

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1540

Jahrgang XXX. 31.

3. V. 1919

Inhalt: Die Austrocknung Zentralasiens. Von HANS FEHLINGER. — Die Aufschließung von Stroh und Holz zur Futtergewinnung. Von Prof. Dr. P. WAENTIG. (Schluß.) — Rundschau: Die Wandlung der Schrift. Von W. PÖRSTMANN. — Sprechsaal: Personen- und Sachnamen in der Technik. — Notizen: Beobachtungen von schallempfindlichen Flammen. — Gasvorkommen in Kalisalzbergwerken in den Jahren 1907—1917. — Ein neu entdeckter Küchenabfallhaufen oder Kjökkenmöddinger bei Flensburg.

Die Austrocknung Zentralasiens.

VON HANS FEHLINGER.

Die Handelswege zu Land, die einst das vorderasiatische mit dem chinesischen Kulturgebiet verbunden haben, sind in unserer Zeit nur unter Überwindung der größten Schwierigkeiten zu begehen; sie sind für den Verkehr nutzlos geworden und versinken immer tiefer im Sande. Damit schreitet auch der wirtschaftliche Verfall West- und Zentralasiens fort. Dieser wurde manchmal auf das Verdrängen höherer durch niedrigere Kultur, namentlich auf die Ausbreitung des dem Ackerbau feindlichen Islam zurückgeführt, dessen Lehre sagt, daß kein Glück unter dem Dache sein soll, das einen Pflug beherbergt. Der Islam hat gewiß nicht kulturfördernd gewirkt, aber es ist doch wohl viel zu weit gegangen, ihn für die Verödung und Vereinsamung der einst blühenden Gebiete hoher Kultur verantwortlich zu machen. In Wirklichkeit hat der Mensch in jenen Gebieten der Natur gegenüber einen schwereren Stand bekommen, weil sich deren klimatische Verhältnisse verschlechterten, und gerade diese sind es, welchen der Mensch immer und überall am wenigsten entgegenarbeiten kann*). Schon 1873 stellte W. T. Blanchford fest, daß das Klima Zentralasiens und Persiens viel trockener geworden ist, als es im Altertum war (*Quarterly Journ. of the Geol. Soc.*, Bd. 29), und später wies E. Vredenburg eine weitgehende Austrocknung der westlichen Grenzgebiete Indiens nach. (*Memoirs of the Geol. Survey of India*, Bd. 31, Teil 2.) Es ist sicher, daß einstmals nicht nur die Länder am Euphrat und Tigris volkreich und wirtschaftlich hoch entwickelt waren, sondern auch die heute wüsten Landschaften Zentralasiens. Dort dehnen sich jetzt viele Tagereisen weit in jeder Richtung trostlose Sand- und Steinwüsten aus. Aber an vielen

Orten, wo alles Oberflächenwasser verschwunden ist, z. B. in der Taklamaklanwüste, sind noch zwischen und bei den Ruinen längst verlassener Ansiedlungen Tamariskenbüsche sowie größere und kleinere Gruppen grüner, verhältnismäßig gut belaubter Pappeln zu finden, die am besten der Dürre trotzen können. Zwischen ihnen liegen zahlreiche abgestorbene Stämme. Die Pappelbäume sind vom Oberflächenwasser unabhängig, weil ihre Wurzeln so tief gehen, daß sie das Grundwasser erreichen. Manchmal reichen die Wurzeln der Bäume über 5 m tief hinunter. In der Regel jedoch stößt man, wo Tamarisken und Pappeln noch gedeihen, schon in 2 oder 2½ m Tiefe auf Grundwasser, das häufig salzig ist. Oft aber ist auf Hunderte von Kilometern kein Leben und kein Wasser mehr zu finden.

Der Reisende trifft auf reihenweise stehende Strünke von Pappeln, Maulbeerbäumen usw., die Reste alter Alleen und Obstgärten. Das Vorhandensein großer Massen von Schafdünger in manchen Ruinen erklärt sich damit, daß die früheren Wohnstätten als Schafställe von Wanderhirten benutzt wurden; denn lange Zeit nachdem das Land für Bodenkultur unbrauchbar geworden war, waren die sommerlichen Niederschläge noch ausreichend, um einen für Weidezwecke genügenden Graswuchs zu ermöglichen. Noch heute leben Schafhirten mit ihren Herden überall am Rande der Wüste. Dort gibt es Tümpel, die teilweise 8 oder 9 m tiefer liegen als ihre Umgebung, und die Mensch und Tier mit Trinkwasser versorgen. Diese Tümpel werden zweifellos vom Grundwasser gespeist. Es kommen auch jetzt noch in langen Zwischenräumen nach heftigen Niederschlägen Überflutungen vor, aber tiefer in die Wüste hinein, wo die Ruinen der alten Städte und Dörfer liegen, dringen sie nicht mehr.

In den Ruinen von Niya in der Taklamaklanwüste, die nach M. A. Steins Schätzung*) im

*) Siehe Ratzel, *Anthropogeographie*, Bd. 2, S. 87 f.

*) *Ruins of Desert Cathay*. London 1912.

3. Jahrhundert unserer Zeitrechnung verlassen wurden, hat dieser Forscher zahlreiche in der indischen Kharoschthisprache abgefaßte Dokumente gefunden, die darauf hinweisen, daß sich hier altgriechische, indische und chinesische Kultur berührten. In der Lopnorwüste gemahnt der abgestorbene Baumwuchs an Uferwälder von Flüssen. Auch dort, 150 km vom nächsten trinkbaren Wasser entfernt, wurden in den Ruinen Kharoschthidokumente entdeckt. Diese Sprache wurde unter der militärischen und politischen Herrschaft der Chinesen für die innere Verwaltung der indischen Kolonisten gebraucht. Da kein Zweifel ist, daß die indisch-chinesischen Ansiedlungen in der Lopnorwüste noch zu Beginn des 4. Jahrhunderts bestanden, und daß dort Ackerbau getrieben wurde, so ist es sicher, daß die Austrocknung, die den weiteren Aufenthalt von Menschen unmöglich machte, erst in verhältnismäßig neuer Zeit stattfand. Holzbildhauereien aus den Lopnorruinen erinnern, wie die von Niya, auffällig an die altgriechische Kunst. Die Annahme, daß fortschreitende Austrocknung allein der Anlaß zum Verlassen der einst blühenden Siedelungen war, ist jedoch nicht berechtigt. Es ist wahrscheinlich, daß in Zentralasien die Bodenkultur schon zur Zeit, als die jetzigen Ruinenstätten noch bewohnt waren, ganz von künstlicher Bewässerung abhing. Dabei kann eine Mißwirtschaft in der Verwaltung verhängnisvolle Folgen gehabt haben; auch können Seuchen oder politische Veränderungen zur Entvölkerung des Landes geführt und das Aufgeben der Bewässerungsanlagen verursacht haben.

Manche nun verfallene Wohnstätten Zentralasiens, wie die von Bilek-Konghan, sind augenscheinlich vor noch nicht langer Zeit aufgegeben worden, denn sie zeigen keine Spuren der Winderosion, die für längst verlassene Siedelungen am meisten bezeichnend sind; auch sind bei den Ruinen neueren Datums wohl Reste von Pappeln erhalten, aber es weist nichts auf das Vorhandensein von Obstgärten hin. Deshalb ist anzunehmen, daß die Austrocknung noch in jüngster Zeit Fortschritte machte.

Am Rande der zentralasiatischen Wüsten, bei Yarkand und anderwärts, ist es gelungen, durch Anlage von Bewässerungskanälen wieder Acker- und Gartenland zu gewinnen. Es kommt vor, daß die Kanalwasser Salz vom Grunde an die Oberfläche bringen, was die Nutzung des neugewonnenen Bodens einige Jahre lang beeinträchtigt. Wenn das der Fall ist, so sind die Kolonisten nur allzu leicht geneigt, wieder abzuziehen, um so mehr, als die meisten Oasen nur schwach bevölkert sind, so daß die Leute die Notwendigkeit der Ausdehnung der besiedlungsfähigen Fläche nicht einsehen. Der Wiedergewinnung von Land sind jedoch enge Grenzen

gesteckt, weil die Menge des für neue Kanäle verfügbaren Wassers im Vergleich zur Ausdehnung der Wüsten verschwindend gering ist. Durch künstliche Bewässerungsanlagen geht zudem viel Wasser verloren, denn je weiter das Netz der Bewässerungskanäle ausgebreitet wird, desto größer wird auch die Verdunstungsfläche und damit der Wasserverlust.

Teilweise wird zur künstlichen Bodenbewässerung Grundwasser benutzt, das von selbst zutage tritt oder emporgepumpt wird. Brunnengrabungen sind heute in Zentralasien selten. Das Versiegen alter und das Auftreten neuer Quellen ist eine Ursache der Unbeständigkeit der Siedelungen am Rande der Wüsten. Die Verlegung von Flußbetten infolge von Überschwemmungen hat dasselbe Ergebnis. In solchen Fällen wird entweder das bebaubare Land der Überflutung ausgesetzt oder es wird der Anschluß der Bewässerungskanäle an die Flüsse unterbrochen.

Die Oasen, die zum größten Teil an unterirdische Wasserläufe gebunden sind, treten aus diesem Grunde gewöhnlich nicht vereinzelt, sondern in Gruppen auf. Den Linien des Wasservorkommens entlang bestehen auch noch Verkehrswege, die jedoch mit der Ausbreitung des Wüstensandes immer weniger benutzt werden. Deshalb ist sowohl der Verkehr in westöstlicher wie in nordsüdlicher Richtung stets schwächer geworden, die Wüsten wurden immer mehr zu trennenden Räumen, welche Menschen und Kulturen der einzelnen Teile Asiens auseinanderhalten. Damit in Zusammenhang steht, daß der chinesische Einfluß über Turkestan und Tibet im Laufe der letzten Jahrhunderte stark zurückgegangen ist und nun nur mehr als formal gelten kann.

[4130]

Die Aufschließung von Stroh und Holz zur Futtergewinnung.

Von Prof. Dr. P. WAENTIG.

(Schluß von Seite 235.)

Den rein mechanischen Aufschluß hat dann Prof. Schwalbe durch einen solchen zu ersetzen gesucht, bei dem er die mechanische Wirkung auf chemischem Wege herbeizuführen bestrebt war. Sein Gedanke war der, durch eine Säurebehandlung die Zellwände so zu zermürben und rissig zu machen, daß besonders nach einer auf diese Säurebehandlung folgenden Vermahlung den verdauenden Agenzien der Eintritt in das Zellinnere ohne weiteres möglich sein würde. Daneben sollte die bekannte hydrolytische Wirkung der Säure eine günstige Wirkung auf die Verdaulichkeit der Zellwand entfalten. Tatsächlich tritt nun auch unter den von ihm angewandten Versuchsbedingungen

eine starke Zermürbung der Zellwand durch die Säurebehandlung ein, die nicht nur eine sehr erwünschte leichtere Vermahlbarkeit des Holz- und Strohmaterials gewährleistet, sondern auch den Tieren, welche damit gefüttert werden, das Kauen erleichtert, eine Arbeitsersparnis, welche bei der Berechnung des physiologischen Nutzwertes eines Futters nicht unwesentlich ist. Auch mit chemischen Hilfsmitteln ist der Effekt der Aufschließung wahrzunehmen, indem die bekannten Lösungsmittel für Zellulose, insbesondere Kupferoxydammoniak- und Chlorzinklösung eine ganz erheblich größere Menge von dem mit Säure aufgeschlossenen Holz in Lösung bringen als aus nicht aufgeschlossenen Holz. Auch einige typische Farbreaktionen lassen auf eine Freilegung der Zellulose in dem mit Säure behandelten Holz schließen. Die praktische Wirkung auf die Verdaulichkeit der Faser ist jedoch verhältnismäßig gering und offenbar nur auf die hydrolysierende Wirkung der Säure zurückzuführen, die sich übrigens auch durch einen geringen Zuckergehalt des mit Säure aufgeschlossenen Materials und durch eine Zunahme der in Wasser und verdünnten Alkalilauge löslichen Anteile erkennen läßt.

Offenbar wird der eigentlich beabsichtigte Effekt, eine bessere Durchdringbarkeit der Faser mit den verdauenden Agenzien bzw. die Möglichkeit einer Ansiedlung der wirksamen Kleinwesen in den Zellwänden herbeizuführen, nicht erreicht, und die Hydrolyse betrifft nur Anteile der Zellwände, die auch ohne eine solche zum Teil dem Angriff der Verdauungsflüssigkeiten anheimfallen würden. Wollte man aber die Verzuckerung weiterführen, was ja an sich möglich ist, so würde man zu Produkten gelangen, deren Beschaffenheit an sich sie für Futterzwecke ohne einen geeigneten Träger ungeeignet erscheinen lassen würde.

Diese Erfahrungen haben dazu geführt, auf die rein chemische Aufschließung des Holzes zurückzugreifen, wie sie seit langem von seiten der Zellstofftechnik geübt wird. Hinsichtlich des Strohs lagen schon eingehende Versuche von seiten des Prof. Franz Lehmann, Göttingen, vor, die gezeigt hatten, daß es leicht gelingt, Strohhacksel durch Kochen mit Natronlauge unter Druck so weit aufzuschließen, daß ein hochverdauliches Material entsteht. Bei diesem Verfahren ist es nur erforderlich, den „Strohstoff“ so weitgehend und gründlich wie möglich von der schädlichen alkalischen Schwarzlauge zu befreien. Diese interessanten Erfahrungen brauchten nur den Erfordernissen der Kriegswirtschaft angepaßt zu werden, um mit ihrer Hilfe ein sehr brauchbares Strohfutter zu erzielen; vor allem wenn der Strohstoff in geeigneter Weise zerkleinert

und mit 10—30% Melasse oder einem Gemisch von Trockenhefe und Melasse gemengt wird. Allerdings erwies sich die Zubereitung des sogenannten Strohkraftfutters, das einen außerordentlich wertvollen Körnerfutterersatz darstellt, bald als zu kostspielig und umständlich, vor allem, als man in Aussicht nahm, auch kleinen landwirtschaftlichen Betrieben die Aufschließung des Strohs zu ermöglichen. Man begnügte sich nunmehr mit der Kochung des Strohes in offenen Kochern und ging dazu über, das aufgeschlossene Material nach dem Auswaschen in noch feuchtem Zustand mit einem Wassergehalt von 70—80% ohne weiteres zu verfüttern. Die Nachteile dieses Produktes liegen, abgesehen von der Feuchtigkeit desselben, die natürlich seine Haltbarkeit beeinträchtigt, in seinem Mangel an Eiweißstoffen, Geschmacksstoffen und Nährsalzen, der ein geeignetes Beifutter unbedingt erforderlich macht. Die Nichtbeachtung dieser Tatsache, an der Erzeuger und Verbraucher in gleicher Weise beteiligt gewesen sind, hat zu manchem Mißerfolg bei der Verfütterung dieses Strohfeeders geführt, das bei sachgemäßer Herstellung fast dieselbe hochgradige Verdaulichkeit besitzt, wie das in Druckkochern hergestellte Trockenprodukt. Die Berücksichtigung des Fehlens von Eiweißstoffen in den Zellulosefuttermitteln ist um so wichtiger, als gerade die Fütterung zellstoffreicher Futterarten eine erhöhte Abscheidung stickstoffhaltiger Substanzen in dem Kot hervorruft, die man als Eiweißdepression zu bezeichnen pflegt. Man hat das Strohfutter, um eine unzumutbare Verfütterung desselben zu vermeiden und um seine Versendung zu ermöglichen, nach dem Trocknen in Mischung mit geeignetem Beifutter in den erforderlichen Mengen, z. B. mit gehäckseltem Heu und gequetschtem Hafer, zu Futterbriketts gepreßt, die beim Anfeuchten leicht zerfallen, und auf diese Weise ein leicht versendbares und haltbares Einheitsfutter für Pferde herstellt, das z. B. auch an unseren Fronten wertvolle Dienste geleistet hat.

Man ist weiterhin bestrebt gewesen, das Strohfutter sowohl geschmacklich zu verbessern, als es auf einfacherem und billigerem Wege zu erzeugen.

Bei dem stetigen Wachsen der Produktion fiel der hohe Verbrauch an Natronlauge und der verhältnismäßig hohe Verlust an Strohmaterial beim Aufschluß bedenklich ins Gewicht, zumal es sich in vielen Fällen nicht als durchführbar erwies, eine Regeneration der Lauge und eine zweckmäßige Weiterverarbeitung der gelösten Strohanteile vorzunehmen. Endlich war auch der für die Kochung erforderliche Verbrauch an Heizmaterial erheblich.

Die Verbesserung der Geschmackseigenschaften und die Vermeidung der Entfernung der Nährsalze ist dadurch angestrebt worden, daß durch Verringerung der zugesetzten Laugenmenge der Aufschluß nicht so weit wie bisher üblich getrieben und andererseits ein Teil der Ablauge nach erfolgter Neutralisation in dem Strohfutter belassen wurde.

Wichtiger erscheint der Erfolg, der durch das sogenannte Kaltverfahren von E. Beckmann erreicht worden ist, dem es gelang, mit einer nur etwas größeren Ätznatronmenge, als sie bis dahin zum Kochprozeß verwendet wurde, einen fast ebenso guten Aufschluß bei gewöhnlicher Temperatur zu erzielen, unter Verringerung des Materialverlustes auf etwa 25% der trockenen Strohfasern; allerdings bedarf es einer längeren Einwirkung der Lauge auf das Stroh, doch scheint dies, zumal sich eine Einschränkung der Einwirkungsdauer ebenso wie eine Einschränkung des Laugenbedarfs als möglich erwiesen hat, durch die Erhöhung der Ausbeute und Ersparnis an Heizmaterial mehr als aufgewogen.

Auch der Ersatz des teuren Natrons durch Kalk erscheint aussichtsvoll, wenn man berücksichtigt, daß das mit Hilfe dieses Aufschlußmittels erzielte Produkt, ohne wesentlich an Verdaulichkeit einzubüßen, natürlich außerordentlich viel billiger hergestellt werden kann. Es scheint sogar möglich zu sein, auch beim Kalkaufschluß ohne Zuführung von Wärme auszukommen, wenn man nur eine genügend lange Einwirkungszeit einhält. Offenbar ist beim Stroh nur eine beschränkte Entfernung der Inkrusten notwendig, um das Material für den Pflanzenfresser angreifbar zu machen.

Was nun den Aufschluß des Holzes anlangt, so war über die Wirkung von chemischen Aufschlußmitteln hinsichtlich der Verdaulichkeit der erzielten Produkte so gut wie nichts bekannt. Es mußte erst festgestellt werden, ob der Holz Zellstoff ebenso gut verdaulich sei wie der Stroh Zellstoff. Den Beweis hierfür konnte ich durch Versuche, die ich im Institut von W. Ellenberger an der Tierärztlichen Hochschule in Dresden gemacht habe, erbringen: Ungebleichter Sulfite- und Natronzellstoff werden angenähert gleich und fast ebenso gut von unseren pflanzenfressenden Nutztieren verdaut wie Stroh Zellstoff. Da die Aufschließung nach der Sulfitmethode unter den Kriegsverhältnissen nicht in Betracht kam, so wurde eine große Anzahl systematischer Versuche über die Wirkung der Natronkochung mit und ohne Druck auf die Verdaulichkeit des Holzes angestellt. Dabei ergab sich, daß man sich nicht sehr weit von den Versuchsbedingungen in der Natronzellstofffabrikation entfernen darf, um ein hochwertig ver-

dauliches Produkt zu erhalten. Die Natronkochung hat vor der Sulfitkochung den Vorzug, daß sie die offenbar für den Organismus nicht zuträglichen Harzbestandteile erheblich gründlicher zu entfernen gestattet. Ein großer Nachteil der Natronkochung liegt, ähnlich wie bei der Stroh Zellstoffbereitung mit Natronlauge, in den großen Verlusten an Holzmaterial, die bei der Behandlung entstehen und 50% und mehr der Holz Trockensubstanz betragen. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, diese Verluste, ebenso wie den sehr hohen Verbrauch an Natron, einzuschränken. Ein Aufschließen mit Kalk allein führt nicht zum Ziel, dagegen scheint eine aufeinanderfolgende Behandlung mit Kalk und Natronlauge eine Ersparnis an Natronlauge zu ermöglichen, ohne die Verdaulichkeit des Endprodukts wesentlich zu verschlechtern. Ich habe ferner versucht, dadurch an Holzmaterial wie an Natron zu sparen, daß ich das Holz vor dem Aufschluß mit Natron einer Behandlung mit Chlorgas aussetzte. Dadurch werden die Inkrusten so leicht löslich, daß sie sich schon bei gewöhnlicher Temperatur und in sehr kurzer Frist aus dem Holz entfernen lassen. Da die Wirkung des Chlors eine spezifischere ist als die der Natronlauge, d. h. nur die Inkrusten angreift, ist es möglich, bei diesem Verfahren höhere Ausbeute zu erzielen; allerdings ist der erforderliche Chlorverbrauch ein verhältnismäßig großer, doch könnte immerhin der sehr hohe Verbrauch des in so vielen Industrien gebrauchten wertvollen Ätznatrons eine wesentliche Einschränkung erfahren. Die Brauchbarkeit dieses Aufschlußverfahrens wird von der Möglichkeit einer genügenden Chlorbeschaffung abhängen.

Sieht man übrigens von der Herstellung hochverdaulichen Materials ab und beschränkt sich darauf, ein z. B. für die Pferdefütterung brauchbares, geringgradiger verdauliches Raufutter herzustellen, dessen Notwendigkeit von Seiten der Tierphysiologen vielfach für eine zweckmäßige Fütterung unserer Arbeitstiere betont worden ist, so kann man mit der Hälfte der für die Natronzellstoffkochung erforderlichen Lauge auskommen.

Bezüglich der Herstellung eines geeigneten Holzfutters sei ferner noch erwähnt, daß es sich als zweckmäßig erwiesen hat, das Holz vor dem Aufschließen von der Rinde zu befreien und an Stelle der bei der Zellstoffbereitung üblichen Hackspäne geraspeltetes Holz zu verwenden. Unter normalen Verhältnissen dürfte für die Aufschließung wohl nur das wohlfeile Nadelholz von Kiefer und Fichte und ganz besonders die Abfallstoffe der Holzindustrien in Betracht kommen, zu denen auch die sogenannten Stubben zu rechnen sind, d. s. die nach dem Fällen der Stämme im Boden

zurückbleibenden Stammteile einschließlich der großen Wurzeln. Ganz abgesehen davon, daß durch die Verwendung solchen Materials verhindert wird, daß die Futtergewinnung den das Stammholz benötigenden Industrien, insbesondere der Textil-, Papier- und den Bauindustrien Abbruch tut, wird auf diese Weise die sonst notwendige kostspielige Zerkleinerung eingeschränkt bzw. vermieden.

Die Nachteile des Holzzellulosefutters entsprechen ganz denjenigen des Strohfutters. Die fehlenden Geschmacks- und Geruchsstoffe, das fehlende Eiweiß und die fehlenden Mineralsalze müssen durch geeignetes Beifutter ersetzt werden. Neben Melasse und Trockenhefe dürften gemahlene Leimleder und Tierkörpermehl, auch geeignet vorbereiteter Knochenleim neben proteinreichen Leguminosenmehlen, geheckseltem Heu und gequetschtem Hafer hierfür in Frage kommen. Gegen das Tierkörpermehl, besonders wenn es durch Entfettung geruchsschwach gemacht wurde, sollte in Zeiten des Mangels das immer noch herrschende Mißtrauen fallen gelassen werden. Man kann sehr gut Pferde an Rationen von Tierkörpermehl gewöhnen, die fast den ganzen Eiweißbedarf der Tiere decken. Allerdings sollte man den Tieren einen gewissen Teil ihres üblichen Futters, insbesondere an Hafer und Heu erhalten, da die in der natürlichen Pflanzenkost enthaltenen Anregungsmittel unentbehrlich zu sein scheinen.

Nach diesen Betrachtungen seien noch kurz die Verfahren angeführt, die die Feststellung der Brauchbarkeit des Futters ermöglichen. Es kommt hier der sogenannte Ausnützungsversuch am lebenden Tier, der einfach die Verdauungsbilanz durch Ermittlung der im Futter aufgenommenen und im Kot abgegebenen Bestandteile feststellt, und der Fütterungsversuch in Frage, bei welchem letzterem man durch langdauernde Fütterung die Wirkung eines Futters auf das Körpergewicht und den Gesundheitszustand der Tiere mit einem anderen Futter von bekanntem Wert vergleicht. Bei dem Ausnützungsversuch läßt sich der Betrag an Energie, der dem Tiere durch eine bestimmte Menge des Futters zugeführt wird, genau durch Benutzung des sogenannten Respirationsapparates ermitteln, mit Hilfe dessen der gesamte Stoffwechsel einschließlich seiner gasförmigen Bestandteile einer Prüfung unterzogen wird. Ausschlaggebend besonders für die Bekömmlichkeit eines Futters dürfte für die Zwecke der Praxis der langdauernde an einer möglichst großen Zahl von Individuen durchgeführte Fütterungsversuch sein, besonders wenn man durch geeignete Kontrollversuche Scheinresultate ausschließt.

Natürlich kann schon die chemische Futter-

mittelanalyse einiges aussagen; je besser ein Futter aufgeschlossen ist, um so höher ist im allgemeinen sein Rohfasergehalt, jedoch haben die neuen Zellulosefutter die Einführung besonderer analytischer Methoden für die Beurteilung derselben nötig gemacht. Für die Untersuchung des Strohfutters sind in dem Laboratorium von Emil Fischer eine Anzahl Methoden festgestellt worden; außerdem ist eine diesbezügliche Untersuchung von Mach und Lederle bekannt geworden, die zu gleichem Zweck ausgearbeitet wurde. Für die Untersuchung von aufgeschlossenem Holz für Futterzwecke dürfte außerdem ein Verfahren in Frage kommen, das ich vor kurzem ausgearbeitet habe, und das auf der Ermittlung des Ligningehaltes des Holzes beruht. Schließlich dürfte auch die oben erwähnte biologische Methode für orientierende Zwecke nicht ohne Bedeutung sein.

Es ist zu wünschen, daß die in der Kriegszeit gesammelten Erfahrungen über die Verwendbarkeit des Zellstoffs als Futtermittel, wie aus der vorangegangenen Darstellung hervorgeht, ergänzt und vertieft werden. Wenn dies geschieht, so dürfte es keinem Zweifel unterliegen, daß in späteren Zeiten der Futterknappheit mit Erfolg auf die Verwendung der Zellulosefutter zurückgegriffen werden könnte. [4038]

RUNDSCHAU.

Die Wandlung der Schrift.

Wenn wir vereinbaren, einem ganz bestimmten Laut ein für allemal ein bestimmtes Zeichen, Buchstabenzeichen, zuzuordnen, so stellen wir eine Norm auf, ein willkürliches Zeichen wird immer in gleicher Weise benutzt. Der Buchstabe, und damit die Schrift, ist eine Norm der Verständigung, ebenso ist die Sprache eine Verständigungsnorm, Begriff und Wort sind einander in bestimmter Weise zugeordnet. Begriff, Wort und Zeichen sind die drei Eckpfeiler unserer Verständigung.

Aus dürftigen Anfängen haben sich unsere Begriffsgebäude, wie auch Sprachen und Schriften zu ihrem heutigen Stand entwickelt. Immer wurde an ihnen gebessert, andere Zeiten — andere Anforderungen. Auch gegenwärtig haben wir an diesen wertvollen Normungen mancherlei Änderungen zu wünschen, die Forderungen der Gegenwart und Zukunft erfüllen. Derselbe Begriff — dasselbe Wort — dasselbe Schriftzeichen, für jedermann, für allewelt. Diese Forderung würde das Endziel darstellen; ob es erreichbar ist oder nicht, stört uns nicht, jedenfalls leuchtet es uns auf unserem Wege voran und gibt unserer Arbeit eine Richtung. Es sei hier eingeflochten,

daß wir die drei Grundgebiete unserer Verständigung noch nicht einmal gründlich zu trennen gelernt haben. Ein „geschriebenes Wort“ hat noch keinen Namen bekommen, wir nennen es „Wort“, obwohl mit Wort nur ein „gesprochenes“ Wort zu bezeichnen ist. So wenig Klarheit herrscht in diesen Gebieten noch. Wir haben Sprache, Wort und Laut — andererseits Schrift und Zeichen (Buchstabe).

Die vielerlei Sprachen, die es auf Erden gibt, sind alle Lösungen derselben Aufgabe, der Zuordnung von Wort und Begriff. Die vielerlei Schriften, die wir haben, sind Lösungen der Aufgabe, für Begriff und Sprache auch Zeichen zu schaffen. Eine Sprache und eine Schrift würden für die Menschheit das beste sein. Jeder gibt das zu. Aber wenn es sich darum handelt, die nationale deutsche Schrift zugunsten der unvergleichlich weiter verbreiteten lateinischen Schrift zu verlassen, so streiken auch schon die meisten wieder. Und es wird mit viel Aufwand von Selbstbewußtheit ein Spiegelgefecht veranstaltet um die Frage, welche Schriftart leichter lesbar sei, welche deutscher sei, welche leichter lernbar sei. Und beide Schriften weisen von sich nach, daß sie es sind. Aber von den Chinesen würde man selbstverständlich die Aufgabe ihrer Schrift fordern, ebenso von den Russen.

Die neuzeitlichen Bewältigungsmittel des Schriftverkehrs, die Erziehung der Gesellschaftsglieder zum Lesen stellen an die Schrift andere Ansprüche als Verkehr und Erziehung vor fünfzig Jahren. Alle sinnwidrigen Schrift-eigenheiten, die nur infolge zielunbewußter, blinder Entwicklung sich in die Schrift einschmuggeln konnten, sind zu vermeiden. Planmäßige Ausgestaltung der Wortzeichen ist anzustreben. Ein Beispiel: Wir haben eine große Menge verschiedener Wortarten: Geschlechtsworte, Zahlworte, Hauptworte, Tätigkeitsworte... Die Hauptworte sollen mit großem Anfangsbuchstaben geschrieben werden. Diese Eigenheit ist gar nicht so sehr alt. Anfangs wurden in einer Zeile mehrere Worte — ganz beliebige — „groß“ geschrieben, weil es schöner aussähe, wenn in einer Zeile mehrere große Zeichen verteilt seien. Diese Willkür war denn doch zu groß, und man suchte zum mindesten eine bestimmte Wortart aus, die groß zu schreiben ist. Diese Wortart bleibt aber willkürlich. Die Tätigkeitswörter haben mindestens das gleiche Recht. Zudem lernt ein Mensch nie in seinem Leben das „fehlerfreie“ Anwenden dieser Regel des Großschreibens. Es gibt so viele Worte, bei denen man nicht entscheiden kann, ob sie groß oder klein zu schreiben sind. Es wurden Versuche an Lehrern gemacht, und es zeigte sich eine überraschend große Fehler-

zahl — nach den Gesetzen! der deutschen Rechtschreibung — bei einem jeden. Es ist dies ein Zopf, den sich der Deutsche angesteckt hat, warum können wir nicht von ihm lassen! Die Hauptverkehrssprachen kommen alle ohne ihn zur größten Zufriedenheit aus. Doch es wird vielfach als verfehlt erachtet fremde Sprachen zum Vergleich heranzuziehen, da ja die fremden Sprachen und Schriften wiederum ihre Eigenheiten haben. Um so besser, wenn die Sinnwidrigkeit auch ohne Hinweise auf Fremdes zum Bewußtsein und zur Beseitigung kommt. Dieses Zopftragen ist durchaus nicht „ökonomisch bedeutungslos“, wie es im *Prometheus* Nr. 1470 (Jahrg. XXIX, Heft 13), S. 145 hingestellt wurde. Das „Groß- oder Kleinschreiben“ ist ein Steckenpferd für den Schulmeister. Infolge seiner inneren Widersprüche ist es erzieherisch unbrauchbar und verfehlt, darum weg damit aus der Schule. Und wie sieht es außerhalb der Schule im werktätigen Leben aus? Es würde eine Fehlerquelle erster Art beseitigt, wenn bloß noch die Eigennamen groß zu schreiben wären. Wer ferner Schreibmaschine schreibt, wird wissen, welche große Erleichterung es wäre, wenn die Hauptworte ebenfalls klein geschrieben würden. Ein kleiner Versuch zeigt es. Das Umstellen auf die größeren Zeichen erfordert unnötig geistige und körperliche Kraft — und dazu reichlich Zeit, innerhalb der mindestens zwei, drei andere Buchstaben schon mehr getippt sein können. Und die Ermüdung beim Schreiben würde weniger stark werden. Für unsere Schreibmaschinenwelt ist das nicht bedeutungslos. — Und auch hier werden Scheingefechte geliefert; es wird festgestellt, ob mit oder ohne große Buchstaben schneller gelesen werden kann. Was ist mehr wert: „schneller lesen“ oder „leichter lernen und schneller schreiben und richtig schreiben und dazu vernünftigerer Aufbau und einfachste Anwendung“? Zudem können beide Seiten behaupten, daß sie schneller zu lesen seien.

Das ist nur ein Punkt in der Schrift, der einer Wandlung bedarf. Er ist untergeordnet, aber er fällt auf und ist jedermann verständlich. Unsere Schriftforscher haben aber noch ein reichliches Lager von Verbesserungsnotwendigkeiten. Um ganz allgemein zu sein: Die Zuordnung unserer Zeichen zu den Lauten ist bis ins Innere umzumodeln, wenn gründlich Luft geschaffen werden soll. Wir haben z. B. nicht weniger als vier S-Zeichen (ſ, ſ, ſſ, ſſſ), die ohne Verlust durch zwei (s, ss) ersetzbar sind. Das ist nur ein scheinbar ganz untergeordneter Umstand; und welche Wirkungen würden ausgelöst, wenn der Deutsche nicht bei jedem S-Laut sich in jedem Wort besonders merken muß (strenge Regeln gibt es dafür nicht),

wie er zu schreiben ist. Aber dies ist nur eine Anknüpfung. Dieser Umstand wiederholt sich bei den meisten Buchstaben*). Es fehlen hier ordnende Gesetze, nach denen zu schreiben ist. Damit ist nicht eine Neuauflage des Duden gemeint, die etwa feststellt, daß statt Gries von nun an Grieß zu schreiben ist. Unter Gesetzen versteht der Schriftforscher aus dem Stoff, nicht aus der Geschichte sich ergebende und unvermeidliche Regeln, es sind z. B. grundsätzlich kurze und lange Laute gleicher Art auch durch den gleichen Buchstaben mit einem Zeichen für die kurze und einem für die lange Aussprache einzuführen. Man hat so zu schreiben, wie man spricht — phonetisch —, wobei unser Bühnendeutsch als Maßstab zu nehmen ist. Heute muß man sich zu jedem Wort das Schriftbild rein gedächtnismäßig einprägen. Welchen Aufwand an Kraft das bedeutet, bezeugt der Umstand, daß nur wenig Menschen fehlerlos schreiben lernen, und daß selbst der Geübte immer wieder plötzlich vor der Frage steht: Wie schreibt man das und das? Hier hilft einzig und allein eine Wandlung unserer Schrift von der willkürlichen Schreibweise zur phonetischen. Es kann hier nicht auf Einzelheiten dieser wichtigen Aufgabe eingegangen werden. Es sei auf die zahlreichen Versuche in der Fachwelt verwiesen.

Auch hier stoßen wir auf den Widerstand der reaktionären Schule, die in der Begünstigung der Wandlung der Schrift eine Vergewaltigung bestehender (erstarrter) Formen sieht und nicht begreifen will, daß es der frische Hauch der Entwicklung ist, der uns entgegenweht. Und gerade hier wäre ein dankbares Tätigkeitsfeld für die Philologie, die sich durch Schaffung zweckmäßiger Sprache und Schrift um die Menschheit, und sei es auch nur unser engeres Land, besser verdient machen könnte, als wenn sie Sprachen fernliegendster Orte und Zeiten erforscht. Es ist an der Zeit, daß die Philologie sich von einer hinterherlaufenden, zergliedernden, sammelnden Forschung zu einer förderlichen, aufbauenden Wissenschaft entwickelt. Sie kann sich in dieser Hinsicht im Aufbau der Sprache wie auch in der Wandlung der Schrift betätigen. Porstmann. [4041]

SPRECHSAAL.

Personen- und Sachnamen in der Technik. F. M. Feldhaus gibt im *Prometheus* Nr. 1535 (Jahrg. XXX, Nr. 26), S. 206 einen dankenswerten Nachtrag zu meinem in Nr. 1521 (Jahrg. XXX, Nr. 12), S. 94

*) Die Vielheit der Zeichen für einen Laut ist damit noch nicht erschöpft. Wir ordnen heute jedem einzelnen Laut nicht weniger als acht verschiedene Zeichen zu; Antiqua und Fraktur je einen großen und kleinen Buchstaben und dazu in Druckschrift oder Schreibschrift.

erschienenen Aufsätze „Personen- und Sachnamen in der Technik“ und wünscht Angabe der Quelle, aus der meine Behauptung, der Ausdruck Tank werde von einem Personennamen hergeleitet, stamme. Ich komme dieser berechtigten Aufforderung gern nach. Der Sturmwagen ist nach dem Ingenieur Thomas Tank Burell benannt, der bei Burell & Sons in Thetford angestellt war. Da er den gleichen Namen trug, wie sein Arbeitgeber, so fügte man diesem den Namen seiner Mutter Tank zu. Die Angaben hierüber, die übrigens mehrfach in die deutsche Presse übergegangen sind, entstammen dem *Dansk Militär-Magasin* und zwar einem Heft, das im August oder September v. J. erschienen ist. Übrigens behandelt Dr. Neuburger in einem der letzten Hefte von *Das Wissen* denselben Gegenstand und bringt dieselben Angaben. Dr. M. Pollaczek. [4160]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Beobachtungen an schallempfindlichen Flammen. Als interessanter Vorlesungsversuch wird wohl vielfach eine sogenannte empfindliche Flamme gezeigt, bei welcher Leuchtgas unter starkem Druck austritt und die ungefähr 60 cm hohe tyndalische „Vokalflamme“ bildet*). Diese ist bekanntlich gegen dumpfe Vokale u oder o fast ganz unempfindlich, zuckt aber bei den übrigen Vokalen, die nach Helmholtz hohe Töne enthalten, in auffallender Weise zusammen. Während man zu diesem Versuch eines Kautschuksackes mit starker Belastung bedarf, gelingt der Versuch auch mit einer Flamme, bei der Gas aus einem spitz ausgezogenen Glasrohr austritt und über einem Drahtnetz angezündet wird. Immer muß durch Ausprobieren, da die genaueren Umstände zum Eintreten der Empfindlichkeit noch nicht ganz einwandfrei ermittelt sind, der Zustand hergestellt werden, in dem die Flamme zu rauschen anfängt. Dann ist sie besonders gegen klirrende Geräusche, Schütteln eines Schlüsselbundes und Pfiff, Händeklatschen empfindlich. Schreiber dieses machte nun ähnliche Beobachtungen an einer Gasflamme, die nicht durch Überdruck oder Mischung mit Luft empfindlich wurde, sondern merkwürdigerweise durch Unterdruck. Infolge des Streiks der Bergarbeiter war die Gasfabrik in Essen nicht in der Lage, genügend Gas zu liefern. Das modern gewordene Strecken kam hier nicht in Frage. Dagegen mußte das wenige noch erzeugte Gas unter so geringem Druck abgegeben werden, daß die schwache Flamme nicht einmal Licht genug zum Lesen gab. Zündete man eine zweite an, so brannte die erstere noch schwächer. Allein in diesem Zustand ließ sich recht auffällig beobachten, wie die Flamme auf die vorhin erwähnten Geräusche reagierte. Man hatte eine schallempfindliche Flamme vor sich. Dies erinnerte mich an eine vor Jahren gemachte Beobachtung im Konzertsaal, wo recht viele Flammen, also bei gegebenem Zuleitungsrohr vielleicht auch unter etwas vermindertem Druck brannten. Es war an einem Abende, wo L. u. d. Wüllner, der bekannte, mit mächtigem Organ bedachte Vortragskünstler, Enoch Arden vortrug. Hätten nur wenige Flammen gebrannt, so wäre die interessante Beobachtung wohl kaum zu machen gewesen.

*) Tyndall: *Der Schall*. Deutsche Ausgabe von Helmholtz u. Wiedemann, S. 287.

Da aber ihrer recht viele waren, so mußte auch die geringe Lichtveränderung einer einzelnen durch die Gesamtwirkung sich bemerkbar machen. Ich sah, wie bei jeder Kraftstelle die mir gegenüberliegende Wand ihre Helligkeit änderte. Ich glaubte erst an eine subjektive Täuschung, die ja leicht eintreten kann, wenn das Auge abwechselnd auf hellen und dunklen Flächen ruht. Aber da mich die Naturerscheinung zur Zeit ebenso fesselte, wie Wüllners Vortrag, so fing ich an genau zu beobachten und konnte feststellen, daß die Lichtveränderung nur bei hellklingenden Kraftstellen des Vortragenden eintrat. Vielleicht werfen diese Beobachtungen, wenn man deren Bedingungen im Kabinett künstlich herbeiführt, etwas Licht in die näheren Bedingungen, unter denen die interessante Erscheinung sich zeigt.

Geh. Studienrat Prof. Dr. Looser, Essen. [4115]

Gasvorkommen in Kalisalzbergwerken in den Jahren 1907—1917. Bergassessor Gropp hat in Heft 3 der Zeitschrift *Das Kali* alles verfügbare Material zusammengestellt, wonach 106 Fälle beobachtet wurden, die sich auf die einzelnen Gase folgendermaßen verteilen: Wasserstoff in 3, Methan und Stickstoff in 44, Stickstoff in 3, Stickstoff und Wasserstoff in 1, Schwefelwasserstoff in 4, Schwefelkohlenstoff in 1, Kohlensäure in 11, nichtanalytierte Gase in 31 Fällen.

Die Entstehung der Gase hängt mit der Entstehung der Kalisalzlager und deren Umwandlung im Laufe der Zeit zusammen. Die verschiedenen Gase haben natürlich auch verschiedene Entstehungsmöglichkeiten. Die Bildung kann einmal von Einflüssen abhängen, die aus dem Salze selbst stammen, zum anderen beruht sie auf Prozessen außerhalb des Salzkörpers. Posthume Umbildungsvorgänge ließen auf letztere Art gebildete Gase auf Klüften und Spalten ins Salz eindringen. Die Temperatur der Salze als Folge von Überdeckung durch jüngere Schichten und postpermischen tektonischen Veränderungen spielt bei der Entstehung der Gase ebenfalls eine Rolle. Jänecke nimmt bei 2000 m Schichtenüberdeckung 75° und Walter bei 5000 m Schichtenüberdeckung sogar 167° C an. Diese Temperaturen werden nicht allein eine Salzumbildung, sondern auch eine Gasbildung erzeugt haben. Als Entstehungszeit der Gasbildung nimmt man die nach erfolgter Aufrichtung und Abrasion der permisch-mesozoischen Schichtendecke erfolgte posthume Salzumbildung an.

Gewisse Gase sind an bestimmte Schichten gebunden. So tritt Wasserstoff in beträchtlicher Menge im Karnallit auf. Erdmann fand in dem Gasrest aus dem Karnallit von Staßfurt Helium und Neon. Diese Edelgase wurden von ihm als Umwandlungsprodukte radioaktiver Substanzen aufgefaßt. Mit dem Karnallit zusammen sollten sich Radiumsalze ausgeschieden haben. Da Radium eine mittlere Lebensdauer von 2500 Jahren hat, blieben von den Umwandlungsprodukten nur Helium und Wasserstoff übrig. Auch das im Karnallit vorhandene Ammoniak zerlegt sich infolge Radiumemanation in Stickstoff und Wasserstoff. Auf gleiche Entstehung ist das Auftreten von Kohlenoxyd in Gasgemischen zurückzuführen. Kohlenwasserstoffe und Schwefelwasserstoffe müssen zu ihrer Entstehung organische Substanzen haben, die sowohl im Anhydrit und Salzton oder im älteren Steinsalz vorhanden sind. Die reinen Stickstoffansammlungen im Salz entstanden aus eingeschlossener Luft, deren Sauerstoff durch Oxydation verbraucht worden ist. Schwefelwasserstoff hat

sich wie Methan aus bituminösen Stoffen in Gegenwart von Gips, Kieserit usw. gebildet. Die reine Kohlensäure verdankt ihre Entstehung dem Aufbruch tertiärer Basalte. Die zum Teil gewaltigen Ausbrüche der Kohlensäure sind daher vor allem nur in der Umgebung solcher Magmaherde, im Werra- und Fuldagebiet beobachtet worden. Die Kohlensäure wurde durch lockere Schichten hindurch in die Salzlagerstätte hineingepreßt.

Die Gase der ersten Gruppe mit Wasserstoff, Kohlenoxyd, Helium, Neon treten zum Teil in beträchtlichen Mengen auf. Ihr Austreten vollzieht sich ohne jeden Druck. Die Gase der zweiten Gruppe, zu der Methan, Stickstoff, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff gehören, verdanken ihre Entstehung organischen Substanzen im Salzton und Anhydrit. Sie sind auf Spalten und Klüfte beschränkt. Diese Gase kommen mit Laugen zusammen vor, die teils von Tagewässern herrühren, teils Reste von Mutterlaugen sind. Sie stehen unter erheblichem Druck. Die Kohlensäure ist in die Kalisalzlagerstätten eingepreßt worden.

Hdt. [4065]

Ein neu entdeckter Küchenabfallhaufen oder Kjökenmøddinger bei Flensburg. In den letzten Jahren konnte ich schon mehrfach in nächster Nähe von Flensburg aus verschiedenen Abfallhaufen das Auftreten von Menschen in ältester Zeit nachweisen. Dieser letzte Haufen wurde entdeckt bei Erarbeiten von arbeitslosen Militärpersonen bei Kielseng, nahe der Marinestation Mürwik. Er lag an einem steilen Abhang eines hohen Ackers nach einem niedrigen, flachen Vorland, wie man solche Gebilde aus der Litorinazeit an der ganzen Ostseeküste kennt. Leider konnte der Haufen nicht gerettet werden; jedoch war es möglich, ihn vor der Vernichtung ziemlich genau zu untersuchen. Er war ziemlich umfangreich, etwa 20 qm groß und bestand aus einer etwa 50 cm dicken Kulturschicht. An mehreren Stellen waren einfache Feuerherde aus faustgroßen Feldsteinen, die mitten in Asche und Kohle lagen. Muschelschalen waren in großer Anzahl vorhanden und zwar von *Mytilus edule*, *Cardium edule*, *Litorina litorea* und *Nassa reticulata*, also aller Arten, die noch jetzt in der Ostsee lebend vorkommen. Die Arten der Litorinazeit fehlten. Auch Knochen verspeister Tiere fehlten, so daß man annehmen kann, daß die Ansiedlung nur vorübergehend bewohnt war, wenn die Jagd keine Ausbeute lieferte. Geräte wurden nicht gefunden, nur eine Scherbe von einem alten Gefäß. Die Altersbestimmung läßt sich ziemlich genau nach den Bodenschichten und nach den Muschelarten feststellen. Da der Haufen auf einer schrägen Ebene lag, die durch das Hochwasser der Litorinazeit und durch die Erosion des Regenwassers gebildet war, so folgt, daß der Haufen erst nach der Litorinazeit entstanden sein kann. Dasselbe sagen auch die Muschelschalen, die großen Cardiumschalen freilich deuten auf einen Salzgehalt des Meeres, wie er zu Schluß der betreffenden Zeit geherrscht haben mag, hin. An den verschiedenen geschlossenen Muschelarten konnte man erkennen, daß man damals die Muscheln nicht kochte, sondern auf dem heißen Herd oder in der Asche röstete. Dabei öffneten sich die guten Schalen und wurden gleich verspeist, während die schlechten, kranken oder toten Schalen geschlossen und einfach in der Asche liegenblieben. Würde man jetzt diese Zubereitungsweise üben, so würden sicher die Muschelvergiftungen aufhören.

Philippen, Flensburg. [4032]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1540

Jahrgang XXX. 31.

3. V. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Geschichtliches.

150 Jahre Kugellager*). (Mit einer Abbildung.) Heute spielen im Maschinenbau die Kugellager eine sehr große Rolle. In jedem Fahrrad, in jedem Automobil und in Hunderten anderer Maschinen vermitteln die kleinen, in die Lager eingelegten Kugeln den leichten Lauf. Es scheint, daß die Kugellager eine russische Erfindung sind; denn die erste bekannte Anwendung fanden sie im Jahre 1769, als die Kaiserin Katharina II. den riesigen Felsblock zum Sockel des Denkmals Peters des Großen nach Petersburg schaffen ließ. Dieser Transport ist in einem großen Kunstblatt damals veröffentlicht worden. Unsere Abbildung gibt von diesem Blatt einen Ausschnitt. Wir sehen links im Hintergrund die Wagen und Schlitten der Hofgesellschaft. In der ersten Reihe steht die Kaiserin, der ein Knabe die Schleppe hält. Der gewaltige Felsblock liegt auf zwei schweren hölzernen Balken. Die gleichen Balken liegen in umgekehrter Stellung auf dem Erdboden, und in die mit Bronze ausgelegten Höhlungen werden, wie man deutlich erkennt, von Arbeitern große Kugeln gelegt. So konnte man den Felsblock an schweren Seilen mit leichter Mühe vorwärts ziehen. Die Balken nahm man hinter dem Felsblock von der Erde auf und schleppte sie wieder nach vorn. Wir erkennen im Vordergrund, dicht über der Menschenmenge, wie die Arbeiter eine solche Rinne von hinten herbeischleppen. Während des Transportes wird schon von den Steinhauern an dem Stein gearbeitet. Auch hat man auf dem Stein eine kleine Schmiede aufgestellt, um die Meißel der Steinhauer, die sich an

dem harten Gestein schnell abnutzen, wieder herrichten zu können.

Leitender Ingenieur des Transportes und auch Erfinder des Transportes auf Kugeln war Graf Martin

Abb. 39.



Transport des großen Sockels für das Denkmal Peters d. Gr. auf eisernen Kugeln, 1770.

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1489 (Jahrg. XXIX, Nr. 32), S. 125.

Carburi, ein geborener Grieche. Er lebte in Rußland in der Verbannung und nahm dort den Namen Chevalier de Lascary an. Zunächst baute Graf Carburi ein Modell, an dem er die Möglich-

keit des Transportes schwerer Lasten auf Kugeln zeigte. Dieses Modell ist noch im Conservatoire des Arts zu Paris vorhanden (*Catalogue*, Paris 1905, Band 1, S. 376, Nr. 4110). Im großen versagte die Ausführung der Kugeln und deren Rinnen aus Gußeisen; deshalb wurde alles aus Bronze angefertigt und bewährte sich gut. Der Transport begann im März 1769 an der Fundstelle des Steins, 5 Werst vom finnischen Golf und ebensoweit von der kleinen Nawa entfernt und führte zunächst bis zu diesem Fluß. Dort wurde der Stein auf eine Barke geschafft und von zwei Schiffen durch die kleine und große Nawa geschleppt. In Petersburg kam er am 22. Sept. 1769 an. Den Transport und alle Einzelheiten hat Graf Carhuri 1777 zu Paris in einem Prachtwerk „*Monument de Pierre le Grand, ou relation des moyens mécaniques pour transporter un rocher*“ beschrieben und abgebildet. Unsere Abbildung gibt einen Ausschnitt aus einem sehr großen Einblattdruck wieder, der von J. v. Schley gestochen wurde.

F. M. Feldhaus. [3960]

Verkehrswesen.

Fährverkehr zwischen Frankreich und England. Während des Krieges sind zahlreiche neue Pläne für die Einrichtung von Fährdampferlinien, zum Teil über große Seestrecken, aufgetaucht. Der besondere Wert des Fährverkehrs liegt darin, daß die Güter und Passagiere nebst der Post in den Eisenbahnwagen übersetzt werden, so daß jede Umladung vermieden wird. Es ergibt sich also eine Beschleunigung und eine Verbilligung, die allerdings wohl durch die Mehrkosten des Fährdampfers gegenüber einem gewöhnlichen Dampfer aufgehoben wird. Die Beschleunigung allein ist aber im heutigen Wirtschaftsleben von ausschlaggebender Bedeutung, und bei dem scharfen Wettbewerb der Nationen wird man in Zukunft noch mehr Wert auf kleine Vorteile legen, wie sie eine Beschleunigung bietet. Während des Krieges ist auch zwischen England und Frankreich ein Fährverkehr aufgenommen worden, und zwar wurde er durch die englische Militärverwaltung eingerichtet, die drei Fährlinien für den Güterverkehr auf den Strecken Richborough-Dünkirchen, Dover-Calais und Southampton-Dieppe betrieben hat. Es sollen dafür besondere neu gebaute Fährdampfer in Prahmform verwendet worden sein. Die Militärverwaltung stellt den Verkehr mit Beendigung des Krieges ein. Dafür soll aber durch eine neue Gesellschaft Société centrale des Ferryboats, die in Paris gegründet ist, der Verkehr aufgenommen werden. Diese Gesellschaft will den Verkehr zwischen Dover und einem neuen Anlegeplatz am Cap Gris Nez unterhalten. Um dem sehr starken Verkehr, der ja zwischen England und Frankreich schon seit Jahrhunderten besteht, zu genügen, will man schnelle Fährdampfer von 25 000 Bruttotonn Raumgehalt in Dienst stellen.

Stt. [4026]

Eisenbahnwesen.

Große Eisenbahnbauten sind durch den Krieg ihrer Ausführung teilweise nähergebracht worden oder auch schon in Angriff genommen. Für Kriegszwecke sind die Hilfsmittel entlegener Länder in früher ungeahntem Maß ausgenutzt worden, beispielsweise die Fruchtbarkeit Kanadas, der Erzeichtum Brasiliens und die

Hilfsmittel Sibiriens. In allen Erdteilen schweben Bahnpläne von ungewöhnlich großer Ausdehnung. In Kanada sind zwei neue Linien zwischen dem Atlantischen und dem Stillen Ozean ihrer Fertigstellung sehr nahegebracht. In Australien ist die erste Bahn durch den Kontinent kürzlich eröffnet, während eine zweite sich ihrer Fertigstellung nähert. In Nordamerika bauen die Vereinigten Staaten eine große Bahn durch Alaska, die wahrscheinlich auch ungeheure Bodenreichtümer erschließen wird. In Brasilien wird ein großes Bahnnetz im Hinterland parallel zur Küste mit verschiedenen neuen Querbahnen geplant. In Afrika ist die Bahn vom Kap der Guten Hoffnung bis Kairo ihrer Fertigstellung nahe oder vielleicht auch schon fertig. Dazu kommt ein neuer Plan für eine Eisenbahnlinie von Kairo nach Algier, die bis zur Küste des Atlantischen Ozeans weitergeführt werden soll. Die Kap-Kairo-Bahn wird durch eine Reihe von Querlinien für die Erschließung des Inneren Afrikas großen Wert haben. Auch in China befinden sich mehrere große Bahnprojekte in Vorbereitung, die Tausende von Kilometern neuer Bahnen vorsehen. Die sibirische Bahn ist während des Krieges verbessert worden, die Amurbahn ist fertiggestellt, und nun stehen verschiedene Pläne für wichtige Anschlusslinien an die Hauptstrecken Sibiriens. Vielfach sind während des Krieges gebaute Eisenbahnlinien von großer wirtschaftlicher Bedeutung, beispielsweise verschiedene deutsche Militärlinien in Polen, Litauen und Kurland, oder Linien der Alliierten im nördlichen Frankreich. Hier ist auch als besonders wichtig die Vollbahn von Ägypten nach Palästina zu nennen. Diese großen Bahnbauten und Pläne werden den Welthandel stark fördern und damit zur schnellen Beseitigung der Kriegsfolgen beitragen.

Stt. [4045]

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Über die Wirtschaftlichkeit der elektrischen Backöfen, die sich besonders in der Schweiz in den letzten Jahren stark einzuführen beginnen, sind neuerdings in Zürich Vergleichsversuche mit Dampfbacköfen veranstaltet worden, deren Ergebnisse wieder einmal zeigen, daß das bekannte Vorurteil gegen die „teure“ elektrische Heizung doch in vielen Fällen nur sehr wenig zutreffend ist, und daß es manche Fälle gibt, in welchen die elektrische Heizung, von allen ihren anderen wertvollen Vorzügen abgesehen, auch die unbedingt wirtschaftlichste ist. Es wurden Auszugdampfbacköfen, Einschießdampfbacköfen, elektrischer Auszugbackofen ohne Wärmespeicher und elektrischer Einschießbackofen mit Wärmespeicher miteinander verglichen, und um die Versuchsverhältnisse möglichst gleichmäßig zu gestalten, wurden in allen Versuchsöfen Brotlaibe gleicher Größe und gleichen Gewichtes aus gleichem Teig von einem bestimmten Wassergehalt verbacken. Ferner wurde auch der Beschickungsgrad der Versuchsöfen, das Verhältnis der Backflächenfläche zur täglich gebackenen Brotmenge gleich gehalten, und auch die Versuchszeit von sechs Tagen war in allen Fällen die gleiche. Unter diesen Verhältnissen ergab sich für den Auszugdampfbackofen ein Wärmeverbrauch von 1060 Kalorien für 1 kg Brot, beim Einschießdampfbackofen von 955 Kalorien für 1 kg Brot, beim elektrischen Auszugbackofen ohne Wärmespeicher von 322 Kalorien für 1 kg Brot und bei um 20% höherem Beschickungsgrad von 294 Ka-

lorien und beim elektrischen Einschießbackofen mit Wärmespeicher ein Wärmeverbrauch von 298 Kalorien für 1 kg Brot, die Wärmeleistung einer Kilowattstunde mit 860 Kalorien gerechnet.

Dieses Verhältnis von rund 1000 Kalorien für 1 kg Brot bei den Dampfbacköfen und rund 300 Kalorien bei den elektrischen Backöfen spricht nicht nur in sehr hohem Maß zugunsten der elektrischen Beheizung von Backöfen, es zeigt auch, daß der Dampfbackofen, der doch weitaus wirtschaftlicher arbeitet als der ältere Backofen mit direkter Feuerbeheizung, noch ein gefährlicher Kohlenfresser ist, der einen thermischen Wirkungsgrad von nur etwa 30% besitzt, während man in Zentralheizungskesseln und Kachelöfen den Brennstoff mit etwa 70—75% ausnutzen kann. Mag es deshalb bei den heutigen Strom- und Kohlenpreisen und insbesondere wenn die Kohlenpreise nach dem Kriege wieder etwas zurückgehen, unwirtschaftlich sein, an Stelle von Kachelöfen und Zentralheizungen die elektrische Beheizung von Wohn- und Arbeitsräumen setzen zu wollen, so kann es doch nicht zweifelhaft erscheinen, daß die Ersetzung von direkt gefeuerten älteren Backöfen durch solche mit elektrischer Beheizung nicht nur wirtschaftlich, sondern geradezu geboten erscheint. Insbesondere dann wird sich der elektrische Backofen schon aus wirtschaftlichen Gründen bald durchsetzen können, wenn das Backen, wie es vor dem Kriege gebräuchlich war, zur Hauptsache in die Nachtstunden verlegt wird, so daß zur Beheizung der Backöfen billiger Nachtstrom verwendet werden kann*). F. L. [3880]

Farben, Farbstoffe.

Ein neues Verfahren zur Gewinnung von Mineralfarben. In Stockholm hat sich laut Mitteilungen in der schwedischen Presse eine Gesellschaft gebildet zu dem Zweck, ein von Ingenieur C. A. Arw edson ausgedachtes Verfahren zur Gewinnung von Mineralfarben aus kieshaltigen Gesteinsarten, aus Tonschiefer und Ton auszunützen.

Das Verfahren beruht auf der von der Natur durch Wärme und Feuchtigkeit hervorgerufenen Zerteilung (Verwitterung) von kieshaltigen Gesteinsarten. Sie wird auf mechanischem Wege durch Rösten, Vermahlen und weiteres Rösten und Mahlen und zugleich Schlämmen ausgeführt. Das Rösten erfolgt in besonders gebauten Öfen. Dadurch, daß man den Rohstoffen verschiedene Wärmegrade erteilt, erzielt man die verschiedenen Farbtonungen.

Wenn das Verfahren das hält, was es verspricht, so würden nicht nur die vorhandenen verwitterten Gesteinsmassen der Kieserzgruben zur Farbherstellung verwendet werden können, sondern auch die bei der Scheidung abfallenden, minderwertigen Gesteinsmengen der Schwefel-, Magnetkies-, Zink- und Bleiglanzgruben u. a. können unmittelbar verwendet werden. Aus den Abfallstoffen der Anreicherungswerke der Eisengruben, besonders bei Hämatiterz, kann auf diese Art Farbstoff hergestellt werden. Die fertige Farbe zeichnet sich durch Festigkeit und Haltbarkeit aus, haftet leicht an den bestrichenen Gegenständen und blättert sich nicht. Mit dieser Farbe bestrichene Holzflächen widerstehen besonders hohen Wärmegraden, und es können die aus Ton hergestellten Farben als feuerfest

*) Schweizerische Wasserwirtschaft 1917, Heft 3 u. 4.

gelten. Für Bauzwecke eignet sich die Farbe ganz besonders als sogenannte Leimfarbe, wobei große Ersparnisse an Arbeits- und Ölkosten erzielt werden. Bei Behandlung von Außenwänden wird sie nur mit Wasser angemacht, wodurch sie sich dann außerordentlich billig stellt. Eine Versuchsfabrik ist am Norrbäckensee in Grängesberg erbaut. Seit vergangener Sommer wurden dort schon 75—100 t Farbmasse hergestellt. Dr. S. [4047]

Faserstoffe, Textilindustrie.

Über Papieraufuhr*). Zu denjenigen deutschen Industrien, die ihre Rohstoffe zum größten Teil aus dem Inlande erhalten, gehört die Papierindustrie mit an erster Stelle. Sie könnte infolgedessen beim Wiederaufbau der deutschen Wirtschaft kräftig mitwirken. Durch den Krieg ist die Papierindustrie unter Staatsaufsicht gestellt worden. Der Heeresbedarf an Papier wie auch an dessen wichtigsten Rohstoffen (Zellstoff, Kohle) war so bedeutend, daß trotz Erhöhung der Erzeugung Papierknappheit auf dem heimischen Markt eintrat. Es liegt nahe, den früheren Kriegsbedarf nicht sofort dem heimischen Markt zuzuführen, sondern ihn, den Verhältnissen entsprechend, zur Ausfuhr freizumachen, zur Hebung des Marktkurses. Außer dem unverarbeiteten Papier (Zeitungsdruck, imitiertes Pergament usw.) kämen die verarbeitenden Industrien in Frage. Die deutsche graphische Industrie war tonangebend auf dem Weltmarkt. Auch für die deutschen schriftstellerischen und buchgewerblichen Arbeiten wird das Ausland aufnahmefähig sein.

Die Regelung der Ausfuhr im Zusammenhang mit dem Inlandsbedarf wäre eine wertvolle Betätigung für die „Kriegswirtschaftsstelle für das deutsche Zeitungsgewerbe“, die in eine „Wirtschaftsorganisation der Papierindustrie“ umzuwandeln wäre. Vor allem hätte sie sich über die Erzeugung zu unterrichten. Sämtliche Fabriken hätten Proben ihrer Erzeugnisse einzureichen, an Hand derselben wäre zu entscheiden, ob und was die Fabrik für In- und Ausland zu arbeiten hat. Ferner wären die Bedürfnisse des einheimischen Marktes festzustellen und mit denen der Ausfuhr zu ordnen. Wirtschaftlich wäre es besser, daß die Ware im Ausland unsere Valuta hebt, als daß sie im Inland vertan wird. Ein Teil des Papiere (vor allem der Zeitungen) deckt schon wenige Stunden nach Verlassen der Druckerei die Straße. P. [4043]

Schädlingsbekämpfung.

Massenhaftes Auftreten der Feldmäuse im Jahre 1918. Das überaus starke Auftreten der Feldmäuse in verschiedenen Teilen Deutschlands und die durch sie verursachten schweren Schädigungen der Kulturpflanzen stempeln das Jahr 1918 zu einem Mäusejahr ersten Ranges. Wie stark die Beschädigungen der Feldmäuse heuer z. B. in Bayern wirkten, das geht aus den Ausführungen hervor, in denen der Leiter der Pflanzenschutzabteilung an der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Dr. G. K o r f f über seine Erfahrungen berichtet**). „Überall zeigten sich die Spuren ihrer verwüstenden Tätigkeit, der Boden

*) Papierzeitung 1919, S. 74.

**) Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft 1918, Heft 11/12.

war siebartig durchlöchert, und zwar derart, daß er dadurch stark ausgetrocknet war, und infolgedessen die Kulturpflanzen in ihrem Wachstum zurückblieben und durch ihre mangelhafte Entwicklung auffielen. Die Futterschläge, namentlich die Kleefelder, waren stellenweise kahl gefressen, und auch die Kartoffel- und Rübenfelder sowie sämtliche Getreidearten hatten unter den Angriffen der Schädlinge aufs schwerste zu leiden.⁴ Schon im Herbst 1917 hatten sich die Feldmäuse stärker bemerkbar gemacht. Es lag deshalb bei der gleichmäßigen Witterung des Winters und der abnormen sommerlichen Wärme des Vorfrühlings, die für die Mäuse sehr günstig waren, von vornherein die Befürchtung nahe, daß die Mäuseplage im Sommer 1918 eine sehr hohe werden würde. Mittel zur Bekämpfung der Mäuseplage wären in ausreichendem Maß vorhanden gewesen, lediglich der Mangel an Arbeitskräften machte ein Vorgehen zur richtigen Zeit unmöglich — und als man dann im Sommer mit der Bekämpfung in ausgedehnterem Umfang begann, da entsprach der Erfolg durchaus nicht mehr den gehegten Erwartungen, weil die Mäuse die ausgelegten Giftmittel wegen genügenden Vorhandenseins ihrer natürlichen Nahrung nur unvollkommen annehmen oder überhaupt verschmähten. Die Versäumnis der rechtzeitigen Bekämpfung im Frühjahr hat sich denn auch im Verlaufe des Jahres schwer gerächt: die Plage nahm von Monat zu Monat mehr zu und war bis zum Herbst noch nicht erloschen. Da schickten sich die Schädlinge an, in den Futterschlägen ihre Überwinterungsquartiere aufzuschlagen und werden nach K o r f f s Befürchtungen vor allem die Wintersaaten aufs schwerste heimsuchen, wenn nichts zu ihrer Vernichtung geschieht.

Das roheste Verfahren in der Mäusebekämpfung, das aber den Vorteil hat, überall angewandt werden zu können, besteht in den mechanischen Bekämpfungsmethoden: in dem Erschlagen der Mäuse hinter dem Pflug, dem Fangen in Fallen und Erdlöchern, dem Überfahren der befallenen Flächen mit schweren Walzen und dem Auftreiben von Vieh, besonders von Schafen und Schweinen, auf die befallenen Felder. Von chemischen Mäusegiften stehen heute leider nur mehr wenige zur Verfügung: nachdem sowohl die strychnin- als auch die phosphorhaltigen Gifte nicht mehr beschafft werden können, kommen eigentlich nur die bariumkarbonathaltigen Mäusegifte in Frage, die nach den Erfahrungen K o r f f s zu empfehlen sind. Besonders ein mehlhaltiges Bariumgift, das sogenannte Giftmehl, wird vornehmlich und mit bestem Erfolg angewandt. Dieses Mittel wird entweder als Mehl in die Gänge und Baue eingeführt, oder das Bariummehl wird mit Wasser zu einem steifen Brei verrührt, der mittels Strohhalme in die Mäuselöcher eingeführt wird. Beide Verfahren beruhen auf derselben Methode. Die Mäuse kommen beim Verlassen der Baue mit dem Gift in Berührung, beschmieren ihr Fell und vergiften sich schließlich, indem sie, im Bestreben, sich zu reinigen, den Brei ablecken. Von diesem Verfahren rühmt K o r f f weiterhin, daß es keinerlei Gefahren für andere Tiere, vor allem für die Vögel, in sich schließt. Als weiteres Bekämpfungsmittel kommen die Mäuse-typhusbazillen in Betracht, die bekanntlich unter den Mäusen eine Seuche hervorrufen, an welcher sie innerhalb kurzer Zeit zugrunde gehen. Der besondere Vorteil, den das Mäusetyphusverfahren bietet, besteht darin, daß es sehr nachhaltig wirkt, weil die erkrankten Tiere die gesunden anstecken, und so nament-

lich auch die neu zugewanderten Tiere der Krankheit anheimfallen. Außerdem verursacht das Vorgehen mit Mäusetyphusbazillen nur geringe Kosten, so daß es besonders für die Bekämpfung der Feldmäuse auf großen Flächen in Frage kommt. Wenn der Erfolg der Mäusetyphusbazillen nicht immer den Wünschen entsprach, so liegt es nach K o r f f s Erfahrungen daran, daß die verwendeten Kulturen häufig zu alt sind: je frischer die Kulturen, desto größer ihr Erfolg, alte Kulturen büßen ihre Wirksamkeit ein. Während man früher als Infektionsmaterial beim Auslegen von Mäusetyphusbazillen Brot oder Haferkörner empfahl, hat die Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz unter dem Zwang der Kriegsverhältnisse geraten, Kartoffelbrei dazu zu verwenden. Der Kartoffelbrei wird mit der nach der Vorschrift für die Vermehrung der Mäusetyphusbazillen hergestellten Bakterienbrühe verrührt, um dann, wieder mittels Strohhalme, in die Mäuselöcher ausgelegt zu werden. Der Brei muß sofort nach der Bereitung verwendet werden, weil er bei längerer Aufbewahrung verdirbt und dann unwirksam wird.

Während das Giftmehl zumeist sofort seine Wirkung erweist, zeigt sich die Ausbreitung des Mäusetyphus zumeist erst nach Ablauf von 8—14 Tagen. Am besten hat sich nach K o r f f s Erfahrungen die kombinierte Anwendung beider Verfahren bewährt. „Hierdurch wird einerseits eine sofortige Verminderung der Mäuse bewirkt und andererseits eine nachhaltige Wirkung gewährleistet, weil die etwa neu zuwandernden Mäuse der Krankheit anheimfallen.“ Am günstigsten für die Bekämpfung der Feldmäuse sind der Spätherbst, der Winter und das zeitige Frühjahr, weil die Schädlinge zu diesen Zeiten die ausgelegten Gegenmittel, wegen Fehlens der natürlichen Nahrung, leichter und vollkommener annehmen, während sie dieses im Sommer schwerer tun. „Besonders“, mahnt K o r f f, „sollten im Frühjahr nach Abgang des Schnees die Fluren auf das Vorhandensein von Mäusen untersucht und die Bekämpfungsarbeiten in Angriff genommen werden, sobald sich Anzeichen für stärkere Überhandnahme bemerkbar machen.“ H. W. Frickhinger. [4147]

BÜCHERSCHAU

Güldners Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1919. 27. Jahrg. Hand- und Hilfsbuch für Besitzer und Leiter maschineller Anlagen, Betriebsbeamte, Techniker, Monteure und solche, die es werden wollen. Begründet von H u g o G ü l d n e r. Herausgegeben von Prof. A l f r e d F r e u n d. In zwei Teilen. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. Preis 5 M. zuzüglich 25% Kriegsteuerzuschlag.

Der mit Abbildungen, Tabellen usw. reich ausgestattete Kalender bietet für die unterm Titel genannten Kreise von Interessenten in der Tat zu niedrigem Preise eine Fülle wertvollen Materials, so daß seine große Beliebtheit nur natürlich ist. Auch der vorliegende Jahrgang dürfte zu den alten neue Freunde gewinnen.

r. [4148]