



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 817.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVI. 37. 1905.

Umformungen des Erdbodens.

Beziehungen zwischen Dammerde, Marsch, Wiesenland und Schlamm.

Von Dr. phil. C. WESENBERG-LUND.

Autorisirte Uebersetzung aus dem Dänischen von Dr. GERLOFF.
(Schluss von Seite 566.)

Was wird nun aber aus dem Schlickgürtel, der durch die Arbeit des Sandwurmes entstanden ist und von der Fluthwelle dem Lande zugetrieben wird? Stehen wir draussen auf dem Sandwatt, so sehen wir die Häufchen bis zum äussersten Rande des Watts draussen liegen. Nach dem Lande zu hören sie dagegen auf, lange bevor die Vegetation beginnt. Hier treffen wir auf zahllose Spuren von ganz anderer Beschaffenheit. Die Oberfläche des Watts ist hier von unzähligen, ausserordentlich unregelmässig verlaufenden und in einander verschlungenen Linien durchkreuzt, die so dicht liegen, dass man kaum einen Quadratcentimeter Boden findet, der nicht mehrere solcher Linien aufweist. Ihre Tiefe beträgt nur den Bruchtheil eines Millimeters, ihre Breite 2—3 mm. Weiter nach dem Lande zu verschwinden diese Spuren, aber der Boden weist hier zahllose kleine Erhöhungen auf, die dem Watt aus der Entfernung ein eigenthümliches Aussehen verleihen.

Überall, wo diese Linien und Erhöhungen

zu finden sind, ist der Erdboden, wenigstens im Sommer, rothbraun und fühlt sich fettig an. Diese fettige Schicht ist ein paar Centimeter dick und geht nach unten zu allmählich in den darunter liegenden Sand über. Die oben erwähnten Linien werden von einem Krebs, *Corophium grossipes*, gebildet, einem jener Thiere, die der grossen Menge bis jetzt völlig unbekannt sind, das aber in keiner Schulsammlung fehlen sollte, und das jeder Junge kennen lernen müsste (Abb. 534). Nennen wir ihn den Schlick-Krebs. Das ist das Thier, das in ganz besonderem Grade zur Bildung der Marschen beiträgt.

Der Schlick-Krebs gehört zur Ordnung der Amphipoden, er ist 2 cm lang, graugelb und besonders charakterisirt durch sein mächtiges, eigenthümlich geformtes zweites Antennenpaar. Ebenso wie der Sandwurm bildet er hufeisenförmige Gänge, deren Länge zwischen drei bis sechs Centimeter schwankt.

Die Stellung des Schlick-Krebsses in den Gängen ist immer dieselbe. Der Kopf ist aufwärts gerichtet, und das gerade ausgestreckte zweite Antennenpaar ragt oft mit dem äussersten Glied aus einer der Röhrenöffnungen heraus. Infolge der grossen Beweglichkeit der einzelnen Körperringe kann das Thier so zu sagen sich um sich selbst rollen, wodurch es ihm möglich ist, sich mit grosser Geschwindigkeit in dem

Gänge umzudrehen. Beunruhigt man es an dem einen Ende, kommt es rasch am andern zum Vorschein.

Die Lebensweise der Schlick-Krebse ist im übrigen sehr verschieden von der des Sandwurmes. Es sind sehr lebhaft, bewegliche Thiere, die, sobald die Fluth kommt und die Bodenoberfläche feucht wird, zu Tausenden ihre Wohnungen verlassen und über den Boden hin kriechen und schwimmen. Die oben erwähnten Linien sind ihre Spuren. Tritt die Ebbe ein, so suchen sie wieder die Wohnungen auf, aber durchaus nicht dieselben, die sie vorher inne hatten. Es sind überall Wohnungen, und sie nehmen die erste beste in Besitz. Ist schon vor ihnen Jemand eingezogen, so kommt es auch nicht weiter darauf an: sich eine Wohnung zu graben, ist Sache eines Augenblicks. Sitzt das Thier darin, so sieht man, solange das Watt noch feucht ist, überall unzählige Antennen in Thätigkeit. Sie ragen aus den Oeffnungen hervor, und überall werden kleine Klümpchen von der Oberfläche des Watts zusammengeschart, die als Pfropfen auf die Oeffnungen des Ganges gelegt werden. Während der Ebbe sitzen die Thiere unten im Rohr und verzehren diesen Pfropfen. Theilweise jedenfalls werden die Excremente, wie von so vielen anderen röhrenbauenden Thieren, dazu verwendet, die Wände des Ganges damit zu tapezieren, ein für uns wenig ansprechender, aber unbedingt sehr praktischer Gedanke.

Die Oberfläche des Watts ist ein einziges lebendes Gewimmel von Rundwürmern, Algen, Infusorien, Krebsen u. s. w., und hiervon lebt der Schlick-Krebs wohl zumeist.

Solch ein Stück ausgegrabenes und auseinandergebrochenes *Corophium*-Watt bietet einen ganz merkwürdigen Anblick dar. Auf der Bruchfläche liegt Gang an Gang wenige Millimeter von einander; der hufeisenförmige Bau fällt sofort in die Augen, und in der einen oder anderen Hälfte sieht man das Thier hin und her zappeln, höchst unzufrieden darüber, dass seine Behausung zerstört worden ist. Es ist schwierig, dem Leser eine Vorstellung von den Milliarden und aber Milliarden von Individuen zu geben, in denen die Thiere auftreten. Die Wattenoberfläche ist so zu sagen von ihnen durchlöchert, und auf jedem Quadratfuss Boden handelt es sich um viele Hunderte von Gängen und Individuen.

Da wir nun wissen, dass von den Sandwurmhäufchen her mit jeder Fluthwelle ein Schlickgürtel über das Watt getrieben wird, da wir ferner wissen, dass in dem folgenden Theil zahllose Antennen in Bereitschaft sind, diesen Schlick zu ergreifen und in den Gängen festzuhalten, und wenn wir schliesslich sehen, dass in diesem Theil des Watts, wo sich die Antennen dem Schlickgürtel entgegenstrecken, der Boden mit

einer centimeterdicken fettigen Schicht bedeckt ist, so haben wir damit auch alle wesentlichen Momente zum Verständniss der ersten Marschbildung an den Küsten der Nordsee vereinigt. Wir können mit Sicherheit sagen, dass die *Corophien* als Schlick aufsammlender Factor hier die grösste Rolle spielen, und dass dieser unter den zahlreichen Land gewinnenden Factoren in erster Reihe steht.

Der Schlick-Krebs wird bei seiner Arbeit von blaugrünen Algen unterstützt, die das Material binden und die oberflächliche Schicht verdicken helfen.

Die Mächtigkeit der Schlickschicht ist nunmehr so bedeutend, dass höhere Pflanzen darauf Fuss fassen können. Vom Lande her rückt das Anedelgras oder andere Landpflanzen, soweit sie können, nach dem Watt zu vor, und die weitere Marschbildung beginnt.

Es muss noch hinzugefügt werden, dass der Sandwurmgiürtel durchaus nicht absolute Bedingung für die Marschbildung ist. In den Ringkøbing-Fjord hinein erstreckt sich bekanntlich eine grosse Halbinsel, Tipperne*), vom Lande her, die kaum einige hundert Jahre alt und in beständigem Wachsthum begriffen ist. Sie bestand ursprünglich aus einer grossen Sandfläche, die der Flugsand gebildet hatte. Die ganze östliche Seite ist ein mächtiges *Corophium*-Watt, dessen Ausläufer, die sogenannten „Tennen“, sich als unregelmässige Arme in die reichen Grasniederungen hinein erstrecken. Aus nicht ganz verständlichen Ursachen geht das Zuwachsen dieser „Tennen“ sehr langsam vor sich, nach meiner Vermuthung deswegen, weil zur Zeit der Salzgehalt des Bodens noch zu stark ist. In einigen von diesen Tennen ist der Schlick-Krebs ausgestorben, in anderen finden sich kleine, im Aussterben begriffene Colonien, und wieder andere wimmeln von lebenden Schlick-Krebsen. In der Entwicklung des „Zipfel-Landes“ hat es eine Zeit gegeben, wo die ganze Halbinsel ein *Corophium*-Land war. Zweifellos hat das Thier hier einen sehr grossen Antheil an der Entstehung der reichsten Grasniederungen Dänemarks. Die Vögel haben hier die Schlick-Krebse früher gekannt als die Menschen. Wie bekannt, beherbergt das „Zipfel-Land“ das reichste Vogelleben im ganzen Lande, und dies ist besonders bedingt durch die Schlick-Krebse.

Wir haben bisher nur die Marschbildung besprochen, wo die Zufuhr von Schlick verhältnissmässig unbedeutend ist. An der Nordküste von Fanø ist der allgrösste Theil des angespülten Materials durchweg Sand. Sobald wir dagegen an die Ostseite der Insel kommen, ändert sich das Verhältniss. Hier wird nur sehr wenig oder gar kein Sand angespült. Alles ist Schlick, und

*) Tipperne = Zipfel-Land.

wenn das Meer zur Zeit der Ebbe zurücktritt, blickt man nicht über gelbe Sandflächen, sondern über schmutzig-schwarze Schlammablagerungen, die wir hier als Schlickwatten bezeichnen (Abb. 535 und 536). Auf den Sandwatten kann man überall gehen und fahren, einen herrlicheren Fahrboden giebt es nicht. Auf den Schlickwatten dagegen sinkt man bis zu den Knien ein.

Das Material an Schlick, das hier abgelagert wird, ist so überaus reichlich, dass die Marsch sicherlich schon als Folge dieser Auflagerung entstehen kann. Aber ihre Bildung wird noch dadurch gefördert, dass auch hier Organismen behilflich sind, den Schlick zu binden. Während es auf dem Sandwatt Thiere sind, denen allein die ehrenvolle Aufgabe zufällt, den Kampf mit dem Meere aufzunehmen und den Fluthen ihr Material zu entreissen, wird auf dem Schlickwatt dieser Kampf überwiegend von Pflanzen geführt. Es liegt ausserhalb des Rahmens dieser Betrachtung, hierauf näher einzugehen. Die Thiere, die hierbei behilflich sind, sind auf der Ostküste von Fanø überwiegend Schnecken, deren Schleim den Schlick bindet, wenn die ablaufende Fluthwelle ihn wieder mit sich führen will, und gleichzeitig die Schlick-Krebse. Weiterhin nach Süden, längs der Küste von Schleswig-Holstein, an Stellen, die ich nicht kenne, sollen die Schlick-Krebse bei der Bildung des Marschbodens eine womöglich noch bedeutendere Rolle spielen als an der Nordküste von Fanø.

Unter den zahlreichen Beobachtungen verschiedenartigster Natur, die man auf den Schlickwatten anstellen kann, möchte ich in diesem Zusammenhang nur eine einzelne besonders hervorheben.

Beugt man sich über das Watt und beobachtet genau seine Oberfläche, besonders an den Stellen, die der fertig gebildeten Marschwiese zunächst liegen und nicht täglich von der Fluth bedeckt werden, so sieht man, wenigstens an vielen Stellen, die Oberfläche ganz bedeckt mit eigenthümlichen schwarzen oder braunrothen Krümeln von etwa 1 mm Länge. Setzt man nun einige von den zahllosen Strandschnecken (*Hydrobia*, *Rissoa* und *Littorina*), die oft in solchen Massen vorhanden sind, dass die Wattoberfläche ganz schwarz davon aussieht, in eine Glasschale mit Schlickboden, so wird man nach einiger Zeit den Boden mit ebensolchen Krümeln bedeckt finden: es sind die Excremente der Schnecken. Mit anderen Worten: ehe das Schlickwatt Marschboden wird, wird das Material in Excremente verwandelt. Noch in einer Tiefe von 12 Zoll kann man die Excremente im Schlick nachweisen. Welche Bedeutung dieser Process für die Pflanzen des Marschbodens hat, wissen wir nicht mit Sicherheit, aber wir wollen betonen, dass das Marschgras jedenfalls an vielen

Stellen auf einem Erdboden wächst, der genau so wie die Dammerde, die einen grossen Theil unserer Buchenwälder und auch einen Theil unserer Feldfrucht trägt, den Darmcanal eines Thieres passirt hat. In diesem Zusammenhang muss hervorgehoben werden, dass das Marscheu, trotzdem der Boden niemals gedüngt wird, einen ungewöhnlich hohen Nährwerth hat.

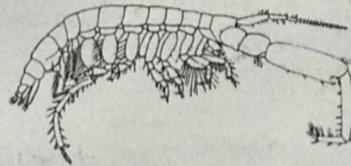
In Hinsicht auf die Marschen kommen wir daher zu dem gleichen Resultat wie bei der Dammerde, nämlich, dass sie, gleichviel ob sie hinter dem Sandwurmgiirtel auf dem Sandwatt als dünne Lage oder direct als meterdicke Lage ohne vorhergegangene Sortirung entstehen, im wesentlichen eine Excrementschicht darstellen.

Nochmals möchte ich darauf hinweisen, dass die hier gegebene Darstellung auf ganz einfachen und schlichten Beobachtungen beruht, die jeder anstellen kann.

Wir verlassen nun die Nordseeküste mit ihren Marschen und suchen die Excrementablagerungen an einer andern Stelle auf.

Es ist eine wohlbekannt Thatsache, dass unsere Seen mehr und mehr zuwachsen. Bei

Abb. 534.



Schlickkrebs.

den meisten können wir eine Wiesenbildung beobachten und wissen, dass diese sich über ein Terrain erstreckt, wo früher der Wellenschlag vorhanden war. Ein Theil dieser Wiesen ist künstlich angelegt: Der Mensch hat zu eigenem Zweck und Nutzen die Natur unterstützt. Das Zuwachsen ist dadurch beschleunigt worden, hätte aber auch stattgefunden, wenn die Natur allein die Arbeit geleistet hätte. Das, was die niedrigen Buchten der Seen ausfüllt, ist in erster Linie die Vegetation, die im See vorherrscht. Durch die Herbststürme wird diese in breitem Saume an das Ufer gespült, entsprechend dem Tanggiirtel am Meeresstrand; im Frühjahr, wenn das Eis an die Küsten treibt, schiebt es grosse Mengen verfaulter Vegetationsmassen vor sich her.

In diesen angespülten Haufen entwickelt sich zeitweise ein auffallend reiches Leben, besonders von Süsswasser-Tangflöhen, Fliegenlarven, Frühlingsfliegen- (*Phryganea*-) Larven, einzelnen Arten von Regenwürmern u. a. m., die je nach der grösseren oder geringeren Entfernung vom Wasser, der Beschaffenheit und dem Zersetzungsgrad des Materials letzteres bevölkern.

An gewissen Stellen habe ich die Umwand-

lung dieser angespülten Massen in Excremente beobachtet. Das Resultat ist eine graugelbliche, ausserordentlich fein pulverisirte Schicht von Schlick, der am äussersten Wiesenrand abgelagert wird, und auf dem die Pflanzen festen Fuss fassen.

In welchem Grade hier bei der Wiesenbildung der Excrementirungsprocess eine Rolle spielt, wissen wir augenblicklich nicht sicher, dass aber das abgelagerte Material unter gewissen Verhältnissen und an gewissen Stellen von einer eigenthümlichen und wenig bekannten Thiergruppe, die auf der Grenze von Land und See lebt, in Excremente verwandelt wird, darf als sicher betrachtet werden.

Abb. 535.



Trockenliegendes Schlickwatt südlich von Nordby. Ebbezeit. — Man sieht die Boote zur Zeit auf trockenem Lande liegen. Zur Fluthzeit liegen sie im Wassr, das bis zu der dunklen Marschgrenze im Vordergrunde reicht. (Photographie vom Verfasser.)

Excrementablagerungen können aber auch noch an anderen Stellen, als den hier besprochenen, beobachtet werden.

Ueberall, wo wir Proben von Erde aus dem tieferen Grunde unserer Seen herausholen, finden wir einen grauschwarzen, übelriechenden Schlamm, der bei mikroskopischer Betrachtung sich als sehr fein pulverisirtes Material erweist. Theils ist es organischen, theils anorganischen Ursprungs und stammt sowohl vom See selbst als auch von seiner Umgebung. Ich will hier nicht näher auf seine Beschaffenheit und seinen Ursprung eingehen, sondern nur folgendes hervorheben: Der Schlamm besteht zu einem sehr wesentlichen Theil aus einem Material, das durch den Wellenschlag gegen das Ufer pulverisirt und von der Wellenbewegung

über den See verbreitet worden ist, zum Theil aber auch aus den Skeletttheilen der Planktonorganismen, die in unendlicher Masse im Wasser vorhanden sind und nach dem Absterben zu Boden sinken. Eine wichtige Entstehungsquelle ist ferner das pulverisirte Material, das durch die Flüsse mitgeführt wird, sowie die chemischen Niederschläge, besonders von Kalk, die auftreten, wenn das Flusswasser sich in die Seen ergiesst.

Es geht also innerhalb der Wassermassen ein beständiges Niedersinken organischer und anorganischer Bestandtheile vor sich, die in ununterbrochener Wanderung nach der Tiefe begriffen sind. Am Boden angekommen, werden sie als Schlamm abgelagert.

Nehmen wir nun hiervon eine Probe und lassen sie durch ein Sieb gehen, so werden wir auf dem Boden des Siebes Organismen in wechselnder Menge antreffen. Am häufigsten fällt unser Blick auf gewisse Regenwurmarten, die wohl mehrere Zoll lang, aber nicht dicker als ein Zwirnsfaden sind, ferner auf Mückenlarven, Bohnen-

muscheln (Abb. 537, 538 und 539) und einige

Flachwürmer. Bringen wir nun einen Theil des Schlammes mit den Thieren in ein Aquarium und lassen wir das Ganze einige Tage ruhig stehen, so wird sich die Oberfläche des Schlammes bald mit kleinen kraterartigen Erhöhungen und kleinen Röhrchen bedeckt zeigen, die von unregelmässigen Häufchen umgeben sind. Erstere stammen von den Regenwürmern, letztere von den Mückenlarven. Beide sind Excrementhaufen, die aus lauter kleinen Krümeln bestehen. Beobachtet man einige Zeit, so kann man die Thiere auf die Häufchen kriechen und dort ihre Excremente ablegen sehen. Nach einiger Zeit ist die ganze Oberfläche damit bedeckt, und diese Schicht ist heller als die darunter liegende, vermuthlich, weil die Thiere bei dem Durchgang des Schlammes durch den Darmcanal die dunk-

leren, organischen Theile ausgenutzt haben und die anorganischen, helleren (den Kalk) zurücklassen.

Wir können nun hieraus den Schluss ziehen, dass der Schlamm auf dem Grunde aller unserer Seen einem Excrementirungsprocess unterworfen wird, und wir nennen die so entstandenen Schlammmassen Seeschlamm. Man versteht unter Schlamm im allgemeinen Excrementablagerungen in süßem Wasser, unter Seeschlamm diejenigen, die auf dem Grunde der Seen entstehen. Der Schlamm ist in verschiedenen Seen verschieden und auch in einem und demselben See nicht von gleicher Beschaffenheit. In der Nähe des Landes wird er überwiegend durch

Schneckenexcremente gebildet. Er erstreckt sich über den Grund unserer tiefsten Seen (40 m) und geht in anderen Ländern jedenfalls bis zu Tiefen von etwa 100 m. Wir wissen, dass dieser Schlamm auch in jenen längst verschwundenen Seen entstand, die während und unmittelbar nach der Eiszeit sich bildeten. Wir finden ihn bei Ausgrabungen und können ihn auf denselben Typus zurückführen, den wir von unseren heutigen Seen her kennen.

Der Schlamm hat also dieselbe Entstehungsgeschichte wie Dammerde und Marsch, alle drei sind Excrementablagerungen. Schlamm ist weiter nichts als Dammerde, die unter Wasser gebildet worden ist.

Persönlich bin ich der Ueberzeugung, dass auch der Meerboden zum grossen Theil mit Excrementablagerungen bedeckt sein muss, deren Veranlassung die Bodenfauna ist, die von dem Nahrungsregen von oben her lebt. Diese Auffassung wird von allen denen getheilt, die sich mit den Ablagerungen des Meerbodens am meisten beschäftigt haben, aber Untersuchungen auf diesem Gebiet sind schwerlich angestellt worden.

Für denjenigen, der bisher von den Excrementablagerungen nur die Guanofelder hat nennen hören, wird die Vorstellung, dass so grosse Theile nicht allein unseres Landes, sondern selbstverständlich auch der ganzen Erdoberfläche und des Bodens der Meere und Seen von Excrementablagerungen bedeckt sind, ein befremdender Gedanke sein. Unwillkürlich wird er fragen: Ja, besteht denn schliesslich alles aus Excrementen? Bis jetzt hört sich die Sache so an, als ob nichts zwischen Himmel und Erde auf anderem Wege entstände.

Hierauf können wir antworten: Nein, so arg ist es nicht damit; auch bei uns giebt es

Abb. 536.



Trockenliegendes Schlickwatt südlich von Nordby. Im Hintergrunde Esbjerg. Ebbezeit. — Alles, was sonst auf dem Bilde zu sehen ist, liegt während der Fluth unter Wasser. Die Pünktchen bei den äussersten Pflanzen sind Schnecken. Die dunkleren Partien auf dem Watt sind hauptsächlich Seegrass (*Zostera*), die helleren Wasser. (Photographie vom Verfasser.)

grosse Strecken, wo keine Excrementablagerungen vorhanden sind. An vielen Stellen der Erde giebt es überhaupt keine Regenwürmer. Dies ist der Fall entweder dort, wo Abfallstoffe des organischen Lebens überhaupt in geringer Menge vorhanden sind, oder wo die Feuchtigkeit der Luft sehr gering ist, oder endlich, wo die Erde durchlüftet und ausgetrocknet ist. An solchen Stellen geht die Zersetzung der Pflanzenreste ausserordentlich unvollständig vor sich, die verschiedenen Erdschichten werden nicht mit einander vermischt, und die Abfallstoffe werden als dichte, feste Schicht auf der Erdoberfläche abgelagert. Diese Schicht reagirt sauer. Derartige Ablagerungen giebt es in vielen Buchenwäldern, aber hauptsächlich auf der Heide, wo sie als Moorbildungen bezeichnet werden. Solche

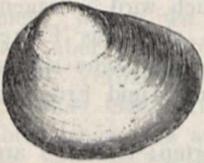
Schichten sind in hohem Grade unfruchtbar und für die Ansiedlung fester Pflanzenformen ungeeignet.

Wir kennen nun aber noch eine andere Erdart, die ohne Excrementirungsprocess entsteht, nämlich den Torf. Wo der Erdboden beständig feucht und der Luftzutritt daher gering ist, werden auch die organischen Abfallstoffe mehr oder minder unzersetzt abgelagert werden, und es bildet sich der stark sauer reagirende Torf.

Moor und Torf sind ganz verwandte Gebilde; Moor entsteht auf trockenem Lande, Torf unter Wasser oder auf feuchtem Boden.

Wir dürfen also nun feststellen, dass der Excrementirungsprocess die Veranlassung dazu ist, dass das todte organische Material pulverisirt, umgestaltet und zubereitet wird, um den Nährboden für neues organisches Leben zu bilden. Hand in Hand mit den Thieren, und

Abb. 537.



Bohnenmuschel.

Abb. 538.

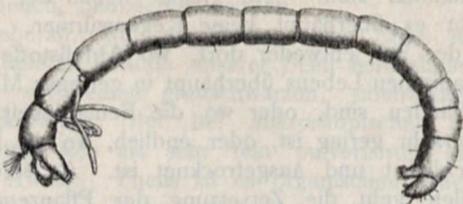


Mückenpuppe. Vergrössert.

nachdem diese ihre Thätigkeit abgeschlossen haben, treten Bakterien in Wirksamkeit und beenden die Bildung aller dieser Excrementablagerungen oder koprogenen Ablagerungen, wie sie auch genannt werden. Auf die Wirksamkeit der Bakterien können wir hier nicht näher eingehen.

Hier wollen wir schliessen mit dem Hinweis, dass überall, wo die Bedingungen vorhanden

Abb. 539.



Mückenlarve. Vergrössert.

sind, in der obersten Erdschicht Organismen auftreten, die diese und die Abfallstoffe des organischen Lebens auf der Erdoberfläche in Excremente verwandeln. Dammmerde, Marsch und Schlamm sind ganz nahe verwandte Bildungen. Ihre Verschiedenheit ist nur bedingt

durch die verschiedenartigen Naturverhältnisse an ihrer Entstehungsstätte.

Bei der Besprechung der Excrementablagerungen fühle ich mich veranlasst, dem Leser zwei Phänomene vor Augen zu halten. Die Darstellung des ganzen Verlaufes dieser Ablagerungen ist hervorragend geeignet, den Kreislauf in der Natur darzutun. Das Leben entfaltet sich in seinen ewig wechselnden Formen, stirbt ab, zerfällt zu Staub, um schliesslich zu neuem Nährmaterial für neues Leben umgestaltet zu werden, das wieder demselben Schicksal unterliegt. Zweitens soll daraus klar werden, dass diese grossen Umwandlungsprozesse das Werk kleiner Organismen sind. Die Ablagerungen entstehen durch Massenwirkung zahlloser einzelner Individuen, von denen jedes einzelne in seinem Leben nur winzig kleine Quantitäten Erde verarbeitet; zusammen aber führen sie die Arbeit aus, die zu einem sehr wesentlichen Theil die Beschaffenheit der Flora eines bestimmten Gebietes bedingt. Hierdurch üben sie weiterhin einen Einfluss auf das Thierleben und auf die Formen aus, unter welchen der Kampf des Menschen mit der Natur und damit der Kampf um die Nahrung vor sich gehen muss. [9622]

Fuhrwerksgleise.

Mit fünf Abbildungen.

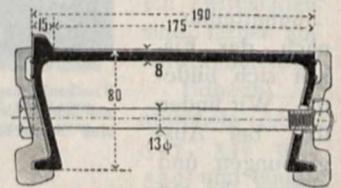
Im XV. Jahrgang des *Prometheus*, S. 33 u. f., ist versucht worden, ein Gesamtbild der Entwicklung der gegenwärtig für stark befahrene

Chausseen und Landstrassen in steinarmen Gegenden stetig an Bedeutung und Ausdehnung zunehmenden stählernen Fuhrwerksgleise zu geben. In Ergänzung jener Abhandlung ist heute über

eine neue, dem Bochumer Verein für Bergbau und Gussstahlfabrikation, welcher sich schon seit 15 Jahren mit der Lösung der Frage der Fuhrwerksgleise beschäftigt, patirtirte Strassenschiene zu berichten, die gegenüber den bisher in Gebrauch befindlichen derartigen Gleisen nicht unerhebliche Vortheile aufweist.

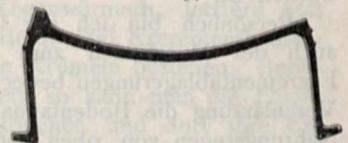
Diese neue Schiene, deren Querschnitt (nebst der Stossverlaschung) in Abbildung 540 dargestellt ist, besitzt das jetzt allgemeiner in Auf-

Abb. 540.



Querschnitt der Schiene und der Stossverlaschung.

Abb. 541.



Vorprofil.

nahme gekommene kastenförmige Profil, welches sich vor der Iförmigen Stegtschiene durch geringeres Eigengewicht und breitere Fahrfläche auszeichnet. Sie zeigt ferner die übliche 15 mm breite und 10 mm hohe Leitkante und eine Fahrfläche von 175 mm Breite, um Fuhrwerken verschiedenster Spurweite und Radreifenbreite noch die Benutzung der Schienenbahn zu gestatten. Das Gewicht der Schiene beträgt für den laufenden Meter nur 21,5 kg.

Da die neuen Schienen ebenso wie die bisherigen trogförmigen vor der Verlegung zwecks Erhöhung des Gewichtes, Unterstützung der Fahrfläche und Schaffung einer unteren ebenen und grossen Auflagerfläche mit Beton ausgefüllt werden, so sind, um für diesen eine bessere Haftung als bei den alten nach unten sich erweiternden Trogprofilen zu erreichen, hier die Seitenflanken stark nach innen eingezogen, und zwar im ganzen um 60 mm. Ein Herausfallen des Füllbetons oder Loslösen desselben unter der Betriebsbeanspruchung ist hierdurch ganz unmöglich gemacht. Durch die Einziehung ist ferner trotz der Anordnung unterer beiderseitiger Füße, welche die Tragfähigkeit und Steifigkeit des Profils erhöhen, ein guter Pflasteranschluss

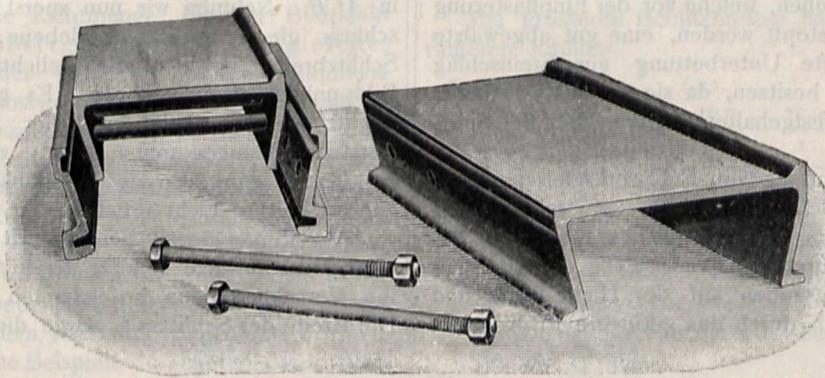
bildung 541 zunächst mit nach unten gekrümmter Lauffläche in gewöhnlicher Weise zwischen zwei entsprechend geformten parallelen Walzen fertig ausgewalzt und muss dann noch zwei schmale glatte Walzenrollen passiren, welche nunmehr die gebogene Oberfläche gerade drücken und so das Zusammen-

rücken der Schienenfüsse und die endgültige Formgebung bewirken.

Der Frage der Verbindung der einzelnen Schienen mit einander, welche bei den Kastenschienen bis-

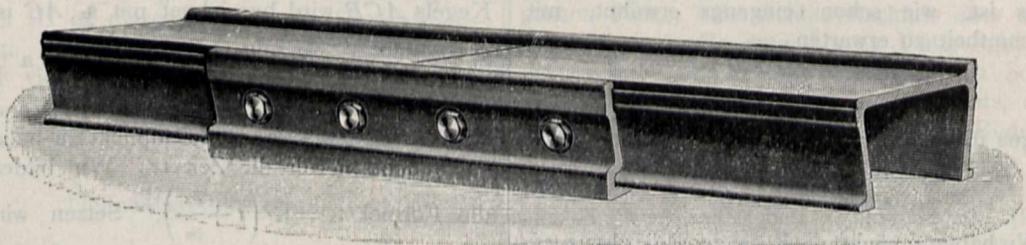
her noch nicht in einwandfreier Weise gelöst worden war, ist hier besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden. Nach den Abbildungen 540, 542 und 543 erfolgt dieselbe mittels regelrechter Seitenlaschen, welche mit vier Schraubenbolzen fest mit den beiden Schienenenden verbunden werden, und die ausserdem noch den Schienenfuss umklammern. Wie Belastungsproben ergeben haben, ist durch diese Construction eine Stossdeckung erreicht worden, deren Tragfähigkeit derjenigen der vollen unversehrten Schiene nicht nachsteht, und die daher allen Anforderungen an Haltbarkeit und Geringfügigkeit der Reparaturen genügen wird. Es gelangt auch eine kurze Verlaschung mit nur

Abb. 542.



Einzelheiten der Stossverlaschung.

Abb. 543.



Verlaschter Schienenstoss.

ermöglicht, da seitlich, auch an den Stossstellen, keinerlei Eisentheile über die von der oberen Kante gefällte Senkrechte hervortreten (vergl. Abb. 544).

Für die Herstellung dieser Schienenform, die sich ohne weiteres nicht auswalzen lässt, ist ein eigenartiges und sehr einfaches Verfahren erdacht worden. Die Schiene wird nämlich nach Ab-

zwei Schraubenbolzen zur Ausführung, jedoch ist derselben die hier dargestellte trotz der übrigens nur geringen Mehrkosten unbedingt vorzuziehen.

Die Verlegung des in Vorstehendem beschriebenen Fuhrwerksgleises erfolgt genau in der bisher üblichen Weise. Die Schienen werden, wie schon oben erwähnt, vor derselben

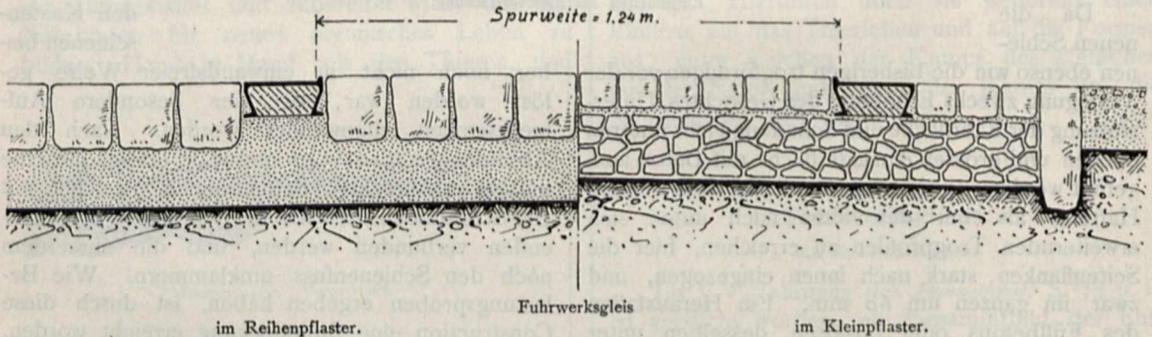
in umgekehrter Lage ausbetonirt, wobei die für die Laschenbolzen erforderlichen Aussparungen im Füllbeton mittels durchgesteckter gefetteter oder getheerter Rundeisenstäbe leicht hergestellt werden. In Abbildung 544 ist ein Strassenquerschnitt mit eingebautem Gleise, links bei Verwendung von Reihenpflaster, rechts in Kleinpflaster dargestellt. Wie hieraus ersichtlich, erhalten die Schienen, welche vor der Einpflasterung noch gut unterstopft werden, eine gut abgewalzte oder gestampfte Unterbettung aus Steinschlag oder Kies und besitzen, da sie durch das Pflaster in ihrer Lage festgehalten werden, keinerlei Spürverbindungen.

Die Verwendung von Fuhrwerksgleisen, deren Nutzen in solchen Gegenden, in welchen das Steinmaterial nur mit erheblichen Kosten zu beschaffen ist, durch die Ermässigung der Strassenunterhaltungsausgaben auf der Hand liegt, und die ferner noch durch das geringere Erforderniss

die Belichtungszeit (die Dauer der Exposition für einen Bildpunkt) die Entfernung der Verschluss ebene von der Bildfläche hat, und ob hier noch weitere Factoren in Frage kommen. In Abbildung 545 hat die Verschluss ebene die Entfernung a von der Bildebene. Vom Objectiv kommt ein Strahlenkegel, der in D zum Bildpunkt vereinigt wird. Die Verschluss ebene schneidet ihn in ACB . Nehmen wir nun zuerst an, der Verschluss ginge in der Bildebene, und s_s die Schlitzbreite, sowie t_s die Belichtungszeit eines Bildpunktes seien gegeben. Es geht dann der Schlitz an dem Bildpunkt (der nun natürlich feststehend angenommen wird) vorbei in der Zeit t_s . Es wird also der Bildpunkt während der ganzen Zeit t_s Licht erhalten.

Als Vergleichsfall nehmen wir nun an, der Verschluss bewege sich in der in Abbildung 545 mit Verschluss ebene bezeichneten Ebene ACB . Die Breite des Schlitzes s_s sowie die Geschwindig-

Abb. 544.



im Reihenpflaster.

Fuhrwerksgleis

im Kleinpflaster.

an Zugkraft den Verkehr wesentlich erleichtern, hat im Deutschen Reiche schon bemerkenswerthe Fortschritte gemacht. Zur Zeit liegen vornehmlich in Norddeutschland schätzungsweise etwa 120 km solcher Gleise, und eine weitere allmähliche Ausdehnung dieses eigenartigen Schienennetzes ist, wie schon eingangs erwähnt, mit Bestimmtheit zu erwarten. B. [9675]

Einiges über Schlitz- und Objectivverschlüsse.

Von Dr. W. SCHEFFER.

(Schluss von Seite 574.)

Wir haben zunächst die Form der Belichtungscurve eines Bildpunktes betrachtet. Die nächste uns interessirende Aufgabe ist die, zu untersuchen, wovon die Zeit abhängig ist, während welcher sich die Belichtung eines Bildpunktes abspielt. Während wir im Vorhergesagten die Ordinaten der Curve discutirt haben, kommen wir nun zu den Abscissenwerthen, und zwar zu der Summe derselben.

In folgendem soll nun untersucht und zahlenmässig dargestellt werden, welchen Einfluss auf

keit der Rouleauxbewegung t_s bleiben unverändert. Gesucht: s_x , die Basis des zu durchlaufenden Strahlenkegels. Gegeben a , Winkel δ , (der halbe Winkel an der Spitze des aus dem Objectiv austretenden Strahlenkegels). Winkel $DCA = 90$ Grad. Der Durchmesser der Basis des Kegels ACB wird bezeichnet mit s_x , AC ist also

$= \frac{s_x}{2} \cdot \frac{s_x}{2} = a \text{ tang Winkel } \delta, s_x = 2 a \text{ tang } \delta.$
 $s_x + s_s$ ist aber die Strecke, die der Verschluss durchlaufen muss, um den Bildpunkt zu belichten; er braucht hierfür die Zeit t_x . Wir bilden nun die Formel $t_x = t_s \left(1 + \frac{s_x}{s_s} \right)$. Setzen wir den Werth für s_x ein, so folgt: $t_x = t_s \left(1 + \frac{2 a \text{ tang } \delta}{s_s} \right)$.

Wir haben also hier eine Formel, die direct angiebt, welchen Einfluss die Entfernung der Verschluss ebene von der Bildebene auf die Belichtungszeit eines Bildpunktes hat. Es ist nämlich t_x um den Factor $\left(1 + \frac{2 a \text{ tang } \delta}{s_s} \right)$ grösser als die ideale Belichtungszeit t_s des Bildpunktes, wenn der Schlitz in der Bildebene geht. Weiter

lehrt uns diese Formel, dass auch die Oeffnung des Objectives einen Einfluss hat, denn Winkel δ wird direct bestimmt aus der wirksamen Oeffnung

$$\text{und der Brennweite nach der Formel } \tan \delta = \frac{1}{2n},$$

wobei n_x den Nenner des Bruches bedeutet, der die wirksame Oeffnung in Bruchtheilen der Brennweite angiebt. Also wirksame Oeffnung ist $= f/n$. Die Lichtmenge, die der Bildpunkt erhält, ist selbstverständlich die gleiche, einerlei, ob der Verschluss in der Bildebene oder irgend sonstwo zwischen Bild und Objectiv liegt, vorausgesetzt, dass Schlitzbreite und Ganggeschwindigkeit dieselben bleiben und die Verschlusssebene senkrecht zu der optischen Achse liegt. Nur die Zeiten, während welcher der Bildpunkt sein Licht erhält, sind verschieden, unter gleichen Umständen um so länger, je weiter die Verschlusssebene von der Bildebene entfernt ist. In folgendem sind auf Grund obiger Formeln einige praktische Beispiele durchgerechnet worden. Unter I ist die Frage untersucht, welchen Einfluss der Abstand (a) der Verschlusssebene von der Bildebene auf die Belichtungszeit eines Bildpunktes hat. Betrachten wir zunächst die mit $f/3$ überschriebene Columne: ihre Zahlen geben den Factor an, um welchen t_x länger ist als t_s (die ideale Belichtungszeit). Man sieht aus dieser Rechnung, dass mit grösserem Abstände die wahre Belichtungszeit sehr rasch wächst. Bei $a = 8$ beträgt sie nahezu das Vierfache der idealen. In den weiteren mit $f/4.5$ etc. überschriebenen Columnen sind nun dieselben Rechnungen für Objective kleiner Oeffnung ausgeführt. Je grösser die Oeffnung, desto grösser ist der Einfluss von a auf die Belichtungszeit. Die Schlitzbreite wurde in Tabelle I gleich 1 mm angenommen. In Tabelle II wurden verschiedene Schlitzbreiten angenommen. Man sieht, dass, je grösser die Schlitzbreite, desto geringer der Einfluss von a auf die Verlängerung der wahren Belichtungszeit ist. In III ist dieselbe Rechnung für $f:12$ ausgeführt. Man sieht, dass hier der Einfluss von a noch viel geringer ist.

$$t_x = t_s \left(1 + \frac{2a \tan \delta}{s_s} \right) \quad \tan \delta = \frac{1}{2n}$$

$$\text{Oeffnungsverhältniss} = \frac{f}{n}$$

Tabelle I. $s_s = 1.$

	f/3	f/4.5	f/7	f/12	f/30
a = 0	1	1	1	1	1
2	1.67	1.44	1.29	1.17	1.07
4	2.33	1.88	1.57	1.33	1.13
8	3.67	2.78	2.14	1.67	1.26
16	6.33	4.55	3.29	2.33	1.53
32	11.67	8.10	5.57	3.67	2.07
64	22.33	15.21	10.14	6.33	3.13

Je grösser das Oeffnungsverhältniss, desto grösser ist der Einfluss von a auf t_x .

Tabelle II. $f/4.5.$

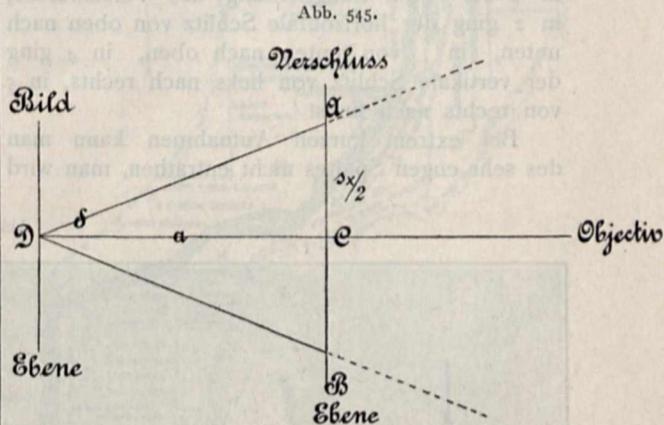
	$s_s = 2.5$	5.0	10.0	20.0	40.0
a = 0	1	1	1	1	1
2	1.18	1.09	1.04	1.02	1.01
4	1.36	1.18	1.09	1.04	1.02
8	1.71	1.36	1.18	1.09	1.04
16	2.42	1.71	1.36	1.18	1.09
32	3.84	2.42	1.71	1.36	1.18
64	4.96	3.84	2.42	1.71	1.36

Bei grösseren Schlitzbreiten hat a einen geringeren Einfluss.

Tabelle III. $f/12.$

	$s_s = 2.5$	5.0	10.0	20.0	40.0
a = 0	1	1	1	1	1
2	1.07	1.03	1.017	1.008	1.004
4	1.13	1.07	1.03	1.017	1.008
8	1.27	1.13	1.07	1.03	1.017
16	1.53	1.27	1.13	1.07	1.03
32	2.06	1.53	1.27	1.13	1.07
64	3.13	2.06	1.53	1.27	1.13

Bei kleinerer Oeffnung wird der Einfluss von a noch viel geringer.



Wir haben bis jetzt nur die Belichtungszeit eines Bildpunktes betrachtet. Dieselbe ist beim Objectivverschluss gleich der Belichtungszeit der ganzen Platte, beim Schlitzverschluss aber nicht. Haben wir z. B. eine 9×12 Platte und belichten diese durch einen 1 mm breiten Schlitz mit der Belichtungszeit von $1/1000$ Secunde, dann geht der Schlitz an jedem Punkt des Bildes in $1/1000$ Secunde vorbei, braucht also für den Weg von 1 mm $1/1000$ Secunde. Der Weg an der ganzen Platte vorbei beträgt aber 90 mm. (Hierzu käme noch die Schlitzbreite, die aber im Verhältniss zur Plattenhöhe, $1:90$, sehr klein ist, also vernachlässigt werden kann.) An der ganzen Platte vorbei gleitet der Schlitz also in etwa $90/1000$, also ungefähr $1/10$ Secunde. Wenn wir z. B. einen sehr schnell fahrenden Eisenbahnzug aufnehmen, der quer an der Camera vorbeigeht, so werden durch den engen Spalt zwar die einzelnen Bildpunkte genügend kurz belichtet, die verschiedenen Theile des Bildes werden aber nach einander exponirt, und infolge-

dessen wird eine Verschiebung der in verschiedenen Momenten exponirten Bildpartien gegen einander eintreten. Wenn der Schlitz horizontal liegt, wird eine Horizontalverschiebung eintreten, wenn

er vertikal liegt, eine ebenso starke Vertikalverschiebung.

Dies erläutert Abbildung

546. Das

Fenster des

Eisenbahnzuges — etwa einer elektrischen Schnellbahn — ist in 1 dargestellt, der doppelt ausgezogene Pfeil in 1

bedeutet die Fahrtrichtung des Zuges (das Bild auf der Platte bewegt sich natürlich im entgegengesetzten Sinn), die einfachen Pfeile in 2 bis 5 die Gangrichtung des Verschlusses; in 2 ging der horizontale Schlitz von oben nach unten, in 3 von unten nach oben, in 4 ging der vertikale Schlitz von links nach rechts, in 5 von rechts nach links.

Bei extrem kurzen Aufnahmen kann man des sehr engen Spaltes nicht enttrathen, man wird

Plattenhöhe ist, desto mehr wird diese Verzerrung merklich sein, ebenso natürlich, in je grösserem Maassstabe das Object abgebildet wird.

In praxi merkbar sind diese Verzerrungen

nur an sehr empfindlichen

Objecten, wie

Rädern, Vertikalkanten

u. s. w. von

aussergewöhnlich rasch bewegten

Objecten, wie

Automobile, Eisenbahn-

züge in schnellster Fahrt u. s. w. Als ein bemerkenswerthes Beispiel einer solchen Verzerrung sei hier eine bei Gelegenheit der

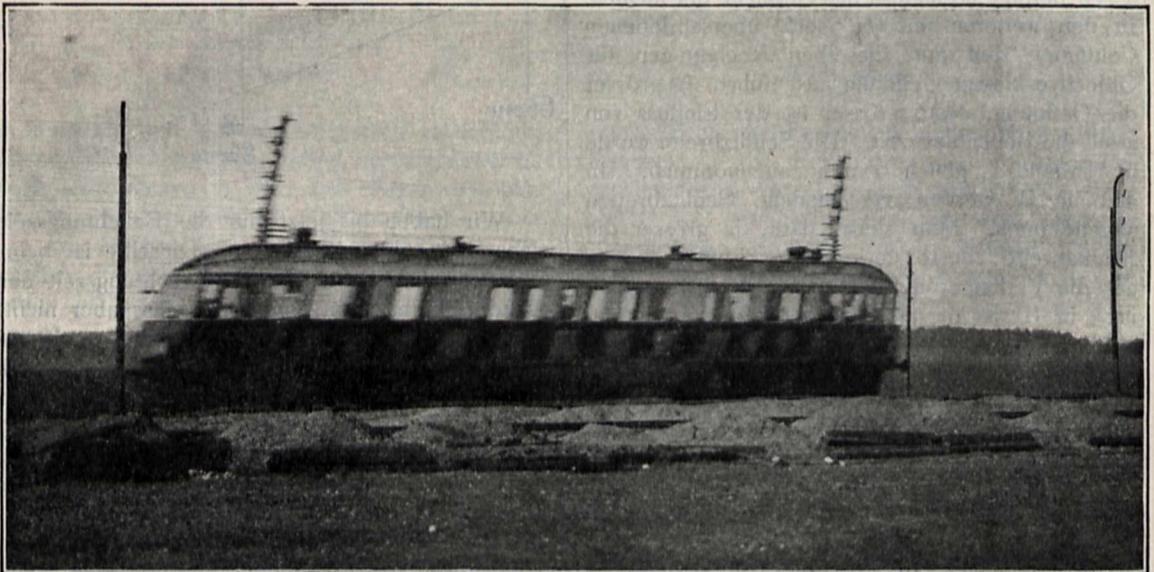
elektrischen Schnellfahrten Marienfelde—Zossen gemachte Momentaufnahme eines Siemens & Halske-Wagens bei einer Geschwindigkeit von

195 km in der Stunde wiedergegeben (Abb. 547).

Um Verzerrungen möglichst zu vermeiden, wird man also den breitesten Spalt wählen, der gerade noch die gewünschte Expositionszeit

gibt. Wir kommen also hier zu einem ähnlichen Resultat wie oben, nämlich, dass die Spaltbreite

Abb. 547.



Die elektrischen Schnellfahrten Marienfelde—Zossen:
Momentaufnahme des Siemens & Halske-Wagens bei einer Geschwindigkeit von 195 km in der Stunde.

also die Richtung desselben wählen, die die am wenigsten störende Verzerrung macht, z. B. sind in Abbildung 546 die Verzerrungen 2 und 3 höchst unangenehm, die 4 und 5 sehr wenig störend.

Je enger der Schlitz im Verhältniss zur

nicht über eine gewisse Grenze nach unten verkleinert werden sollte; dies Maass beträgt etwa $\frac{1}{20}$ der Plattenhöhe.

Es soll untersucht werden, welchen Einfluss die Schlitzbreite auf die Gesammtheit der Platte hat,

In der Tabelle IV sind diese Berechnungen zusammengestellt.

$$t_p = t_s \left(1 + \frac{s_p}{s_s} \right)$$

- t_p Belichtungszeit der ganzen Platte,
- t_s Belichtungszeit eines Bildpunktes,
- s_p Plattenhöhe,
- s_s Schlitzweite.

Tabelle IV.

$s_s = 1$	91
	2 46
$t_p = t_s \left(1 + \frac{s_p}{s_s} \right)$	3 31
	4 23
$s_p = 90$	5 19
Angenommen eine	6 16
9×12 Platte	7 14
	8 12
	9 11
	10 10
	15 7
	20 5.5
	30 4.0
	40 3.2
	50 2.8
	60 2.5
	70 2.3
	80 2.1
	90 2.0
	100 1.9
	140 1.6
	180 1.5
	250 1.36
	500 1.18
	900 1.10

Es geht ohne weiteres aus derselben hervor, dass, je enger der Schlitz, desto grösser der Unterschied zwischen Gesamtbelichtungszeit der ganzen Platte und der Belichtungszeit eines Bildpunktes ist.

In der Tabelle IV ist wiederum nur der Factor angegeben, um den die Belichtungszeit der Platte grösser ist als die Belichtungszeit eines einzelnen Bildpunktes. Je grösser dieser Factor ist, desto grösser ist aber auch die Verzerrung, von der oben gesprochen wurde. Aus diesen scheinbar unfruchtbaren theoretischen Ueberlegungen lassen sich eine Anzahl wichtiger Schlüsse für die Construction und Anwendung der Schlitzverschlüsse ziehen.

Wie aus den obigen Tabellen hervorgeht, muss ein gewisses Verhältniss zwischen Platten-grösse, Schlitzbreite und dem Abstand des Schlitzes von der Platte bestehen, damit eine möglichst günstige Wirkung erzielt wird. [9677]

Ueber das Baggern nach Gold.

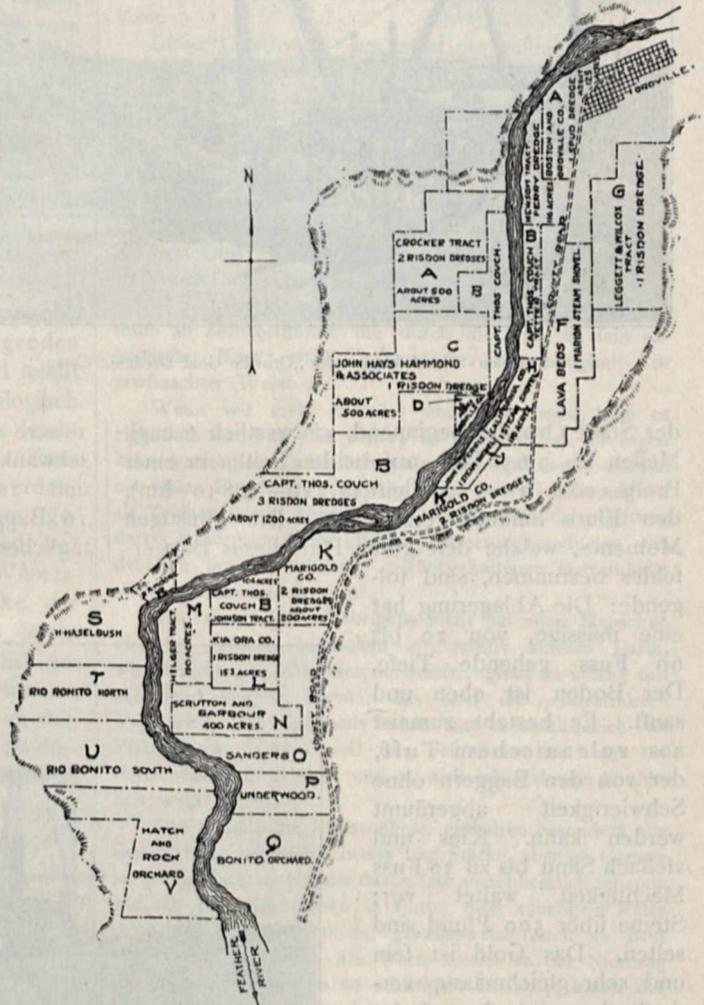
Von Professor Dr. ALBANO BRAND.

(Fortsetzung von Seite 556.)

VI. Beste Bedingungen für den Baggerbetrieb.

Der Molyneux auf der Westinsel von Neu-Seeland, auf dem der Baggerbetrieb vor 40 Jahren seinen Ursprung nahm und seitdem in steigendem

Abb. 548.



Karte des Goldbaggerfeldes am Feather-Fluss bei Oroville, Californien.

Maasse in Aufnahme gekommen ist, bietet im allgemeinen nicht die günstigsten Bedingungen für denselben. Das grobe Geschiebe ist zwar reich an gewinnbarem Golde, aber der Bodenfelsen (*bedrock*) ist hart und klüftig, der Strom reissend. Häufige Hochwasser unterbrechen die Baggerthätigkeit. Als idealer Baggergrund wird der Feather River und seine Umgebung bei Oroville in Butte County, Californien, geschildert. Der Feather River, ein Nebenfluss des Sacramento, verlässt die Schluchten der Sierra Nevada, nachdem er eine Anzahl

bedeutender Quellflüsse vereinigt hat, und bildet, in die Ebene tretend, ähnlich wie der Molyneux, ausgedehnte Seifen, die sich, unmittelbar bei

gefahr. So kann das ganze Jahr durch gearbeitet werden.

Das grösste Verdienst — mit Rückwirkung auf die ganzen Vereinigten Staaten von Nordamerika —, das Goldbaggerwesen in Schwung gebracht zu haben, fällt der „Feather River Exploration Comp.“ zu, die ihren ersten Bagger im Februar 1898 in Thätigkeit setzte.*) Von da ab machte die Entwicklung rasche, durch keine Misserfolge gehemmte Fortschritte. Im Jahre 1901 waren bereits elf Gesellschaften in Thätigkeit und zehn weitere mit den Vorbereitungen beschäftigt. Ihre Gerechtsame liegen zu beiden Seiten des Flusses, wie Abbildung 548 zeigt. Die „Feather River Exploration Comp.“ besitzt alleine ein Feld von 1000 acres (= 404,7 ha;

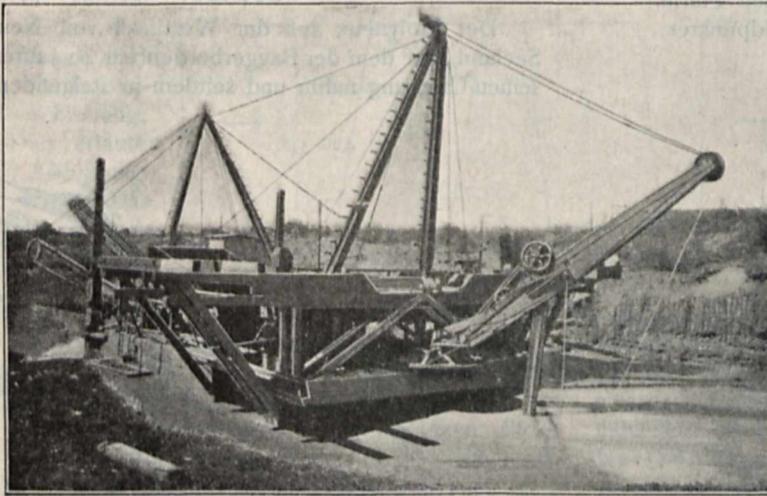


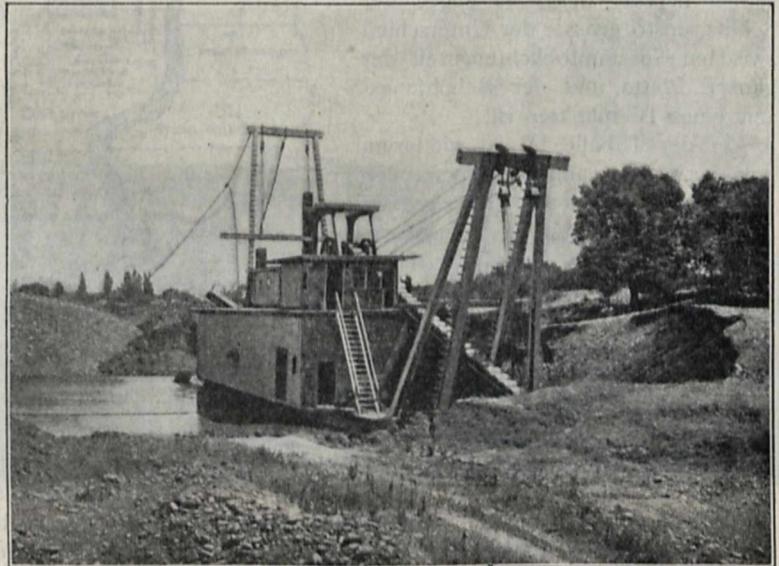
Abb. 549.

Marion-Schaufelbagger der „Oroville Gold Dredging Comp.“.

der Stadt Oroville beginnend, südwestlich 6 engl. Meilen (= 9,650 km), auf beiden Seiten in einer Breite von 2—3 Meilen (3,220—4,830 km), den Fluss hinunter erstrecken. Die günstigen Momente, welche den guten Ruf dieses Baggerfeldes bestimmen, sind folgende: Die Ablagerung hat eine mässige, von 20 bis 60 Fuss gehende Tiefe. Der Boden ist eben und sanft. Er besteht zumeist aus vulcanischem Tuff, der von den Baggern ohne Schwierigkeit abgeräumt werden kann. Kies und vielfach Sand bis zu 30 Fuss Mächtigkeit waltet vor; Steine über 500 Pfund sind selten. Das Gold ist fein und sehr gleichmässig vertheilt; kaum ein Acre findet sich, der nicht genügende Resultate giebt. Zwar schwankt der Gehalt von 10—35 c pro cbyd. (= 42 bis 147 Pfg. pro cbm) auf grössere Strecken und ist gelegentlich in schmalen Canälen noch stärker angereichert; doch wird als Durchschnitt der ganzen ausgedehnten Seife 16 c (= 67 Pfg.) pro cbyd. angenommen. Die Winter sind milde. Es erwachsen keine Schwierigkeiten durch Frost und keine durch Ueberschwemmungs-

1 acre = 4047 qm); die Felder der übrigen schwanken zwischen 85 und 500 acre (= 34,4 und 202,4 ha). Darauf arbeiteten damals 16 Bagger verschiedenster Construction mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 20000 cbyd.

Abb. 550.



[Ein californischer Goldbagger bei der Arbeit.

(= 15300 cbm). Unter diesen waren zwölf Eimerkettenbagger (*bucket dredges*) vertreten, und

*) *Eng. a. Ming. Journ.*, 1901 I, S. 119 ff.

zwar zehn von den Risdon-Werken und zwei Ankerpfahlbagger (*spood dredges*), deren einer aus den Bucyrus-Werken stammt; ferner zwei Marion-Löffelbagger (*steam shovel dredges*, Abb. 549) und zwei solche von anderer Herkunft. Ende 1904 waren von Eimerkettenbaggern allein 28 vorhanden und eine Anzahl im Bau begriffen.

Zu den günstigen Momenten für die Goldbaggerindustrie bei Oroville gehört auch noch das Vorhandensein einer Maschinen-Reparaturwerkstätte an Ort und Stelle und einer grossen elektrischen Anlage der „Kia Ora Gold Dredging Comp.“, deren Baggergrund 4000 Fuss weit vom Flusse abliegt (Abb. 550). Von hier aus versorgt diese Gesellschaft ihren eigenen hochgelegenen Baggerteich und die einiger anderer mit Wasser, das dem Flusse entnommen wird, und versieht eine Anzahl von Baggern mit elektrischer Kraft. Die Wasserversorgung kostet 1 c pro cbyd. (= 5,5 Pfg. pro cbm).

Im Flusse selbst wird weniger gebaggert; doch benutzen ihn die Gesellschaften, deren Gerechtsame am Ufer liegen, als Ausgangspunkt. Im jetzigen Flussbett und den anliegenden jüngeren Bildungen ist der Kies lose und leicht zu baggern; in den höher gelegenen, geologisch älteren Partien finden sich die Massen leicht verkittet, und Sprengungen sind angezeigt. Zwar können sie auch ohne solche bewältigt werden, dann ist aber das durchgesetzte Quantum geringer, die Reparaturkosten grösser, und vor allem werden die an 20 Fuss über den Wasserspiegel des Teiches hervorragenden Bänke der Seife durch Unterschneiden des Stosses leicht für die Eimerleiter und den Bagger selbst gefährlich. Um die Sprengung einzuleiten, werden reihenweise 30—40 Löcher pro acre durch den Keyston-Bohrer bis zum Wasserspiegel niedergebracht und jedes mit 100—125 Pfund Dynamit haltenden Patronen geladen. Die Explosion lockert das Material der Bank, so dass die Arbeit ungefährlich wird und die Leistung des Baggers bei geringeren Reparaturkosten erheblich steigt. Die Sprengung erfordert einen Mehraufwand von 2,5—3 c (= 10,5—12,6 Pfg.) pro cbyd.*)

(Fortsetzung folgt.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Grosse Wandlungen hat die Lehre von der zweckmässigen Ernährung in den letzten Jahren durchgemacht, so dass es angebracht sein dürfte, hierüber das Wichtigste auch an dieser Stelle mitzuthemen.

Bekanntlich ist der Mensch von heute ein Allesesser in des Wortes weitester Bedeutung. Aber dies war nicht immer der Fall. Unsere Vorfahren vor vielen Tausenden von Jahren waren vielmehr waldbewohnende Früchteesser, und erst im unwirthlichen Norden, wo die Pflanzenkost

immer schwieriger zu beschaffen war, wurde der Mensch nothgedrungen erweise immer mehr Fleischesser, indem er seinen Hunger mit erbeutetem Wild und gefangenen Fischen, am Feuer mehr oder weniger roh gebraten, stillte. Daneben suchte er Beeren und andere Wildfrüchte, Sämereien von Gräsern, Wurzeln und andere essbare Pflanzentheile. Erst als er das reine Jägerthum überwunden hatte und allerlei Nährpflanzen in seine Pflege nahm, emancipirte er sich langsam von der thierischen Beute und den Pflanzengärten der Natur, wurde mehr und mehr Hackbauer, später mit Zuhilfenahme des Pfluges und des denselben ziehenden Hausthieres auch Ackerbauer, und lebte als solcher wieder vorzugsweise von pflanzlicher Kost.

Dieser Umschwung war nicht nur culturell, sondern auch physiologisch von den besten Folgen; denn ein Uebermaass von Fleischnahrung, wie es heute wieder der Culturmensch genießt, ist entschieden von Nachtheil für sein Wohlbefinden, indem es bei ihm Neigung zu Gicht und allerlei Nervenkrankheiten erzeugt. Der weit-aus grösste Theil unserer Nahrung sollte unbedingt aus Pflanzenspeisen, besonders aus grünen Gemüsen und frischem Obst, bestehen. Diese bieten uns nicht nur in Ueberfülle alle Nährsalze, deren wir zu unserem Stoffwechsel bedürfen, sondern regen auch durch ihren Reichtum an Zellstoffhüllen die durch die meist zu fein zubereitete Kost träge gewordene Darmthätigkeit in erwünschter Weise an.

Wenn wir mehr Gemüse und Obst ässen, wie es eigentlich der Fall sein sollte, so gäbe es so zu sagen keine verstopften Individuen unter uns, und damit würden bei vielen Kopfweh, Appetitmangel und Uebellaunigkeit als Zeichen einer chronisch gewordenen Selbstvergiftung durch Resorption von giftigen Zersetzungsproducten aus dem zu lange im Körper zurückgehaltenen Darminhalte sofort verschwunden sein.

Die Darmlänge ist übrigens nicht bei allen Menschen dieselbe. Neben Menschen mit relativ kurzem Darm, wie ihn die Fleischfresser aufweisen, giebt es solche mit auffallend langem Darne; das sind die prädestinirten Vegetarier, die instinctiv sich fast ausschliesslich an Pflanzenkost halten, weil nur bei dieser der Darm bei ihnen richtig functionirt und sie sich infolgedessen körperlich wohl fühlen.

Nun enthält die Pflanzenkost, enthalten besonders alle Samen zwar reichlich Eiweiss und Stärke, aber im Ganzen zu wenig Fett, so dass der davon fast ausschliesslich lebende Mensch die Mehlspeisen in Butter oder sonstigem Fette geschmort geniessen muss, gleicherweise auch zu Brot gerne Käse verzehrt. Die Fette spielen in der Nahrung des Menschen eine um so wichtigere Rolle, je kälter das Klima ist, in dem er lebt; denn sie sind weitaus die ergiebigste Wärmequelle. Deshalb geniessen alle circumpolaren Völker so viel Thran und Speck. Bei uns spielen die Fette vorzugsweise im Winter eine Rolle, wo wir einer stärkeren Wärmeerzeugung bedürfen, um in einer kalten Umgebung unsere hohe Eigenwärme constant zu erhalten. Am zweckmässigsten geschieht dies durch Verspeisen von Butter, Schweinefleisch, Wurstwaren und geschmälzten Mehlspeisen.

In ihrer Wirkung auf den Organismus ist aber die Pflanzenkost in so fern von der Fleischkost verschieden, als sie, im Gegensatz zu dieser, viel Kalisalze enthält. Diese entziehen nämlich dem menschlichen Körper eine entsprechende Menge Natronsalze. Deshalb müssen wir, um den daraus entstehenden Natronverlust zu decken, zu den Pflanzenspeisen Kochsalz, d. i. Chlornatrium, geniessen,

*) *Eng. a. Ming. Journ.*, 1904 II. S. 909.

das wir bei ausschliesslicher Fleischkost nicht benöthigen würden. So brauchen alle fast ausschliesslich von Fleisch lebenden Jägervölker kaum je Salz, ja kennen den Artikel meist gar nicht, während alle vorzugsweise von Pflanzenkost lebenden Ackerbauer ein instinctives Bedürfniss nach Kochsalz haben, sowie auch alle pflanzenfressenden Thiere sehr gerne Salzlecken besuchen, die das Raubthier nie aufsucht, weil es kein Kochsalzbedürfniss empfindet.

So nimmt beispielsweise ein Mensch, der sich vorherrschend von Kartoffeln ernährt, im Laufe des Tages bis 40 Gramm Kalium in sich auf. Diese Kaliummenge, welche seinem Körper eine entsprechende Natriummenge entzieht, nöthigt ihn, die Kartoffeln mit Kochsalz, eventuell auch in Form gesalzener Fische, zu geniessen. Nur so mundet ihm diese Knollenfrucht und ist sie für ihn bekömmlich.

Alle Thiere des Festlandes, wie auch der Mensch, sind trotz der kochsalzarmen Umgebung, in der sie leben, auffallend kochsalzreich. Das kann nur dadurch erklärt werden, dass diese Thierwelt ihren Ursprung im kochsalzreichen Meere nahm und sich erst nach und nach dem kochsalzarmen Lande angepasst hat. Je jünger nun ein Landthier, auch der Mensch, ist, um so kochsalzreicher sind seine Gewebe; je älter es aber wird, um so kochsalzärmer wird es. Das natronreichste Gewebe unseres Körpers ist der Knorpel, der zugleich das älteste Gewebe ist. Je niedriger in der Stufenleiter des Lebens ein Thier steht, um so mehr bleibt dieses Gewebe zeitlebens bei ihm bestehen, und um so weniger wird es durch die bei den höheren Thieren sich ausbildende Knochensubstanz ersetzt. Und dieses Knochengewebe entsteht nicht aus dem stets vorangehenden Knorpelgewebe, sondern erst in dem Maasse, wie der Knorpel im jungen Individuum resorbiert wird, wächst von der Beinhaut aus das Knochengewebe in den Raum hinein, den vorher der Knorpel einnahm.

Den Process der Anpassung an die kochsalzarme Umgebung, in der wir auf dem Lande leben, halten wir künstlich dadurch auf, dass wir zu den Resten greifen, die unsere ursprüngliche Heimath, die Salzflut, auf dem Festland zurückgelassen hat, zu den Salzlagern. Und je mehr wir Pflanzenspeisen zu uns nehmen, die alle arm an Natrium, — nur die im Meere, an der Meeresküste oder auf eingetrockneten Meeresbecken, den Salzsteppen, lebenden Pflanzen sind natronreich, aber diese geniessen wir in der Regel nicht — dafür aber reich an Kalium sind, um so grösser ist instinctiv unser Kochsalzhunger.

Aber da das Kochsalz gleichzeitig ein Genussmittel ist, und da bei allen Genussmitteln die Neigung, sie zu missbrauchen, vorhanden ist, so geniessen wir relativ zu grosse Mengen davon, was wiederum unzweckmässig und nachtheilig ist. Wenige Gramm Kochsalz würden uns durchschnittlich für den täglichen Bedarf genügen; statt dessen geniessen aber die meisten Menschen, besonders alle, die an den regelmässigen Genuss von alkoholhaltigen Getränken gewöhnt sind, viel zu viel davon, nämlich 20 bis 30 Gramm täglich. Dieser Missbrauch reizt auf die Dauer die Nieren, welche die in Wasser löslichen Schlacken des Stoffwechsels aus unserem Körper hinaus zu befördern haben, und so werden schliesslich diese wichtigen Organe durch den gewohnheitsmässigen Kochsalzmissbrauch in unserer Nahrung krank.

Deshalb hüte man sich vor diesem gewohnheitsmässigen Missbrauch des in geringen Mengen ja unentbehrlichen Kochsalzes, wenn man die Nieren möglichst lange functionstüchtig erhalten und damit also alt werden will. Bei schon gereizten oder gar erkrankten Nieren ersetzen

wir die viel Kochsalz benöthigenden Kartoffeln sehr zweckmässig durch den Reis, dessen reichlicher Genuss die für den Stoffwechsel nöthige Kochsalzzufuhr auf ein Minimum einzuschränken gestattet. Der Reis enthält nämlich sechsmal weniger Kali als Weizen, Roggen oder Gerste, zehn- bis zwanzigmal weniger als Linsen, Bohnen und Erbsen und zwanzig- bis dreissigmal weniger als die Kartoffeln. Diese Fruchtpflanze, die zu ihrer Entwicklung einen sumpfigen Grund und viel Wasser braucht, ist sozusagen noch nicht in dem Maasse, wie die oben genannten andern, zur Landpflanze geworden. Deshalb haben alle vorzugsweise Reis essenden Völker, zu denen vornehmlich alle Ostasiaten gehören, ein ausserordentlich geringes Kochsalzbedürfniss im Gegensatz zu den Cerealien, Leguminosen oder gar Kartoffeln geniessenden Nationen.

Aus diesem Grunde sind die Kartoffeln und die andern Stärkemehlspender im Speisezettel der Nierenkranken besser durch Reis zu ersetzen, wie auch ihnen jeglicher Genuss geistiger Getränke streng zu untersagen ist. Nicht nur verursachen letztere eine Nierenreizung, welche zu Entzündung führt oder diese steigert, sondern sie führen vor Allem zu einem gewohnheitsmässigen Kochsalzmissbrauch, wodurch ein unheilvoller Kreislauf entsteht, in welchem die eine Unzweckmässigkeit die andere bedingt und so eine Schädigung nach der anderen verursacht.

Ausser einer Natrium-Zufuhr in Gestalt von Kochsalz, bedarf unser Körper noch anderer Nährsalze, so unter anderem auch des Kalkes. Besonders gross ist der Kalkbedarf bei einem wachsenden Individuum, das damit sein Knochengewebe aufzubauen hat, sowie auch bei der Frau während der Schwangerschaft und während des Stillens. Wie ersteres, das Kind, bei mangelhafter Kalkzufuhr sein stützendes Kalkgerüst nur mangelhaft aufzubauen vermag, so wird bei letzterer der Kalk, der zum Aufbau der Knochen des in ihr wachsenden Kindes unbedingt nöthig ist, aus den der Stützfuction entzogenen Knochen, wie besonders dem Schädel und namentlich den Zähnen, bezogen. Infolge davon bekommt eine ungenügend Kalk zu sich nehmende Frau in dieser Zeit leicht widerstandslos der Zahnfäulniss erliegende Zähne, wie ja allgemein bekannt ist, dass Schwangerschaft und Säugen bei den Frauen, die sich unzweckmässig ernähren, die Zähne faulen macht, so dass sie schliesslich einen nach dem andern verlieren.

Diesen Kalkmangel bekämpfen wir bei der schwangeren und stillenden Frau wie beim wachsenden Kinde gleicherweise durch Verabreichung von viel Kuhmilch, welche die weitaus kalkreichste Nahrung ist, die wir besitzen. Weil sie für das rasch wachsende Kalb berechnet ist, enthält sie ebensoviel Kalksalze. Die Frauenmilch dagegen, welche für den ganz langsam wachsenden menschlichen Säugling berechnet ist, enthält sehr viel weniger Kalksalze. Ueberhaupt sind die verschiedenen Milcharten, wie wir in einem früheren Aufsätze dargethan haben, ganz verschieden zusammengesetzt, je nach den Wachstumsbedürfnissen derjenigen Säuglinge, für die sie bestimmt sind, so dass eine Milch die andere nicht so ohne weiteres ersetzen kann.

Nach der Kuhmilch, dem weitaus kalkreichsten Nahrungsmittel, das wir besitzen, kommen mit langsam abnehmendem Kalkgehalt zunächst Erdbeeren, dann Kohl, Orangen, Himbeeren, Feigen, Eidotter, die alle kalkreicher als Frauenmilch sind, weiter Heidelbeeren, Pflaumen, Reineclauden, dann Erbsen, Kirschen, Kakao, Datteln, Reis, Kartoffeln, Birnen, Grahambrot, Weizen, Malagatrauben, endlich Weissbrot, und als weitaus kalkärmste Speisen folgen zuletzt Blut und Fleisch.

Die überaus grosse Kalkarmuth des Fleisches lässt

uns die instinctive Abneigung der nährenden, wie oben gezeigt, stark kalkbedürftigen Frauen begreifen. Alle ausschliesslich von Fleisch lebenden Thiere können trotzdem nie einen Kalkmangel erleiden, da sie die Knochen der erbeuteten Thiere mit dem Fleisch, wenn immer möglich, verzehren. Gleichweise schützen sich alle fast ausschliesslich von Fleisch lebenden Jägerstämme des Menschen dadurch vor Kalkmangel, dass sie nie versäumen, einen grossen Theil der Knochen der von ihnen erlegten Thiere zwischen Steinen zerklopft und so fein pulverisirt als Zukost zu geniessen.

Der relativ grosse Kalkgehalt der Vegetabilien und Früchte namentlich lässt uns das grosse Verlangen begreifen, das instinctgemäss nicht nur die Frauen, sondern ganz besonders auch die Kinder, die zum Wachstum ihrer Knochen viel Kalk brauchen, nach ihnen haben. Deshalb sollen sie auch neben der Kuhmilch recht viel davon essen. Dabei können allerdings die süssen Früchte, die natürlichen Leckerbissen des Menschen, nie und nimmer durch süsses Gebäck oder Zuckerwaren ersetzt werden, denn diese sind, im Gegensatz zu den süssen Früchten, vollkommen kalk- und überhaupt nährsalzfrei. Wer sich fast ausschliesslich von ihnen ernährt, erleidet einen Mangel an Nährsalzen, der durchaus nicht gleichgiltig ist.

Wenn Kinder viel Zuckerzeug geniessen, so sagt man, dass es ihnen den Appetit nehme, d. h. den Magen verderbe und die Zähne faulen lasse. Ersteres ist nun allerdings richtig. Wer viel Zuckerwaren zu sich nimmt, nährt sich so ausgiebig damit, dass er satt ist und keiner weiteren Nahrung bedarf. Der Zucker nimmt ihm den Appetit, verdirbt ihm aber nicht den Magen. Gleichzeitig aber erleidet er, da der Zucker frei von Nährsalzen ist, einen Mangel an solchen, besonders an Kalk, den der Organismus, da er ihn unbedingt haben muss, wenn er ihn nicht in genügender Menge aus der Nahrung bezieht, den Zähnen entnimmt, deren Knochenstruktur durch die Entkalkung der Milchsäure und andere Säuren im Munde bildenden Bakterien keinen so grossen Widerstand mehr wie gesunde Zähne genügend mit Kalksalzen ernährter Individuen entgegengesetzt. Daher werden in diesem Falle die Zähne cariös, d. h. angesteckt. Dass der Zucker nicht direkt durch saure Gährung im Munde Zahncaries bewirkt, beweist schon das tadellose Gebiss der in Zuckerrohrplantagen beschäftigten Neger, die zeitweise fast beständig Zuckerrohr kauen, um den zuckerigen Saft aus den Stengeln zu saugen, und doch gesunde Zähne haben, da sie daneben viel kalkreiche Früchte und Pflanzenahrung überhaupt geniessen.

(Schluss folgt.)

* * *

Probefahrten des kleinen Kreuzers Lübeck. Der kleine Kreuzer *Lübeck*, dessen Beschreibung der *Prometheus* im XV. Jahrgang, S. 662 brachte, ist das erste grössere Turbinenschiff der deutschen Kriegsmarine, mit dem etwa gleichzeitig im Jahre 1903 ein Torpedo-Turbinenboot (*S 125*) bei Schichau in Bau gegeben wurde. Es mag bei dieser Gelegenheit bemerkt sein, dass auf den Bau dieser beiden Versuchsschiffe (wie man sie wohl nennen darf) Sr. Majestät der Kaiser von bestimmendem Einfluss gewesen sein soll. Als im Jahre 1897 die viel besprochenen Probefahrtsergebnisse des ersten englischen Turbinen-Torpedobootes *Turbinia* eifrig Erörterung fanden, wurde auf seine Anregung die Turbinenfrage im Reichsmarineamt studirt, und trotz des Unterganges der englischen Turbinen-Torpedobootszerstörer *Cobra* und *Viper*

von 370 t Wasserverdrängung beharrlich fortgesetzt und ein praktischer Versuch beschlossen. Der anfängliche Plan, Turbinen-Maschinenanlagen in ältere Schiffe einzubauen, wurde aufgegeben, weil diesen Schiffskörpern die dem Turbinenbetrieb anzupassenden Einrichtungen fehlten und sie deshalb kein einwandfreies Urtheil über die Vor- und Nachteile der neuen Maschinenanlage geliefert haben würden. Aus diesem Grunde wurden Neubauten beschlossen. Für *Lübeck* erhielt im Mai 1903 der Vulkan-Stettin den Bauauftrag, demnächst die Schichau'sche Werft für die Torpedoboote-Division 120-125 mit der Bestimmung, dass das Torpedoboot *S 125* (von 420 t Wasserverdrängung) Turbinenmaschinen erhalten solle, während die andern gleichen Boote Kolbenmaschinen erhielten, so dass ein Vergleich der Leistung beider Maschinenarten stattfinden konnte, für den bei der *Lübeck* die Schwesterschiffe *Hamburg*, *Bremen* u. s. w. zur Verfügung stehen.

Obgleich der Kreuzer *Lübeck* bereits am 26. Mai 1904 vom Stapel lief und seine Probefahrten für den August 1904 in Aussicht genommen waren, mussten dieselben doch hinausgeschoben werden, da die Fertigstellung der grossen Turbinengehäuse sich verzögerte. Die Dampfturbinen, System Parsons, sind aus den Werkstätten der Firma Brown & Boveri in Mannheim hervorgegangen.

Die Turbinenanlage besteht, wie wir der *Marine-Rundschau* entnehmen, aus zwei gleichwerthigen, symmetrisch zu einander angeordneten Turbinensätzen, von denen jeder die zwei Wellen einer Schiffseite treibt. Auf die äussere Welle wirkt die Hochdruck-, auf die innere die Niederdruck-Turbine. Für den Rückwärtsgang ist auf jeder der beiden Wellen eine besondere Turbine angeordnet. An die innere Welle jeder Schiffseite kann je eine von zwei Marschturbinen angeschlossen werden, die beide derart mit einander in Verbindung stehen, dass die Steuerbord-Marschturbine als Hochdruck-, die Backbord-Marschturbine als Niederdruck-Turbine arbeitet, letztere also von ersterer den Dampf erhält. Bei grösseren Fahrgeschwindigkeiten laufen die Marschturbinen ohne Dampf mit, also leer, ohne Arbeit zu verrichten.

Jede Welle trägt zwei dreiflügelige Schrauben, von denen die der Steuerbordseite rechtsgängig, die der Backbordseite linksgängig sind. Das Gewicht der ganzen Turbinenanlage ist um 77,5 t geringer, als das der Kolbenmaschinen des Schwesterschiffes *Hamburg*. Diese Gewichtsparsniss ist einer der Vortheile der Turbinenanlage. Die Maschinen sollen vertragsmässig dem Schiff 22 Knoten Geschwindigkeit geben, doch sind bei den Geschwindigkeits-Probefahrten 24 Knoten erreicht worden. Da die Leistungen der Dampfturbinen in Pferdestärken nicht direct an den Maschinen bestimmt werden können, so sollen zwischen *Lübeck* und einem Schwesterschiff unter denselben Bedingungen und Betriebsverhältnissen Vergleichsfahrten stattfinden. Dabei darf die Leistung der Turbinenanlage während einer sechsständigen ununterbrochenen forcirten Fahrt mit etwa 670 Umdrehungen in der Minute bei Anwendung eines Luftdruckes von 65 mm Wassersäule unter den Rosten der Feuerungen in Bezug auf Schiffsgeschwindigkeit nicht geringer sein, als die des Schwesterschiffes mit Kolbenmaschinen bei 10 000 PS. Auch der Kohlenverbrauch soll bei 24ständigen Dauerfahrten mit 7000 PS und mit Marschgeschwindigkeit erprobt werden und soll derselbe für die Pferdestärkenstunde 0,9 kg Kohle nicht übersteigen. Es wird sich hierbei zeigen, ob die bisherigen Erfahrungen, nach denen der Kohlenverbrauch der Turbinen bei steigender Geschwindigkeit verhältnissmässig geringer wird, eine Bestätigung findet.

* * *

Fischfangpflanzen. In einer soeben in III. Auflage erschienenen Arbeit über Giftfische und Fischgifte (Stuttgart, F. Enke 1905) berichtet Professor Dr. Kobert über Fischfangpflanzen. Nach Aristoteles fing man schon im Alterthum die Fische mit Plomos, unserem *Verbascum sinuatum* L., das auch heute noch in Griechenland als Fischfangmittel benutzt wird. Das spezifische Gift ist eine Saponinsubstanz. In Sicilien geschieht das Saponisiren der Fische so, dass man die Knollen des Alpenveilchens (*Cyclamen europaeum*) zerkleinert, in die Teiche oder gestauten Bäche legt und mit den nackten Füßen darauf herumtritt, bis die darin enthaltene Saponinsubstanz, das Cyclamin, sich hinreichend im Wasser vertheilt. Nach kurzer Zeit kommen alle Fische wie erstickt an die Oberfläche, so dass sie mit den Händen gegriffen werden können. Dem Menschen schadet der Genuss der mit Saponinsubstanzen gefangenen Fische angeblich nicht. M. Greshoff kennt 325, E. Schaer über 400 solcher Fischfangpflanzen, die fast alle saponinhaltig sind. Die wichtigsten Familien sind die der Sapindaceen, Sapotaceen, Camelliaceen, Leguminosae, Zygophyllaceen, Rhamnaceae, Ratoceae, Alsinaceae, Silenaceae, Scrofulartaceae. Zu den im Alterthum bereits benutzten Arten gehörten ausser *Verbascum* und *Cyclamen* noch *Balanites aegyptiaca*. Kobert fand, dass sämtliche von ihm geprüfte Knorpel- und Knochenfische in Lösungen des Sapotoxins und der Quillajasäure im Seewasser noch bei 200000facher Verdünnung abstarben, während Krebse selbst bei nur 2000facher Verdünnung beider Gifte am Leben blieben.

Die aus Ceylon und Japan stammenden Kokkelskörner von *Menispermum cocculus* wurden schon um 1000 als Fischfangmittel benutzt, sind aber den Saponinpflanzen gegenüber minderwerthig, weil sie die Fische giftig und bitter schmeckend machen. In alten Gesetzsammlungen wurde das „Kokkeln“ mit schweren Strafen belegt. Heute versteht man in Griechenland unter Kokkoli unsere Kornrade, eine wirksame Fischfangpflanze, deren wirksames Gift eine Saponinsubstanz, das *Agrostemma-Sapotoxin* ist. Dem Pikrotoxin der Kokkelskörner nahestehende Fischgifte sind das Derrid der Wurzelrinde von *Derris elliptica*, das Pachyrrhizid von *Pachyrrhizus angulatus*.

Arten von *Pangium* und *Hydrocarpus* entwickeln, ins Wasser gelegt, Blausäure und tödten alle Thiere.

Dem Ricin analoge Giftstoffe enthalten 49 zum Fischfang verwendete Euphorbiaceen, so die in England zum Lachsfang verwendete *Euphorbia hiberna*. Das Gift der *Robinia Nicou* Aabl. im tropischen Amerika wirkt noch bei millionenfacher Verdünnung giftig.

LUDWIG (Greiz). [9663]

* * *

Motorwagen im Postdienst. Das Reichspostamt in Berlin hat, wie wir der *Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnerverwaltungen* entnehmen, schon vor längerer Zeit Versuche mit Motorwagen begonnen, welche an die Stelle der mit Pferden bespannten Postwagen treten könnten. Da in den Strassen Berlins etwa 1000 Postwagen verkehren, so ist diese Angelegenheit von nicht zu verkennender wirtschaftlicher Bedeutung. Wenn daher auf Grund der bisherigen Versuchsergebnisse noch ernstliche Bedenken gegen die Einführung der Motorwagen geltend gemacht werden, so können nur technische Mängel die Ursache sein. Solche haben sich in der That herausgestellt. Die Wagen mit Benzinmotoren sind noch immer nicht frei von Betriebsstörungen, die, wenn sie auch nur von kurzer Dauer sind, doch nicht zugegeben werden können, weil sie die Innehaltung des an die Zeit gebundenen fahrplanmäßigen

Wagendienstes der Post nicht zuverlässig gestatten. Auch die Wagen mit Elektromotorenantrieb sind von Betriebsstörungen nicht frei gewesen. Als ein besonderes Bedenken hat sich bei ihnen herausgestellt, dass die Accumulatoren etwa alle zwei Jahre der Erneuerung bedürfen, wodurch der Betrieb teurer wird, als der mit Pferden. Eine Besserung ist nur dann zu erwarten, wenn es gelingt, einen widerstandsfähigeren Accumulator herzustellen. Ob der Edisonsche Accumulator das Problem gelöst hat, bleibt abzuwarten.

a. [9669]

* * *

Umbau der Brooklyner Brücke in New York. In der berühmten Röblingschen Hängebrücke über den East River mit ihrer Mittelöffnung von 518 m Spannweite sind einige Trägerbrücke vorgekommen, die zwar einstweilen die Sicherheit der Brücke noch nicht beeinträchtigen, aber doch die Ueberzeugung hervorgerufen haben, wie die *Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahnerverwaltungen* mittheilt, dass in Rücksicht auf die Wirkung der starken Belastungen der Brücke ein Umbau derselben nicht mehr allzulange hinausgeschoben werden darf. Man hat deshalb mit den Vorbereitungen für denselben bereits begonnen. Die Brücke wurde am 14. Mai 1883 dem Verkehr übergeben.

[9649]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Grünbaum, J., Dr. phil., Assistent für Physik bei den Ausbildungskursen d. Kais. Telegraphenversuchsamts, und Ingenieur Dr. R. Lindt, Assistent an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. *Das physikalische Praktikum des Nichtphysikers*. Theorie und Praxis der vorkommenden Aufgaben für alle, denen Physik Hilfswissenschaft ist. Zum Gebrauch in den Übungen der Hochschulen und in der Praxis zusammengestellt. Mit 123 Abbildungen. 12°. (XVI, 386 S.) Leipzig, Georg Thieme. Preis geb. 6 M.

Schlosser, Edmund. *Das Löten und die Bearbeitung der Metalle*. Anleitung zur Darstellung aller Arten von Lot, Lötmitteln und Lötapparaten, sowie zur Behandlung der Metalle während der Bearbeitung. Handbuch für Praktiker. Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet. (Chemisch-technische Bibliothek, Bd. 73.) Mit 35 Abbildungen. Dritte, sehr erweiterte und verbesserte Auflage. 12°. (VIII, 232 S.) Wien, A. Hartleben. Preis geh. 3 M., geb. 3,80 M.

Vogel, Wolfgang. *Das Motor-Zweirad und seine Behandlung*. Zweite, durchgesehene Auflage. Mit 53 Abbildungen. 12°. (VII, 142 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis kart. 1,50 M.

Vogel, H. W. *Das Pigmentverfahren (Kohledruck), mit einem Anhang über das Gummidruck- und Ozotypie-Verfahren*. Bearbeitet von Paul Hanneke, Herausgeber der „Photographischen Mitteilungen“. (Photographische Bibliothek, Bd. I.) Fünfte, vermehrte Auflage. Mit einer Tafel in Pigmentdruck und 22 Abbildungen im Text. 8°. (VIII, 134 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis geh. 3 M., geb. 3,50 M.