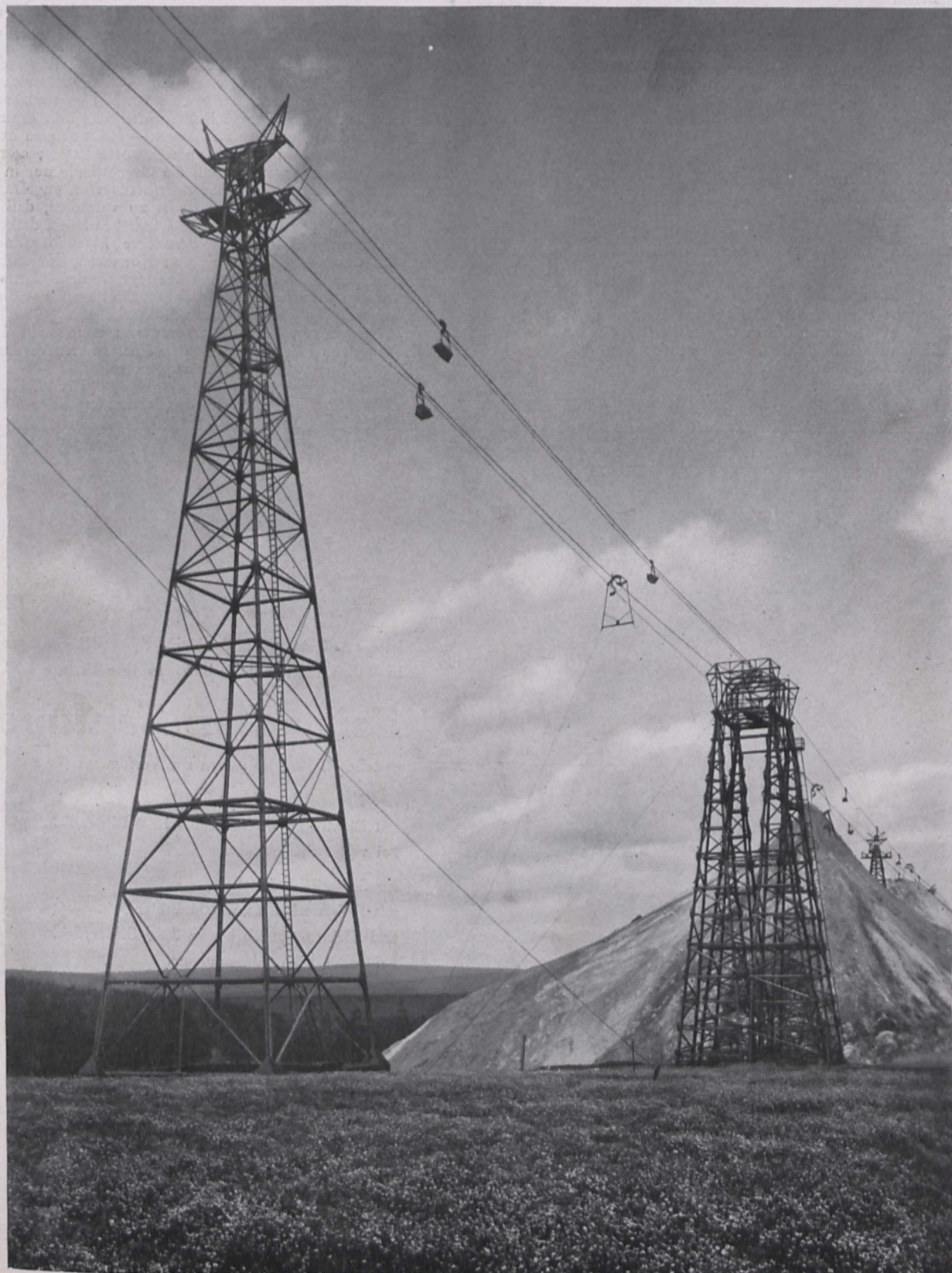


Die
UMSCHAU
in Wissenschaft und Technik

Techn. Hochschule Breslau



500 m lange
Halden-
drahtseilbahn
mit
Entladefrosch
zwischen den
Masten

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:

215. „Hortulus Animae“ von Grüniger.

Kürzlich las ich über ein seltsames Werk, von dem ich gern genaueres erfahren hätte. Es hat den Titel: „Hortulus Animae cum Oratiunculis Aliquibus Superadditis“ von Grüniger. Wer kann etwas über Inhalt des Werkes sagen, ob es noch existiert, und wer sein Verfasser war?

Berlin

R. M.

216. Anlockmittel für Insekten.

Welche Mittel gibt es zum Anlocken von 1. Mücken (Moskiten), 2. Nacht- und Tagfaltern (ohne Berücksichtigung der anlockenden Wirkung der Farben), 3. Stubenfliegen? Besonders interessieren tierische, pflanzliche oder synthetische Produkte, haltbare Extrakte u. ä. m. Bitte um Literaturangaben.

Billroda

Z.

217. Heroin-Erzeugung.

Wer kann Angaben über die Welterzeugung (auch für Teilgebiete) von Heroin und anderen Opiaten machen und Literatur nachweisen? Vor etwa 6 Jahren fanden sich solche Angaben über die Schweizer Erzeugung und die einer japanischen Fabrik in einer Zeitschrift, die mir nicht mehr erreichbar ist.

München

Prof. Dr. D.

218. Nußbaumblätter schädlich?

Besteht ein Schrifttum über den Einfluß der Nußbaumblätter auf den menschlichen Organismus? Ist der Auszug von Nußbaumblättern äußerlich angewendet für den Menschen schädlich? — Die Milch soll bei Kühen zurückgehen, wenn Laub von Nußbaumblättern gestreut wird.

Ludwigsburg

K. u. Sch.

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.

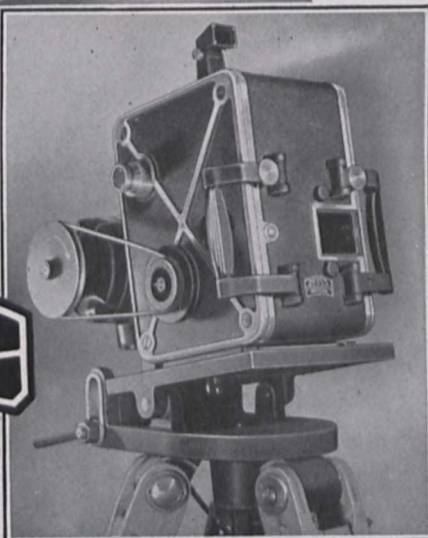
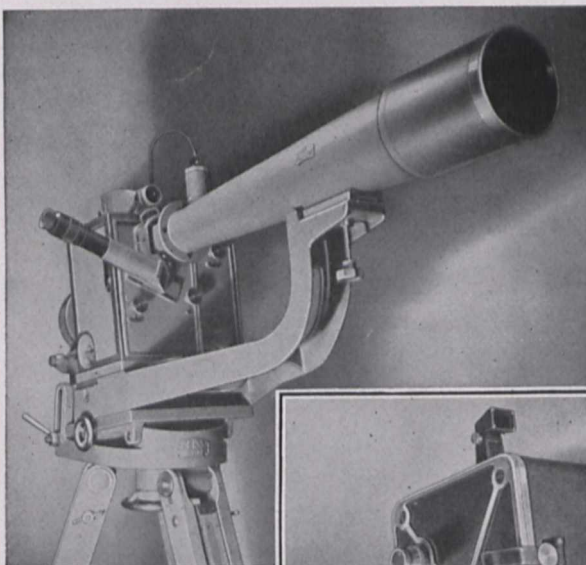
Zur Frage 177, Heft 32. Härten des Wassers.

Nach meinen Erfahrungen tritt beim Auskochen folgendes auf: 1. Eine Rasierklinge in kochendes destilliertes Wasser eingetaucht zeigt nach 15 Minuten unter dem Mikroskop keine Veränderung der Schneide. Legt man dagegen die Klinge in nicht ausgekochtes destilliertes Wasser in der Kälte ein, so tritt Rostbildung auf, die bestehen bleibt, wenn man nun das Wasser zum Kochen bringt. Die Schneide zeigt dunkle Flecke. Dieses Verhalten ist auch zu erwarten. — 2. Im Düsseldorfer Leitungswasser (Karbonathärte etwa 9° d. H.) tritt außerdem in beiden Fällen eine körnige Kalkausscheidung auf, die auch an der Schneide stellenweise festhaftet. — Nach obigem ist ein Auskochen in weichem Wasser an sich vorteilhafter; es muß aber darauf geachtet werden, daß die Gegenstände nur in das kochende Bad gelegt werden. Sollte trotzdem im angefragten Falle ein Stahlangriff erfolgen, so ist zu vermuten, daß das Wasser zwar nur geringe Karbonathärte haben kann, daß aber größere Mengen von Salzen, insbesondere Magnesiumchlorid vorhanden sind. — Ein Zusatz von Korrosionsschutzmitteln im vorliegenden Falle muß genau überlegt werden. Chromatscheiden wegen Giftigkeit vermutlich aus. Ob Korrosionsschutzöl brauchbar ist, müßte ein Versuch entscheiden. Ob Soda ausreicht, hängt von der Wasserzusammensetzung ab. Eine Ausscheidung von Härtebildnern sowie ein stärkerer Verdampfungsrückstand ist auf alle Fälle unangenehm.

Düsseldorf

Dr. H. Klas

(Fortsetzung Seite 640)



Erforschung

schnellster Bewegungen

ist das Aufgabengebiet der Hochfrequenz-Kinematographie in Wissenschaft und Technik. In ihre Dienste sind die

Zeiss Ikon Zeitlupen

gestellt. 2 Modelle stehen zur Verfügung:

Für Normalfilm 35 mm

mit Elektro-Motorantrieb bis 1500 Bilder/Sek.
bei voller Filmbildausnutzung,

für Schmalfilm 16 mm

mit-Federwerk bis zu 1000 Bilder/Sek.
und Elektro-Antrieb bis zu 3000 Bilder/Sek.
bei voller Filmbildausnutzung.

Auskünfte und Angebot erhalten Sie unverbindlich von der
ZEISS IKON AG. DRESDEN W. 66
Instrumenten-Abteilung

DIE UMSCHAU

Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik

Bezugspreis: monatl. RM 2.10
Das Einzelheft kostet RM 0.60

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT
FRANKFURTA. M., BLÜCHERSTRASSE 20-22

45. Jahrgang / Heft 40
5. Oktober 1941

Chemische Forschung und Leprabekämpfung

Von Dipl.-Chem. Dr. Hermann M. Rauen, z. Z. Cesena (Forlì), Italien

Lepra oder Aussatz ist im zentralen Afrika und in Ostasien heimisch, kommt aber auch in den Subtropen vor und war noch im Mittelalter in Deutschland weit verbreitet. Diese Krankheit zeigt sich in zwei Formen, einem Knotenaussatz, der durch rotbräunliche Flecke und flache Knotenbildungen der Haut und der Schleimhäute ausgezeichnet ist, und als Nervenlepra, die sich außer in ähnlichen Hautflecken in Neuralgien, ausgedehnten Gefühlslosigkeiten, besonders der Gliedmaßen, äußert. Der Erreger der Lepra ist der *Bacillus Hansen*, der, seinem Verhalten bei der Färbung entsprechend, zur Gruppe der „säurefesten“ Bakterien gezählt wird und also dem Tuberkelbazillus verwandt, jedoch kleiner und zarter ist. In welcher Beziehung die aus menschlichen Lepraknötchen auf Nährböden herausgezüchteten säurefesten Stäbchen (*Mycobacterium leprae*) zu dem eigentlichen Lepraerreger stehen, ist noch unklar; bei experimentell-therapeutischen Versuchen arbeitet man mit der Rattenlepra, deren Erreger (*Bacillus Stephansky*) in naher Beziehung zum Hansen-Bacillus steht.

Entsprechend der nahen Verwandtschaft zwischen den Erregern der Lepra und der Tuberkulose stehen auch die chemotherapeutischen Bemühungen bei diesen beiden Erkrankungen zum Teil auf einer gemeinsamen Basis. Bei der Tuberkulose des Menschen ist eine Heilbehandlung mit chemischen Mitteln in ungezählten Arbeiten, wie es zuweilen den Anschein hatte, mit gewissem Erfolg versucht worden. So glaubte man lange Zeit, durch bestimmte Goldverbindungen eine Beeinflussung der menschlichen Tuberkulose, vor allem der Lungentuberkulose erzielen zu können. Jedoch haben *Martini* und seine Mitarbeiter unlängst die mangelnde Eignung dieser Verbindungen überzeugend nachgewiesen und, wie *Prigge*¹⁾ sagt, scheint man dem Problem einer Chemotherapie der Tuberkulose auch heute noch nicht nähergekommen zu sein als zu der Zeit, in der *Robert Koch* seine bekannten Versuche mit Kalium-Gold-Cyanid durchführte. Bei der Lepra des Menschen liegen zumindest einige erfolversprechende Ansätze einer Chemotherapie vor. Vermutlich werden aber künftighin die

Chemotherapie der Lepra und die der Tuberkulose gemeinsame Wege gehen. Da nun das Auffinden chemischer Mittel zu einer erfolgreichen Heilbehandlung der Lepra, den bisher erzielten Ergebnissen nach zu urteilen, auf geringere Schwierigkeiten zu stoßen scheint als bei der Tuberkulose, ist die Hoffnung berechtigt, die Chemotherapie der Lepra als Wegbereiterin einer zukünftigen Chemotherapie der Tuberkulose zu betrachten.

In den Tropen wird die Behandlung der Lepra mit Ölen aus den Früchten einer Anzahl von tropischen Pflanzen aus der Familie der Flacourtiaceen durchgeführt. Diese Therapie mit *Chaulmoograölen* geht auf uralte Zeiten zurück²⁾. Ebenso wie die *Chinarinde* ein wahrscheinlich den Inkas, den Ureinwohnern von Peru, seit urdenklichen Zeiten bekanntes Heilmittel gegen *Malaria* ist, dürfte die Kenntnis von der Heilkraft der erwähnten tropischen Pflanzen beim Aussatz sicherlich schon jahrhundertlang bei zahlreichen Völkern verbreitet sein. In einer am Anfang des 6. Jahrhunderts in der Palisprache abgefaßten Geschichte der Buddhas, im *Mahavasma*, wird eine Hindulegende erzählt, die vor Buddhas Zeiten spielt. Der leprakranke König Rama von Benares zog sich ins Dschungel zurück und nährte sich von Früchten und Blättern des Kalawbaumes; er fand dort die ebenfalls lepröse, von ihrer Familie verstoßene Prinzessin Piya, die er mit derselben Frucht heilte und sodann heiratete. An der Stelle, an der die Kalawbäume standen, gründete er eine Stadt, „*Kalanagara*“ geheißen; die Bäume aber tragen heute den botanischen Namen *Tarakterogenos kurzii* King und liefern das eigentliche *Chaulmoograöl*.

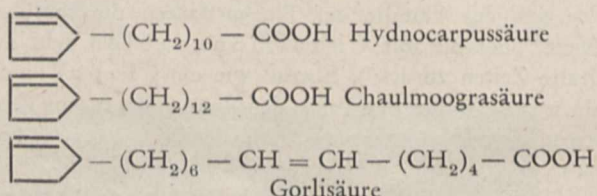
Als Erfolge einer Behandlung mit *Chaulmoograöl* oder seiner Derivate nennt *Gminder*³⁾ die Vernarbung der Lepraknoten, Verringerung der Nervenverdickungen, u. U. Abheilung der Geschwüre und zuweilen Verschwinden der Bazillen aus dem Nasenschleim. Von einer absoluten Heilung kann nicht gesprochen werden. Die Bedeutung, die einer wirksamen, an den Wurzeln angreifenden Lepraheilung jedoch zukommen würde, be-

¹⁾ R. Prigge, Experimentelle Untersuchungen zur Chemotherapie der Tuberkulose, Klin. Wschr. 19, 1273, 1940.

²⁾ Ausführliche geschichtliche Darstellung siehe bei H. Schloßberger, *Chaulmoograöl*, Berlin 1938.

³⁾ Gminder, Münch. med. Wschr. 1940, Nr. 36, S. 959.

Nachdem das Chaulmoograöl im Jahre 1854 durch den bengalischen Arzt *Mouat* in Europa bekannt geworden war, begann man, das wirksame Prinzip anzureichern, das *Moss* 1879 in optisch aktiven, alicyclischen⁴⁾, ungesättigten Fettsäuren erkannte, bestehend aus einem Ring mit 5 Kohlenstoffatomen, eine Doppelbindung enthaltend, und einer Kohlenstoffkette mit 10 bzw. 12 C-Atomen, an deren Ende die Säuregruppe sitzt. Von diesen Fettsäuren sind Chaulmoogra-, Hydnocarpus- und Gorgisäure die wichtigsten. Letztere enthält in der langen Kohlenstoffkette noch eine Doppelbindung:



⁴⁾ Alicyclische Verbindungen sind solche, die einen aus Kohlenstoffatomen bestehenden Ring enthalten, in dem wohl eine oder zwei Doppelbindungen vorhanden sein können, jedoch keine „aromatische“ Konfiguration vorliegt, bei der Doppelbindungen abwechselnd aufeinander folgen würden.

^{b)} Alepra-(14-), Alepryl-(12-), Aleprest-(10-) u. Aleprol-säure (6 Kohlenstoffatome).

Das Natriumsalz der Gesamtfettsäuren des Chaulmoograöls ließ sich zwar intravenös verabreichen, entfaltete aber noch eine auf die Dauer gewebsschädigende Wirkung. Als Antileprol wurde 1910 von Engel der Äthylester der Gesamtfettsäuren des Chaulmoograöls in die Lepratherapie eingeführt, dem bald der Benzylester als Antileprol „Bayer“ folgte. Beide Verbindungen können auch subkutan verabreicht werden; besonders das letztere Präparat ist recht gut verträglich, vermutlich infolge der schwach anaesthetisierenden Wirkung des Benzylalkoholrestes. In der wissenschaftlichen Literatur und in Patenten ist eine weitere sehr große Anzahl von Abkömmlingen der genannten Fettsäuren beschrieben; jedoch findet man selten Hinweise auf eine bessere Wirksamkeit als derjenigen des Chaulmoograöls oder eines der genannten Präparate.

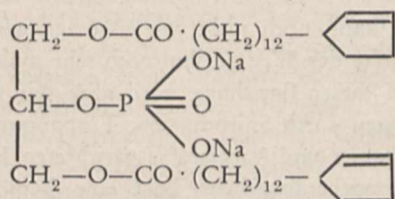
Nicht in allen diesbezüglichen Arbeiten war das Chaulmoograöl die Ausgangsbasis für eine Lepraheilung. Methylenblau, Fluoreszein, Gentianaviolett, Resorcin, Phenolrot und viele andere Farbstoffe, Kalziumglukonat, Phenyl-thiourethan, Antimon- und Goldverbindungen u. a. m. sind verwendet worden. Von den „biologischen“ Heilmitteln sind Milzbrand-Vakzine, Vakzine aus abgetöteten Leprabazillen und Pankreaspräparaten zu nennen. Wir sehen, daß vielerlei versucht, daß jedoch das „Salvarsan der Lepra“ unter diesen Substanzen bis jetzt noch nicht gefunden wurde.

In Deutschland setzte eine neuere Entwicklung der experimentellen Chemotherapie der Lepra ein mit den Arbeiten von Prof. *Wagner-Jauregg* und seinen Mitarbeitern*), die vor nunmehr 5 Jahren in der Chemischen Abteilung, und von Prof. *Kudicke* im Lepra-Laboratorium des unter Leitung von Geheimrat *Otto* stehenden Forschungsinstitutes für Chemotherapie in Frankfurt am Main begonnen wurden. Zum Studium der Lepra und ihrer Chemotherapie benutzt man gewöhnlich die weiße Ratte. Die Infektion verläuft bei den einzelnen Tieren unter gleichen Versuchsbedingungen oft mit recht verschiedener Geschwindigkeit; zuweilen treten sekundär Komplikationen ein, die das Versuchsergebnis trüben. Infolgedessen muß stets mit einer größeren Anzahl von Tieren gearbeitet werden. Die Beobachtung der Tiere erstreckt sich über einen Zeitraum von 3 Monaten bis zu 1 Jahr. Die Bewertung der Präparate ist dadurch sehr erschwert, daß eine völlige Ausheilung bzw. ein negativer Bazillenbefund niemals erreicht wird. Es läßt sich unter dem Einfluß mancher Substanzen lediglich eine Verzögerung im Fortschreiten der Erkrankungen erzielen, so daß die Tiere stets den gleichen Krankheitszustand wie die unbehandelten Kontrollen, aber mit einer mehr oder weniger deutlichen zeitlichen Phasenverschiebung durchlaufen. Aus der kurzen Aufzählung ist ersichtlich, daß diesem Verfahren alle Mängel anhaften, die ein Tierversuch überhaupt besitzen kann; insbesondere begreifen wir jetzt die großen Schwierigkeiten dieser Forschungsrichtung. Man erhält also in dem genannten Testverfahren nur Anhalts-

⁸⁾ Vgl. Th. Wagner-Jauregg, Experimentelle Chemotherapie der Lepra, Arb. Staatl. Inst. exper. Ther., Heft 39, Jena 1940.

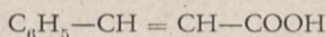
punkte über eine chemotherapeutische Wirkung. Es wird nötig sein, im Tierversuch als wirksam erkannte Präparate am Leprakranken auszuprobieren. Welche Diskrepanzen zuweilen aber zwischen den Ergebnissen des Tierversuchs und der klinischen Versuche bestehen, ergibt sich aus der Tatsache, daß Antileprol, das bei leprakranken Menschen eine eindeutige Heilwirkung entfaltet, beim Tier nur geringfügig wirksam ist.

Von der Chaulmoograsäure leitet sich zunächst das „Chaulphosphat“ ab, eine Verbindung, in der zwei Moleküle Chaulmoograsäure an ein Molekül Glycerinphosphorsäure esterartig gebunden sind:

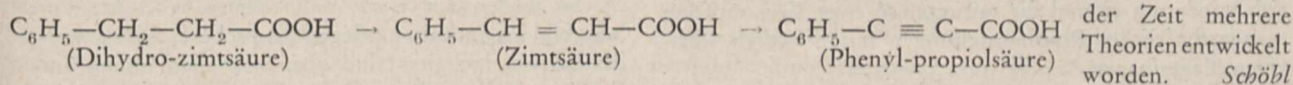


Diese von Wagner-Jauregg und Arnold dargestellte Verbindung war bei leprösen Tieren deutlich wirksam. Therapeutisch günstiger als eine ganze Reihe anderer Abkömmlinge der Chaulmoograsäure war auch die von Arnold erhaltene Monochaulmoogryl- β -glyzerinphosphorsäure.

Chaulmoogryl-aldehyd und -alkohol selbst sind stark gewebsschädigend. Von der Aldehydstufe konnten wirksame Abkömmlinge bis jetzt nicht erhalten werden, wohl aber vom entsprechenden Alkohol. Von einer großen Anzahl von Estern dieses Alkohols, die Burschkes im gleichen Institut herstellte, erwies sich der Zimtsäureester des Chaulmoogrylalkohols recht gut wirksam, während Ester mit aliphatischen, d. h. geradkettigen Karbonsäuren, keine so günstigen Resultate erbrachten. Die Zimtsäure



und ihre Abkömmlinge spielten früher in der Chemotherapie der Tuberkulose eine gewisse Rolle. Neben den erwähnten Estern der Zimtsäure entfalteten auch Zimtsäureester einiger höhermolekularer Alkohole, z. B. des Cholesterins, des Oleinalkohols u. a. m. eine Hemmung der Lepraentwicklung. In der Reihe

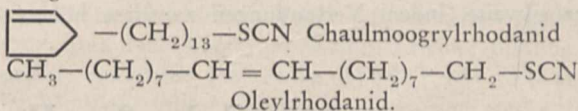


fand Hailer mit Zunahme des ungesättigten Charakters ein Anwachsen der „bakteriziden“⁹⁾ Wirkung gegenüber Tuberkelbazillen im Reagenzglas. Auch gegenüber Leprabazillen waren die beiden letzten Säuren der obigen Reihe etwa gleich stark entwicklungshemmend wirksam. Der Phenylpropionsäureester des

⁹⁾ bakterizid = bakterientötend. Im Organismus entfalten Chemotherapeutika jedoch keine keimtötende Wirkung, vielmehr besteht das Wesen der chemotherapeutischen Wirkung in einer Schwächung der Lebensfunktionen des krankmachenden Keimes, wonach dann der erkrankte Körper mit seinen natürlichen Abwehrmaßnahmen eine völlige Vernichtung des geschwächten Erregers vornehmen muß.

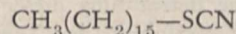
Chaulmoogrylalkohols zeigte aber im Versuch mit Lepraratten keine chemotherapeutische Wirkung. In dieser Richtung müssen die Arbeiten noch fortgesetzt werden.

Eine bakterizide Wirkung gegenüber Tuberkelbazillen (im Auswurf) fanden Lockemann und Mitarbeiter sowie Baumann auch in angesäuerten Lösungen von Alkali-Rhodaniden, während Mineralsäuren völlig ohne Einfluß sind. Mit diesem Desinfektionsvermögen der Rhodanwasserstoffsäure stimmt übrigens die Tatsache überein, daß man eine Tuberkulose des Mundes und des Magens nicht kennt, an Orten also, wo Rhodanverbindungen natürlicherweise vorkommen. Im Hinblick auf diese Tatsachen verlohnte es sich, die bakterizide Wirkung der Rhodanwasserstoffsäure in eine chemotherapeutische zu verwandeln, indem man Verbindungen zwischen ihr und Substanzen mit bereits bekannter Wirksamkeit anstrebt. Unter den zahlreichen Verbindungen dieser Art, die dargestellt wurden, hatten das Chaulmoogrylrhodanid und das Oleylrhodanid von allen bis jetzt an Lepratieren geprüften Verbindungen die beste Wirkung:



Leider entfalten sie aber eine solch stark gewebsschädigende Wirkung, daß die Behandlung der Tiere nur in großen Zeitintervallen durchgeführt werden konnte.

Aus den mitgeteilten Versuchen ersehen wir, daß der Chaulmoogrylrest für die therapeutische Wirkung des Chaulmoogrylrhodanides offensichtlich nicht allein ausschlaggebend ist, da er ohne Wirksamkeitseinbuße durch den Rest des Oleinalkohols ersetzt werden kann. Auch Cetylrrhodanid



entfaltet eine gewisse therapeutische Wirkung, wohingegen andere Rhodanwasserstoffsäureester, z. B. das Benzyl-, Cholesteryl- und Undecylrrhodanid wirkungslos sind.

Ob die in der Chaulmoogra- und Hydnocarpussäure und ihren Derivaten enthaltene Doppelbindung für die therapeutische Wirkung maßgebend ist, wird in der Literatur nicht einheitlich beurteilt. Sicher ist, daß die Doppelbindung für die Heilwirkung dieser Körperklasse nicht allein ausschlaggebend ist. Über die spezifische Wirkungsweise der Chaulmoograderivate sind im Laufe

der Zeit mehrere Theorien entwickelt worden. Schöbl

sowie Walker und Sweeney schreiben diese dem in den Ring-Fettsäuren enthaltenen Ring und in diesem wieder der Doppelbindung zu, während Adams und Mitarbeiter Ring und Doppelbindung nicht als ausschlaggebend für die Lepraheilung erachten. Sie fanden eine entsprechende Wirkung bei einer Reihe von aromatischen, hydroaromatischen, gesättigten und ungesättigten Säuren und vermuten einen Zusammenhang zwischen Heilfunktion und physikalischen Eigenschaften dieser Substanzen, wie Verteilungskoeffizient zwischen Wasser und Lipidlösungsmittel, Viskosität, Oberflächenspannung, Diffusionsgeschwindigkeit u. a. zu. Eine Einwirkung spezieller Grup-

pen auf die Bakterien wird nicht für wahrscheinlich gehalten. Weiterhin sieht *Rogers* die Wirkungsspezifität nur im mittleren Sättigungsgrad der Verbindungen. Nach ihm sollen Öle mit hoher Jodzahl, wie Lebertranöl, Sojabohnenöl u. a. eine bemerkenswerte Heilwirkung bei Lepra entfalten, wogegen Öle, wie Leinöl, Olivenöl, Kakaoöl, die weniger ungesättigte Säuren enthalten, keine Heilwirkung besitzen. Zwischen den drei Theorien kann zur Zeit noch nicht entschieden werden.

Nicht alle Wege konnten in diesem kurzen Rahmen aufgezeigt werden, die diese Forschungsrichtung gehen mußte, bis sich aus der Vielzahl der dargestellten chemischen Verbindungen die wenigen mit deutlicher Wirksamkeit heraushoben. Eine weitere Entwicklungsmöglichkeit mag noch angedeutet werden, die mit den anderen für den Ideenreichtum dieses Forschungsgebietes zeugt. Sie schlägt eine Brücke von der durch *Domagk*, *Mietzsch* und *Klarer* begründeten modernen „Chemotherapie bakterieller Infektionen“ mittels der Abkömmlinge des Sulfanilsäureamides (Prontosil, Uliron, Albucid u. a.) zu der Lepraheilweise, indem Verbindungen zwischen höheren

aliphatischen oder alicyclischen Fettalkoholresten oder Fettsäureresten und dem Sulfanilamid hergestellt und am Tier ausgetestet werden. Derartige Kombinationen würden die spezifisch antibakteriell gerichtete chemotherapeutische Wirkungsweise der Sulfonamide mit der ebenfalls antileprosy bzw. antituberkulös gerichteten Wirkungsweise und gleichzeitigen Lipoidlöslichkeit dieser Fettsäureabkömmlinge vereinigen.

Wagner-Jauregg betonte unlängst, daß die Chaulmoograsäure für die experimentelle Chemotherapie der Lepra wahrscheinlich die gleiche Bedeutung als Schlüsselsubstanz besitzt, wie einst das Atoxyl für die Syphilistherapie. Wenn das „Salvarsan der Lepra“ aufgefunden sein wird, kann noch nicht vorausgesagt werden; vermutlich dürfte der Weg zu ihm noch sehr mühevoll sein. — Endziel dieser Forschung wird aber sein, den gegen Erkrankungen durch Spirochaeten, Trypanosomen, Kokken, Anaerobier und Virusstoffe gerichteten Heilverfahren auf chemotherapeutischer Basis eine ebenso wirksame Heilweise gegen die Erkrankungen durch säurefeste Bazillen zur Seite zu stellen, von denen die Tuberkulose noch heute zu den gefährlichsten Volksseuchen gehört.

Neues von der Schafwolle und ihrem Schwefelgehalt

Von Dozent Dr. A. Schöberl, Chemisches Institut der Universität Würzburg

Die hervorstechendsten Merkmale der edlen und mit Recht so geschätzten Wollfaser stellen ihre Eiweißnatur und ihr hoher Schwefelgehalt dar, wodurch sie sich von allen anderen natürlichen Faserstoffen grundsätzlich unterscheidet. Wie bei keiner anderen Faser lohnt sich hier eine Betrachtung dieser naturgebundenen Gegebenheiten, da Verfahren der Textilindustrie genau so wie die Behandlungsweise wollener Gewebe im Haushalt von den Eigenschaften und der Eigenart der Schafwolle aufbauenden Eiweißstoffes überschattet werden. Dabei wollen wir hier den so überaus kunstvollen und sinnreichen histologischen Aufbau der Wollfaser, wie er uns in den verschiedenen Faserschichten entgegentritt, beiseite lassen. Auf zunächst unter ganz anderen Gesichtspunkten durchgeführten Modellversuchen aufbauend, ließ sich in der letzten Zeit eine gewisse Neuordnung und Neuwertung dieser Dinge vornehmen. Dabei offenbart sich wiederum einmal die mitunter so enge Verknüpfung wissenschaftlicher Problemstellungen mit praktisch wichtigen Tagesfragen.

Das Schaf, dessen Stoffwechsel die Wollerzeugung bedingt, lagert in sein Kleid erhebliche Mengen von Schwefel ein, den es hauptsächlich in organischer Bindung seiner Nahrung entnimmt. Hierbei ist wichtig, daß dieser Schwefel in der Faser in Form der Aminosäure Cystin vorliegt, das mit rund einem Dutzend anderer Aminosäuren zusammen das Riesenmolekül des Woll-Eiweißes aufbaut. Mengenmäßig gesehen ist die Beobachtung interessant, daß von den bisher bekannten 14 Aminosäuren in der Wollfaser nur drei die 10%-Grenze überschreiten, nämlich Cystin, Glutaminsäure und Arginin. Im Durchschnitt enthält Schafwolle 3,5% Schwefel,

was einem Cystingehalt von 13% entspricht. Bei Annahme einer durchschnittlichen Jahresproduktion von 2 kg an reiner Wolle bei einem Schaf würde dies bedeuten, daß zum Faseraufbau jährlich 260 g Cystin mit rund 70 g Schwefel benötigt werden. Woher nimmt das Tier diese Cystinmenge, wenn es selbst nicht zu einer Synthese dieser Aminosäure in größerem Maßstab befähigt ist? In seiner Nahrung, also in Gras und Heu, kommen in geringer Menge cystinhaltige Eiweißstoffe vor. Es läßt sich auf Grund von Analysen an diesen pflanzlichen Eiweißkörpern errechnen, daß die oben erwähnte Cystinmenge etwa in 650 kg Gras oder 325 kg Heu enthalten ist.

Durch viele Beobachtungen ist einwandfrei erwiesen, daß der Schwefelgehalt der Wollfaser, dessen Höhe nicht nur von der Zusammensetzung der Nahrung und Art der Ernährung, sondern auch von der Schafrasse abhängt, sehr eng mit der Güte und Eigenart der Wolle verknüpft ist. So wissen wir etwa, daß feinere Wollsorten mehr Schwefel zu enthalten pflegen als gröbere. Schwankungen des Schwefelgehaltes sind aber vor allem durch äußere Einflüsse bedingt. Feuchtigkeit, Wärme, Licht und Luft verursachen in einem wechselvollen Zusammenspiel eine Verringerung des Schwefel- und Cystingehaltes, wobei es zu einer Abspaltung von Schwefelwasserstoff und zu einer Bildung von Schwefeldioxyd und Schwefelsäure in den Fasern kommen kann. Hervorgehoben sei, daß die Schafwolle eine eigenartige Empfindlichkeit gegenüber intensiver Sonnenbestrahlung aufweist. Man versteht, daß in diesem Zusammenhang dann auch die Frage der Schafhaltung eine Rolle spielt. Schon in Bauch- und Rückenwolle eines Tieres kommen, wie folgende Zusammenstellung zeigt, starke Schwankungen vor:

Schwankungen des Wolleschwefels in einem Vlies

	Bauchwolle	Rückenwolle
Schwefel	2,96 ⁰ / ₀	3,29 ⁰ / ₀
	3,61 ⁰ / ₀	3,89 ⁰ / ₀
	3,99 ⁰ / ₀	3,75 ⁰ / ₀

Besonders schön lassen sich atmosphärische Einflüsse an dem Absinken des Schwefelgehaltes längs der Wollfaser erkennen; denn die Faserwurzeln erwiesen sich einwandfrei als schwefelreicher als die ungeschützter liegenden Faserspitzen. Einen interessanten Versuch zum Studium der Umweltfaktoren machte man in England, indem man Schafe „anzog“. Man hielt die Seitenteile des Felles im Verlaufe einer Wachstumsperiode bedeckt, während die Halswolle frei blieb. Die bedeckten, also vor Licht weitgehend geschützten Teile des Schaffelles enthielten mehr Schwefel als die unbedeckten. Die Zahlen der Tabelle 2 bringen diese Verhältnisse zum Ausdruck:

Atmosphärische Beeinflussung des Wolleschwefels auf den Schafen

Teile der Wollfaser	Schwefelgehalt in ⁰ / ₀ von:	
	Halswolle (unbedeckt)	Seitenwolle (bedeckt)
Spitzen	2,83	3,27
Mittelstücke	3,18	3,23
Wurzelstücke	3,55	3,53

Die Kenntnis von der Reaktionsfähigkeit einer Faser ist für die zweckmäßige Leitung technischer Verarbeitungsverfahren von hoher Bedeutung. Gerade bei der Schafwolle setzt eine Reihe von charakteristischen Umsetzungen auf der Faseroberfläche am Wolleschwefel an, und bei den wichtigen Prozessen der Wäsche, der Walke, des Färbens und der Bleiche kann es bei unvorsichtiger Handhabung des empfindlichen Rohstoffes zu einem Angriff auf das Wollecystin und damit zu schweren Faserschädigungen kommen. Denn das Cystin — und damit der Schwefel — ist am Faseraufbau maßgebend beteiligt und bedingt eine Verfestigung des an sich für mechanische und chemische Beanspruchung zu labilen Eiweißstoffes, wovon uns die Röntgenstrahlen Kunde brachten. Zerstört man die Art des Schwefeleinbaues, was mit einer Reihe von chemischen Mitteln geschehen kann, so wird das gesamte Fasergefüge gelockert; es kommt zu chemischen Veränderungen auf der Oberfläche, und eine Verschlechterung mechanischer Fasereigenschaften ist die Folge. Wir kennen heute die sich hierbei abspielenden Reaktionen ziemlich genau und können sie je nach den Erfordernissen der Praxis vermeiden oder lenken.

Eine besonders hohe Empfindlichkeit besitzt Schafwolle gegenüber alkalischen Lösungen, wie Laugen, Soda- und Boraxlösungen; auch heißes Wasser und Wasserdampf können, zumal bei längerer Einwirkung, tiefgreifende Veränderungen an ihr auslösen. Stets wird dabei in erster Linie der Wolleschwefel angegriffen, und es läßt sich eine Verringerung von Schwefel- und Cystingehalt feststellen. Von den damit

verknüpften Faserschädigungen weiß jede Hausfrau zu berichten. Es ist ihr längst bekannt, daß man wollene Gewebe nicht mit Seife oder Soda kochen oder bei zu intensiver Wärme trocknen darf. Mit Alkalien oder heißem Wasser kann man beträchtliche Mengen von Schwefelwasserstoff aus den Fasern herausbrechen. Es ist daher im Interesse einer schonenden Rohstoffverwertung zu begrüßen, wenn neuerdings bei der Rohwollwäsche in den Fabriken das Arbeiten in neutraler oder schwachsaurer Lösung empfohlen wird. Alkalische Lösungen sind, zumal in der Wärme, durch eine besondere Reaktionsfreudigkeit mit dem Wolleschwefel ausgezeichnet und sollten daher in der Wollindustrie peinlichst vermieden werden.

Heiße wäßrige Lösungen wirken auf die Wollfaser ein, z. B. beim Färben. Heißes Wasser kann infolge des Aufbrechens von Schwefelbindungen beträchtliche Faseranteile herauslösen. Man erhält die sog. Wollgelatine, die verdaubar ist. Hierbei läßt sich der Schwefelverlust sehr schön dadurch sichtbar machen, daß man die Wasserbehandlung bei Gegenwart von fein verteilten Schwermetallen, etwa von Kadmium, Blei oder Eisen, durchführt. Wegen der Schwefelwasserstoffabspaltung dabei kommt es nämlich zu einer Bildung der intensiv gefärbten Sulfide dieser Metalle, die die Wollfaser völlig gleichmäßig überziehen und auffärben. Auf diese Weise vermag man Schafwolle durch Erzeugung und Einlagerung von Kadmiumsulfid leuchtend gelb, oder mittels Blei- und Eisensulfid intensiv schwarz bis braunschwarz zu „färben“. Diese anorganische Färbemethode beruht also ebenfalls auf dem Schwefelgehalt der Faser und eröffnet neuartige Ausblicke auf technische und wissenschaftliche Probleme.

Das eingehende Studium der Umsetzungen am Wolleschwefel schuf auch die Grundlage für ein neues Verfahren zur Erkennung und zahlenmäßigen Festlegung von Faserschädigungen, wie dies etwa bei der Überprüfung technischer Waschverfahren und von Enthaarungsmethoden von Schaffellen erforderlich ist. Aus einer Bestimmung von Schwefel und von Cystin in Wolle und deren Vergleich werden schon feine Faserveränderungen sichtbar. Dieses Schwefelbilanzverfahren bildet eine willkommene Ergänzung der physikalischen Faserprüfungsmethoden und bewährte sich bereits in einigen Fällen aus der Praxis. So kann es etwa zur Festlegung der natürlichen Faserschädigung, die im Mittel um 15⁰/₀ liegen dürfte, und zur Erkennung der schweren Faserzerstörungen bei den unzuverlässigen Äschermethoden zur Gewinnung von Hautwolle in Gerbereibetrieben dienen.

In der Wollfaser tritt uns ein wahres Meisterwerk der Natur entgegen, dem die Verankerung beträchtlicher Schwefelmengen einen charakteristischen Stempel aufdrückt. Wir müssen uns bemühen, die Verarbeitungsprozesse der Veredlungsindustrie auf diese Eigenart, die wir uns nutzbar machen können, abzustellen und haben die wissenschaftlichen Grundlagen zum Verständnis des Verhaltens des Rohstoffes in unseren Laboratorien zu erarbeiten. Es läßt sich nicht leugnen, daß wir in unseren Tagen in dieser Richtung einen Schritt vorwärts getan haben. Noch bleibt aber vieles für eine zukünftige Wollforschung zu tun übrig.

Lastbahnen der Luft

Von Ing. Dr. phil. W. Strauß

Nächst der Schienen- und Autobahn haben sich die Lastseilbahnen als das leistungsfähigste und wirtschaftlichste Nahfördermittel für Massengüter über unwegsames Gelände erwiesen. Ihre Vorzüge teils baulicher, teils betrieblicher Natur liegen auf der Hand. Da sie in erheblichen Spannweiten bis zu 1600 m von Stütze zu Stütze Täler, Schluchten und sonstige Hindernisse in kürzester, meist geradliniger Verbindung überqueren und dabei oft gleichzeitig Steigungen bis zu 45° ohne Schwierigkeit überwinden, machen sich die Luftseilbahnen von der Gestaltung der Erdoberfläche völlig unabhängig. Dieser Anpassungsfähigkeit auch an schwierigste Geländeverhältnisse, die kostspielige Kunstbauten, Brücken, Viadukte und Tunnels vermeidet und zum Aufbau der Pfeiler und Stützen nur unbedeutende Bodenflächen benötigt, steht der von Witterungsverhältnissen unabhängige und nur wenig Personal erfordernde Betrieb als wirtschaftlicher Faktor zur Seite, insbesondere, wenn man in Betracht zieht, daß unter gewissen Bedingungen und bei Zusammentreffen günstiger Verhältnisse

überqueren (Bild 1), daß auch die größten Fahrzeuge ungehindert passieren können. So stellen die Luftseilbahnen mit ihrer Leistung der Großförderung von Schüttgütern aller Art, wie Kohle, Koks, Erz, Sand, Kali, oder auch von Stückgütern, wie Holz, Kisten, Ballen,

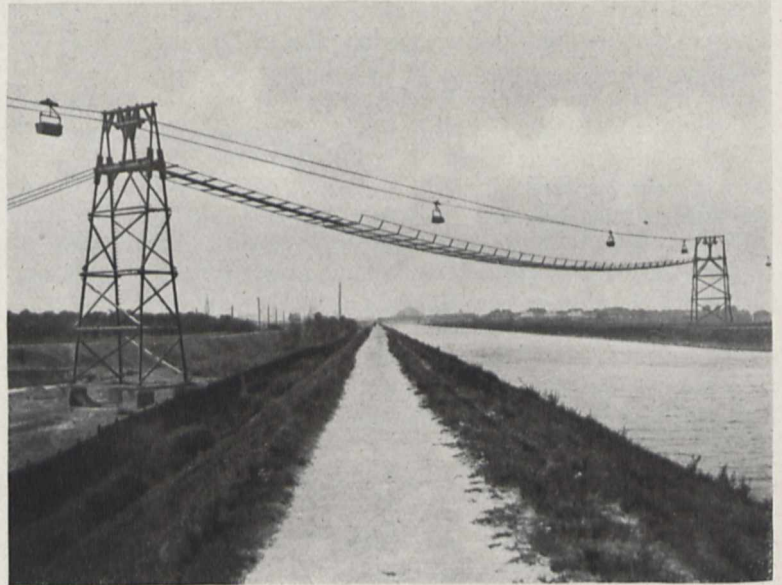


Bild 1. Überführung einer Drahtseilbahn von 50 t Stundenleistung über einen Kanal. Besondere Schutznetze über Uferweg und Wasserstraße

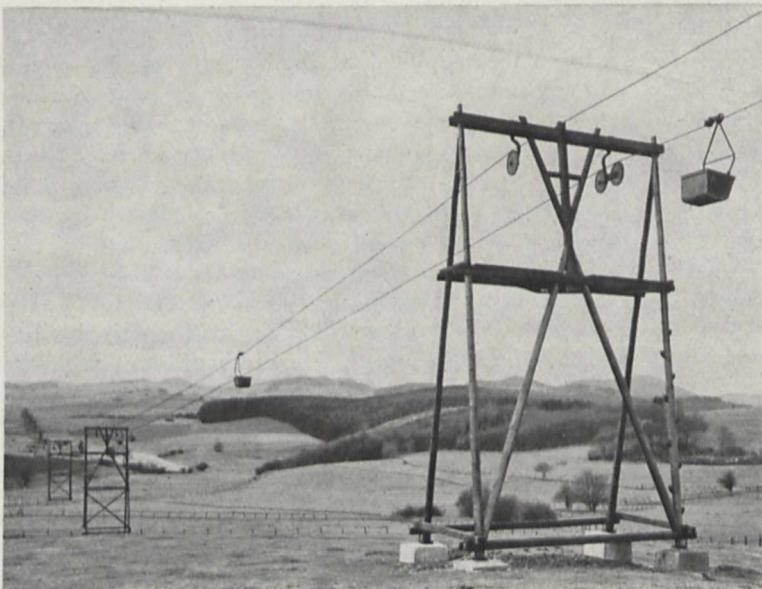


Bild 2. Streckenbild einer Einseilbahn mit den charakteristischen Merkmalen: Fehlen des Zugseiles, große Seiltragrollen an den Stützen und neben dem Seil hängendes Fahrgestell zum Anlaufen der Wagen auf die Umführungsschienen in den End- und Winkelstationen

der Kraftbedarf äußerst gering und nur zusätzlich ist. Berücksichtigt man hierbei noch den Vorteil der Unberührtheit des von der Seilbahn überspannten Geländes, so die Schonung land- und forstwirtschaftlicher Kulturen oder die Möglichkeit, belebte Wasserwege in solchen Höhen zu

eines der wirtschaftlichsten Fördermittel unserer Industrie dar. Deutschland besitzt eine Reihe von Spezialfirmen, die sich in der Ausgestaltung und Vervollkommnung derartiger Anlagen ein großes Verdienst erworben und dazu beigetragen haben, deutscher Wertarbeit und deutscher Ingenieurkunst weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus in aller Welt Geltung zu verschaffen.

Man unterscheidet in technischer Hinsicht zwei Hauptgruppen: Einseil- und Zweiseilbahnen. Wie schon der Name sagt, besitzt die Einseilbahn nur ein einziges umlaufendes Seil, das in gleicher Weise zum Tragen wie auch zum Fortbewegen der Last dient, während bei den Zweiseilbahnen für jeden dieser Zwecke ein besonderes Seil zur Verfügung steht, das heißt ein ruhendes

Tragseil und ein umlaufendes Zugseil. Der Zweck der Anlage, die örtlichen Verhältnisse, die Länge der Förderstrecke, Größe der Fördermenge und eine ganze Reihe weiterer Faktoren sind daher für die Wahl des Seilsystemes ausschlaggebend.

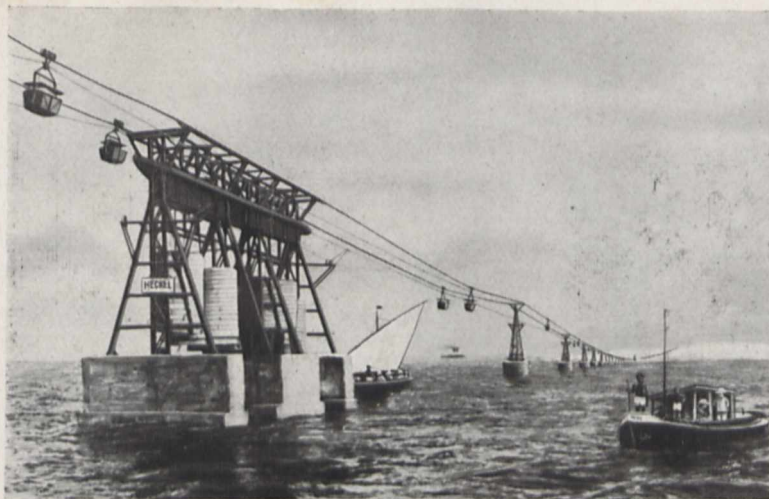


Bild 3. Molenseilbahn zum Be- und Entladen von Seeschiffen mit Tragseil-Spannstation im Meer

Von den 21,5 km Gesamtlänge der Bahn stehen 12 km im Wasser. Die Spannweite der Tragseile zwischen zwei Stützen beträgt 130 m, die Stützhöhe selbst 9 m, wobei die Fundamente etwa 2,5 m über den Höchstwasserstand hinausragen. Förderleistung 150 t/Std.

Bei Einseilbahnen wird das umlaufende Seil, das also in gleicher Eigenschaft Trag- und Förderseil ist, in den Entladestationen über horizontal laufende Umlenkscheiben zurückgeführt, während die Seilbahnwagen unter gleichzeitiger selbsttätiger Abkupplung vom Seil auf feste Hängebahnschienen übergeleitet werden. Die gleiche Anordnung findet auch bei den Winkelstationen Anwendung, die nur zur Richtungsänderung bei nicht geradlinigen Förderstrecken dienen. Für die Überführung der Wagenkästen vom Seil auf die Umführungsschienen ist das Gehänge mit einem zweirädrigen Laufwerk versehen, das bei der Beförderung am Seil unbenutzt neben diesem hängt. Hieraus erklärt sich auch der für die Einseilbahnen charakteristische, im ersten Augenblick irreführende Eindruck, daß die Gehänge „scheinbar entgleist“ neben dem Seil entlangrutschen, zumal man die Bewegung des Seiles von weitem nicht wahrnehmen kann, bis das „fehlende“ Zugseil oder ein Blick auf die Seiltragrollen an den Stützen den Beschauer darüber aufklärt, eine Einseilbahn vor sich zu haben (Bild 2).

Gerade bei den Einseilbahnen ist der Schonung des Seiles, das aus Stahlmitze hoher Festigkeit besteht, besondere Sorgfalt zugewandt. Die erforderliche Seilspannung, die in erster Linie den Temperatureinflüssen unterworfen ist, wird durch Spannvorrichtungen geregelt. Die Seiltragrollen der Stützpfiler, ein charakteristisches Kennzeichen der Einseilbahnen, sind derart angeordnet, daß beim Überlauf der Förderwagen seilschädigende Stöße vermieden werden. Auch besitzen diese Seiltragrollen oft auswechselbare Laufflächen in Form stählerner Ringe und laufen größtenteils in Kugellagern. Der Antrieb des Seiles erfolgt in der Regel in einer der beiden End-

stationen durch eine mit dem Antriebsaggregat gekuppelte Treibscheibe. Die Art der Antriebskraft ist beliebig, je nachdem elektrischer Strom, Wasserkraft, Dampfkraft oder Rohöl als Treibstoff zur Verfügung steht. Auf Grund der Einfachheit des Einseilbahnsystemes kann ohne Beeinträchtigung der Betriebssicherheit die Fördergeschwindigkeit ziemlich hoch gewählt werden.

Das Gehänge und die damit verbundene Wagenkastenform sind auf das Fördergut abgestimmt. Bei Massengutförderung ermöglicht eine Kippvorrichtung die Entleerung der Seilbahnwagen, deren Behälter in diesem Fall denen der Feldbahnkippen gleichen, in Füllrumpfe und durch diese in darunterstehende Schienen- oder Kraftfahrzeuge. Derartige Füllrumpfe dienen umgekehrt in den Beladestationen zum Füllen der Seilbahnkästen. Zur Beförderung von Baumstämmen werden meistens zwei Laufwerke verwandt, die an Stelle von Wagenkästen Kettenschleifen oder sichelförmige

Halter zur Aufnahme der Stämme tragen. Für Stückgüter oder Güter sperriger Art werden den Verhältnissen entsprechende Sondergehäuse benutzt.

Die bauliche Einfachheit der Einseilbahnen tritt auch in der Ausbildung ihrer Stützen zutage, die meistens aus Holz in Pyramiden- oder Galgenform, oft sogar ohne besondere Fundamente ausgeführt sind. In Anpassung an das Gelände sind auch die Be- und Entladestationen insbesondere in waldreichen Gegenden oft nur als einfache Holzschuppen oder auch nur überdachte Eisenkonstruktionen ohne Seitenwände ausgebildet und nehmen nur geringen Raum ein. So hat die denkbar einfache Ausführungsform sowohl der Bahnanlage als auch des Zubehörs, verbunden mit den im Laufe ihrer Entwicklung gemachten Verbesserungen vornehmlich auf dem Gebiete der Seiltechnik und der seilschonenden



Bild 4. Be- und Entladestation einer 1,8 km langen doppelten Meeresseilbahn mit zwei Bandauslegern zum Verladen des Fördergutes. Stundenleistung je Bahn 150 t, Tragseil-Spannweite 220 m, Stützhöhe bis zu 16 m über dem Wasserspiegel

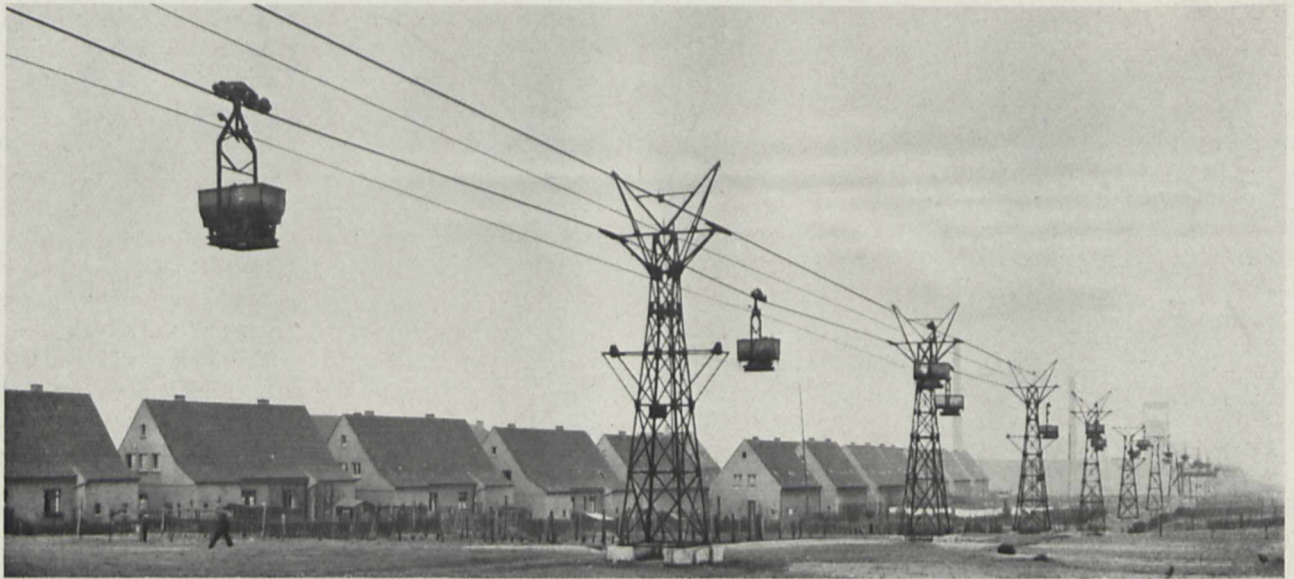


Bild 5. 2,2 km lange Drahtseilbahn mit Sondergehängen zur Beförderung von Grubenwagen vom Schachtgebäude bis zur Rätterbühne in der Aufbereitung

Größte Kohleschonung durch Fortfall der Umladung. Leistung 216 t/Std. (260 Grubenwagen)

Klemmvorrichtungen die anfangs noch unter gewissen Mängeln leidenden Einseilbahnen zu einem leistungsfähigen und zuverlässigen Fördermittel selbst auf größere Entfernungen gemacht.

Mit den Zweiseilbahnen öffnet sich ein Reich vorbildlicher Luftverkehrsanlagen, die in ihren mannig-



Bild 6. Doppeldrahtseilbahn von 17,5 km Länge zur Beförderung von Kohle

Die erste Anlage wurde 1913, die zweite 1936 in 8 m Abstand davon zur Verdoppelung der Leistung errichtet. Stundenleistung je Bahn 150 t, Gesamt-Jahresleistung maximal 1 200 000 t

faltigen Ausführungsbeispielen von den einfachsten geradlinigen Strecken bis zu wahrhaft gigantischen Großanlagen mit Winkelstationen und Überleitungsbauten über Bergrücken einen Beweis für ihre Vervollkommenung und hohe Entwicklungsstufe geben. Wer einmal am Fuße eines solchen Stützriesen aus Holz oder Eisen gestanden hat (*Titelbild*) und den Blick längs des Trageseils über die nicht abreißende Kette der mit leisem Rollen daherschwebenden Lasten schweifen ließ, vermag sich eine ungefähre Vorstellung von diesem durch seine Unbelebtheit fast geheimnisvoll arbeitenden Verkehrsmittel der Luft zu machen. Und ist es nicht die Höhe der Stütze, die z. B. bei der Überquerung eines Flußlaufes in Niederländisch-Indien 55 m erreicht, so fesselt das Auge das in weitem Bogen den Luftraum eines Tales überspannende Trageseil, das — um wieder ein Beispiel herauszugreifen — bei einer Anlage in der Türkei eine freie Spannweite von sogar 776 m, also von über $\frac{3}{4}$ km aufweist. Neue Wunder deutschen Ingenieurgeistes offenbaren sich, wendet man den Blick solchen Anlagen zu, die der Be- oder Entladung von Seeschiffen dienen. Vom Meereswasser umspült reiht sich Pfeiler an Pfeiler in unabsehbarer Kette; selbst das große Spannwerk mit den Ausgleichsgewichten erhebt sich auf mächtigen Fundamenten aus dem Salzwasser (*Bild 3*), während aus dem Kopfbau einer solchen Seilbahnmole giraffenhalsähnliche Entladevorrichtungen mit den Saugrüsseln ihrer pneumatischen Hebeanlagen oder ihren Bandauslegern in das zu leichternde Schiff eintauchen (*Bild 4*). Seilbahnwagen auf Seilbahnwagen wandert vom Schiff zum Hafen, von der Küste zur See, reiht sich im Gleichtakt ihrer Abstände aneinander, die unergründlichen Schiffsbäuche der draußen vor Anker liegenden Frachter zu sättigen oder zu entleeren.

Abgesehen von diesen Beispielen besonderer Großanlagen bietet das Heer der normalen Ausführungen, die keinen Anspruch auf einen Rekord oder Sonderheit hin-

sichtlich Länge, Spannweite, Stützengröße oder Höhenlage erheben, wie etwa die höchstgelegene Seilbahn der Welt in den südamerikanischen Anden (Höhenlage 6000 m ü. M., Höhenunterschied 2000 m auf 14 km Länge), jede für sich einen neuen Anreiz der Bewunderung. Da wandern Grubenhunde, die nur gewohnt sind, tief im Schoß der Erde ihre einsamen Stollenbahnen zu ziehen, im hellen Sonnenlicht hoch über den Beschauer hinweg vom Schachtgebäude zur Aufbereitung dahin (Bild 5), noch die Querlage zur Fahrtrichtung einnehmend, wie sie seitlich von der Schiene her auf die Plattform des Gehänges aufgefahren sind. Dort wieder hat eine Anlage nach 23 Jahren ununterbrochenen Betriebes zur Verdopplung ihrer Fördermenge eine Zwillingschwester zur Seite erhalten (Bild 6), deren Förderkübel mit denen der Ursprungsanlage mit einer Stundenleistung von je 150 t wetteifern. In die

Welt der Urtiere aber glaubt sich der Beschauer versetzt, wenn wie ein riesenhafter Tausendfüßler eine verschiebbare, ständig wachsende Brücke die Förderwagen den gekrümmten Rücken einer Halde emporklettern und an ihrem Ende bei einer Stundenleistung von 200 t selbsttätig ausleeren läßt (Bild 7).

Ehe ein solches Kunstgebirge drohend in den Horizont hineinwuchs, ragte an seiner Stelle nur eine

turmartige Entladestation empor, die sich entweder als Winkelstation auf feingliedrigem Eisenwerk filigranartig in den Himmel hebt (Titelbild) oder auf 36 m hoher Betonsäule einen im Winkel von 180° aus-schwenkbaren Ausleger trägt (Bild 7), der später, nach Emporwachsen der Halde, über deren Rücken hinweg als Haldenbahn jeweils vorgetrieben wird. Gerade das letztgenannte Bild läßt deutlich die Entstehung einer solchen Halde, in der sich die Betonsäule der ursprünglichen Entladestation allmählich „selbst begräbt“, als sichtbaren Ausdruck der Förderleistung ihrer Seilbahn erkennen. Freilich, viele Tausende und aber Tausende solcher im Vergleich zu dem Haldengebirge fast wie eine Sisyphusarbeit anmutenden Kübelentleerungen sind erforderlich, deren selbsttätiger Abwurf nicht nur beim Umfahren des Kopfes der Haldenbrücke, sondern an jeder beliebigen Stelle des Tragseiles durch einen sogenannten Entladefrosch (Titelbild) erfolgen kann, sei

es „auf freier Strecke“ oder über einem verlassenen Tagewerk oder Steinbruch, wie z. B. zur Ablage des Mülls fern den Wohnräumen der Großstadt.

Abgesehen von diesen hygienischen Forderungen und der Gefahr einer Grundwasserverseuchung ist in Anbetracht der heute mehr denn je im Vordergrund stehenden Siedlungsbestrebungen am Rande der Großstädte die Luftseilbahn ein geeignetes Hilfsmittel für das Entfernen des Mülls und kann hierfür bereits eine ganze Reihe von Musterbeispielen aufweisen, unter denen die Anlage der Stadt Köln an erster Stelle steht. Wie mancher Reisende, der sich von Bonn her der Rheinmetropole nähert, ist hier, ohne es zu ahnen, unter den breiten Schutznetzen dieser Müllabfuhr-Seilbahn hindurchgeeil, deren Sonderfahrzeuge als Bodenentleerer ausgebildet sind. Das Ideal

einer solchen Anlage ist natürlich die Entladung in das Meer oder solche Wassertiefen, in denen der Auswurf einer Großstadt für immer dem Auge entzogen bleibt.

Wie bei den Schienenfahrzeugen je nach der Verkehrsdichte der Strecke stärkeres oder schwächeres Schienenprofil zur Verwendung kommt, wird bei nur einseitiger Belastung der Seilbahn das Tragseil der „Vollseite“ stärker als das der „Leerseite“ ausgebildet.

Die Tragseile, deren Längen aus Gründen der Her-



Bild 7. Auf 36 m hoher Betonsäule ruhende Entladestation einer Drahtseilbahn für Haldenanschüttung mit im Winkel von 180° schwenkbarem Ausleger, durch dessen Vortrieb ein Gelände größten Ausmaßes überschüttet werden kann

Selbsttätige Entleerung der Wagen bei Umfahren des Auslegerkopfes.
Stundenleistung 200 t

stellung wie auch der Montage 200—400 m nicht überschreiten und bei schweren Seilbahnen durch seilschonende Muffen mit Überlaufkappen aneinandergekuppelt werden, ruhen an den Stützen auf drehbaren, den Neigungen des Seiles nachgebenden Schuhen. Die Seilenden werden in der einen Station fest verankert, in der anderen zur Erhaltung einer gleichbleibenden Spannung, der verschiedenartigen Belastung und Wärmedehnung entsprechend, durch Gewichte gespannt, falls nicht zusätzliche Zwischenspannvorrichtungen bei längeren Anlagen auf freier Strecke eingebaut sind. Das Zugseil, gewöhnlich ein leichtes, biegsames Litzenseil mit Hanfseele, das bei größerem Durchhang infolge zu weiten Wagenabstandes an den Stützen, von Führungsbügeln geleitet, auf besondere Tragrollen herabsinkt, wird durch selbsttätige Kupplungsvorrichtungen auf einer möglichst großen Fläche schraubstockartig von dem Gehänge erfaßt. Sinnreich angebrachte ansteigende Leitschienen, auf die

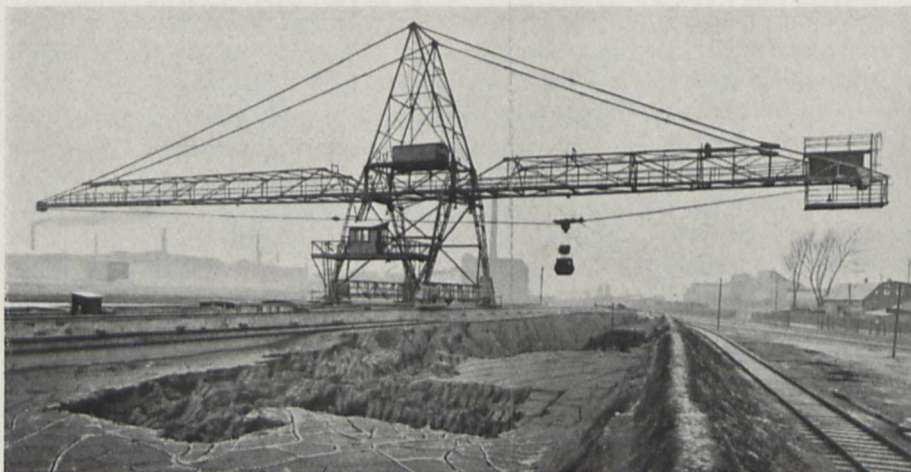


Bild 8. Fahrbarer Brückenkabelkran zum Entschlacken der Aschengruben der Spül-Entschlackungsanlage eines Großkraftwerkes

Stützweite 9 m, Ausladung 54 und 36 m, Greiferinhalt 1,25 cbm

Alle Bilder, auch das Titelbild: Werkphotos

die Gleitrolle des Kupplungshebels aufläuft, sowie Nocken, die gegen die andere Hebelseite anstoßen, bewirken ein Herumschlagen des Klemmhebels und damit ein Fest- bzw. Loskuppeln. Das Be- und Entladen erfolgt gewöhnlich bei abgekuppeltem Zugseil und Umführung der Wagen auf Hängebahnschienen, ausgenommen in Fällen der selbsttätigen Entladung in den Umkehrstationen oder auf freier Strecke zur Haldenaufschüttung, wobei die Wagen am Zugseil verbleiben.

Das Laufwerk wird entsprechend der Belastung als Zwei- oder Vierradlaufwerk ausgebildet, wobei zwei Zweiradlaufwerke durch eine Traverse, ähnlich wie die Drehgestelle eines D-Zugwagens durch den Wagenboden, miteinander verbunden sind, so daß das Gesamtwagen-gewicht auf alle vier Laufrollen gleichmäßig verteilt wird. Auf diese Weise können bei Verwendung von zwei Vier-radlaufwerken mit Sondergehängen schwerste Langholz-lasten achträderig befördert werden. Über die vielseitige Ausgestaltung der Gehänge als Kübel mit und ohne Bodenentleerung, als Plattform zur Aufnahme von Gruben-hunden, als sichelförmige Halter für Scheit- und Grubenholzpakete, als Seil- und Kettenschlingen für Langholz oder als Käfig für Fässer oder Stückgüter wurde bereits in Verbindung mit den Einseilbahnen gesprochen, wie denn alle übrigen Einrichtungen grundsätzlich bei beiden Systemen die gleichen sind.

Besonderer Art dagegen sind die verschiedenen Si-cherheits- und Überwachungs-vorrich-tungen, wie Zählwerke zur Feststellung der durch-gelaufenen Wagen, Schnellwaagen oder selbsttätige Waagen zur Aufzeichnung des Gewichtes mit Schreib- und Zählwerk sowie Fernschreiber zum Übertragen der Aufzeichnungen an die einzelnen Betriebsstellen, und schließlich die Wagen-Abstandsregler für dicht besetzte Strecken, die die Kuppelvorrichtung erst nach Durchlauf der freizubleibenden Zugseillänge „entblocken“. Die Schmierung der Seile erfolgt in der Weise, daß das umlaufende Zugseil in den Endstationen durch eine Schmiervorrichtung hindurchläuft, während das fest-

liegende Tragseil entweder durch einen Tropföler, der jedem Wagen angehängt werden kann, oder durch einen „Sonderwagen“ mit Ölfaß geschmiert wird, der durch eine vom Laufwerk an-getriebene Pumpe das Schmier-mittel auf das Tragseil über-trägt.

Eine Sondergruppe bilden die Pendelseilbahnen für geringere Leistung und kürzere Strecken, bei denen, wie schon der Name sagt, kein Wagenumlauf, sondern nur ein Hin- und Herlauf stattfindet. Ist nur ein ein-ziges Tragseil vorhanden, so ist ein besonderer Antrieb

erforderlich, während bei Pendelbahnen mit zwei Trag-seilen durch die Verbindung beider Wagen durch das Zugseil, ähnlich wie die Eimer eines Ziehbrunnens, der jeweils mit Last abwärtsfahrende Wagen den unbe-ladenen des anderen Tragseiles aufwärtszieht, worauf das Spiel wechselt. Diese Pendelbahnen, zu denen auch die Kleinschienenbahnen bis 75 kg Nutzlast je Wagen und einer Leistung bis zu 5000 kg je Stunde gehören, eignen sich vornehmlich für Kolonialbetriebe, wie zum Einbringen der Ernte in Kaffee- und Teeplantagen, Bananen- und Zuckerrohr-Pflanzungen oder Baumwoll-kulturen. Zu diesem Zweck sind die meist jochförmigen Stützen äußerst niedrig gehalten, so daß an jeder belie-bigen Stelle der Strecke die Wagen in bequemer Reich-weite sind und mit einem vereinfachten schraubstock-artigen Klemmapparat von Hand vom Zugseil gelöst oder an dieses angeklemt werden können.

Eine Anwendung im erweiterten Sinne finden die Pendelseilbahnen in ihrer Eigenschaft als Kabelkran in Verbindung mit ausschwingbaren oder auch radial aus-fahrbaren Stützen, deren Fahrbahn für die Laufkatze als Drahtseilbahn ausgebildet ist und in ihrer Länge den örtlichen Verhältnissen angepaßt werden kann. Wie eine riesige Spinne im Netz ihrer Laufdrähte mit großer Fahrgeschwindigkeit bald vorwärts, bald rückwärts lau-fend, ist der Kabelkran in erster Linie bei allen bedeu-tenden Bauvorhaben zu finden, ob es sich um Ab- und Antransport von Materialien aller Art bei der Anlage von Talsperren und Staudämmen, Hallen- und Brücken-bauten, Kanal- und Schleusenbauten handelt, oder ob er zur Beschickung von Lagerplätzen, zur Aushebung von Kies-, Sand- und Aschengruben (Bild 8) oder Kalkstein-brüchen, zur Förderung von Abraum in Braunkohlen-gruben als Brückenkabelbagger dient, oder ob er in den Hellingkabelkrananlagen der Großwerften seine höchste Vollendung findet. Immer wieder ist es das Urelement der Seilbahn, das in der einen oder anderen Form als wertvoller Helfer unserer Kultur ihre Titanenarbeit ver-richtet.

Das Phasenkontrastverfahren

Von Dr. W. Loos

Die meisten Objekte aus der belebten Natur, die der Biologe oder Arzt mit dem Mikroskop zu untersuchen hat, zeichnen sich durch mehr oder weniger große Durchsichtigkeit aus, d. h. sie besitzen gegenüber ihrer Umgebung, dem Einschlußmittel, nur geringe Unterschiede des Lichtbrechungsvermögens. Ohne besondere Hilfsmittel, von denen unter den chemischen in erster Linie die Färbung zu nennen ist, sind sie im Mikroskop schwer oder gar nicht zu sehen. Bei lebenden Objekten kann die Färbung häufig deshalb nicht angewandt werden, weil der Färbeprozess mit dem Leben nicht vereinbar ist. Allerdings sind in neuerer Zeit auch hier Auswege durch die Vitalfärbung gefunden worden; sie bleiben jedoch vorläufig ganz bestimmten Forschungsgebieten vorbehalten und sind nicht allgemein anwendbar.

Den chemischen stehen die physikalischen Methoden zur besseren Darstellung durchsichtiger Objekte gegenüber. Sie greifen nicht am Objekt selbst an und lassen es demnach in seiner Beschaffenheit möglichst unverändert bestehen. Ihre Wirkungsweise beruht vielmehr darauf, daß optische Eigenschaften des Objektes zur Beeinflussung des mikroskopischen Abbildungsvorganges ausgenutzt werden, wodurch eine Steigerung des Kontrastes erzielt werden kann. Hierher gehören die verschiedenen Arten der Dunkelfeldbeleuchtung, der Beleuchtung und Abbildung mit Licht aus Spektralgebieten jenseits des Sichtbaren (Infra-Rot, Ultra-Violett, auch Fluoreszenz-Mikroskopie), die Beleuchtung mit schiefem Licht und mit engem zentralem Licht. Als neueste physikalische Methode — von der Elektronenmikroskopie soll

hier nicht die Rede sein — tritt nun das Phasenkontrastverfahren auf den Plan, dessen Theorie von dem holländischen Physiker Zernike im Anschluß an die Abbesche Theorie der mikroskopischen Abbildung begründet und in den Zeiss-Werken in Jena zur technischen Reife entwickelt wurde.

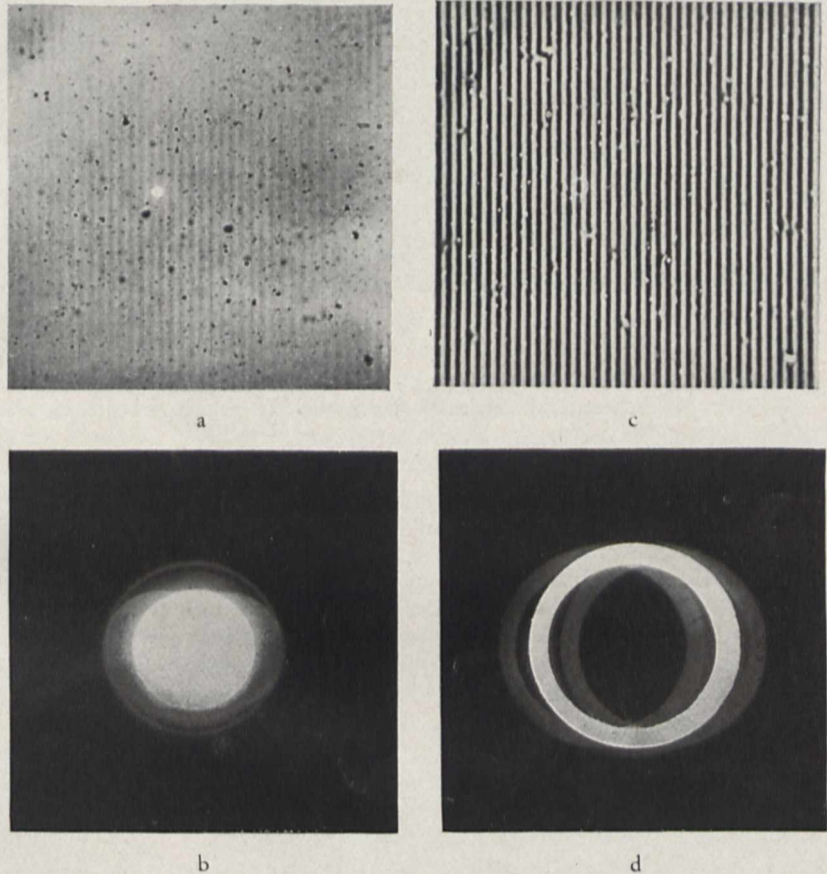


Bild 1. Kollodiumgitter;

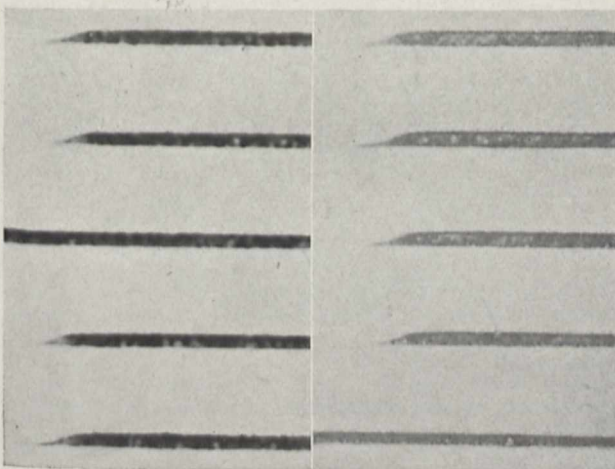
a in gewöhnlicher Hellfeldaufnahme, wobei das Gitter nur sehr schwach, der aufliegende Staub dagegen deutlich abgebildet wird; b dazugehöriges Beugungsspektrum mit dem direkten Bild der Kondensorblende und zwei seitlichen Maximis; c klares Phasenkontrastbild des Kollodiumgitters durch Verwendung einer Ringblende (d)

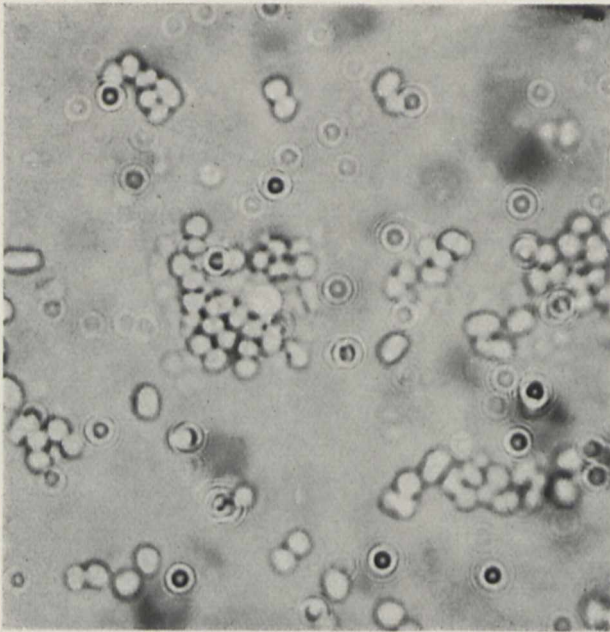
Druckstöcke: Carl Zeiss, Jena

Nach Abbe entsteht das mikroskopische Bild durch Interferenz des Lichtes, einer Beugungserscheinung, deren Eigenschaften vom Mikroskopobjektiv und besonders vom mikroskopischen Präparat bestimmt werden. Diese Beugungserscheinung liegt in der Gegend der hinteren Brennebene des Objektivs und kann nach Herausnehmen des Okulars aus dem Tubus mit dem freien Auge beobachtet werden. Man erkennt — um nur den hier interessierenden Sonderfall zu nennen — ein zentrales, weißes, direktes Bildchen der Kondensorblende und eine Reihe von nach dem Rande zu lichtschwächer werdenden, farbig gesäumten Nebenbildern. Alle diese Bilder werden Beugungsmaxima genannt, die ganze Erscheinung Fraun-

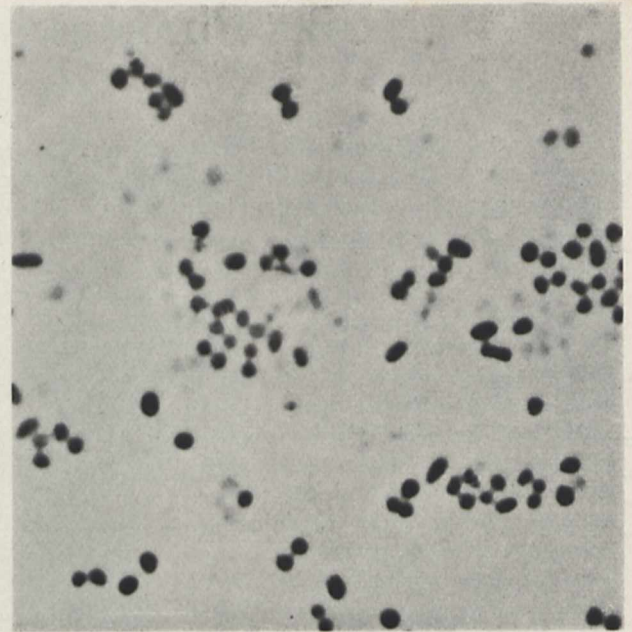
Bild 2. Aufnahmen eines Objektmikrometers mit den eingelassenen schwarzen Strichen

Im Hellfeldbild erscheinen die Striche tief schwarz, bei Phasenkontrastbeobachtung blaß grau





a



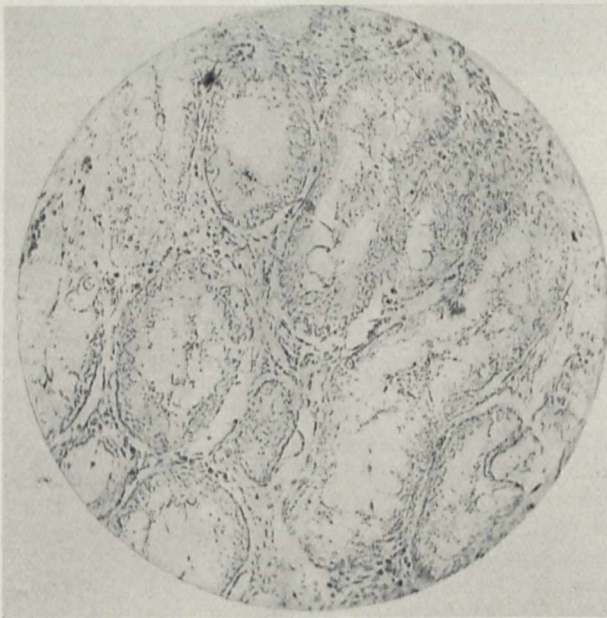
b

Bild 3. Lebende Streptokokken;

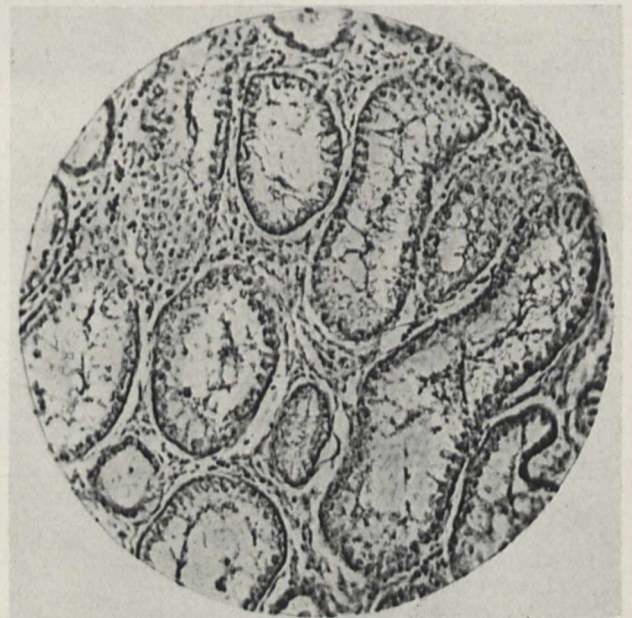
a in gewöhnlicher Hellfeldbeobachtung heller oder dunkler als die Umgebung — je nach Mikroskopeinstellung; b im Phasenkontrastbild werden die Streptokokken als scharf begrenzte schwarze Plättchen abgebildet

hofersches Beugungsspektrum. Befindet sich unter dem Objektiv ein gefärbtes Präparat, so hat das Beugungsspektrum naturgemäß andere Eigenschaften, wie wenn ein sonst gleichartiges, aber ungefärbtes Präparat darunter läge. Der Unterschied liegt — worauf es uns allein ankommt — darin, daß die Phase, der Schwingungs-
zustand des Lichtes ein anderer ist bei gefärbten als bei ungefärbten Präparaten. Durch ein geeignetes Mittel, das sogenannte Phasenplättchen, gelingt es, das von einem

durchsichtigen, ungefärbten Präparat hervorgerufene Beugungsspektrum dem durch ein gefärbtes Präparat erzeugten ähnlich zu machen. Dann besitzt auch das mikroskopische Bild Ähnlichkeit mit dem Bild eines gefärbten Präparates. Durch physikalische Mittel allein und ohne jeden Eingriff am Objekt selbst ist es somit möglich, sonst kaum sichtbare Objekte mit großem Kontrast im Hellfeldcharakter sichtbar zu machen.



a



b

Bild 4. Ungefärbter Schnitt durch ein Drüsenorgan des Menschen;

a im Hellfeld nur sehr schlechte Erkennungsmöglichkeit; b das Phasenkontrastverfahren gibt bei gutem Kontrast auch Einzelheiten, z. B. Zellkerne, deutlich zu erkennen

Aufnahmen 2—4: Dr. Loos

Das Phasenplättchen, eine äußerst dünne, ringförmige Schicht aus einem bestimmten Stoff, erteilt dem hindurchgehenden Licht des zentralen Maximums eine Phasenänderung von $\frac{1}{4}$ der Wellenlänge, während alles Licht der seitlichen Maxima in der Umgebung des Ringes ungeändert das Objektiv passiert, in dem sich das Phasenplättchen befindet. Durch diese Änderung eben kommt der Kontrasteffekt zustande. Um ein wohldefiniertes zentrales Maximum zu erhalten, was hierbei durchaus nötig ist, bringt man unterhalb des Mikroskopkondensors eine der Ringform des Phasenplättchens entsprechende ringförmige Blende an Stelle der Irisblende an. Wenn das Bild dieser Blende genau mit dem Phasenplättchen zusammenfällt, was mit einem besonderen Hilfsmikroskop kontrolliert wird, tritt der gewünschte Effekt ein.

In Bild 1 sind diese Verhältnisse am Beispiel eines Kollodiumgitters als Präparat dargestellt. 1a ist die gewöhnliche Hellfeldaufnahme des sehr durchsichtigen Objektes. Man kann die Gitterstege nur schwach angedeutet erkennen; viel deutlicher sieht man den dunklen Staub, der auf dem Präparat liegt. Das zu diesem Bild gehörende Beugungsspektrum 1b besteht aus dem direkten Bild der Kondensorblende und zwei seitlichen Maximis, die hier, weil sie teilweise überdeckt werden, als Halbmonde erscheinen. Ersetzen wir die gewöhnliche Kondensorblende durch eine Ringblende und bringen — entsprechend der Größe ihres Bildes — im Objektiv ein Phasenplättchen an, so erhalten wir ein neues Beugungsspektrum 1d, das nun zur Entstehung eines sehr klaren und kontrastreichen Bildes, des Phasenkontrastbildes 1c, führt. Die Stege werden scharf begrenzt und fast schwarz wiedergegeben, während die Spalte rein weiß erscheinen. Wir sehen an diesem Beispiel, daß alles das, was im Präparat größere Dicke oder höhere Brechzahl hat als die Umgebung, im Phasenkontrastbild dunkel dargestellt wird. Das Bild entspricht in seinen Helligkeitseigenschaften etwa dem Hellfeldbild eines gefärbten Präparates, ohne daß natürlich bunte Farben vorhanden sind.

Der umgekehrte Effekt tritt — wenn auch nicht in so starkem Maße — auf, wenn man ein von vornherein ge-

färbtes Präparat mit dem Phasenkontrastverfahren betrachtet. Die in eine Glasplatte geätzten und dann schwarz eingelassenen Striche eines Objektmikrometers können als Beispiel eines solchen Präparates gelten (Bild 2). Im Hellfeldbild erscheinen die Striche, wie nicht anders zu erwarten ist, tief schwarz, während sie bei Phasenkontrastbeobachtung viel von ihrer Absorption verlieren und in einem blassen Grau wiedergegeben werden.

Als besonders geeignete Objekte für das neue Verfahren sind Bakterien zu nennen. Lebende Streptokokken beispielsweise (Bild 3) sind bei Phasenkontrastbeobachtung (3b) dunkle, scharfbegrenzte Scheibchen, bei gewöhnlicher Hellfeldbeobachtung dagegen werden sie je nach der Einstellung des Mikroskops heller (3a) oder dunkler als die Umgebung wiedergegeben. In keinem Falle jedoch ist der Kontrast im Hellfeldbild so groß wie beim Phasenkontrastbild; zudem wechselt die Größe des Bildes so kleiner Partikel stark mit dem Wechsel der Einstellung, so daß genaue Messungen nicht möglich sind.

Als weiteres Anwendungsbeispiel sei der ungefärbte Schnitt durch ein Drüsenorgan des Menschen gezeigt (Bild 4). Im Hellfeld ist bei Objekten dieser Art nur bei sehr weit geschlossener Kondensorblende überhaupt etwas zu erkennen (4a). Das Phasenkontrastverfahren stellt dagegen mit bemerkenswert gutem Kontrast bei voller Erhaltung des Auflösungsvermögens des Mikroskops viele Einzelheiten, z. B. auch Zellkerne dar (4b), die sonst nur in gefärbten Präparaten gesehen werden können. Es ist weiter möglich, in lebenden Zellen mit bisher nicht gekannter Deutlichkeit den Vorgang der Zellteilung zu beobachten; man kann, mindestens so gut wie im gefärbten Präparat und weit besser als mit der Dunkelfeldmethode, viele verschiedene Blutparasiten und ähnliche Organismen erforschen. Auch in der Technik gibt es manche Gebiete, in denen das Verfahren erfolgreich angewandt werden kann.

So kann man erwarten, daß die jüngste mikroskopische Methode sich ihren sicheren Platz neben den bewährten älteren Verfahren zur Erforschung biologischer und physikalischer Vorgänge erobern wird.

Die Umschau-Kurzberichte

Metallkundliche Bedeutung der Neutronen

Die Bedeutung einer abstrakt wissenschaftlichen Forschung für die Technik hat sich schon seit jeher gerade auf dem Gebiete der Physik in hohem Maße bemerkbar gemacht. Nicht immer ist der Zugriff der Technik auf ein rein physikalisches Forschungsergebnis im gleichen Maße stürmisch wie etwa in der Lichtelektrizität. So steht es heute mit den epochemachenden Forschungsergebnissen der Physik des Atomkerns. Als erstes Anzeichen ist eine kurze Notiz O. Halperns von Bedeutung (Journ. Appl. Physics, Bd. 12, S. 347, 1941). Die Neutronen besitzen wie die meisten Atomkerne ein magnetisches Moment; sie stellen also kleine Magnete dar. Es ist daher von vornherein zu erwarten, daß beim Durchgang der Neutronen durch magnetische Werkstoffe infolge einer gegenseitigen magnetischen Beeinflussung die Neutronenbahnen geändert werden. Man spricht in solchen Fällen von einer Streuung der Neutronen. Halpern glaubt nun in einer geeigneten Analyse der Streuung von Neutronen in ferromagnetischen Werkstoffen ein Hilfsmittel gefunden zu haben, um Aussagen über die magnetische, kristalline und elastische Struktur der Werkstoffe zu machen und damit die praktische Entwicklung zu fördern. Da die magnetischen Eigenschaften solcher Werkstoffe in hohem Maße vom inneren mechanischen Spannungszustand und von der

Kristallorientierung bedingt sind, ist eine Abhängigkeit der Neutronenstreuung durch ferromagnetische Materie von der kristallinen und elektrischen Struktur durchaus zu erwarten. Halpern will mit der beschriebenen Methode der Neutronenstreuung nähere Einzelheiten über die ferromagnetischen Elementarbereiche erforscht haben, so die Abhängigkeit der Elementarbereiche vom Kristallsystem, von inneren oder äußeren mechanischen Spannungen oder von einem äußeren Magnetfeld.

Es ist darüber hinaus zu erwarten, daß die beschriebene Forschungsmethode nicht auf ferromagnetische Materie beschränkt zu sein braucht. So stellen die Atome paramagnetischer Stoffe schon ohne Magnetfeld kleine Magnete dar, und die diamagnetische Substanz wird unter der Induktionswirkung äußerer magnetischer Felder magnetisch. Halperns Behauptung, mit der Methode der Neutronenstreuung auch an nichtferromagnetischen Werkstoffen weitreichende Aussagen über den kristallinen Aufbau machen zu können, erscheint daher von vornherein keineswegs absurd. Die bisher mitgeteilten Ergebnisse sind aber noch zu gering, als daß man sich ein klares Bild von dieser neuen Methode machen könnte, die nach Halperns Behauptungen sogar den Rahmen der Röntgenstrahlenmöglichkeiten übersteigen soll.

Dr. Fb.

Lebenserwartung von Amputierten

Die Frage, ob die durchschnittliche Lebenserwartung durch die Amputation eines größeren Gliedabschnittes beeinflusst werde, ist besonders im Kriege von großem Interesse. Der Hamburger Orthopäde *zur Verth* hat hierzu ein überraschendes Untersuchungsergebnis veröffentlicht. An 60 000 lebenden und 3600 bis zum Sommer 1935 verstorbenen Arm- und Beinamputierten des Weltkrieges stellte er fest, wie viele von diesen nach Ablauf von einer bestimmten Frist starben, und wie viele gestorben wären, wenn man die ja für jede Altersklasse statistisch genau errechnete normale Sterblichkeit zugrunde legte. Es ergab sich bei den Amputierten eine Sterblichkeit von 3,68%, bei der übrigen männlichen Bevölkerung der gleichen Altersklassen eine solche von 5,98%. Die geringste Sterblichkeit (3,51%) fand sich bei den Beinamputierten.

Entgegen der landläufigen Ansicht, die Lebenserwartung werde durch Gliedverluste herabgesetzt, beweisen diese Untersuchungen, daß die Sterblichkeit der Amputierten nicht nur nicht größer, sondern sogar geringer ist als bei Menschen ohne größere Gliedverluste.

D. W.

Torf statt Kohle in Frankreich

Angesichts der Kohlenknappheit geht Frankreich an eine umfangreiche Erschließung der vorhandenen Torflagerstätten. Es wurde zunächst ein Staatskredit von 45 Mill. Frs. zur Verfügung gestellt, um die großen Torflager des Gebiets von Brière auszubeuten. Hier sollen 6000 Arbeiter angesetzt werden, um jährlich 100 000 t Torf zu gewinnen. Neben der Verwendung als Brennstoff denkt man an eine Ausnutzung zur Erzeugung von Betriebsstoff für Kraftfahrzeuge. Auch der Landwirtschaft sollen größere Mengen zu Düngezwecken und zur Bodenverbesserung zur Verfügung gestellt werden.

h. m.—d.

Neues elektrisches Kontaktmetall

Ein neues von Heraeus entwickeltes elektrisches Kontaktmetall besteht aus einer gesinterten Legierung der Zusammensetzung 5 bis 70% Platin, 90 bis 25% Silber und Rest Nickel, wobei sich das Nickel ganz oder teilweise durch Kobalt ersetzen läßt.

Übertragene Schwangerschaften,

das sind solche von längerer als der üblichen Dauer, betreffen nach Untersuchungen von *Tscherne* und *Barsch* (Geburtsh. u. Frauenheilk. 1940, H. 7) vorwiegend Knabengeburt. Unter 1222 übertragenen Kindern waren 800 Knaben! Dieses Überwiegen veranlaßt die Untersucher, an eine Bedeutung der männlichen Sexualhormone im Sinne einer Wehenhemmung zu denken, zumal bei den in Frage kommenden Frauen die Geburt oft infolge Wehenschwäche länger als normal dauerte. D. W.

Über den Einfluß von Temperaturen auf die Motteneier

Anläßlich der Hauptversammlung der Gesellschaft für Vorratsschutz gab Dr. F. Zacher neue Untersuchungen über Vorratsschädlinge bekannt, von denen die Praxis besonders die Versuche interessieren werden, die der Frage gewidmet waren, wie sich die Entwicklung von Motteneiern bei verschiedenen Temperaturen verhält. Der Einwirkung von kühlen Temperaturen gegenüber verhalten sich die einzelnen Arten sehr verschieden. Bei + 8,5° bleiben Eier der Mehlmotte bis zu 44 Tagen, Eier der Dörrobstmotte bis zu 16 Tagen und Eier der

Dattelmotte bis zu 9 Tagen entwicklungsfähig. Noch weniger als die Eier werden durch die tiefen Temperaturen die Raupen geschädigt. Besonders die eingesponnenen Wanderraupen können mehrere Monate bis zu einem halben Jahr lang voll entwicklungsfähig bleiben und nach Eintritt wärmerer Temperaturen völlig fruchtbare Weibchen ergeben. Eine weit schnellere Wirkung hat die Hitze, und zwar kann man sagen, daß Temperaturen über 50° für alle Insekten unbedingt tödlich sind. Da die Anwendung von Hitze aber im allgemeinen recht kostspielig ist, war es wichtig, die untere Grenze festzustellen, in der Hitze noch genügend wirkt. Hierbei haben sich nach den Feststellungen *Zachers* nicht nur bei den einzelnen Arten erhebliche Unterschiede gezeigt, sondern auch die Vorbehandlung der Tiere ist von erheblichem Einfluß. Tiere, die in niederen Temperaturen aufgewachsen sind, erliegen der Hitze schnell und fallen bei tieferen Temperaturen bereits eher in Starre als solche, die vorher höheren Temperaturen ausgesetzt waren. So z. B. fand *Zacher* Dörrobstmotten, die in einer Temperatur von 18—20° gezogen waren, bereits bei 41—42° stark geschädigt und nach 24 Stunden tot. Bei 44—45° starben sie sofort. Dagegen überstanden Dörrobstmotten, die bei 26 bis 30° gezogen waren, eine Erhitzung auf 41—42° ohne Schädigung und ebenso eine Erwärmung auf 44—45°. Wurden die Tiere dagegen nach einem Tag nochmals derselben Erwärmung ausgesetzt, so starben sie restlos ab. Eine unterbrochene Wärmebehandlung ist also erheblich wirksamer als eine fortgesetzte Erwärmung.

Dr. Fr.

Wochenschau

Die Reichsanstalt für Vitaminprüfung und -forschung,

auf deren Gründung wir bereits hingewiesen haben, hat ihren Sitz in Berlin. Sie wird aber einstweilen, bis der Bau ihres Dienstgebäudes vollendet sein wird, in Räumen der Leipziger Universität arbeiten. Die Leitung hat der Vitaminforscher Prof. Dr. *Scheunert*. Prof. *Scheunert*, der 62 Jahre alt ist, tritt seit 1923 in Leipzig das Fach der Tierphysiologie und hat vor allem über Ernährungsfragen gearbeitet.

Kampf der Schlafkrankheit in Französisch-Afrika.

Trotz der gegenwärtigen Schwierigkeiten wird in französisch Afrika der Kampf gegen die Schlafkrankheit energisch weitergeführt. Im Jahre 1940 sind im ganzen 34 124 Fälle behandelt worden.

Personalien

BERUFEN ODER ERNANNT: D. ao. Prof. Dr. J. Böhm, Prag, z. o. Prof. f. physikal. Chemie a. d. Dtsch. Karls-Univ., Prag. — D. Doz. f. Chirurgie *Herbert Junghanns*, Frankfurt am Main, z. apl. Prof.

DOZENTUR VERLIEHEN: Dr. F. von Brücke, Wien, f. Pharmakol. a. d. Univ. Wien. — Dr. phil. habil. K. Dimroth, Göttingen, f. Organ. Chem. u. Biochemie a. d. Univ. Göttingen. — Dr. med. habil. Adam Nagel, Bonn, f. Hygiene u. Bakteriologie. — Dr. med. habil. Karl Voßschulte, Düsseldorf, f. Chirurgie u. Unfallmed. — Dr. med. habil. Hermann Gögl, Innsbruck, f. Allgem. Pathol. u. Pathol. Anat. — Dr. med. habil. Harry Güthert, Jena, f. Pathol. und Dr. med. habil. Fred Möller, Jena, f. Chirurgie.

GEFALLEN: Priv.-Doz. Dr. Franz Schlumm, Chefarzt d. St. Antonius-Krankenh., Berlin-Karlshorst, u. des St. Marien-Krankenh., Berlin, 40 Jahre alt.

VERSCHIEDENES: Prof. Dr. Paul Diepgen, Berlin, wurde z. Ehrenmitgl. d. „Ateneo de la Catedra de Historia de la Medicina“ in Buenos Aires u. z. Ehrenmitgl. d. Königl. Rumän. Akad. d. Naturw. in Bukarest ernannt. — D. emer. o. Prof. f. Augenheilk. Arthur Birch-Hirschfeld, Königsberg, vollendete am 10. 9. s. 70. Lebensjahr. — Am 5. 10. feierte Prof. Dr. Meisner, Augenheilk., München, s. 60. Geburtstag.

Die Kultur aller Zeiten und Völker

Handbuch der Kulturgeschichte, ein Werk von universalem Charakter, bearbeitet von hervorragenden Fachgelehrten. Mit etwa 3000 Bildern und prächtigen, farbigen Darstellungen. — Leicht anzuschaffen durch unsere günstigen Bezugsbedingungen. Ausführliches Angebot und unverbindliche Ansichtsendung 9f durch

ARTIBUS et LITERIS, Gesellschaft f. Geistes- u. Naturwissenschaften m. b. H., BABELSBERG

schildert in wesensnaher, erschöpfender Darstellung das

Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Fortsetzung von der 2. Umschlagseite)

Zur Frage 184, Heft 33. Bohnenessen.

Das Bohnenverbot der Pythagoreer, das sie mit den ägyptischen Priestern gemeinsam hatten (Plutarch, De Is. et Os. 352 F.) war nach Artemidor I 68 für den ganzen griechischen Kult allgemeingültig. Wie beim kultischen Verbot, Eier zu genießen, sieht Wächter die Ursache in der engen Beziehung der Bohne zum Totenkult und dem Glauben an ihre dämonischen Eigenschaften. Wie ich in meiner „Geschichte der Medizin und Volksmedizin“ (Berlin 1928) gezeigt habe, bildet den Hintergrund dieses Glaubens aber die Ähnlichkeit der Bohne mit der Niere, nach der sog. „Signatur der Pflanze“, d. h. nach antiker Vorstellung, mit den Geschlechtsteilen. Deren Rolle ist aber unter dem Gesichtspunkt des priesterlichen Reinheitsrituals negativ bewertet.

Quakenbrück

Lic. Dr. H. Vorwahl

Die angeführte Stelle wurde, als ich das Obergymnasium besuchte (etwa 1885 oder 1886), in der Griechischstunde besprochen, lag uns aber in einer etwas abweichenden Fassung vor, etwa wie Pythagoraei iussi erant faba abstinere. Der Professor meinte, es könne damit etwas ganz anderes als Bohnenessen gemeint sein, nämlich ein Keuschheitsgebot (faba tropisch für ein männliches Körperorgan) für die Schüler des Pythagoras, die bekanntlich ähnlich wie Mönche lebten. Er ließ die Deutung dieser dunklen Stelle offen. Sie wird auch kaum restlos möglich sein, denn von P. selbst ist uns keine Schrift überliefert, sondern nur Berichte bei anderen (wohl nur griechischen) Schriftstellern. Zufällig fand ich etwas einschlägiges in einer Ausgabe des Griechen Aelian (Varia historia), wo ein längeres, aber ziemlich unklares Beispiel (17 des 4. Buches) mit der Überschrift: Wunderleben und Ansichten des Pythagoras vorkommt und am Schluß einige ebenso unklare Verbote ohne jede nähere Begründung angeführt sind. U. a.: „Er befahl kein Herz zu essen, sowie kein Fleisch von einem weißen Hahn (Huhn?), am besten überhaupt keine tierische Kost und verbot den Gebrauch von Bädern und die Benutzung von Landstraßen (!) . . .“ Ob sich bei anderen Schriftstellern darüber mehr findet, ist mir unbekannt, halte es aber für unwahrscheinlich.

Deutsch-Liebau

Dr. E. Klutel

Zur Frage 187, Heft 34. Staubexplosionen.

Nur Staubteilchen aus brennbaren (oxydierbaren) Stoffen können in der Luft explodieren. Auch Metallstaub kann deshalb mit der Luft explosive Gemische bilden. Sobald aber die Staubteilchen oxydiert sind, ist das Gemisch nicht mehr entflammbar. So ist Magnesiumstaub sehr explosiv, der sich daraus bildende

Arienheller

Weltbekanntes Mineralwasser

feine Magnesiumoxyd-Nebel aber nicht. Gebrauch von brennbaren Stäuben wird in der Feuerwerkerei gemacht. Näheres: A. Eschenbacher, Die Feuerwerkerei; Max Sandmann, Die Luftfeuerwerkerei. Man bemüht sich auch, brennbare Stäube für den Motorenbetrieb zu verwenden. Näheres: Bielefeld, Kommt der Kohlenstaub-Dieselmotor? Auch mit Mehlstaub hat man versuchsweise Dieselmotoren betrieben.

Heidelberg

Weda

Zur Frage 190, Heft 34. Chemiebuch für den Unterricht.

Für den Unterricht eignet sich: R. Ochs, Praktikum der qualitativen Analyse. Wer von der Chemie mehr Übersicht, mehr Ansichten kennen lernen will, muß sich entsprechende Bücher anschaffen. Verbreitet ist in Norddeutschland: K. A. Hofmann, Lehrbuch der anorg. Experimental-Chemie. Ich nenne noch: Hütte, Taschenbuch für den praktischen Chemiker; Die Stoffhütte; Der Chemie-Ingenieur, herausgegeben von A. Eucken und M. Jacob (Akademische Verlagsanstalt in Leipzig). Über Zinkätzung, Klischeeherstellung usw. in C. Fleck, Die Photographie; Ders., Die Photo-Xylographie (Hartlebens Verlag in Wien und Leipzig).

Heidelberg

Weda

Zur Frage 193, Heft 35. Schnellgefrierverfahren.

Über die Grundlagen der neuesten Schnellgefrierverfahren gibt es in deutscher Sprache nur das im Augenblick vergriffene kurze „Gefrieraschenbuch“ (VDI-Verlag, Berlin). Aber in einigen Wochen wird im Verlag Paul Parey, Berlin, ein ausführlicheres Buch über die Gefrierkonservierung von Gemüse, Obst und Fruchtsäften erscheinen.

Leipzig

Dr. Karl Paech

Zur Frage 198, Heft 36. Baum zum Absterben bringen.

Wenn man den Stamm 20 cm über dem Boden ringsum in einer Breite von 10 cm von Rinde und Bast befreit, so stirbt der Baum mangels Saftzufuhr langsam ab. Die Schlingpflanzen werden davon nicht berührt.

Villach

Direktor ing. E. Belani

Die „Umschau in Wissenschaft und Technik“, vereinigt mit den Zeitschriften „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“, „Prometheus“ und „Natur“. Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Prof. Dr. Rudolf Loeser. Stellvert.: E. Blanke. Für den Anzeigenteil: Carl Leyendecker, sämtliche in Frankfurt am Main, Blücherstraße 20-22, — Pl. 6. — Verlag: Breidenstein Verlagsgesellschaft. — Druck: Brönners Druckerei (Inh. Breidenstein), beide Frankfurt am Main. Nachdruck von Aufsätzen und Bildern ohne Genehmigung ist verboten.

SOLVOLITH, die zahnsteinlösende Pasta zeichnet sich durch ihren Gehalt an natürlichem Karlsbader Sprudelsalz im Kampfe gegen Zahnstein, die Ursache vieler Zahnkrankheiten, besonders aus und wirkt der Zahnstein-Neubildung entgegen.

Im Kampfe
gegen
Zahnstein



Normaltube 50 Pf.
Große Tube 80 Pf.

LINGNER-WERKE · DRESDEN

Wir suchen
folgende Hefte
der

UMSCHAU

zurückzukaufen:

1940, Nr. 1, 5, 7, 14

1941, Nr. 1, 2, 18,

19, 20, 21, 22,

23, 24.

Alle Leser, die das eine oder andere dieser Hefte enthalten können, bitten wir um ihr Angebot.

Verlag der Umschau
Frankfurt am Main