Entfernung der Geschwulst kann zu einer Heilung führen.

Nach all diesen Forschungsergebnissen sind wir heute der Meinung, daß das Nebenschilddrüsenhormon die Regulierung des Kalzium- und Phosphorstoffwechsels gewährleistet. Dabei ist nicht allein die Höhe des Blutkalziumspiegels wichtig, sondern die Verteilung des Kalziums zwischen Blut und Gewebe sowie das Verhältnis von ionisiertem und nicht ionisiertem Kalzium.

Für die ärztliche Behandlung der Tetanie, die häufiger vorkommt, als gewöhnlich angenommen wird, standen bis vor einigen Jahren nur Kalziuminjektionen und das Nebenschilddrüsenhormon selbst zur Verfügung. Zur Herstellung des letzteren brauchte man die Organe von Schlachttieren, wobei die deutschen Herstellerfirmen vielfach auf die Lieferungen der großen kanadischen Schlachthäuser angewiesen waren. 1933 gelang dem deutschen Chemiker *Holtz* die Entdeckung eines wirksamen Arzneimittels gegen die Tetanie. Damit konnte das kostspielige Hormonpräparat abgelöst werden. Der neue Stoff wurde A. T. 10 genannt und stellt eine 0,5prozentige ölige Lösung von Dihydrotachysterin dar, ist also ein fettähnlicher Körper. Die Gewinnung erfolgt durch bestimmt angelegte Ultraviolettbestrahlungen von Ergosterin, einem verhältnismäßig leicht zugänglichen fettähnlichen Stoff. Während das Hormon der Epithelkörperchen einen Eiweißkörper darstellt, gehört A. T. 10 zu den fettähnlichen Steroiden und steht damit dem Vitamin D nahe. Das Hauptkennzeichen seiner Wirkung ist eine Erhöhung des ionisierten Blutkalziums. Damit ist die Ähnlichkeit zu der Wirkungsweise des Nebenschilddrüsenhormons gegeben. Wir sehen hier also zunächst den Ersatz eines Naturstoffes durch einen Kunststoff; außerdem erkennen wir die biologisch bedeutsame Tatsache, daß zwei chemisch völlig verschiedene Stoffe biologisch dieselbe Wirksamkeit entfalten.

Wir können noch ein ähnliches Ergebnis der neueren biologischen Forschung mitteilen. Auch die Geschlechtsdrüsen (Hoden und Eierstöcke) gehören zu den Hormondrüsen. Dabei werden neben dem einen männlichen Geschlechtshormon (Testosteron) zwei weibliche Geschlechtshormone (Oestradiol und Progesteron) gebildet. An der chemischen Erforschung dieser Stoffe waren deutsche Wissenschaftler maßgebend be-

teilt. Sämtliche drei Geschlechtshormone sind heute eindeutig chemisch festgelegt und fabrikmäßig herstellbar. Trotz ihrer so verschiedenartigen biologischen Bedeutung und Wirksamkeit überraschen sie durch eine sehr große chemische Verwandtschaft. Sie gehören auch in die große Gruppe der Steroide. Mit der guten Darstellbarkeit dieser Stoffe war wiederum der Weg zur eingehenden Erforschung ihrer Wirksamkeit frei. Wir wollen nun den Blick auf das weibliche Follikelhormon Oestradiol hinwenden. Wenn wir den Versuchstieren die Eierstöcke entfernen, so können durch Verabreichung des Hormons an die Tiere trotzdem wieder sog. Brunstwirkungen hervorgerufen werden. Für die menschliche Behandlung besteht die Möglichkeit, daß bei notwendig gewordener operativer Entfernung der Eierstöcke mit Hilfe der beiden Eierstockshormone ein guter Ersatz der verlorengegangenen Organe erreicht werden kann. Eine praktische Auswirkung dieser Behandlung besteht darin, daß die durch Eierstocksentfernung verlorengegangene Menstruation mit Hilfe der Hormone wieder in Gang gesetzt werden kann. Das Follikelhormon bewirkt den Aufbau der Gebärmutschleimhaut nach der Menstruation. An der Scheide erfolgt eine bessere Durchblutung und stärkere Sekretion. Die Beziehungen des Hormons zum Aufbau der Brustdrüsen sind in ihren Einzelheiten noch nicht einwandfrei geklärt, doch kann eine Einwirkung nicht abgestritten werden. In neuerer Zeit erkannte man noch weitere Möglichkeiten der Oestradiolwirkung. Man sah eine deutliche Beeinflussung der kleinen und kleinsten Blutgefäße im Sinne einer Erweiterung. Durch Zufuhr des Hormons vor Verabreichung von Mutterkornstoffen konnte das Absterben des weiblichen Rattenschwanzes

verhindert werden. Diese Erkenntnis der Gefäßwirksamkeit des Hormons im Sinne einer besseren Durchblutung führte zu einer Verwendung des Hormons auch in der inneren Medizin. Nach neueren Mitteilungen werden z. B. sehr gute Erfolge bei Magengeschwürskranken sowie auch bei Leuten mit Beingeschwüren erzielt.

In den letzten Jahren fanden nun englische Forscher eine Gruppe synthetisch gewonnener Stoffe, deren Wirkungen denjenigen des Follikelhormons nahezu vollständig gleichen. 1938 wurde im 4,4-Diox-Diäthylstilben (Cyren) die wirksamste Verbindung gefunden.

Inzwischen wurden ungezählte Versuche angestellt, die das Follikelhormon und die Stilbenkörper miteinander verglichen. Es kann festgestellt werden, daß diese neuartigen Stoffe in der Lage sind, das Follikelhormon nahezu voll zu vertreten. Auch die Wirkung an den Blutgefäßen wird von den Stilbenkörpern ausgelöst. Neben der theoretischen Bedeutung dieser Tatsache ergibt sich auch ein praktischer Vorteil: Die Cyrene sind billiger als die Follikelhormonpräparate. Nachdem man in den letzten Jahren die Dosierungsfrage eingehend erforscht hat, gehören die Stilbenkörper dem Arzneischatz der Ärzte an. Wiederum stehen wir vor der biologisch interessanten Tatsache, daß ein natürlicher Wirkstoff durch einen synthetisch herstellbaren, chemisch völlig andersartigen, Kunststoff ersetzt werden kann. Möglicherweise kommen aber doch stilbenähnliche Verbindungen in der Natur vor. Neuere Untersuchungen bestimmter Heilschlamm- und Moore sprechen in diesem Sinne. Damit wäre auch eine sehr gute Brücke zu der Erfahrungstatsache geschlagen, daß Schlamm- und Moorbäder bei Frauenkrankheiten eine gute Wirkung besitzen.

Der Einfluß von Sauermilchgetränken auf die Bakterien im Darne

Von Dr. phil. habil. Heinrich Delitsch

Neben den Bakterien, die als Krankheitserreger oder Schmarotzer von Menschen, Tieren und Pflanzen gefährdet sind, neben Fäulnisbakterien, die unsere Vorräte, besonders Lebensmittel, schädigen, gibt es auch Bakterien, die vorwiegend nützlich sind, z. B. die Essigbakterien und die echten Milchsäurebakterien. Die Lebensmittel enthalten drei große Gruppen von Nährstoffen: Eiweißstoffe, Fette und Kohlehydrate. Zu den letzteren gehören die Stärke und die verschiedenen Zuckerarten. Außerdem enthalten die Lebensmittel noch andere Nährstoffe, z. B. Mineralstoffe und Vitamine, aber nur in geringer Menge. Trotzdem sind diese Stoffe für die Ernährung sehr wichtig. Im Rahmen dieses Aufsatzes können sie jedoch außer Betracht bleiben. Im Magen und Dünndarm findet die eigentliche Verdauung und die Aufnahme der gelösten Nährstoffe in die Blut- und Lymphgefäße der Darmwand statt. Im Dickdarm entzieht der Körper dem bis dahin dünnflüssigen Nahrungsbrei das überschüssige Wasser. Die Fortbewegung des Speisebreies durch den vielfach gewundenen Darm erfolgt durch unwillkürliche, langsame Bewegungen der Darmwand; diese Bewegungen nennt man Peristaltik. Die Fäulnisbakterien zersetzen vor allem die Eiweißstoffe unter stinkender Fäulnis; dabei entstehen häufig auch Giftstoffe. Einige Fäulnisbakterien vermögen auch Fett anzugreifen und ranzig zu machen. In den unteren Darmabschnitten des Menschen (Blinddarm, Dickdarm, Enddarm) sind stets Fäulnisbakterien vorhanden, aber normalerweise nur in geringer Menge. Eine starke Entwicklung dieser Bakterien führt entweder zu Darmkatarrhen oder zu einer schleichenden Selbstvergiftung des Körpers durch die im Darm entstehenden Fäulnis-

produkte. — Die Milchsäurebakterien verwandeln verschiedene Zuckerarten in Milchsäure. Dadurch wirken sie der Fäulnis entgegen; denn die Fäulnisbakterien können keine oder nur sehr wenig Säure, insbesondere Milchsäure, vertragen.

Eine Mittelstellung zwischen den echten Milchsäurebakterien und den Fäulnisbakterien nehmen die Colibakterien ein. Beim Fehlen von Zucker können sie sich an der Eiweißfäulnis beteiligen und ebenfalls giftige Stoffe bilden. In Gegenwart von Zucker greifen sie vorwiegend diesen an. Sie bilden aber neben Milchsäure noch manche andere Stoffe, z. B. auch Gase (Kohlensäure und Wasserstoff). Ferner können sie — namentlich bei Luftzutritt — die Milchsäure und deren Salze weiter zersetzen. Sie vertragen auch nicht so viel Säure wie die echten Milchsäurebakterien. Das typische Bacterium coli (Bild 1) ist ein normaler Darmbewohner des Menschen und zahlreicher Tiere. Im unteren Dünndarm und im Dickdarm gesunder Menschen herrscht es meist vor und ist in größter Menge vorhanden. Bei genügendem Zucker- und Stärkegehalt der Nahrung wirkt es durch seine Milchsäurebildung fäulniswidrig. Außerdem bildet es das blutstillende Vitamin K. Verwandte Rassen und Arten können im Darm durch Giftbildung schädlich sein. In Lebensmitteln, insbesondere in Milch, sind alle coliähnliche Bakterien schädlich.

Im Magen können sich normalerweise keine Bakterien entwickeln, da die Magensäure zu stark ist. Auch der unmittelbar anschließende Abschnitt des Darmes, der Zwölffingerdarm, ist nahezu bakterienfrei. In dem nächsten Abschnitt, dem Dünndarm, entwickeln sich Milchsäurebakterien, im unteren Dünndarm und im Dickdarm



Bild 1. Das Darmbakterium *Bacterium coli*. — Die Bakterien und Hefen sind etwa 1000fach vergrößert

in den Hülsenfrüchten (Erbsen, Bohnen, Linsen) in großer Menge vorhanden ist, ist schwerer verdaulich als tierisches Eiweiß. In Blättern und Wurzeln (Gemüse) ist es außerdem von derben Zellwänden umschlossen. Auch wenn es nicht im Übermaß genossen wird, gelangt doch häufig ein Teil davon unverdaut in die unteren Darmabschnitte und führt zu einer stärkeren Entwicklung der Fäulnisbakterien. Diese Gefahr besteht namentlich bei Menschen, deren Dünndarmperistaltik, etwa infolge einer nervösen Veranlagung, zu stark ist, — bei denen also der Speisebrei den Dünndarm zu schnell durchwandert. Umgekehrt gehen bei Darmträgheit auch die sehr schwer verdaulichen und schwer fäulnisfähigen Eiweißstoffe sowie die abgestorbenen Bakterien aus den oberen Darmabschnitten im Dickdarm in Fäulnis über, da sie hier zu lange verweilen. Endlich kann es zu einer übermäßigen Darmfäulnis und zu Darmkatarrhen kommen, wenn mit mehr oder weniger verdorbenen Nahrungsmitteln große Mengen von Fäulnisbakterien aufgenommen werden. — Alle diese Fäulniserscheinungen können durch eine mehr kohlehydrathaltige, insbesondere zuckerhaltige Nahrung bekämpft werden.

Bei allzu hohem Zuckergehalt der Nahrung tritt bisweilen der entgegengesetzte Fehler auf. Da die Milchsäurebakterien der oberen Darmabschnitte einen Teil des Zuckers in Milchsäure umwandeln, so werden nicht nur die Fäulnisbakterien, sondern auch die Colibakterien völlig verdrängt, und der Darminhalt wird übermäßig gesäuert. Auch dies kann zu Störungen des Wohlbefindens führen. Menschen mit zu schneller Dünndarmperistaltik fallen leicht aus einem Fehler in den anderen, je nachdem, ob mehr unverdaute Eiweißstoffe oder mehr unverdaute Kohlehydrate in den Dickdarm gelangen. Im letzteren Falle setzt oft eine starke Coli-Gärung mit Gasentwicklung ein. Solche Menschen müssen eine möglichst leichtverdauliche und reizlose Kost genießen, gut kauen und zum Essen nichts trinken, damit die Verdauungssäfte nicht unnötig verdünnt werden. — Von den beiden entgegengesetzten Fehlern ist die übermäßige Säuregärung nicht so häufig und schwerwiegend wie die übermäßige Darmfäulnis.

Unter den Nahrungsmitteln enthält die Milch sowohl Eiweißstoffe (durchschnittlich 3% Kasein und 1/2% Albumin) als auch Zucker (etwa 5% Milchzucker). Auch in der entrahmten Frischmilch sind diese Stoffe in voller Menge enthalten. Der Milchzucker wirkt im Darm stärker fäulniswidrig als andere Zuckerarten, da er nur schwer von den Darmwänden aufgenommen wird und zu einem großen Teile den nützlichen Milchsäurebakterien und Colibakterien des Darmes zur Nahrung dient. — Die fäulniswidrige Wirkung des Milchzuckers und anderer Zuckerarten wird verstärkt, wenn bereits vor dem Genuß ein Teil des Zuckers durch echte Milchsäurebakterien in Milchsäure umgewandelt ist. Geschieht dies in Milch,

vorwiegend Colibakterien.

Eine häufige Störung der normalen Verdauung ist die übermäßige Fäulnis in den unteren Darmabschnitten (Fäulnisdyspepsie). Sie kann verschiedene Ursachen haben. Insbesondere entsteht sie durch übermäßigen Genuß stark eiweißhaltiger Nahrung (Fleisch, Fisch, Käse), namentlich dann, wenn diese Nahrung nicht genügend gekaut wird. Pflanzeneiweiß, das hauptsächlich

so wird diese durch die Milchsäure dickgelegt; dadurch wird das Kasein leichter verdaulich. Außer der unmittelbaren Wirkung auf die Darmbakterien haben Milchzucker und besonders Milchsäure noch eine leicht abführende Wirkung; auch dadurch arbeiten sie der Darmfäulnis entgegen. Bei Personen, die zur Verstopfung neigen, empfiehlt es sich, die Sauermilchgetränke etwas stärker sauer werden zu lassen.

Das einfachste und am leichtesten herzustellende Sauermilchgetränk ist die gewöhnliche Sauermilch oder Dickmilch. Jedoch bestehen zwischen saurer Milch und saurer Milch ganz gewaltige Unterschiede. Meist gewinnt man Sauermilch dadurch, daß man rohe Milch in zugedeckten Gläsern bei etwa 20—25° stehen läßt. Sie wird dann in 1—2 Tagen sauer und dick. Bei dieser Temperatur entwickelt sich nämlich vorwiegend eine bestimmte Art von Milchsäurebakterien, der *Streptococcus lactis* (Bild 2) und unterdrückt die anderen Bakterien mehr oder weniger vollständig. Die *Streptococcus*-Arten sind kugelförmige bis kurz stäbchenförmige Bakterien, die in kürzeren oder längeren Ketten angeordnet sind. Einige Arten sind gefährliche Krankheitserreger. Der *Streptococcus lactis* ist jedoch völlig harmlos. Er ist in jeder normalen sauren Milch, im Quark, in nicht zu altem Käse, in Sauerrahmbutter u. a. in größter Menge vorhanden und wird vom Menschen regelmäßig und ohne jeden Schaden mitgegessen. Er vermag im Menschendarm nicht zu wachsen, sondern geht darin zugrunde. Dagegen wächst er und vermehrt sich im Darm des Schweines; aber auch für Schweine ist er vollkommen unschädlich, wahrscheinlich sogar nützlich.

Die Bekömmlichkeit und der Wohlgeschmack der Sauermilch hängen davon ab, wie weit der *Streptococcus lactis* die schädlichen Bakterien überwuchert und unterdrückt hat. Daher ist ansaure Milch, die noch nicht dick geworden ist, meist gesundheitsschädlich, weil sie oft noch viele schädliche Bakterien enthält. Stark verschmutzte Milch ergibt keine gute Sauermilch. Ganz besonders sauber gewonnene Milch will manchmal nicht richtig sauer werden, sondern verdirbt, weil keine Keime von *Streptococcus lactis* hineingeraten sind. — Der Wohlgeschmack der Sauermilch hängt auch von der Rasse des *Streptococcus lactis* ab, die zur Entwicklung gekommen ist. Es gibt nämlich von dieser Bakterienart sehr viele verschiedene Rassen, die stärker oder schwächer säuern, und die ein stärkeres oder schwächeres, mehr oder weniger angenehmes Aroma bilden. Der Wohlgeschmack ist auch von gesundheitlichem Wert, weil er die Tätigkeit der Speicheldrüsen und anderer Verdauungsdrüsen anregt.

Sauermilch, die aus Rohmilch hergestellt ist, kann neben harmlosen Bakterien gelegentlich Krankheitserreger, z. B. Typhus-, Paratyphus- oder Tuberkelbakterien enthalten. Diese werden durch den *Streptococcus lactis* zwar in der Entwicklung gehemmt, aber in der kurzen Zeit der Säuerung nicht abgetötet. Bei der vorschriftsmäßigen Erhitzung oder Pasteurisierung der Milch in den Molkereien gehen diese Krankheitserreger zugrunde, aber auch der *Streptococcus lactis*. Daher mißbrät die Sauermilch aus pasteurisierter Milch noch häufiger als die aus Rohmilch. Beim Abkochen der Milch stirbt nicht nur der *Streptococcus lactis*, sondern auch alle anderen Milchsäurebakterien. Am Leben bleiben nur die sporenbilden-

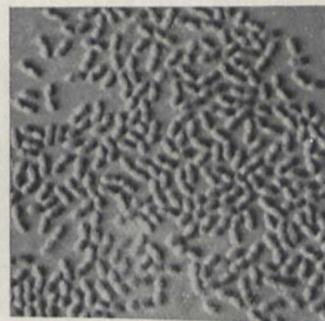


Bild 2. *Streptococcus lactis*, das Bakterium der Sauermilch

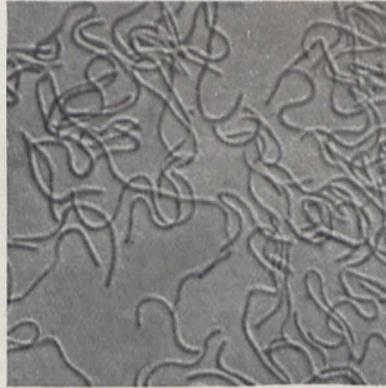


Bild 3. (links). Sporenbildende Fäulnisbazillen. Bild 4 (Mitte). Fadenförmige Milchsäurebakterien aus Kefir. Bild 5 (rechts). Milchzuckerhefe aus Kefir

den Fäulnisbakterien (Bild 3), die in der rohen und pasteurisierten Milch allerdings nur in geringer Menge vorkommen. Nach dem Abkochen der Milch können sie sich aber ungestört entwickeln und vermehren, weil jetzt die Milchsäurebakterien fehlen. Dabei verändert sich die Milch zunächst nur wenig; nur der Geschmack ist nicht mehr frisch. Später wird solche Milch empfindlich gegen das Erhitzen, z. B. gegen das Mischen mit heißem Kaffee; dabei gerinnt der Käsestoff in Form von Flocken. Dann wird die Milch schon bei gewöhnlicher Temperatur dick, ohne aber richtig sauer zu werden. Und endlich wird sie faulig. Schon bei dem ersten, kaum bemerkbaren Beginn der Zersetzung ist solche Milch schädlich für Säuglinge und Kleinkinder; aber auch für Erwachsene ist sie nicht ganz unbedenklich. Infolge des reichlichen Gehaltes an sporenbildenden Fäulnisbakterien kann sie heftige Darmkatarrhe hervorrufen. Man hemmt die Entwicklung dieser Bakterien, indem man die Milch nach dem Abkochen möglichst schnell und tief abkühlt.

Man kann aber auch aus abgekochter Milch, auch aus entrahmter Frischmilch, eine tadellose Sauermilch herstellen, wenn man sie mit einer Kultur von guten Milchsäurebakterien impft. Gute Rassen des *Streptococcus lactis* werden in allen staatlichen und privaten molkereibakteriologischen Instituten und Laboratorien gezüchtet und als „Säuerungskultur“ an Buttereibetriebe, aber auch an Private verkauft. Die Herstellung der Sauermilch erfolgt nach folgender Vorschrift: 1 Liter Vollmilch oder entrahmte Frischmilch wird aufgeköcht und durch Einstellen in ein Gefäß mit Wasser schnell auf Zimmertemperatur abgekühlt. In die abgekühlte Milch gießt man den Inhalt einer kleinen Verkaufskultur (20 g) und rührt die Milch gut um. Die so angesäuerte Milch wird jetzt in gut gereinigte Glas- oder Porzellanschalen

(Milchsatten) gegossen, die zugedeckt und in ein warmes Zimmer gestellt werden. Nach etwa 24 Stunden ist die Milch genußfertig. Gut gelungene Sauermilch soll gleichmäßig geronnen sein und aromatisch sauer schmecken. Bei allen folgenden Bereitungen werden anstatt der Verkaufskultur 1—2 Eßlöffel der fertigen Sauermilch benutzt. Die obere Schicht der Sauermilch ist zweckmäßig vorher zu entfernen, um eine Verunreinigung zu vermeiden. Es empfiehlt sich, etwa alle 3 Wochen eine frische Kultur zu kaufen.

Eine so hergestellte Sauermilch ist einem guten Joghurt durchaus gleichwertig; oft ist sie dem in Molkereien hergestellten Joghurt sogar überlegen, sowohl nach ihrem Geschmack, als auch nach ihrer Bekömmlichkeit.

Gute Buttermilch aus Molkereien enthält ebenfalls den *Streptococcus lactis* und ist einer guten Sauermilch gleichwertig, da heutzutage fast alle Molkereien, namentlich in Nord- und Mitteldeutschland, Sauerrahmbutter herstellen. Die Buttermilch kann natürlich nicht so gallertartig geronnen sein wie die Sauermilch, da der Rahm im Butterfaß stark gerührt wird. Bisweilen ist die Buttermilch durch andere Bakterien oder durch Hefen verunreinigt, die zwar den Geschmack herabsetzen, aber im übrigen meist harmlos sind. Neuerdings wird die Herstellung von Süßrahmbutter empfohlen, da man hierbei, bei sehr sauberem Arbeiten, eine etwas haltbarere Dauerbutter erhalten kann. Die hierbei abfallende Buttermilch hat nicht den gesundheitlichen Wert wie die von Sauerrahmbutter. Vielleicht läßt sie sich aber abkochen und dann mit Milchsäurebakterien beimpfen.

Ein Getränk von hohem gesundheitlichem Wert ist die Molke, die bei der Herstellung von Quark oder von Labkäse abfällt. Sie enthält nur wenig Eiweiß, aber noch fast allen Milchzucker der Milch. Von dem Milchzucker ist bereits ein kleinerer oder größerer Teil in Milchsäure

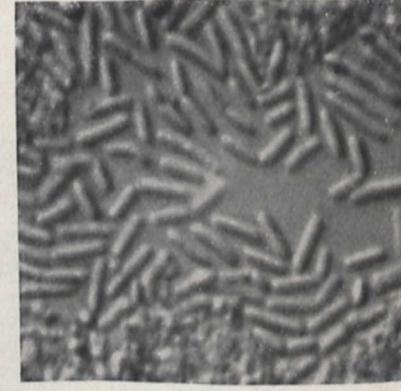
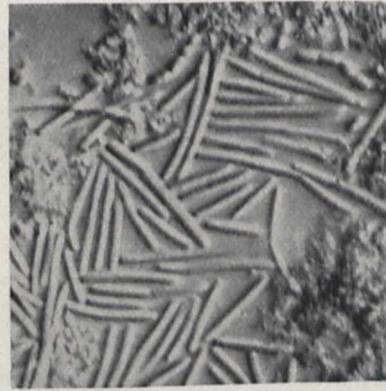
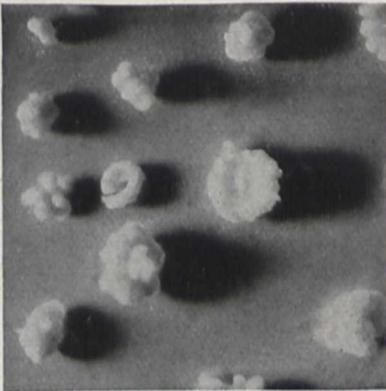


Bild 6 (links). Kefirknöllchen, natürliche Größe. Bild 7 (Mitte). Milchsäurebakterien aus Joghurt. Bild 8 (rechts). *Plocamobacterium acidophilum*

umgewandelt. Wegen ihres geringen Eiweißgehaltes wirkt die Molke im Darm noch stärker fäulniswidrig, als die aus Vollmilch oder entrahmter Frischmilch hergestellten Sauer Milchgetränke. Leider wird sie noch fast gar nicht für die menschliche Ernährung ausgenutzt. Zwischen Molke verschiedener Herkunft bestehen allerdings erhebliche Qualitätsunterschiede. Bei der Herstellung von Hartkäsen und halbfesten Schnittkäsen wird der Molke bisweilen Wasser zugesetzt, um aus dem jungen Käse einen Teil des Milchzuckers auszuwaschen. Derartige verwässerte Molke ist natürlich minderwertig. Andererseits enthält Molke aus kleineren Fettkäseereien oft noch einen Teil des Milchfettes. Zur menschlichen Ernährung eignet sich nur eine ganz frische Molke. Unter Umständen dürfen ein Erhitzen und eine erneute Beimpfung mit Milchsäurebakterien angezeigt sein.

Kefir enthält außer dem *Streptococcus lactis* und einigen anderen Milchsäurebakterien (Bild 4) noch milchzuckervergärende Hefen (Bild 5), die einen Teil des Milchzuckers in Alkohol und Kohlensäure umwandeln. Der Alkoholgehalt ist aber nur sehr gering. Durch die Entwicklung von Kohlensäure schäumt Kefir etwas und hat einen spritzigen Geschmack. Man stellt ihn aus abgekochter Milch her, die man mit den Kefirknöllchen (Bild 6) beimpft. Diese Knöllchen bestehen aus dicht verklumpten Milchsäurebakterien und Hefezellen. Sie vermehren sich bei der Herstellung des Kefir und können immer wieder verwendet werden.

Joghurt ist eine Sauer Milch, die nicht durch den *Streptococcus lactis*, sondern durch verschiedene wärmeliebende Milchsäurebakterien (Bild 7) dickgelegt ist. *Metschnikoff* nahm an, daß diese Bakterien im Darm des Menschen weiterwachsen, und daß sie die Fäulnisbakterien verdrängen. Durch die Unterdrückung der Darmfäulnis würde das Leben des Menschen verlängert werden. In Wirklichkeit wachsen jedoch auch diese Bakterien im Darm des Menschen nicht oder nur schlecht. Daher beruht der gesundheitliche Wert des Joghurts vorwiegend auf der schon gebildeten Milchsäure und auf der leichteren Verdaulichkeit der durch Säure geronnenen Milch. Ein guter Joghurt und eine gute gewöhnliche Sauer Milch sind daher ungefähr gleichwertig. — Von den Molkereien und Milchhöfen größerer Städte wird Joghurt auch im großen hergestellt und verkauft.

Joghurt aus eingedickter Milch hat einen etwas höheren Nährwert, schmeckt aber weniger erfrischend und ist etwas schwerer verdaulich als solcher aus frischer Milch. Joghurt ist kühl aufzubewahren, um ein Übersäuern zu vermeiden.

Reform-Joghurt oder *Azidophilusmilch* enthält eine Milchsäurebakterienart (Bild 8 und 9), die im menschlichen Darm namentlich bei Säuglingen vorkommt. Diese wächst nach dem Genuß der *Azidophilusmilch* unter Umständen im Darm weiter und trägt durch ihre Milchsäurebildung zur Bekämpfung der Darmfäulnis bei, namentlich wenn gleichzeitig reichlich Milch oder Molke getrunken oder Milchzucker genommen wird. Doch vermag dieses Bakterium im Darm auch Stärke anzugrei-

fen und zu säuern und daher auch ohne Milchzucker zu wachsen. In anderen Fällen wurde kein Anwachsen der *Azidophilusbakterien* im Darm beobachtet.

Alle diese Getränke können aus entrahmter Frischmilch ebensogut hergestellt werden wie aus Vollmilch.

Im Quark und im nicht zu alten Käse sind ebenfalls Milchsäurebakterien enthalten, auch solche, die im menschlichen Darm anwachsen können. Jedoch sind diese beiden Nahrungsmittel infolge ihres erhöhten Eiweißgehaltes für sich allein zur Bekämpfung der Darmfäulnis nicht geeignet. Schlecht geratene oder zu alte Weichkäse enthalten außerdem oft schädliche Fäulnisbakterien in größerer Menge.

Milchsäure und Milchsäurebakterien in großer Menge finden sich auch in den sauren Gurken und im Sauerkraut (Sauerkohl). Das letztere ist allerdings

schwer verdaulich und muß deshalb sehr gut gekaut werden. Manche Firmen stellen einen Preßsaft aus Sauerkraut her. Der gesundheitliche Wert dieses Saftes dürfte etwa dem einer guten Molke entsprechen.

Etwas Milchsäure ist auch im Bier enthalten; größere Mengen davon kommen in den obergärigen Bieren vor (z. B. in der Berliner Weiße, im Lichtenhainer, in der Leipziger Gose). Die obergärigen Biere enthalten meist auch noch lebende Milchsäurebakterien. Untersuchungen von Professor Dr. W. Henneberg haben gezeigt, daß eine dieser Bakterienarten, das *Plocamobacterium Delbrückii* (Bild 10), auch im menschlichen Darm wachsen und sich lange darin halten kann. Wegen ihres Milchsäuregehaltes und ihres nur sehr geringen Eiweißgehaltes sind auch Biere für die Bekämpfung der Darmfäulnis wirksam, namentlich die stärker sauren, obergärigen Biere. Von den letzteren dürften die rohen, d. h. unerhitzten Biere bei mäßigem Genuß gesundheitlich wertvoller sein als diejenigen, die zur Erhöhung der Haltbarkeit in den Flaschen erhitzt (pasteurisiert) werden.

Zusammenfassung: Zur Bekämpfung schädlicher Fäulnisvorgänge im Darm empfiehlt sich eine Kost, die ärmer an Eiweißstoffen und reicher an Kohlehydraten (Stärke und besonders Zucker) ist. Von den verschiedenen Zuckerarten hat sich namentlich der in der Milch vorkommende Milchzucker als fäulniswidrig erwiesen. Stark fäulniswidrig sind ferner alle milchsäuren Getränke und Speisen: Sauer Milch, Buttermilch, Molke, Kefir, Joghurt, *Azidophilusmilch*, ferner saure Gurken und Sauerkraut sowie die säuerlichen obergärigen Biere. Da durch das Entrahmen der Milch die Menge des darin enthaltenen Milchzuckers nicht vermindert wird, können die Sauer Milchgetränke nicht nur aus Vollmilch, sondern ebensogut aus entrahmter Frischmilch hergestellt werden. Sie haben dann denselben gesundheitlichen Wert für die Bekämpfung der Darmfäulnis¹⁾.

1) Vorschriften zur Selbstherstellung von Sauer Milch, Kefir, Joghurt und *Azidophilusmilch* sind vom Bakteriologischen Institut der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Kiel, Kronshagener Weg 7, erhältlich.

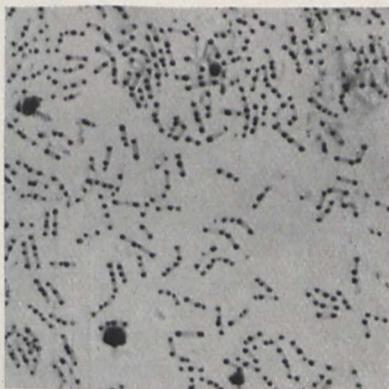


Bild 9. *Plocamobacterium acidophilum*, mit Methylenblau gefärbt

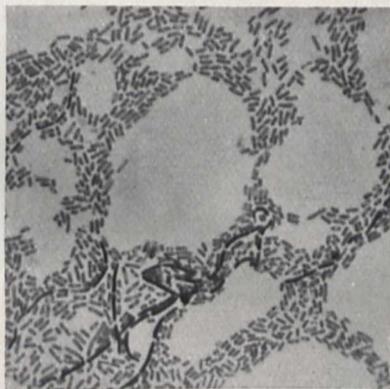


Bild 10. *Plocamobacterium Delbrückii* (dunkel), zwischen *Colibakterien* (hell), aus einer Stuhlprobe. Nach Gram gefärbt

Alle Bilder: Elli Lange

Die Heidemoorkrankheit oder Urbarmachungskrankheit

Von Prof. Dr. E. Riem,

Präsident der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem

10 Elemente braucht die höhere Pflanze unbedingt zu ihrer Entwicklung; die übrigen in Pflanzenasche nachgewiesenen Elemente sind entweder überflüssig oder können zum Teil als Stimulantien die Entwicklung einiger Pflanzen fördern. Das war etwa der in den botanischen Lehrbüchern vertretene Standpunkt noch vor 14 Jahren, obwohl schon im Jahre 1919 *Mazé* nachgewiesen hatte, daß Mais zur normalen Entwicklung unbedingt Spuren von Bor benötigt. Seitdem ist auch für andere Elemente der Nachweis erbracht worden, daß sie in geringen Spuren den Pflanzen zugänglich sein müssen, wenn diese nicht erkranken sollen. *Spurenelemente*¹⁾ hat man diese Elemente genannt, weil sie nur in Spuren von den Pflanzen benötigt werden, *Hochleistungselemente*, weil sie imstande sind, trotz geringer Menge starke Wirkungen hervorzurufen. Fehlen diese Elemente, so zeigen die Pflanzen Krankheitserscheinungen, die man unter dem Begriff Mangelkrankheiten zusammengefaßt hat.

Zu diesen Krankheiten gehört die Urbarmachungs- oder Heidemoorkrankheit. Urbarmachungskrankheit hat man sie genannt, weil sie in Holland, aber auch in Nord- und Nordwestdeutschland besonders auf frisch urbar gemachtem Heidefeld zuerst bemerkt wurde. Man stellte aber bald fest, daß die Krankheit sich nicht nur auf neukultiviertem Land zeigte, sondern daß sie auch noch nach vieljähriger Kultur auf gewissen Böden immer wie-

der auftreten kann. Eingehende, an der Biologischen Reichsanstalt von *Rademacher*²⁾ ausgeführte Untersuchungen haben ergeben, daß die Krankheit fast immer auf solchen ehemaligen Heideböden auftritt, die einen be-

¹⁾ Vgl. Umschau 1942, Heft 6, Seite 81.



Bild 1. Weißseuche an Hafer



Bild 2. Heidemoorkrankheit an Sommergerste

Bilder 1 und 2: Biologische Reichsanstalt Kiel

stimmt schwärzlich-speckigen Heidehumus enthalten. Auf Hochmooren findet man die Krankheit selten, wohl aber am Rande solcher Moore. Auch auf Niedermoor zeigt sie sich. Ihr Hauptgebiet ist das Gebiet der atlantischen Heide, deshalb hat sich in diesen Gegenden die Bezeichnung Heidemoorkrankheit eingebürgert.

Besonders auffällig zeigt sich die Heidemoorkrankheit bei *Hafer*. Die Jugendentwicklung der Pflanzen verläuft zwar normal, aber bald hellen sich die Blätter auf, ihre Spitzen färben sich weiß und drehen sich zwirnfadenförmig zusammen (Bild 1). Über einem stark erkrankten Haferfeld liegt ein weißlicher Schimmer; man spricht auch von der *Weißseuche* des Hafers. Das Rispschieben unterbleibt in schweren Krankheitsfällen ganz, zum mindesten leidet die Kornausbildung. Die Weißfärbung der Blattspitzen zeigt sich bei den anderen

²⁾ B. *Rademacher*, Die Heidemoorkrankheit (Urbarmachungskrankheit) unter besonderer Berücksichtigung der Kupferfrage. Arb. aus der Biol. Reichsanst., Bd. 21, 1936, Seite 531.

Getreidearten nicht, wohl aber eine Vergilbung der Blätter und eine Beeinträchtigung der generativen Phase (Bild 2). Roggen leidet von den Getreidearten am wenigsten unter der Krankheit.

Fast alle Pflanzenarten zeigen auf Heidemoorkrankheit hervorrufenden Böden abnorme Entwicklung. Am wenigsten leiden nach Rademacher Rauhhafer, Roggen, Kartoffeln, Zottelweizen, Serradella, Weißklee, Hornschoten-Klee, Spörgel und Buchweizen. In leichten Fällen ist nur die Blüten- und Fruchtbildung beeinträchtigt, während die vegetative Phase normal oder sogar begünstigt ist.

Daß die Ursache der Krankheit im Boden zu suchen war, darüber war man sich bald klar, doch gingen die Meinungen im übrigen weit auseinander. Während einige im Boden lebende Organismen verantwortlich machten, die Krankheit also für parasitär hielten, glaubten andere eine ungünstige Einwirkung irgendwelcher Bodenbestandteile annehmen zu müssen. Die Tatsache, daß die Krankheit an das Vorkommen einer bestimmten Humusart gebunden ist, führte zur chemischen Untersuchung dieses Schwarzhumus, und man glaubte in diesem Humus einen Giftstoff nachweisen zu können, der die Heidemoorkrankheit hervorrufen sollte. Als es gelang, „kranke“ Böden durch Sterilisierung gesund zu machen, nahmen die einen an, die Parasiten seien abgetötet, die anderen, der Giftstoff sei beim Erhitzen entweder destilliert oder auf eine andere Weise inaktiviert worden. Die zufällige Beobachtung eines Landwirts, der auf einem Moordamm Unkraut mit Kupfervitriol bekämpfte und danach eine bedeutende Wachstumsförderung der dort angebauten Pferdebohnen feststellte, gab einem holländischen Forscher Veranlassung, auch auf heidemoorkranken Böden Kupfersulfat anzuwenden. Der Erfolg war überraschend. Auf Böden, die bisher nur heidemoorkranke Pflanzen getragen hatten, zeigte sich nach der Behandlung mit Kupfersulfat eine durchaus normale Pflanzenentwicklung. Weitere Versuche zeigten, daß die Wirkung nicht dem Sulfatanteil, sondern dem Cu-Ion zuzuschreiben ist. Die Frage aber, wie die Kupferwirkung zu erklären ist, war noch umstritten. Während die einen glaubten, daß das Kupfersulfat mit dem hypothetischen Giftstoff eine unlösliche Verbindung eingehe und ihn dadurch unschädlich mache, stellten andere fest, daß durch Kupfer die Kapillarität und Benetzbarkeit des Sphagnumtorfes erhöht wird, und glaubten, daß diese rein physikalische Wirkung des Kupfers ausschlaggebend sei. Es hatte sich nämlich gezeigt, daß die Krankheit bei lockerer Bodenstruktur und trockener Witterung in verstärktem Maße auftritt, so daß man der Wasserversorgung eine große Bedeutung glaubte beimessen zu müssen. Rademachers Versuche zeigten aber, daß selbst bei reichlicher Bewässerung auf „kranke“ Böden die Krankheit deutlich auftritt.

Den Beweis dafür, daß es sich bei der Heidemoorkrankheit um eine Mangelkrankheit handelt, erbrachte Brandenburg, der in völlig Cu-freien Wasser-

kulturen das typische Bild der Heidemoorkrankheit hervorrufen konnte. Wenn man hört, daß die Haferpflanze in Wasserkultur sich bereits normal entwickelt, wenn ihr 9γ Cu, also $\frac{9}{1000}$ mg Kupfer, im Liter zur Verfügung stehen, wird man einsehen, daß der Beweis für die Unentbehrlichkeit des Kupfers nicht leicht zu erbringen war. Das Wasser für die Kulturen wurde doppelt destilliert und in paraffinierten Gefäßen aufgefangen. Die für die Herstellung der Nährlösung verwendeten Chemikalien waren selbstverständlich als chemisch rein („pro Analysal-Salze“) bezogen, trotzdem aber noch zweimal in doppelt destilliertem Wasser umkristallisiert; kurz, es mußte alles getan werden, um jede Spur von Kupfer auszuschließen. In den völlig Cu-freien Kulturen entwickelten sich die Pflanzen zuerst normal; nach 30 Tagen traten die ersten Anzeichen der Krankheit auf, und nach 6 Wochen war das typische Krankheitsbild deutlich zu erkennen. Die Herstellung der völlig kupferfreien Nährlösung gestattete es, nun auch den Cu-Bedarf der einzelnen Pflanzenarten zu ermitteln. Man hat daran gedacht, daß in der Wasserkultur die Krankheit durch Sauerstoffmangel hervorgerufen sein könnte, dem durch Stimulationswirkung geringer Cu-Salze entgegengewirkt würde. Dann müßten dieselben Krankheiterscheinungen auch beim Fehlen von Bor oder einem anderen Spurenelement in Wasserkulturen auftreten. Dies ist aber nicht der Fall. Einen weiteren Beweis dafür, daß es sich bei der Heidemoorkrankheit nicht um Einwirkung von Sauerstoffmangel oder Wirkung eines Bodengiftstoffes, sondern um Kupfermangel handelt, erbrachte Rademacher dadurch, daß er durch Bespritzen der Blätter kranker Pflanzen mit Kupfersalzen die Krankheit heilte (Bild 3). Daß dabei die Benetzung des Bodens sorgfältig vermieden wurde — der Boden wurde mit einer dicken Watteschicht bedeckt —, versteht sich von selbst. Es ist somit gar kein Zweifel daran möglich, daß die Heidemoorkrankheit auf Kupfermangel beruht. Warum tritt aber die Krankheit nur dort auf, wo eine bestimmte Art von Humus vorhanden ist? Offenbar ist das im Boden vorhandene Kupfer bei Gegenwart dieser Humusart den Pflanzen nicht verfügbar. Durch Erhitzen „kranke“ Bodens wird anscheinend das Kupfer in eine den Pflanzen zugängliche Form umgewandelt; der Beweis hierfür ist allerdings noch nicht erbracht.



Bild 3. Siegeshafer. Links unbehandelt, rechts 30 Tage nach Besprühen der Blätter mit einer Kupfersulfatlösung

Aufnahme: Rademacher, aus „Forschungsdienst“, Sonderheft 7

Die verschiedenen Pflanzenarten besitzen in verschiedenem hohem Grade die Fähigkeit, in hinreichender Menge Cu aus dem Boden aufzunehmen; ja, selbst bei verschiedenen Sorten derselben Pflanzenart ist die Aneignung von Cu verschieden groß. Diese Unterschiede sind, wie Rademacher feststellen konnte, erblich bedingt, so daß es also möglich ist, Sorten zu züchten, die gegen die Heidemoorkrankheit eine gewisse Widerstandsfähigkeit besitzen. Durch den Anbau solcher widerstandsfähiger Sorten kann man auf Böden mit geringem Cu-Mangel die künstliche Kupferzufuhr sparen. Solange aber solche Sorten noch nicht in genügender Menge zur Verfügung stehen, ist die Kupferung des Bo-

den

den



Bild 4. Wasserrüben (Turnips). Links eine Rübe von gesundem Boden. Rechts 10 Rüben von heidemoorkrankem Boden. Dazwischen 3 (mittelgroße) Rüben von krankem Boden, der mit Kupfersulfatlösung begossen war

Aufn.: Rademacher, Biol. Reichsanst. Kiel

dens das einzige Mittel zur Verhütung der Krankheit (Bild 4).

Da Kupfer zu den wehrwirtschaftlich wichtigen Stoffen gehört, hat man versucht, das Kupfer durch andere Elemente zu ersetzen. Dies ist nicht gelungen, wohl aber ist es möglich, statt Kupfersulfat Kupferschlacken oder kupferhaltige Schiefer zu verwenden, die dann allerdings in wesentlich größerer Menge dem Boden zugeführt werden müssen. Während auf kranken Böden im allgemeinen die Zufuhr von 50 kg Kupfersulfat je ha ausreicht — manche Böden brauchen aber bis zu 200 kg je ha —, muß man je nach dem Grade der Erkrankung und dem Kupfergehalt der Schlacke oder des Schiefers 600 bis 1200 kg Kupferschlacke oder 30 dz kupferhaltigen Mergelschiefer auf den Hektar anwenden. Diese Menge reicht dann allerdings für mehrere Jahre aus, da der Kupferentzug je Hektar durch eine normale Haferernte nur 30 bis 50 g beträgt.

Wenn nun auch von praktischen Gesichtspunkten aus die wichtigsten Fragen geklärt sind, so sind doch noch

verschiedene pflanzenphysiologische Fragen offen, deren Lösung sich möglicherweise auch für die praktische Bekämpfung der Krankheit auswirken könnte. Wenn wir festgestellt haben, daß die Heidemoorkrankheit auf Cu-Mangel zurückzuführen ist, so wissen wir dabei immer noch nichts Sicheres über die Rolle, die das Kupfer in der Pflanze spielt. Offenbar ist Kupfer in irgendeiner Weise für die Chlorophyllbildung von Bedeutung; denn bei Kupferzufuhr hat man erhöhte Chlorophyllbildung festgestellt. Auch ist längst bekannt, daß die Blätter mit Kupferkalk bespritzter Reben oder Kartoffeln ein dunkleres Grün aufweisen. Andererseits hat man an den Blättern von Zuckerrüben auf heidemoorkranken Böden ein merkliches Nachlassen der Stärkebildung nachgewiesen. Man hat auch die Vermutung ausgesprochen, daß das Kupfer als Katalysator bei Oxydationsprozessen wirkt. Es bleibt hier noch vieles zu klären. Rätselhaft ist auch eine Beobachtung Rademachers, nach der Hafer auf heidemoorkranken Böden mitunter bei Kupferzufuhr im Stroh einen abnorm hohen Kupfergehalt aufweist, ohne aber Korn auszubilden. Neben seiner Funktion als Nährstoff kommen dem Kupfer sicher noch andere Funktionen zu.

Von Interesse ist, daß in Gegenden, in denen die Heidemoorkrankheit auftritt, das Vieh an Lecksucht erkrankt. Ob die Lecksucht eine Kupfermangelkrankheit ist oder ob dem Heu von heidemoorkranken Pflanzen lebenswichtige Aminosäuren fehlen, steht noch nicht fest. Erwiesen ist aber, daß das lecksüchtige Vieh gesunder, wenn man dem Boden Kupfer zuführt und dadurch einen gesunden Pflanzenbestand erzielt.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Heidemoorkrankheit war besonders groß in einer Zeit, in der die Kultivierung von Heide und Moor eine der wenigen Ausweitungsmöglichkeiten für den Volksraum darstellten. Aber für viele Gebiete Holsteins, Oldenburgs und Hannovers ist auch jetzt noch die Frage der Verhütung der Heidemoorkrankheit von größter Wichtigkeit.

Argentinien entwickelt seinen Kohlenbergbau

Erst die Not des Krieges hat Argentinien dazu gebracht, seine nationalen Bodenschätze nach Kräften zu entwickeln. Früher kamen vorwiegend als Rückfracht für die Weizenschiffe nach England aus England und den USA fast 3 Mill. t Kohlen. 1940 waren es nur noch rd. 2 Mill. t, 1941 noch 1 Mill. t, und für 1942 schätzt man die Jahresmenge auf nur noch 600 000 t. Ein weiteres Absinken wird als sicher betrachtet. Da Chile nur 30 bis 40 000 t als Ersatz liefern kann, geht Argentinien energisch an eine Erschließung seiner eigenen Kohlenfelder, allerdings war infolge großer Transportschwierigkeiten der Preis für die Tonne fast doppelt so hoch wie der der englischen Kohle. Da diese aber heute mindestens 65 Pesos kostet, die argentinische Kohle aber nur 40 Pesos, erscheint jetzt der eigene Kohlenbergbau lohnend. — Ausgebaut werden die Kohlenvorkommen von Jujuy,

Mendoza, San Juan und Neuquén. Während die ersteren Gebiete wegen ihrer Entlegenheit oder geringerer Vorkommen zunächst weniger in Frage kommen, dürfte das Gebiet von Neuquén bald namhafte Mengen liefern können. Man hofft, hier allein in der Grube Santa Maria jährlich 300 000 t zu fördern. Da der Mindestbedarf Argentiniens 600 000 t beträgt, wird es noch einige Zeit dauern, bis man diese Mengen erreicht hat. Vor allem müssen die Bahnen zunächst ausgebaut werden, wofür es aber an Material mangelt. Ersatzweise kommen Holz und Mais in Frage. Argentinien ist nach dem Kriege keineswegs mehr von den englischen Kohlenlieferungen so sehr abhängig wie vor diesem Kriege. Damit aber kann Argentinien seinen Weizen an andere Länder absetzen, die ihm andere Waren liefern können als Kohle.

h. m—d.

Bau einer Mole

im Hafen von Ponta Delgada auf den Azoren

Von Dr.-Ing. H. Ritter

Auf den Azoren, der im Atlantischen Ozean gelegenen portugiesischen Inselgruppe, geht zur Zeit im Hafen von Ponta Delgada ein Molenbau seinem Ende entgegen, der insofern von besonderem Interesse ist, als zur Herstellung des Molenkörpers große Eisenbeton-Schwimmkästen verwendet wurden.

Diese Arbeit stellt den letzten Abschnitt eines Molenbaues dar, der mit seinen Anfängen bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts zurückreicht. Damals mußten die Schiffe, die Ponta Delgada anliefen, auf offener Reede vor Anker gehen, und auch dies war der häufigen Stürme und der Dünung wegen nur in einigen Sommermonaten möglich. Im Jahre 1860 beschloß daher die portugiesische Regierung den Bau einer Hafentiefe gering war, auch ständig gefördert. Es wurden von Gerüsten aus 6—8 t schwere, in einem Steinbruch gewonnene Basaltblöcke ins Meer gestürzt und auf dieser Steinschüttung der Molenkörper in Bruchsteinmauerwerk hochgeführt. Mit zunehmender Wassertiefe wuchsen aber die Schwierigkeiten, und das Bauwerk wurde auch mehrere Male durch Stürme zerstört. Die Arbeiten mußten infolgedessen wiederholt unterbrochen werden und kamen schließlich ganz zum Stillstand. Erst im Jahre 1937 wurde der Bau wieder aufgenommen, und zwar von einer deutschen Bauunternehmung, der die portugiesische Regierung die Fertigstellung der Mole auf Grund einer internationalen Ausschreibung übertragen hatte. Der noch auszuführende Bauabschnitt umfaßt eine Molenlänge einschließlich Molenkopf von 180 m und eine rd. 416 m lange Kaianlage.

Molen haben die Aufgabe, eine Hafenfläche gegen die Gewalt der Wellen zu schützen und Strömungen von ihr fernzuhalten. Zur Herstellung derartiger Bauwerke werden im Seehafenbau vorwiegend Steinschüttungen verwendet, auf denen sich in der Regel ein Aufbau aus Beton oder Mauerwerk erhebt. Bei größerer Wassertiefe und besonders auch wenn die Beschaffung von Steinen auf Schwierigkeiten stößt, beginnt dieser Aufbau schon in größerer Tiefe unter dem Meeresspiegel. Der unter dem Wasser gelegene Teil des Aufbaues wird

dann entweder aus einzelnen, lose aufeinandergeschichteten großen Blöcken aus Beton oder Mauerwerk gebildet oder aus Beton- oder Eisenbeton-

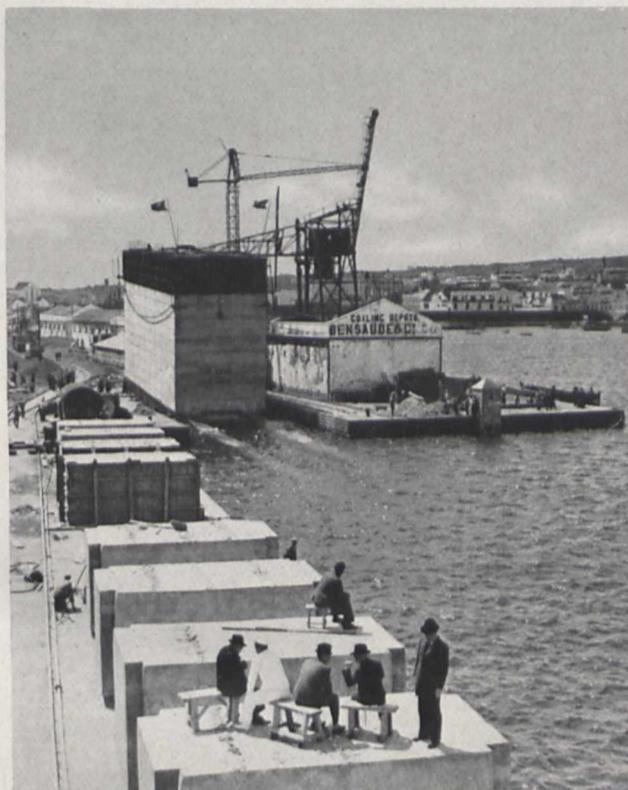


Bild 1. 80-t-Betonblöcke auf dem Herstellungsplatz und Eisenbeton-Schwimmkästen kurz vor dem Ablauf von der Helling

kästen. Die Kästen werden schwimmend nach der Einbaustelle gebracht, hier mit Wasserballast auf den vorher eingeebneten Untergrund gesetzt und dann mit Beton, Steinen oder Sand ausgefüllt. Der über die Wasserlinie hinausreichende Teil des Molenkörpers wird in der Regel gemauert oder betoniert.

Da die Fertigstellung der Mole im Hafen von Ponta Delgada wegen der rasch zunehmenden Wassertiefe und der starken auftretenden Stürme sehr schwere Blöcke erfordert hätte und geeignete Geräte hierfür schwer zu beschaffen waren, und da im Hafen auch bereits eine Hellinganlage bestand, die ohne allzu hohe Kosten auch zum Ablassen ganz großer Schwimmkästen umgebaut werden konnte, entschloß man sich, zur Herstellung des restlichen Molenkörpers

Eisenbeton-Schwimmkästen zu verwenden. Auch für die auf der Hafenseite der Mole geplante Kaianlage wurden Eisenbeton-Schwimmkästen vorgesehen.

Die Kästen, aus denen sich der Molenkörper zusammensetzt, erhielten je nach der

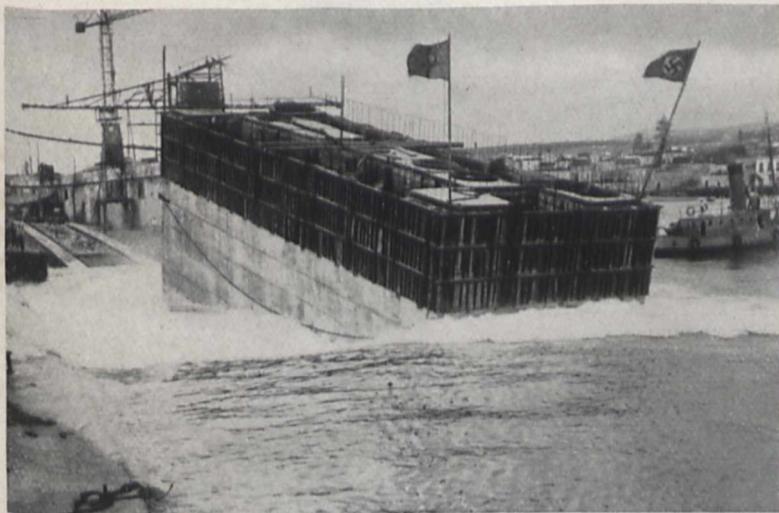


Bild 2. Ablauf eines Kastens von der Helling

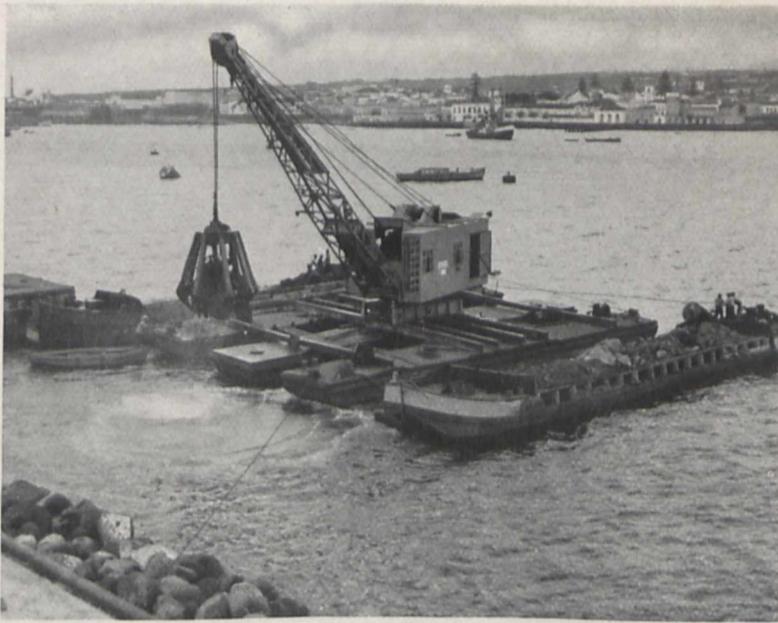


Bild 3. Auf Pontons stehender Greifbagger beim Regulieren der Steinschüttung. Bild 4. Eine Kippschute entleert die gebaggerten Steine, und - Bild 5 - richtet sich dann wieder auf

Alle Bilder, auch das Titelbild: Philipp Holzmann Aktier-Gesellschaft, Frankfurt am Main

+

Wassertiefe verschiedene Größen. Anschließend an den bereits bestehenden Bauwerksteil wurden Kästen mit etwa 6×9 m Grundfläche und 4 m Höhe eingebaut. Dann folgen Kästen mit rd. 6×9 m Grundfläche und 4—9 m Höhe und schließlich vier große, den Molenkopf bildende Kästen, die 10,55 m breit, 17,15—22,75 m lang und 11—16 m hoch waren, also ganz beträchtliche Abmessungen aufwiesen. Die Kästen wurden durch Innenwände unterteilt, um Boden und Außenwände zu unterstützen. Die Sohle, bei der man wegen des Aufsetzens auf die Steinschüttung ein Mindestmaß nicht unterschreiten durfte, erhielt eine Stärke von 25 cm bei den kleinen, bis 80 cm bei den großen Kästen, die Außenwände machte man 25 und 40 cm stark und die Innenwände durchweg 15 cm. Sohle und Wände waren alle mit Eiseneinlagen bewehrt. Trotz dieser, für die großen Kästen sehr geringen Abmessungen ergaben sich Kastengewichte bis zu rd. 1850 t. Auch die für die Kaianlage benutzten Eisenbeton-Schwimmkästen erhielten beträchtliche Abmessungen, und zwar eine Breite von

8 m, eine Länge von 25,5 m und eine Höhe von 14 m.

Die Helling, auf der die Kästen hergestellt wurden, besaß zwei Ablaufbahnen von 82 m Länge, die mit ihrem oberen Ende aus dem Wasser hinausragten und hier genügend Platz zum Bau der Kästen bot. Das untere Ende der Bahnen lag rd. 7 m unter mittlerem Wasserspiegel. Die Gleitbahnen bestanden aus je vier dicht nebeneinanderliegenden und 30 cm starken, gehobelten Balken aus Eukalyptusholz und wurden vor jedem Ablauf — auch unter Wasser — mit Talg oder ähnlichen Stoffen eingefettet, um die Reibung zwischen Ablaufbahn und ablaufendem Körper noch Möglichkeit zu verringern. Der Eisenbetonkasten ruhte während der Herstellung bereits auf zwei Schlitten, mit denen er über die Gleitbahn abließ.

Die Kästen wurden in möglichst ununterbrochenem Arbeitsgang betoniert, wobei eine aus einzelnen Tafeln

bestehende eiserne Schalung zur Verwendung gelangte.

Durch sorgfältige Abstufung der Korngröße von Sand und Schotter, durch eine reichliche Bemessung des Zementzusatzes und schließlich auch durch sehr sorgfältige Bearbeitung des Betons in der Schalung gelang es, so dichte Wände zu erhalten, daß kaum

Wasser durchsickerte, auch wenn die Kästen längere Zeit schwammen.



Nachdem ein Kasten fertig betoniert war, blieb er noch etwa einen Monat auf der Helling stehen, um dem Beton Zeit zu geben, genügende Festigkeit zu erlangen. Dann erfolgte der Stapellauf. Zunächst wurden die stählernen Rückhalte-seile, mit denen der Kasten während seiner Ausführung verankert war, und die ein vorzeitiges Ablaufen verhindern sollten, durchgebrannt. Dann wurde der Kasten mit hydraulischen Pressen abgedrückt. War er einmal in Bewegung gekommen, so glitt er mit zunehmender Geschwindigkeit über die Bahn ab und schoß ins Wasser, einen großen Wasserschwall vor sich herschiebend. Die Länge der Ablaufbahn war so bemessen, daß die Kästen auf ihr liefen, bis sie genügend tief eingetaucht waren, um aufzuschwimmen. Wenn dieser Augenblick eingetreten war, hob sich der Kasten ruhig von der Bahn ab, tanzte wohl noch etwas auf und ab, beruhigte sich dann aber bald. Trotz der starken Inanspruchnahme der Gleitbahn durch das Abgleiten der gewaltigen Kästen hielt diese vollkommen stand, was durch Taucher, die nach jedem Stapellauf die Bahn untersuchten, immer wieder festgestellt werden konnte. Auch die Kästen gelangten alle ohne irgendwelche Beschädigungen ins Wasser, wie überhaupt das Ablaufen bei allen Kästen ohne Zwischenfälle vor sich ging.

Um sich schon vor Beginn der Arbeiten ein Bild von dem Ablauf der Kästen verschaffen und dementsprechend die zweckmäßigste Neigung und Länge der Bahn bestimmen zu können, wie auch um den Einfluß einer dicht neben der Bahn stehenden Kaimauer festzustellen, wurden vor Baubeginn in der Schiffsbau-Versuchsanstalt in Hamburg Modellversuche vorgenommen, mit deren Ergebnissen die Wirklichkeit ziemlich gut übereinstimmte.

Um die Ablaufbahn zu entlasten, führte man die großen Kästen nicht bis zur vollen Höhe aus, sondern ließ die obersten 3 m weg und setzte für diese Teile der Wände nur die Schalung. Diese Kästen wurden dann nach dem Ablauf zunächst nach einer Anlegestelle an dem bereits bestehenden Kai gebracht und hier in schwimmendem Zustande fertig betoniert. An dieser Anlegestelle erhielten die Kästen auch bereits einen Teil ihrer Füllung aus Beton mit großen Steineinlagen, um die Arbeiten an der Wind und Wellen ausgesetzten Einbaustelle nach Möglichkeit einzuschränken. Hierbei ging man so weit, daß die Kästen gerade noch mit etwa 70 cm Freibord schwammen. In diesem Zustande wurden sie mit kräftigen Schleppern nach der Molenspitze gebracht, daselbst nach allen Seiten verankert und dann mit Winden und Flaschenzügen langsam an den bereits fertiggestellten Teil der Mole herangezogen. Lag der Kasten genau an der richtigen Stelle und auch in der genauen Flucht der Mole, so wurde durch Öffnen mehrerer Ventile rasch Wasser ins Innere des Kastens eingelassen, wodurch dieser sich schon nach kurzer Zeit auf den Untergrund aufsetzte. Nun füllte man den Kasten bis auf einige wenige Zellen vollständig mit Wasser, um ihm ein möglichst großes Gewicht zu geben, brachte dann in die leergebliebenen Zellen die Betonfüllung ein und ersetzte anschließend zellenweise das eingelassene Wasser durch Beton, bis der ganze Kasten ausbetoniert war.

Das Einschwimmen und Versenken der Kästen, besonders der großen Kästen des Molenkopfes, ging nicht immer so glatt vonstatten, wie dies eben beschrieben wurde. Beides war nur bei vollkommen ruhiger See möglich, und schon eine schwache Dünung störte die Arbeiten empfindlich. So kam es wiederholt vor, daß der Einbau eines Kastens unterbrochen und dieser, auch wenn er bereits an der richtigen Stelle ver-

ankert lag, wieder nach dem Hafen zurückgeschleppt werden mußte, um ruhiges Wetter abzuwarten.

Die auf dem felsigen Meeresgrund liegende Steinschüttung, auf die die Schwimmkästen zu sitzen kamen, war bereits vor Jahren hergestellt worden. Unter der Einwirkung von Stürmen hatte sie sich aber im Laufe der Zeit stark verlagert und mußte daher für den Molenbau, wie auch zur Schaffung ausreichender Wassertiefe, vor den Anlegestellen des Kais zum Teil wieder abgetragen, zum Teil ergänzt und reguliert werden. Für diese Arbeiten wurden verschiedene Kräne verwendet, vor allem ein auf drei großen Pontons stehender, schwerer Schwimmgreifer, der bei 16 m Ausladung noch eine Tragkraft von 7,7 t besitzt und nicht weniger als 68 t Dienstgewicht hat. Zur Aufnahme der großen Steine diente ein Polyp-Greifkorb mit 1,25 cbm Inhalt, 4 t Eigengewicht und 4 t Tragkraft. Ganz große Steine, die selbst dieses Gerät nicht mehr zu fassen vermochte, wurden von Tauchern mit Seilen angeschlungen und dann gehoben. Zum Abtransport der Steine dienten Kippschuten, die Wasserballastkammern besitzen und durch Einlassen von Wasser um ihre Längsachse so weit gedreht werden können, daß die auf dem Deck liegende Ladung abrutscht und ins Wasser fällt.

Bevor die Kästen auf die Steinschüttung abgesetzt werden konnten, mußte diese natürlich so hergerichtet werden, daß eine auf die ganze Kastengrundfläche sich erstreckende ebene und waagerechte Oberfläche entstand. Dieses Einebnen wurde von Tauchern ausgeführt, was in einer Wassertiefe bis zu 14 m keine leichte Arbeit war. Die Taucher gingen hierbei in der Weise vor, daß sie auf der von den Greifbaggern roh hergerichteten Schüttung Lehren aus eisernen Trägern anbrachten und die von oben gekippten größeren und dann kleineren Steine nach diesen Lehren einebneten.

Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Kästen in einer Weite von 25—45 cm wurden mit Beton, der in Säcke gefüllt war, geschlossen, eine Arbeit, die gleichfalls zum Teil von Tauchern ausgeführt werden mußte. Nachdem die Kästen versetzt und ausgefüllt waren, wurden hafenseitig Steine angeschüttet, zur Schaffung einer Kaifläche von 16 bzw. 10 m Breite. Der Aufbau der Mole, der sich um rd. 9 m und am Molenkopf rd. 12 m über den Kästen erhebt, folgte dem Versenken des Kastens erst nach einem Jahr, um der Steinschüttung Zeit zu geben, sich unter der Last der Kästen zu setzen.

Zum Schutz des Molenkörpers wurden an der Außenseite zunächst große Steine eingebaut und darauf Betonblöcke verlegt mit einem Gewicht von 80 t. Diese Blöcke wurden auf dem bereits bestehenden Kai hergestellt, von wo sie mit einem 100-t-Schwimmkran abgehoben und nach der Einbaustelle gebracht wurden.

Wie eingangs erwähnt, geht dieser interessante, aber auch schwierige Bau zur Zeit seinem Ende entgegen. Außer den durch die Art des Bauwerkes, die Witterungsverhältnisse, vor allem Stürme und andere Umstände erwachsenen Schwierigkeiten, hat sich natürlich auch der Krieg mit seinen Begleiterscheinungen ungünstig auf den Baufortgang ausgewirkt und das Arbeiten erschwert. Trotz aller Behinderungen ist aber der Bau bisher noch nicht zum Stillstand gekommen, und es besteht die berechtigte Hoffnung, daß er, sofern keine weiteren unvorhergesehenen Ereignisse eintreten, in diesem Jahr — wenigstens in der Hauptsache — noch zu Ende geführt werden kann.

Die Umschau-Kurzberichte

Probleme der Supraleitung

Eines der interessantesten Probleme der physikalischen Forschung ist die Supraleitung, deren inneres Wesen heute noch sehr im Dunkeln liegt. Man weiß, daß eine Reihe von Metallen und Legierungen, die dem Durchgang des elektrischen Stromes einen mehr oder weniger großen Widerstand entgegensetzen, diesen Widerstand bei extrem tiefen Temperaturen in der Gegend des absoluten Nullpunktes verlieren und für den elektrischen Strom somit ideal leitend werden. Man weiß ferner nach den wertvollen Erkenntnissen von *Meißner* und *Ochsenfeld*, daß bei einer bestimmten Temperatur, bei der sich der elektrische Widerstand sprunghaft ändert, bei der sogenannten Sprungtemperatur, sich auch der magnetische Zustand unsetzung ändert. Der Supraleiter ist ideal diamagnetisch, da er den Kraftlinien eines äußeren Magnetfeldes den Zutritt verbietet. Man hat nun schon seit einiger Zeit versucht, den Supraleiter in Parallele mit den ferromagnetischen Körpern zu setzen, bei denen umgekehrt die Kraftlinien in den Körper hineingesogen werden. Ein Ferromagnetikum besteht nach den heutigen wohlgesicherten Forschungsergebnissen aus Elementarbereichen, die magnetisch gesättigt sind, und die die Ursache für die einzelnen ferromagnetischen Vorgänge sind. Es ist von großer Bedeutung, daß *E. Justi* (Physikalische Zeitschrift 43, S. 130, bis 133, 1942) jetzt zeigen konnte, daß auch der Supraleiter aus solchen Mikrobereichen besteht. Voraussetzung für diese in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt gewonnenen Erkenntnisse war die Tatsache, daß es *Justi* vorher gelungen war, im Niob und im Niobnitrid Supraleiter mit relativ hohem Sprungpunkt (etwa 20° absolut) zu finden, die ein experimentelles Arbeiten erleichtern und die Tatsache wahrscheinlich werden lassen, daß die Supraleitung über kurz oder lang auch einmal technische Bedeutung erlangen wird. *Justi* gelang es, bei den genannten Stoffen beim Übergang von normalleitenden zum supraleitenden Zustande in einem Magnetfeld ähnliche Geräusche durch hohe akustische Verstärkung nachzuweisen, wie man sie beim sogenannten *Barkehausen-Effekt* ferromagnetischer Werkstoffe, d. h. bei der Magnetisierung dieser Stoffe in relativ kleinen Feldern, wahrnimmt. Diese Geräusche kommen beim Ferromagnetikum dadurch zustande, daß unter dem Einfluß eines äußeren Magnetfeldes eine unsetzung Einrichtung der Elementarbereiche vorgenommen wird. Analog glaubt *Justi* die beobachteten Geräusche beim Sprungpunkt der Supraleitung auf Umklapp-Prozesse der supraleitenden Mikrobereiche zurückführen zu müssen. Über die Natur dieser Mikrobereiche läßt sich derzeit noch nichts aussagen. Dr. Fb.

Die Galle in verschiedenen Altersstufen

Untersuchungen von *D. Kotsoosky* (Wiener klin. Wschr. 1942, Nr. 14) ergaben, daß die Galle alter Tiere auf Fette besser emulgierend wirkt als die junger Tiere. Der Unterschied in der Zusammensetzung zeigte sich auch darin, daß beim Eintrocknen die alte Galle im Gegensatz zur jungen lebhaften Kristallbildungen aufweist. Hierdurch wird erklärt, daß ältere Menschen oft fette Speisen vorziehen, während Kinder meist Fett meiden. D. W.

Biologische Wanzenbekämpfung

Auf die Frage, ob man Spinnentiere zur Wanzenvertilgung verwenden könne, antwortet Prof. Dr. *Albrecht Hase* in der „Münchener Medizinischen Wochenschrift“ (1942, Heft 40): „Der sogenannte Weberknecht, die bekannte langbeinige Spinne, frißt gelegentlich Bettwanzen. Aber zu einer durchgreifenden Vernichtung von Wanzen ist sie nicht geeignet, da sie nicht ausschließlich Wanzen frißt. Es gibt eine wanzenfressende Spinne, *Thanatos flavitus*, die in Griechenland heimisch ist, aber bei uns im Freien nicht vorkommt. Diese Spinne frißt bevorzugt Bettwanzen, und man kann sie unter geeigneten Umständen zur Wanzenvernichtung verwenden. Besonders in Tierställen und Baracken läßt sich diese Spinne ansiedeln, und praktische Erfolge sind mit dieser Spinne bereits erzielt worden. Darüber finden sich Angaben in „Naturwissenschaften“ 1933, S. 285, und 1934, S. 649.

Um nicht mißverstanden zu werden, sei betont, daß diese „biologische Wanzenbekämpfung“ nur unter bestimmten äußeren Verhältnissen durchführbar und von Erfolg begleitet ist. Vgl. „Naturwissenschaften“ 1930, S. 30.

Die oben genannte Spinne *Thanatos flavitus* konnte früher durch Vermittlung des Hygiene-Ministeriums in Athen bezogen werden. Zur Zeit ist ein Bezug ausgeschlossen, und die Wanzenbekämpfung muß mit den bewährten Gasbekämpfungsverfahren (Zyklon, T-Gas, Tritox) durchgeführt werden.“

Ein Regenwurm von 4 m Länge

lebt an einigen wenigen Stellen Australiens, die mit den Fundorten des Schnabeltieres zusammenfallen. Er besitzt 350—500 Körperringe. Seine Eier sind 5—8 cm lang und haben — wie Haifischeier — eine braune, hornige Schale. Anscheinend ist sein einziger Feind der „Lachende Hans“, ein 45—47 cm langer Verwandter unseres Eisvogels, der sich im übrigen von Kriechtieren, Insekten und kleinen Säugern nährt.

Über den Zuckerstoffwechsel bei Kohlenoxydvergiftung

konnten von *J. Varady, Budapest* (Wiener med. Wochenschr. 1942, Nr. 7) an 15 Fällen Untersuchungen durchgeführt werden. Es zeigte sich, daß bei Vergiftung mit Kohlenmonoxyd (CO) eine Steigerung des Blutzuckers eintritt; nach Zufuhr von Traubenzucker durch Einspritzung tritt eine zusätzliche, langanhaltende Steigerung ein. Die Insulinproduktion wird durch das Gift nicht beeinflusst. D. W.

Frankreichs Ölschiefervorkommen

Auf einer Fläche von rund 250 qkm im Bereich der burgundischen Stadt Autun stehen in einer Tiefe von 300 m bedeutende Ölschieferschichten mit einer Mächtigkeit bis zu 10 m an. Sie enthalten 6—11% Öl. Die Gewinnung soll jetzt zur Deckung des Brennstoffbedarfs in Angriff genommen werden, da die bisherige Versorgung aus eingeführten Ölen sozusagen ganz aufgehört hat. Die Vorräte werden auf 200 Millionen t Schiefer geschätzt. h. m—d.

Die Geschichte einer Lachmöwe

Durch die Vogelberingung kann die Lebensgeschichte manches Vogels in ihrem ganzen Ablauf gut verfolgt werden; daß dadurch für unsere Erkenntnis des Vogelgebens manche wertvolle Tatsache beigesteuert werden kann, beweist Dr. *E. Schütz*, der Leiter der Vogelwarte Rossitten, in der „Deutschen Vogelwelt“ (1942, Heft 1), indem er den Abriß der Lebensgeschichte einer Lachmöwe gibt. Die Lachmöwe wurde am 16. 6. 1934 im Möwenbruch Rossitten beringt und zusammen mit 13 anderen Vögeln an *Graf C. Korff-Schmising* nach Tatenhausen, Kreis Halle in Westfalen, gesandt. Dort wurde sie am 28. 8. 1934 freigelassen; am 2. 9. desselben Jahres zog die Möwe von Tatenhausen weg. Sie wurde am 13. 11. 1935 am Neuerwall in Hamburg beobachtet. 10 Wochen später, am 27. 1. 1936, hielt sich die Möwe an der Oderbaumbrücke in Berlin-Ost auf, einem bevorzugten Tagesstandplatz von Wintermöwen. Im folgenden Winter war die Möwe wieder in Hamburg, und auch im Winter 1937/38 konnte sie wiederum dort festgestellt werden. Am 15. 6. 1941 wurde diese Möwe frischtot, durch einen Schuß getötet, in Steide, Post Hummelsdorf bei Salzbergen an der Ems, Kreis Siegen in Hannover, aufgefunden. Dieser Ort liegt nur 75 km von dem Auflassungsort Tatenhausen entfernt. Durch diese Tatsache scheint bestätigt, daß die Möwe durch die Verschickung als Jungvogel offenbar ganz von ihrer eigentlichen Heimat losgelöst worden ist und ihren Sommeraufenthalt im weiteren Umkreis ihres Auflassungsortes genommen hat. Daraus ließe sich schließen, daß Neuansiedlungen durch Verschickung von Jungvögeln durchaus nicht als aussichtslos zu gelten haben. Die Winterplatztreue der Möwe, die 3 Jahre hindurch Gast in Hamburg gewesen ist, verdient in diesem Lebensablauf Beachtung. Dr. Fr.