



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 1012. Jahrg. XX. 24. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

17. März 1909.

Inhalt: Telegraphensysteme der Naturvölker. Von Dr. RICHARD HENNIG. (Fortsetzung.) — Wo könnte gespart werden? Von Ingenieur OTTOMAR KAYSER, Kiel. — Der Benzinbrand in Blexen bei Nordenham. Von Branddirektor EFFENBERGER. Mit zwei Abbildungen. — Die Entwicklung des Automobils. Von THEODOR WOLFF. — Kranmagnete. Mit drei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Unfruchtbare Fische. — Eisenbahn-Unfälle. — Post.

Telegraphensysteme der Naturvölker.

Von Dr. RICHARD HENNIG.
(Fortsetzung von Seite 361.)

Trommeln der verschiedensten Art sind zwar bei den unkultivierten Völkern der Erde sehr zahlreich verbreitet. Wir müssen hier jedoch streng unterscheiden zwischen den Kriegstrommeln, den Tanztrommeln und den eigentlichen Signaltrommeln. Die letzteren haben erst im letzten Vierteljahrhundert langsam die allgemeine Aufmerksamkeit erregt.

Erwähnt werden solche Signaltrommeln, die zugleich Kriegstrommeln waren, soviel ich sehe, zuerst von Joseph Gumilla im Jahre 1791, der sie bei den Cavres-Indianern am Orinoko kennen lernte und ihnen in seinem Reisewerke: *Historia natural civil y geografica de las Naciones situadas en las riveras del Rin Orinoco* (Barcelona 1791), in Band II, Kap. XI, 2 u. 3, auf S. 101 ff. einen eignen Abschnitt widmet: „Sus casax de guerra, fabrica y sonido“; er gibt daselbst auch eine Abbildung solcher Trommeln, die sich im wesentlichen durchaus mit einem 1905 durch Th. Koch-Grünberg aus Südamerika

mitgebrachten und im Berliner Museum für Völkerkunde befindlichen Exemplar deckt. In dem Werke von Dr. Joh. Bapt. von Spix und Dr. Carl Friedr. Phil. von Martius über ihre *Reise in Brasilien* (München 1831) finden wir wiederum die Trommelsprache von den in der Nähe der Grenze von Neu-Granada wohnenden Indianern vom Flusse Japurá erwähnt. In diesem Werke heisst es (Bd. III, S. 1148/49): „Schon am Tage unserer Ankunft erschienen mehrere Miranhas aus den Wäldern, herbeigerufen durch die Holzpauken (Trocano), welche sogleich geschlagen worden waren. Es sind dies nämlich grosse, ausgehöhlte, oben mit einer gekerbten Längsöffnung versehene, auf einigen Balken liegende Holzblöcke, welche, wenn mit hölzernen, bisweilen an einem Ende mit einem Knopfe von elastischem Gummi versehenen, Knütteln geschlagen, einen dumpfen, weithin schallenden Ton von sich geben; . . . doch waren unsere Miranhas übereingekommen, ihren Nachbarn durch verschiedene Schläge darauf Signale von allem zu geben, was sie interessieren konnte. Kaum war im Hafen unsere Ankunft gemeldet, so erklang aus der Ferne, von jenseits

des Flusses, derselbe Ton, und der Tubixara versicherte mir, dass in einer Stunde alle Malocas der befreundeten Miranhas von unserer Gegenwart unterrichtet sein würden. In den ersten Tagen, da das Interesse für uns wohl ganz neu war, konnten wir nichts unternehmen, ohne dass

Abb. 247.



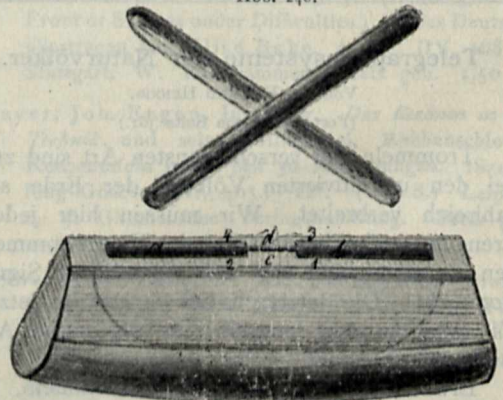
Signaltrommel der Duala in Kamerun.

es durch den seltsamen Tontelegraphen weiter verkündet worden wäre. Bald ertönte es: „Der Weisse isst“, bald „Wir tanzen mit dem Weissen“, und in der Nacht ward angekündigt, dass wir uns schlafen legten. Nur mit Unruhe konnten wir eine Einrichtung beobachten, die, im Falle eines Missverständnisses mit unseren menschenfressenden Wirten, uns binnen wenig Stunden einer Übermacht von Feinden überantwortet haben würde.“

Die erste Notiz über die Signaltrommeln aus neuerer Zeit scheint sich im Jahrgang 1884 der Zeitschrift *Ausland* (Nr. 43) zu finden; Dr. Reichenow berichtete damals über die bei den Eingeborenen Kameruns herrschende Sitte, durch akustische Signale, die mit Hilfe grosser Trommeln, *ndimbe* genannt, hervorgebracht wurden, bemerkenswerte Nachrichten rasch über weite Teile des Landes zu verbreiten, wobei die Mitteilungen ganz systematisch mit Hilfe von eigens eingerichteten Postenketten weitergegeben wurden, wie etwa vor 3000 Jahren die Nachricht von Trojas Fall durch die sagenhaften Feuerwachen des Agamemnon über das Ägäische Meer hinweg. Genaueres über die Trommeltelegraphie in Kamerun bot dann 1898 der in Kamerun selbst, und zwar in Bonebela (Deido-Dorf) ansässige deutsche Lehrer E. Betz in seiner vortrefflichen Monographie: *Die Trommelsprache der Duala (Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten, XI, Bd., 1. Heft, S. 1, Berlin, 1898)*. Betz, der selbst die Trommelsprache in vierjährigem Studium erlernte, berichtet, dass die Sitte bei verschiedenen Völkern des Kamerungebiets weit verbreitet ist, dass jedoch die Trommelsprache der Duala die vollkommenste von allen sei. Betz schreibt u. a. folgendes über die Sitte: „Durch die Trommelsprache kann man sich kilometerweit über alles mögliche unterhalten. Es werden Geschichten erzählt, Neuigkeiten mitgeteilt, Gesetze bekannt

gemacht. Man fragt über etwas, man ruft, höhnt, schimpft usw. Will der Weisse den Eingeborenen irgend etwas bekannt geben, so kommt er am raschesten und sichersten zum Ziele, wenn er es austrommeln lässt. So lässt der Kaufmann, der bald nach Europa zurückkehren und seine Ausstände in möglichst kurzer Zeit in Ordnung gebracht wissen will, durch einen Trommler seine bevorstehende Abreise bekannt machen. . . Der Trommler mit seinem Instrument im Kanu fährt den Fluss auf und ab, seinen Auftrag trommelnd. Wenn der Kaiserliche Richter die Flussläufe aufwärts nach dem Innern geht, um Recht zu sprechen, befindet sich in der Regel auf dem Regierungsfahrzeug ein der Trommelsprache kundiger Dolmetscher, der durch die Trommel seinen Stammesgenossen Ziel und Zweck der Reise mitteilt, so dass alle, die irgendeine Sache mit den Eingeborenen des betreffenden Gebietes haben, zur Erledigung ihrer Angelegenheiten sich dorthin begeben können. Bei Streitigkeiten spielt die Trommel oft eine grosse Rolle. Der eine der Streitenden begibt sich (meist bei tiefer Nacht) in seinem Kanu nach der Mitte des Flusses (um weithin gehört werden zu können) und schimpft und höhnt mittels der Trommel auf seinen Gegner, was er nur vermag. Versteht dieser auch die Trommel, so geht oft das gegenseitige Geschimpfe einige Tage lang fort. Wer einen andern auf der Trommel schimpft . . . , kann verklagt werden und hat dann eine weit höhere Strafe zu gewärtigen, als hätte er ihn durch gesprochene Worte beleidigt. . . Nicht jeder Duala ist der Trommelsprache mächtig;

Abb. 248.



Signaltrommel der Duala, von der Seite; nach Betz.

(Aus *Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten*, Verlag von E. S. Mittler & Sohn, Berlin.)

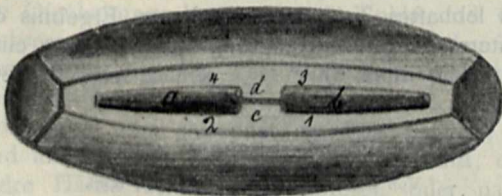
in der Regel wird sie erst in gereifterem Alter (20 Jahre) erlernt. . . .“

Die Sprechtrommel der Duala wird von Betz als eine Hohltrommel beschrieben, deren Längswände verschieden dick sind, und die in der Mitte durch Wülste in zwei Teile geteilt ist (vgl. Abb. 247 bis 250). Auf diese Weise können

auf demselben Instrument zwei etwa um eine Quart verschiedene Töne hervorgebracht werden, da ein Anschlagen mit dem Schlegel auf der Seite, welche die dünnere Längswand aufweist, einen höheren Ton hervorbringt, als auf der Seite mit der stärkeren Längswand. Aus den zahllosen Kombinationsmöglichkeiten in der Aufeinanderfolge der beiden Töne, der Schnelligkeit ihrer Folge, den dynamischen Schattierungen usw. ist nun von den Duala ein vollkommenes Vokabular gebildet worden, das erlernt werden muss, und in dem jede Tonfolge ein ganz bestimmtes Wort oder auch einen häufiger gebrauchten Satz bedeutet. Betz gibt nicht weniger als 274 Beispiele für Worte und ganze Sätze der Trommelsprache. So bedeuten drei tiefe, ein hoher, abermals drei tiefe, ein hoher und noch ein tiefer Ton „Wasser“ oder „Fluss“, drei tiefe, drei hohe, ein tiefer, ein hoher und noch ein tiefer Ton „Haus“, „Wohnung“, zwei tiefe, ein hoher und ein tiefer Ton „Schule“ usw.

In früheren Zeiten staunten die deutschen Kulturträger Kameruns oftmals, mit welcher Schnelligkeit Nachrichten von irgendwelchen Expeditionen, militärischen Strafzügen usw., kurz Nachrichten, deren möglichste Geheimhaltung man wünschte, in den weitesten Gebieten des Landes bekannt gemacht und „verraten“ worden waren. Schliesslich erkannte man, dass es ein Telegraph war, der die Nachricht von der geheimzuhaltenden Unternehmung vor den Deutschen einhertrug, eben jene Trommelsprache! — Es ist das Verdienst des am 5. März 1908 bei Atscho in einem Gefecht gefallenen Schutztruppen-Hauptmanns Glauning, dass seit kurzer Zeit das Berliner Museum für Völkerkunde zwei wundervolle und ganz ausnehmend grosse und reich verzierte Exemplare von Kameruner Signaltrommeln aufzuweisen vermag. An einem Ende zeigen sie

Abb. 249.



Signaltrommel der Duala, von oben; nach Betz.

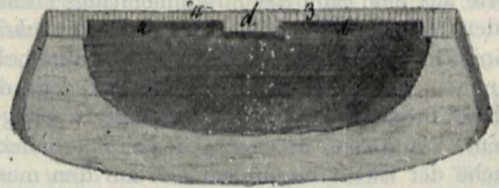
(Aus *Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten*, Verlag von E. S. Mittler & Sohn, Berlin.)

eine menschliche Figur, die einen abgehauenen Menschenkopf in der Hand hat: das ist das Zeichen, dass in den betreffenden Gebieten die Trommeltelegraphie ein Regal der Stammeshäuptlinge ist, und dass hier nicht jeder das Recht zur Trommelsprache besitzt.

Ein wertvolles Gegenstück zu der Betzschen

Publikation, das die gleiche Sitte der Signaltrommeln auch für eine andre deutschafrikanische Kolonie, Togo, nachweist, lieferte Diedrich Westermann in den *Mitteilungen des Seminars für orientalische Sprachen* (Bd. X, S. 6 ff., 1907) in einem Aufsatz: *Zeichensprache des Ewe-Volkes*

Abb. 250.



Signaltrommel der Duala, im Querschnitt; nach Betz.

(Aus *Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten*, Verlag von E. S. Mittler & Sohn, Berlin.)

in *Deutsch-Togo*. Diese Zeichensprache beruht jedoch insofern auf einem völlig andren Prinzip als die Trommelsprache der Duala, als hier nicht ein eigens und willkürlich erdachtes Tonvokabular nach Art eines Telegraphencode die Verständigung ermöglicht, wie dort, sondern eine möglichst getreue Nachahmung der einzelnen Worte der Landessprache in Tönen. Diesem Zwecke dienen drei verschiedene Trommeln, die nur in Kombination miteinander eine Unterhaltung gestatten. Die Trommel, die den höchsten Ton gibt, heisst die männliche *atapani*, die nächsthohe die weibliche *atapani* und die tiefste Trommel die *abuba*. Ausserdem findet sich vereinzelt noch eine kleinere Sprechtrommel, *agblown* genannt. Ganz im Gegensatz zu den Kameruner Trommeln bestehen die des Ewe-Volkes aus grossen, umgestülpten, 50—80 cm breiten und 100—130 cm hohen Flaschen, deren obere Öffnung mit einer Tierhaut überspannt ist. Die verschieden straffe Spannung der Häute ergibt die wechselnde Höhe der Töne, die zwischen den einzelnen Trommeln etwa um Intervalle von je einer Quart variieren. Die Trommelsprache ist im Ewe-Volk so verbreitet, dass jeder Eingeborene sie beherrscht; schon die Kinder lernen sie auf dem Feld von den Eltern. Westermann vermutet, dass die Eweer die Trommelsprache (*wugbe*) von dem an der Goldküste wohnenden Tshi-Volk erlernt und übernommen haben. Auch bei ihnen dient die Trommelsprache, wie in Kamerun, vornehmlich dem öffentlichen, obrigkeitlichen Nachrichtendienst; z. B. werden die Befehle an die Krieger in dieser Weise übermittelt. Doch wird die Trommel auch gebraucht, um Kampfaufforderungen ergehen zu lassen, den Feind zu schmähen, Gesetze und Gerichtsentscheidungen zu verkünden, Meldungen über die Ankunft von europäischen Beamten, Karawanen usw. weiterzubefördern und nicht zuletzt auch harmlose Unterhaltungen von

oft stundenlanger Dauer miteinander zu führen, wobei allerhand Privatangelegenheiten erörtert und besonders gern übermütige Neckereien getrieben werden. — Die Tonsignale verdanken keiner vorher verabredeten Verständigung ihre Entstehung, sondern sie sollen, wie schon gesagt, die Laute der Landessprache selbst nach Möglichkeit wiedergeben, wobei ähnlich klingende Worte aus dem Sinn des Zusammenhangs erraten werden müssen. So wird z. B. das Wort *ohéhé* (König) durch einen Schlag auf die mittelhohe Trommel (weibliche *atapani*) und zwei auf die höchste Trommel (männliche *atapani*) wiedergegeben. Westermann sagt: „Die ganze Trommelsprache der Eweer beruht nämlich auf den musikalischen und dynamischen Silbentönen“ (S. 7), und er fügt hinzu: „dass in Wirklichkeit nicht bald ein Fall eintreten wird, dem der Trommler nicht gewachsen wäre“. Westermann vergleicht die Trommelsignale treffend mit den Zeichen des Morsealphabets, wobei lediglich an die Stelle der Kürze und Länge die Höhe und Tiefe der übermittelten Töne getreten sind. Zumeist wird in den früheren Morgen- und in den Abendstunden die Trommelunterhaltung gepflegt, da die Tageshitze die Güte der Verständigung beträchtlich schädigen soll. Unter günstigen Umständen will man sich mit Hilfe solcher Trommeln auf 6 Wegstunden Entfernung verständigen können. Daneben verfügt das Ewe-Volk auch über eine Fernverständigung mit Hilfe von Trompetensignalen, wobei jede Trompete, wenn sie erschallt, eine bestimmte, vorher verabredete Botschaft verkündigt.

Man findet die Signaltrommeln an sehr verschiedenen Stellen Afrikas. Am häufigsten kommen sie sicher im Westen des Erdteils vor, doch sind sie u. a. auch am Sambesi bekannt, „im ganzen zentralen Afrika westlich der Seenkette“ (Frobenius), sowie bei den Basutos in Südafrika. Ob dabei die einzelnen afrikanischen Völker die Kunst voneinander gelernt haben, ob die Sitte an verschiedenen Stellen Afrikas unabhängig entstanden ist, muss dahingestellt bleiben. Wahrscheinlich haben beide Faktoren gleichmässig zur Verbreitung der afrikanischen Trommeltelegraphen mitgewirkt. Die Duala behaupten, die Trommelsprache selber erfunden zu haben (vgl. hierüber: v. Seydlitz, *Grosses Lehrbuch der Geographie*, 23. Aufl., Breslau 1902, S. 527). Wo die Trommeln dem täglichen Gebrauch dienen, sind sie klein, handlich und durchaus schmucklos, während die Häuptlings-trommeln grosse Dimensionen und reiche Schnitzereien aufzuweisen pflegen.

„Das Instrument, das einen solchen Verkehr ermöglicht, hat in Afrika ein sehr verschiedenartiges Aussehen. Schon die Stellung ist sehr unterschiedlich. Im südlichen Kongogebiet wird es im allgemeinen umgehängt oder getragen. Im

nördlichen dagegen steht es auf der Erde auf vier Beinen, oder es ruht auf untergelegten Hölzern Im Norden liegen die runden, ausgehöhlten Baumstämme in den Dörfern und unter dem Dach des Versammlungshauses direkt auf der Erde . . . Es kommt vor, dass die Trommel weiter nichts ist, als der untere Teil eines 15 bis 20 m langen gefällten Baumes . . . Einige Stämme nordöstlich der Bakuba begnügen sich damit, einen stehenden Baum ein wenig auszuhöhlen. In vielen Stellen des Waldes trifft man derartig vorgerichtete Riesen“ (Leo Frobenius, *Völkerkunde*, Hannover 1902, S. 55 u. 56). Nach Frobenius finden sich winzige Signaltrommelchen bei einigen Völkern, den Amadi, Abambo, Mangbattu, Asande und Bangbas, sogar vorn an der Mitte ihrer Bogen; Schläge mit Pfeilen oder Stöckchen gegen dies Trömmelchen ermöglichen ihnen im hohen Grase eine rasche und unauffällige Verständigung auf geringere Entfernungen. Nun vergleiche man etwa mit den obigen, aus Südamerika, Kamerun, Togo und dem Kongostaat stammenden Beschreibungen der Trommelsprache eine Schilderung, die s. Zt. Gouverneur von Bennigsen aus einer dritten deutschen Kolonie, aus Neu-Mecklenburg im Pazifischen Ozean, über einen dort üblichen, ganz ähnlichen Brauch der Eingeborenen lieferte: „Eines Tages kam die Kunde, dass auf einer Insel unweit Neu-Mecklenburgs von einem Häuptling Untaten verübt worden seien. Ich begab mich sofort mit dem Regierungsdampfer an Ort und Stelle, um Gericht zu halten, und nahm einen jungen Schwarzen und eine jener Trommeln mit. Der Häuptling hatte uns natürlich kommen sehen und sich im dichten Gebüsch auf einem Hügel in der Nähe des Ufers versteckt. Wir lagen der Brandung wegen etwa vier Kilometer vom Ufer entfernt, da sandte unser Boy eine Frage in der Trommelsprache hinüber — sofort kam die Antwort zurück, und es entwickelte sich ein lebhaftes Zwiegespräch, dessen Ergebnis die Unterwerfung des Häuptlings und Zahlung einer Busse an mich war.“ (Schluss folgt.) [11156b]

Wo könnte gespart werden?

Von Ingenieur OTTOMAR KAYSER, Kiel.

Im XIX. Jahrgang dieser Zeitschrift ist in No. 9 und 10 die Herstellung des Wassergases beschrieben, das durch die Zerlegung eines Dampfstrahls entsteht, der eine hochglühende Koksschicht durchstreicht. Auch die sehr bewährten, vom Professor Dr. Strache in Wien konstruierten Generatoren und Zubehör sind dort beschrieben und zeichnerisch dargestellt und die vielen Annehmlichkeiten und Vorteile hervorgehoben, die mit der Benutzung dieses sehr billigen Gases als alleiniges Brennmaterial zur Erzeugung von Wärme, Licht und Kraft verknüpft sind.

Die Nutzbarmachung der in der Kohle schlummernden Wärme ist eine ungleich höhere, wenn die Kohle erst vergast wird, gegenüber der Verbrennung in offenen Feuerstellen. In den gewöhnlichen Kohlenkochherden werden nur 3 bis 5, in den eisernen und den Kachelöfen 10 bis 15 und nur in ganz grossen, bestkonstruierten Kesselfeuerungen bis 25 v. H. der in der Kohle enthaltenen Wärme nutzbar gemacht, die bei weitem grösste Menge geht als unbenutzte Wärme oder als Rauch und Russ zum Schornstein hinaus und mit diesen alle die kostbaren Nebenprodukte, die bei der Verbrennung der Kohle entstehen, als Teer, Ammoniak, Benzol, Naptha usw. Eine Tonne Kohle, gleich 1000 kg, enthält durchschnittlich sechs Millionen Wärmeeinheiten, von denen in offenen Feuerstellen nicht mehr als 15 v. H. im Durchschnitt dem gewollten Zweck dienstbar gemacht werden, d. s. $6000000 \cdot 0,15 = 900000$ W.-E.

Ein von diesem sehr verschiedenes Resultat ergibt sich, wenn die Kohle, so wie sie zutage gefördert und aufbereitet ist, gleich an Ort und Stelle in Koksöfen verkocht, das dabei gewonnene Gas, soweit es nicht zum Heizen der Koksöfen selbst Verwendung findet, nach dem Gasbehälter geleitet wird und alle die wertvollen Nebenprodukte in chemischen Laboratorien in marktfähige Form gebracht werden, der Koks aber aus dem Koksofen unmittelbar in die Wassergas-Generatoren überführt und dort sofort in Wassergas verwandelt wird. Die neuesten Koksöfen sind die im Jahre 1902 von Heinrich Koppers in Essen erfundenen Generativ-Koksöfen, von denen bis jetzt schon 537 Stück mit Gewinnung der Nebenprodukte im Betriebe sind, 342 allein beim Eschweiler Bergwerksverein. Diese Öfen haben eine Länge von 10 m, eine mittlere Breite von 0,45 m und eine Höhe von 1,80 bis 2,20 m. Ihre Füllung pro Ofenkammer beträgt 7,2 t Kohle und die Kokserzeugung 6,2 t. Als Heizgase werden bei diesen Öfen die von Teer und Ammoniak befreiten Destillationsgase, von denen pro Tonne Kohle 300 cbm gewonnen werden, benutzt, es wird aber nur die Hälfte davon verbraucht, die andre Hälfte wird zu Gasmotoren oder nach dem Gasbehälter geleitet. Die Garungsdauer der Öfen beträgt $23\frac{1}{2}$ Stunde. Sobald die Garung eingetreten, soll nun der glühende Koks in die Wassergasgeneratoren überführt werden, wodurch ein Minimum von Zeit und Brennmaterial zum Warmblasen erforderlich wird und die Umwandlung des Koks in Wassergas sofort vor sich geht, wobei zu 1 cbm Gas 0,43 kg Koks erforderlich sind. Aus 1000 kg Kohle werden 800 kg Koks gewonnen, diese ergeben $\frac{800}{0,43} = 1860$ cbm Wassergas zu je 2500 W.-E., und beim Verkoken werden überschüssig 150 cbm

Leuchtgas zu je 5000 W.-E. gewonnen. Das aus 1 t Kohle gewonnene Gas enthält somit $1860 \cdot 2500 + 150 \cdot 5000 = 5400000$ W.-E.

In Heizgasöfen werden 90 v. H., in Kochherden 50 v. H. der im Gase enthaltenen Wärmeeinheiten ausgenutzt, und man wird im Durchschnitt 80 v. H. rechnen dürfen; dann ergibt sich die ausgenutzte Wärme aus 1 t Kohle zu $5400000 \cdot 0,8 = 4320000$ W.-E., d. i. das 4,8fache von der Ausnutzung in unseren heutigen Feuerungsanlagen.

Der bekannte Physiker Professor Fischer schätzte im Jahre 1880 den Bedarf an Wassergas, wenn es als alleinige Quelle für Wärme, Licht und Kraft benutzt wird, auf 2000 cbm in der Stunde für je 10000 Personen. Das Anwachsen der Industrie und die Verbreitung der Gasmotoren, die jetzt schon auf 2000 und mehr Pferdekräfte gestiegen sind, lassen diese Summe nicht mehr als ausreichend erscheinen, man wird sie richtiger auf 3000 cbm hinaufsetzen müssen. Dann berechnet sich der Bedarf der 42 Millionen Bewohner der grösseren Orte Deutschlands jährlich zu

$$\frac{3000 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 42000000}{10000} = 110376000000 \text{ cbm,}$$

zu deren Herstellung 59603040 t Kohle erforderlich sind. Die Ausbeute nur der Königlich Preussischen Steinkohlenzechen hat nach amtlicher Angabe im Jahre 1907 betragen 143222886 t, mithin um reichlich 83 Mill. t mehr, als der Bedarf der sämtlichen Bewohner der grösseren Orte des Deutschen Reiches erfordert, wenn die Kohle in Gas umgesetzt wird. Die sämtlichen privaten Steinkohlen- und alle Braunkohlenbergwerke können still gelegt oder für das Ausland ausgebeutet werden. Es ergibt sich hieraus, dass durch die Herstellung von Wassergas zunächst ungeheure Kohlenmengen gespart werden können, die jetzt durch die unvorteilhafte Ausnutzung in offenen Feuerungen geradezu verschwendet werden, dann aber auch so bedeutende Barsummen, ohne die Gewinnung der Wärme gegen die jetzigen Kosten zu verteuern, dass die bedeutende Umwälzung im Bergwerkbetriebe nicht gescheut werden sollte, um für das Reich Mittel flüssig zu machen, wie sie so bedeutend durch keine Finanzreform zu erzielen sind.

1 cbm des im Koksofen und im Generator gewonnenen Mischgases enthält 2686 W.-E., von denen 80 v. H., das sind 2150, ausgenutzt werden. In der Stadt kostet z. Z. 1 t Kohle 24 M., die 900000 W.-E. als nutzbar gemachte Wärme enthält; mithin kosten jetzt 2150 W.-E. 5,73 Pfennige. Wie in der früheren Besprechung der Vorzüge des Wassergases nachgewiesen worden ist, betragen die Kosten für die Erzeugung von 1 cbm Gas, einschliesslich Versand in Fernleitungen bis 100 km, höchstens 3 Pfg. Wenn nun das Reich die Herstellung und den

Versand des Wassergases als Monopol betreiben und je 1 cbm Gas, gleichviel in welcher Entfernung, für 5 Pfennige abgeben würde, so hätte der Verbraucher gegen die jetzigen Brennstoffpreise noch einen Nutzen von

$110376000000 \cdot 0,0073 = 805744800$ M.,
während das Reich einen Bargewinn von

$110376000000 \cdot 0,02 = 2207520000$ M.
jährlich erzielen würde, zu welcher Summe noch viele Millionen hinzukommen durch die Gewinnung der Nebenprodukte des Verkokungsprozesses, die ungemein wichtig ist für die Industrie sowohl als für die Landwirtschaft und die Landesverteidigung. [11243]

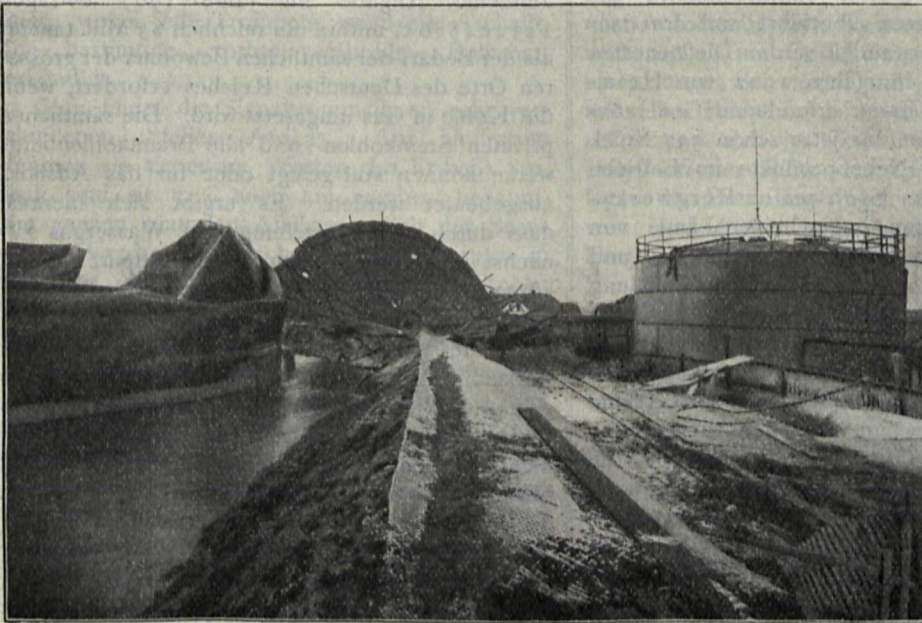
Der Benzinbrand in Blexen bei Nordenham.

Von Branddirektor EFFENBERGER.
Mit zwei Abbildungen.

Am 8. Februar fand in Blexen bei Nordenham die Explosion eines bzw. zweier angeblich mit Petroleum gefüllter Tanks statt. Nachträglich soll sich allerdings herausgestellt haben, dass die Flüssigkeit in den Tanks Benzin war.

Das infolge der Explosion entstandene Feuer vernichtete nicht nur den Inhalt dieser beiden Tanks, sondern griff auch auf drei in der Nähe

Abb. 251.



Durch Explosion zerstörte Benzintanks bei Blexen.

und zwar in der Windrichtung stehende weitere Tanks über und verzehrte deren Inhalt. Die einzelnen Behälter fassten jeder durchschnittlich 4500 cbm, so dass der Wert jeder einzelnen Füllung auf 75000 bis 800000 Mark zu schätzen ist.

Ich selbst habe die Brandstelle besichtigt, noch während ein Tank nicht völlig ausgebrannt war, und habe die Überzeugung gewonnen, dass, neben dem energischen und zielbewussten Vorgehen der Feuerwehr, vor allem die teilweise günstige Richtung des Windes es verhütet hat, dass vier andere Nachbar-Behälter ebenfalls den Flammen zum Opfer fielen. Meine eingehenden Nachfragen an Ort und Stelle und die ausführlichen Auskünfte des Herrn Brandinspektor Walter-Bremerhaven haben mir die Überzeugung aufgedrängt, dass die Ursache der Explosion keineswegs in irgendeiner landläufigen Fahrlässigkeit zu suchen ist.

Der betr. Behälter, in welchem anscheinend die erste und heftigste Explosion erfolgte — der schwere eiserne Deckel desselben lag in etwa 30 m Entfernung von dem Tank, und zwar die Innenseite nach oben —, wurde gerade mit neuer Füllung versehen, und zwei Arbeiter des Werkes waren im Begriff, denselben zu besteigen. Noch ehe sie ihre Absicht ausführen konnten, erfolgten kurz nacheinander zwei starke Detonationen bzw. Explosionen, die bei dem ersten Behälter die eben geschilderte Wirkung hatten, bei dem zweiten lediglich den Deckel abhoben, den Inhalt beider aber in Brand setzten.

Da nun jede Fahrlässigkeit in Verwendung von Feuer und Licht hier ausgeschlossen erscheint, so stehen wir gewissermassen vor einem Rätsel, dessen Lösung man vielleicht auf die Spur kommt, wenn man sich vergegenwärtigt, welcher Prozess bei den sogenannten Selbstentzündungen von Benzin in den Waschgefäßen der chemischen Wäschereien vorgeht.

Es treten im vorliegenden

Falle Momente hinzu, die wohl geeignet sein können, die eben ausgesprochene Ansicht zu stützen, vor allem gehört dazu der Umstand, dass an dem fraglichen Tage und kurz zuvor starker Frost geherrscht hatte, so dass der Erdboden fest gefroren

war. Da aber bekanntermassen das Eis ein stark isolierendes Material ist, so ist anzunehmen, dass irgendeine elektrische Erregung, die durch irgendwelche Umstände entstanden war, keinen Abfluss nach der Erde fand und so eine Funkenbildung eintrat,

vorausgesetzt, dass nicht eine künstliche Erdung vorhanden bzw. wirksam war. — Wie diese Erregung zustande gekommen sein könnte, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben. Meines Erachtens spielt dabei ganz entschieden der Umstand eine

Rolle, dass ein Neufüllen des Behälters stattfand, so dass sich das Benzin in einer vibrierenden Bewegung befand und so eine stetige Reibung zwischen der Flüssigkeit und dem Eisen erzeugt wurde.

Soviel ich feststellen konnte, waren in dem Bezirk, wo die Behälter standen, irgendwelche Starkstromleitungen nicht vorhanden, so dass es nicht sehr wahrscheinlich ist, dass von aussen her elektrische Kraft an die Behälter gelangen konnte.

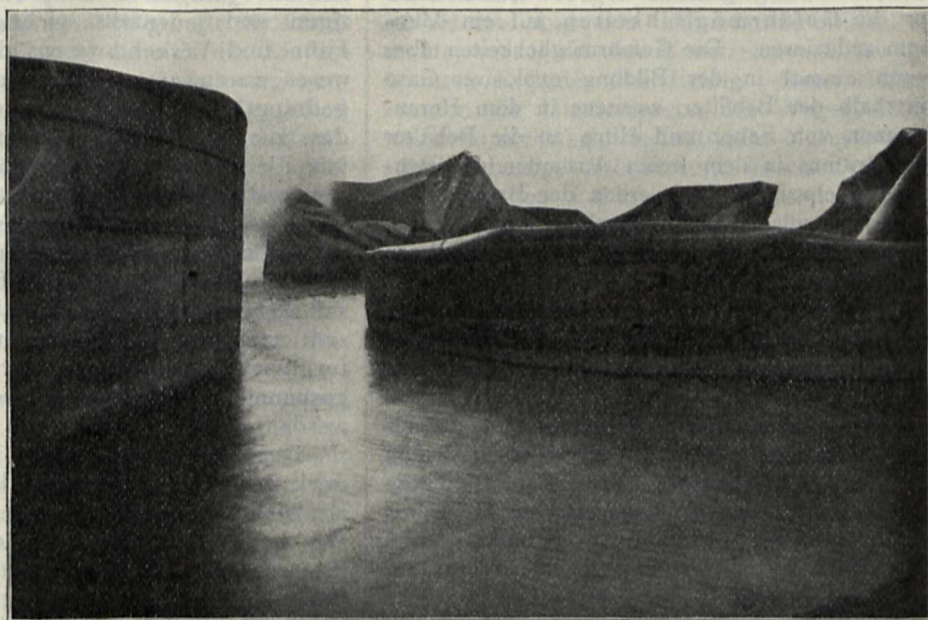
Nachdem wir so als wahrscheinlichste Ursache des Brandes unabhängige elektrische Erregung erkannt haben, sei es mir vergönnt, einige Worte über die gesamte Anlage in bezug auf ihre mehr oder weniger grosse Feuergefährlichkeit u. a. zu sagen und daran einige Bemerkungen zu knüpfen.

Es war im vorliegenden Fall bei der Anlage der Tanks das allgemein übliche Verfahren gewählt, dass man eine Anzahl von Behältern im ungefähren Durchmesser von 22 m und von einer ungefähren Höhe von 11 m dicht beieinander anordnete und um diese Tanks einen Erdwall zog, dessen Höhe so bemessen sein sollte, dass er imstande ist, den Gesamtinhalt aller in ihm stehender Behälter in sich aufzunehmen, ohne dass ein Überlaufen der Flüssigkeit erfolgt. — Ob die Höhe des Walles dieser letzten Bedingung entsprach, erscheint mir

zweifelhaft, doch habe ich nicht Gelegenheit genommen, den Hohlraum genau zu messen.

Sei dem wie ihm wolle, es birgt eine derartige Anlage eine nicht unerhebliche Gefahr in sich, da bei dem Auslaufen eines dieser Tanks

Abb. 252.



Durch Explosion zerstörte Benzintanks bei Blexen.

sich die feuergefährliche Flüssigkeit um die andern herum ergiesst. Gerät aber diese Flüssigkeit in Brand, oder ist das Ausfliessen des Benzins die Folge eines solchen, so erhellt unzweideutig, dass auch die anderen in der betr. Umwallung gelegenen Behälter unwiderrullich verloren sind. Die Gefahr erhöht sich aber nicht unwesentlich dadurch, dass nun erst recht die Möglichkeit einer Explosion der andern Behälter gegeben ist, und zwar kann diese Explosion einerseits eine Explosion explosiver Gasmische sein, andererseits infolge des Überdruckes der sich entwickelnden Benzindämpfe eintreten. Beide Eventualitäten bringen, abgesehen von der reinen Feuersgefahr, eine Gefährdung der gesamten Umgebung mit sich.

Schon diese kurzen Ausführungen beweisen prompt und klar, dass eine solche Tankanlage nicht den Anforderungen entspricht, die man im Interesse der Industrie und der Erhaltung von nationalem Eigentum und zur Vermeidung einer Gefährdung von Menschen an derartige Anlagen stellen muss.

Ich habe mir sagen lassen, dass bei einer event. Versicherung der Flüssigkeiten gegen Feuer von den betr. Versicherungs-Gesellschaften eine Prämie bis zu 35 pro Mille gefordert wird, das

macht, wenn wir den Inhalt eines derartigen Tanks mit 750 000 Mk. bewerten, bei vier solcher Behälter, wie sie in Blexen vernichtet wurden, allein die Summe von 105 000 Mk. p. a. aus.

Dass man in der Lage ist, für eine Summe, deren Verzinsung jährlich ungleich weniger Aufwand erfordern würde, etwas Einwandfreieres zu schaffen, liegt ganz ausser Zweifel, man muss nur die Gefahrmöglichkeiten auf ein Minimum reduzieren. Die Gefahrmöglichkeiten aber liegen einmal in der Bildung explosiver Gase innerhalb der Behälter, zweitens in dem Herankommen von Feuer und Hitze an die Behälter und drittens in dem freien Auslaufen des Benzins bei etwaigem Leckwerden der Bassins.

Gegen alle diese Eventualitäten ist die moderne Technik ganz entschieden in der Lage Vorbeugungs-Massnahmen zu treffen.

Die Bildung explosiver Gase wird ausgeschlossen durch Vermischung der Benzingase mit nicht sauerstoffhaltigen Gasarten. (Stickstoff, Kohlensäure usw.)

Naturgemäss müssen diese Gase in einwandfreier Qualität (also frei von Sauerstoff und Kohlenoxyd) hergestellt sein und in die Tanks mit solcher Sicherheit eingeleitet werden, dass der Betrieb sich von selbst ausschaltet, wenn das Schutzgas nicht in genügender Qualität, in genügender Menge oder genügendem Druck vorhanden ist, so dass selbst bei Undichtigkeit der Tanks keine Luft eintreten und auch niemals ein Vakuum, welches für die Behälter eine grosse Gefahr bedeutet, vorkommen kann. In Regensburg ist z. B. s. Z. ein Tank durch Auftreten eines Vakuums zerstört worden und das Benzin ausgeflossen, als nach einem heissen Tage eine plötzliche Abkühlung durch ein Gewitter eintrat und dadurch die heftig entwickelten Benzingase stark kondensiert wurden.

Die beiden letzten Gefahren sind durch eine sachgemässe Isolierung, über die ich, da diesbezügliche Versuche noch nicht ganz abgeschlossen sind, z. Z. noch nichts veröffentlichen kann, auszuschliessen.

Nicht unerwähnt will ich lassen, dass dort, wo das Terrain teuer ist, die vorgeschlagene Anordnung auch insofern einen grossen Vorteil gewährt, als man die Behälter dicht nebeneinander stellen und so eine ganz erhebliche Raumerparnis erzielen kann.

Endlich hat der vorstehende oder ein auf ähnlichen Prinzipien aufgebaute Vorschlag den Vorzug, sich ohne weiteres bei allen bestehenden Anlagen anwenden zu lassen. [11 270]

Die Entwicklung des Automobils.

VON THEODOR WOLFF.

Am 25. September 1825 fuhr Georg Stephenson's berühmte erste Lokomotive

einen Personeneisenbahnzug von Stockton nach Darlington. Damit hatte das bereits ein reichliches Jahrhundert umfassende Streben, die Naturkraft an Stelle des Zugtieres in den Dienst der Ortsveränderung zu stellen, seinen ersten glänzenden Erfolg erzielt. Mit einem Schlage waren Pferd und Pferdefuhrwerk, die so viele Jahrhunderte hindurch die fast einzigen und jedenfalls wichtigsten Mittel des Fahr- und Verkehrswesens der Menschen gewesen waren, an zweite Stelle gerückt, zurückgedrängt durch die Gewalt des Dampfrosses, das, die Kraft von Hunderten von Rossen von Fleisch und Bein in sich vereinigend, mit seiner die Leistungsfähigkeit des Pferdefuhrwerks so ungeheuer überragenden Kraftentfaltung dem Fahr- und Verkehrswesen innerhalb weniger Jahrzehnte einen Aufschwung gab, der sämtliche im Verlaufe von Jahrtausenden mühsam erreichten Fortschritte auf diesem Gebiete turmhoch überragte, und der mit dem Pferdegesspann in Jahrtausenden nicht hätte erreicht werden können.

Dennoch aber verblieb dem Pferdefuhrwerk ein Gebiet, das ihm das dampfbewegte Kraftfahrzeug nicht streitig machen konnte, auf dem es sich diesem nach wie vor überlegen erwies, — das Gebiet des freien, d. h. des nicht an die Schiene gebundenen Fahrwesens. Die Lokomotive als erste praktisch verwendbare Form des Dampfagens war und ist trotz ihrer ungeheuren fahrtechnischen Bedeutung, trotz ihrer Riesengewalt und Leistungsfähigkeit, einer Beschränkung, einer Einseitigkeit unterworfen, die in ihrer Gebundenheit an die Schiene und ihrer unbedingten Abhängigkeit von dieser besteht. Die Lokomotive war und blieb ein gebundenes Fahrzeug, dem das nicht an die Schiene gebundene Pferdefuhrwerk als freies Fahrzeug gegenüberstand. Diese Gebundenheit aber machte die Lokomotive von vornherein im wesentlichen zum Fernverkehrs- und Massentransportmittel, in welcher Funktion es denn auch seine fachtechnische Bedeutung betätigt und erschöpft. Nicht aber konnte der Dampfagen auf jener Stufe seiner Technik auch zugleich das Fahrzeug des freien Verkehrswesens, vor allem nicht zum Strassenfuhrwerk innerhalb der Stadt werden. In dieser Funktion behauptete sich nach wie vor das Pferdefuhrwerk als einziges überhaupt in Frage kommendes Fahrzeug siegreich dem Dampfagen gegenüber, bewahrte es seine fahrtechnische Bedeutung. Diese Bedeutung aber wurde um so grösser, als mit der Einführung der Eisenbahn für den Massentransport und Fernverkehr auch eine gewaltige Hebung von Handel und Wandel innerhalb der Städte stattfand, die hier bald eine starke Vermehrung des Pferdefuhrwerkes, des einzi-

gen Mittels des freien Fahrverkehrs, erforderlich machte. Man hatte gefürchtet, dass durch die Einführung der Eisenbahn, durch welche ja vor allem die von Pferden gezogene Postkutsche, ein Hauptgebiet der früheren Verwendung des Pferdes und des Absatzes der heimischen Pferdezucht, überflüssig wurde, der Pferdezucht starker Schaden zugefügt werden müsste; daher waren es auch gerade die Landwirte bzw. Pferdezüchter, die sich der Einführung der Eisenbahnen mit aller Gewalt entgegen gestellt hatten. Aber gerade das Gegenteil dieser Befürchtung erwies sich als zutreffend. Die allgemeine Hebung von Handel, Wandel und Verkehr innerhalb der Städte bewirkte nicht nur eine Vermehrung der Pferde und Pferdefuhrwerke, welche den durch die Verdrängung der Postkutsche erlittenen Ausfall deckte, sondern sogar eine Vergrößerung des früher für diesen Zweck erforderlichen Bedarfes.

Somit war dem freien Fahrzeug ein neues und bedeutendes Arbeitsfeld erschlossen, das nicht nur dem Pferdegespann reichlich Arbeit gab, sondern das zweifellos auch bereits damals einem freien, nicht an die Schiene gebundenen Kraftfahrzeug, etwa einem freiverkehrenden Dampfswagen in der Funktion des Pferdefuhrwerks als Strassenfuhrwerk, also einem Dampfautomobil im modernsten Sinne des Wortes, weiteste praktische Verwendung gesichert hätte. Daher erhebt sich für uns zunächst die Frage: Warum hatte die Technik für die erste Form des Dampf wagens die Schienenlokomotive erwählt, warum hatte sie für diese Form nicht das freie Kraftfahrzeug geschaffen, oder dieses doch wenigstens gleichzeitig mit der Schienenlokomotive erzeugt? Um so berechtigter ist diese Frage, als die ursprünglichen Versuche, Dampf wagen zu konstruieren, sich gerade vollständig in der Richtung des freien Fahrzeuges bewegt und durchweg erstrebt hatten, ein Fahrzeug zu konstruieren, durch Dampf getrieben und eine viel grössere Leistungsfähigkeit als das Pferdefuhrwerk entfaltend, doch ebenso lenkbar, ebenso frei und ungebunden wie dieses. Die Versuche eines Cugnots, der den Landstrassenwagen in ein Dampf fuhrzeug umwandeln wollte, eines Symington, der eine dampfgetriebene Luxuskutsche zu konstruieren suchte, eines Oliver, der ja bereits eine Art automobilen Arbeitswagens erfunden hatte, eines Trevithick, der ebenfalls in der Dampf kutsche die wichtigste Aufgabe des Dampf wagens sah, lassen das deutlich erkennen. Warum also war in der Richtung dieser Versuche nicht weiter fortgeschritten worden, warum wandten sich die Techniker von den Konstruktionen freifahrender Kraft-

fahrzeuge ab, warum musste die Schienenlokomotive die erste Form des Kraftfahrzeuges werden?

Die Antwort lautet: Weil der Dampf wagen auf der damaligen Stufe der Technik nicht in stande war, die Schwierigkeiten des gewöhnlichen Strassenweges zu überwinden. Die Tücken des Weges machten alle Versuche zur Herstellung von Dampfautomobilen zunichte, versagten den Konstruktionen der genannten Erfinder den Erfolg. Einerseits erzeugten die Unebenheiten des Weges, selbst wenn sie nicht sehr bedeutender Natur waren, ständig heftige Stösse und Erschütterungen des gesamten Fahrzeuges, die von unbarmherzig zerstörender Wirkung auf seinen Mechanismus waren, ständige Funktionsstörungen hervorriefen und nur zu bald zum völligen Ruin führten. Andererseits aber war auch der Reibungswiderstand des gewöhnlichen Weges ein Moment, das hier das Fahren mit Kraftfahrzeugen auf die Dauer unmöglich machte. Es zeigte sich, dass das Moment des Reibungswiderstandes beim Rade des Kraftfahrzeuges eine ganz andere Rolle spielt als bei dem des Pferdefuhrwerkes, dass die Reibung bei dem Kraft fuhrwerk von ganz bestimmter Grösse sein muss, die weder nach oben noch nach unten überschritten werden darf. Ist die Reibung zu gering, etwa auf nassen oder schlüpfrigen Wegen, so drehen sich die Räder wohl um ihre Achse, jedoch ohne sich von der Stelle zu bewegen, sie bleiben auf demselben Fleck; ist die Reibung zu gross, so ist die Umdrehung der Räder gehemmt und das Fahrzeug vollends zum Stillstand gezwungen. Diesem Reibungsmoment konnte mit dem Rade des damaligen Dampfautomobiles, das entweder vollständig in Eisen gegossen oder nach Art der gewöhnlichen hölzernen Wagenräder mit einem Eisenreifen versehen war, nicht Rechnung getragen werden, und so war das Fahrzeug jeder Zuverlässigkeit und Sicherheit, wie sie der praktische Fahrbetrieb erfordert hätte, enthoben. Das waren die Gründe, die die praktische Verwendbarkeit der Dampfautomobile zur Zeit Stephensons vollständig unmöglich machten, ihnen jeden praktischen Wert benahmen, die Unmöglichkeit, bei der damaligen Art der Konstruktion der freifahrenden Kraftfahrzeuge und speziell bei der Beschaffenheit der Räder die Schwierigkeiten des gewöhnlichen Strassenweges zu überwinden und unbeschadet zu ertragen. Das erkannten auch die Dampf wagenkonstrukteure, und weil sie das erkannten, suchten sie für den Dampf wagen einen Fahrweg, der von den Tücken des gewöhnlichen Strassenweges frei war, und diesen fanden sie in — der Schiene. Die Schiene kennt keine

Unebenheiten, auf ihr ist dem Moment der Reibung für das Kraftwagenrad in nahezu idealer Weise Rechnung getragen, sie wurde zum Fahrweg des Dampfagens.

Richard Trevithick war der erste, der seinen Dampfagen, nachdem er dessen Erfolglosigkeit und Unverwendbarkeit auf gewöhnlicher Strasse eingesehen hatte, entschlossen auf die Schiene stellte und damit als erster den Weg beschritt, auf dem dann später Stephenson seine Erfolge erntete. So war der Dampfagen zum Schienenfahrzeug geworden, in welchem seine praktische Möglichkeit, seine Bedeutung und gesamte Zukunft lagen, und so kam es, musste es kommen, dass mit der Erfindung und Einführung der Schienenlokomotive und mit deren glänzenden Erfolgen die Tätigkeit der Techniker sich fast ausschliesslich in der Richtung des Schienenfahrzeuges, in der Richtung der weiteren Verbesserung und Vervollkommnung der Schienenlokomotive, weiterbewegte.

Fast ausschliesslich, doch nicht ganz. Ganz vereinzelt wurden die Versuche fortgesetzt, den Dampfagen auch als freies Fahrzeug, als Strassenfahrwerk in der Funktion des Pferdegewisses zu konstruieren, und das um so mehr, als, wie bereits hervorgehoben, das Tätigkeitsfeld des freien Strassenfahrwerks sich nach Einführung der Eisenbahnen ganz gewaltig ausdehnte, ein Umstand, der die Erfindung des freien Kraftfahrzeuges, also des Automobils, zu einer lohnenden Aufgabe machen musste. So setzten sich also auch noch Jahrzehnte nach der Einführung der Eisenbahn eifrige Versuche fort, den Dampfagen auch dem freien, nicht geschienten Strassenpflaster anzupassen, die Schwierigkeiten, die dieses infolge seiner Unebenheiten jenem Zwecke entgegengesetzte, zu überwinden. Wir können sagen, dass diese Versuche ein fast dreiviertel Jahrhundert währender Kampf der Fahrzeugtechniker gegen die Tücken des Weges waren, ein Kampf, dieser Tücken durch geeignete Konstruktion der Fahrzeuge und der Motoren, durch besondere Modifikation der Räder und durch Anwendung besonderer Hilfsmittel Herr zu werden. Die Kette dieser Versuche stellt den Entwicklungsgang des modernen Automobils dar.

In England vornehmlich, dem Geburtslande des Maschinen- und Lokomotivenbaues, wurden die Versuche zur Konstruktion von Dampfstrassenwagen fortgesetzt. Die Form dieser Fahrzeuge war zumeist die von Lokomobilen, die als Vorspann für gewöhnliche Last- oder Kutschwagen dienten, also eine vollständig von der Schieneneisenbahn übernommene Art des Betriebes. Daneben finden sich auch bereits Konstruktionen, bei denen der Wagenkasten in das Gestell des Dampf-

wagens mit hineingebaut ist, die sich also bereits dem Bauprinzip des modernen Automobilwagens nähern. So konstruierte im Jahre 1835 der Engländer Gurney eine derartige Lokomotive zum Strassendienst, die er als Vorspann benutzte und mit der er eine Art Omnibusbetrieb zwischen den Orten Cheltenham und Gloucester einrichtete. Lange blieb die Linie jedoch nicht in Betrieb, da sich die Landbevölkerung durch den Rauch und Staub der Maschine arg belästigt fühlte, auch durch die aussprühenden Funken, durch die wiederholt kleine Brände angerichtet wurden, grössere Gefahren befürchtete und den Betrieb auf alle mögliche Art und Weise gewaltsam zu hindern suchte. Immerhin sollen auf der Linie im ganzen über zweiundeinhalb tausend Passagiere befördert und nahezu fünftausend Mark an Fahrgeld eingenommen worden sein. Aus welchen genaueren Gründen der Betrieb aber schliesslich doch eingestellt werden musste, ist nicht bekannt geworden. Auf ähnliche Weise richtete auch ein Landsmann Gurneys, Hancock, eine Omnibuslinie zwischen London und Paddington ein. Nach einer zeitgenössischen Abbildung muss dieser Omnibus bereits eine dem modernen Automobilomnibus sehr angenäherte Form besessen haben; Wagenkasten und Maschinen waren ineinander eingebaut, die Steuerung befand sich vorn am Wagen auf einer Art Kutschersitz. Vorsichtigerweise war der Wagen mit Vorrichtungen versehen, um ihn im Falle des Versagens seiner Kraft leicht mit Pferdevorspann weiterfahren zu können, eine Vorsicht, die sich in der Folge denn auch als sehr angebracht erwies. Zehn solcher Omnibusse soll Hancock in Verkehr gebracht haben, und in London sollen im Jahre 1833 bereits an zwanzig Dampfagen zur Lastbeförderung gefahren worden sein. Über ihre Erfolge ist jedoch Näheres nicht bekannt geworden; gross können sie jedenfalls nicht gewesen sein, sonst wären die Wagen nicht so bald wieder verschwunden. Veranlassten doch die mangelhaften Leistungen der Dampfstrassenwagen Stephenson, den Erfinder der Lokomotive, zu dem Urtheil, dass Dampfagen auf gewöhnlichen Wegen niemals Aussicht auf Erfolg haben würden, da sich ihnen hier die Pferdefuhrwerke immer überlegen erweisen müssten, und zwar deshalb, weil die Unebenheiten des gewöhnlichen Weges dem Dampfagen bei der Eigenart seiner Fortbewegung immer unüberwindliche Schwierigkeiten bieten würden. Wenn dieses Wort des grossen Ingenieurs durch die spätere Erfindung des Automobils nun auch umgestossen wurde, so hat er doch insoweit recht behalten, als es für jedes mit gewöhnlichen Rädern ausgestattete Kraftfahrzeug gilt.

Wohl bewusst, dass der Schienenweg das unbedingt notwendige Erfordernis für den Betrieb des Dampfzuges, wenigstens bei dem damaligen Stande seiner Technik, war, versuchte zwei Jahrzehnte später der Engländer James Boydell, das Problem des Dampfstrassenwagens auf originelle Art zu lösen. Er konstruierte eine Lokomobile, die eine Art endloser Schiene mit sich führte, welche sich vorn selbständig vor die Räder legte und hinter dem Rade selbständig wieder aufstieg. Diese Konstruktion war ziemlich kompliziert und kostspielig, dennoch aber hatte sie einen gewissen Erfolg, und im Krimkriege soll sich der Boydellsche Wagen zur Truppen- und Furgabeförderung nicht schlecht bewährt haben. Um dieser Konstruktion jedoch eine längere Existenz, ihre Verwendung auch im praktischen Verkehrswesen zu sichern, dazu reichten die damit erzielten Erfolge doch noch nicht aus, und von einer späteren Verwendung des Vehikels hat man nichts gehört, auch nichts von andern Fahrzeugen dieser Art. Einen neuen Faktor von grosser Bedeutung führte dann der Ingenieur Avelling in den Dampfzugenbau ein, indem er, statt die Kraft durch ein Gestänge auf die Räder zu übertragen, dies vermittelst einer endlosen Kette zu erreichen suchte. Seine Absicht dabei war, durch Spannen und Nachlassen der Kette, was der Führer des Wagens mit der Hand zu besorgen hatte, die Geschwindigkeit der Lokomobile zu regeln und sie so den Verschiedenheiten des Weges besser anpassen zu können. Wenn er nun diesen Zweck auch nur unvollkommen erreichte und auch sein Wagen keine grössere Bedeutung erlangen konnte, so war doch das Prinzip der endlosen Kette eine wertvolle Neuerung, die späterhin bei dem modernen Automobil zur erfolgreichsten Anwendung gelangte.

Seit ungefähr der Mitte des vorigen Jahrhunderts begannen sich auch französische Techniker für den Bau von freifahrenden Kraftwagen zu interessieren und Konstruktionsversuche dieser Art zu unternehmen, wobei sie das Prinzip der endlosen Kette in verschiedenster Weise zur Anwendung brachten. So bauten die Ingenieure Leahy, Guy und Riquett ähnliche Wagen wie Avelling, jedoch ebenso wie dieser mit nur wenig Erfolg. Ein günstigeres Resultat dagegen erzielte der Dampfmaschinenfabrikant Lotz in Nantes, der im Jahre 1864 mehrere berühmt gewordene Wagenlokomobilen erbaute und diese als Vorspann für Omnibuswagen zur Personenbeförderung verwandte. Die Lokomobile war ebenfalls nach dem Avellingschen Prinzip gebaut, hatte 12 Pferdestärken und wog, mit Wasser und Kohle beladen, 160 Ztr. Der

Radkranz war 20 cm breit, wodurch das Einsinken der Räder in den Boden verhindert werden sollte; der Schornstein war umklappbar und 4 m hoch. Die gewöhnliche Schnelligkeit des Fahrzeugs betrug 8 km in der Stunde, sie konnte jedoch auf 18 km, und wenn das Fahrzeug unbeladen war, sogar auf 24 km gesteigert werden. Die Maschine konnte bis zu 400 Ztr. befördern, doch betrug das gewöhnliche Lastgewicht nur 100 Ztr. Drei Mann waren zur Bedienung des Ungetüms erforderlich, das beim Umwenden einen Umkreis von 5 m Durchmesser beschrieb und nach einer zeitgenössischen Abbildung mehr einer heutigen Dampfwalze als einem Personenbeförderungsmittel ähnlich gesehen haben muss. Trotzdem aber bewährte sich das Vehikel nicht schlecht. Eine Probefahrt, welche es am 25. November 1865 von der Altabrücke in Paris nach St. Cloud, eine Strecke von etwa 28 km Länge mit vielen erheblichen Steigungen und abschüssigen Stellen, machte, legte es unfaßlos zurück und ebenso eine spätere Fahrt von Nantes nach Paris, etwa 350 km, welche in knapp acht Tagen und ebenfalls ohne erhebliche Störungen durchgeführt wurden. Nach diesen günstigen Resultaten, die damals fast durch die gesamte europäische Presse gingen und viel bewundert wurden, entschloss sich der Besitzer zur praktischen Verwendung seines Fahrzeuges. Er erhielt eine Konzession für eine Omnibuslinie von Paris nach Joinville, die längere Zeit durchaus zufriedenstellend in Betrieb war. Auch Dampfplüge in Form von Vorspannmaschinen wurden um diese Zeit gebaut, und nunmehr war die Strassenlokomobile bereits so weit vorgeschritten, dass sie im Kriege von 1870/71 eine gewisse Verwendung finden konnte. Während der Belagerung von Paris waren deutscherseits einige solche Lokomobilen in Gebrauch, die für den Furgatransport gute Dienste leisteten. Eine weitere bedeutsame Verbesserung erhielten die Dampfzugen dann von Amédée Bollée, der die Avellingsche Kette in Verbindung mit einem Kegelrad brachte und so eine Kraftübertragung schuf, die bei erhöhter Zuverlässigkeit doch eine grössere Einfachheit der Konstruktion des Fahrzeugs und so einen erheblichen technischen Fortschritt brachte, der späterhin ein wichtiger Faktor für die Entstehung des modernen Automobils werden sollte.

(Schluss folgt.) [11 208a]

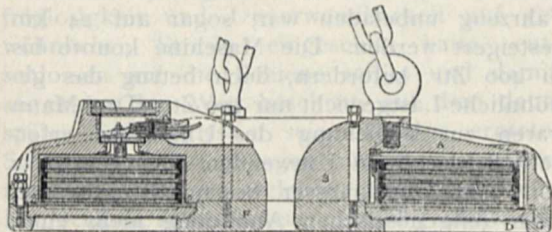
Kranmagnete.

Mit drei Abbildungen.

Die Anwendung von Magneten zum Heben und Befördern der verschiedenen Eisenteile auf

Hüttenwerken und in Eisenbauwerkstätten macht weiter gute Fortschritte. Die Magnete haben sich in allen den Fällen bewährt, wo ihre konstruktive Ausbildung den schweren Anforderungen

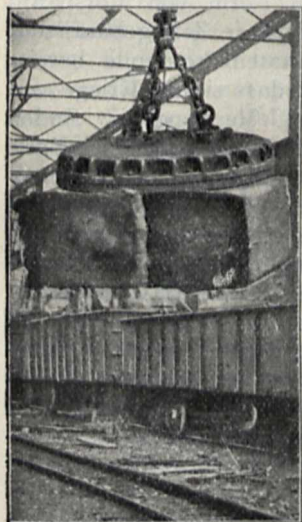
Abb. 253.



Schnitt eines Hebemagneten der Electric Controller and Manufacturing Company.

ihres Dienstes angemessen war. Ein brauchbarer Hebemagnet muss nämlich mitunter auch sehr unsachgemässe Behandlung, wie er sie durch gänzlich unerfahrene Arbeiter erleidet, ohne Störung vertragen. Im allgemeinen wird der Hebemagnet an den Lasthaken eines Kranes angehängt, welcher oft nicht einmal mit einer Senkbremse versehen ist, so dass der Magnet beim Aufsetzen auf das Hebegut nicht selten recht heftig aufstösst. Ebenso kann es vorkommen, dass der Magnet seitlich gegen Eisenbahnwagen, Brücken usw. anstösst, also auch solchen Beanspruchungen, die sein Gehäuse seitlich treffen, gewachsen sein muss. Dazu kommt ferner, dass

Abb. 254.

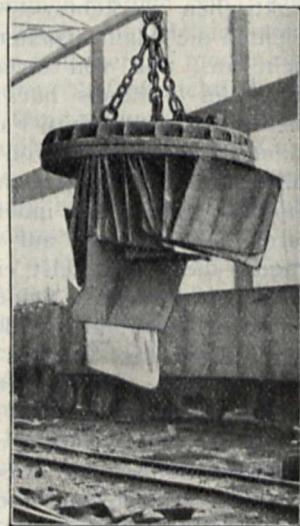


Der Kranmagnet beim Heben von Stahlblöcken.

äußerlicher Hitze, z. B. beim Heben von glühenden Eisenteilen, ohne Schaden ausgesetzt werden können. In welcher Weise diese Anforderungen erfüllt werden, zeigt der in Abb. 253 wiedergegebene

Schnitt eines Hebemagneten der Electric Controller and Manufacturing Company in Cleveland, Ohio*). Das ringförmige Gehäuse A des Magneten, welches aus Gussstahl hergestellt ist, trägt oben und an dem Umfang kurze, aber kräftige Rippen, welche zur Versteifung dienen, aber auch dazu bestimmt sind, die Ausstrahlung von Wärme zu begünstigen. Ausserdem erhöhen sie den für den Schluss der magnetischen Kraftlinien verfügbaren Eisenquerschnitt. Der eigentliche Eisenkern B des Magneten wird von der Erregerwicklung C umschlossen, deren einzelne Windungen aus Kupferstreifen mit Asbestleinwandisolierung bestehen und gemeinsam auf ein kräftiges spulartiges Gestell aus Messing aufgeschoben sind. An der Unterseite wird das

Abb. 255.



Der Kranmagnet beim Heben von Eisenblechabschnitten.

Innere des Magnetgehäuses durch eine kräftige, unmagnetische Platte D aus Manganstahl abgeschlossen, welche gut abgedichtet ist, um den Zutritt von Feuchtigkeit zu verhindern, genügend fest ist, um auch den Stössen beim Aufschlagen des Magneten zu widerstehen, und welche durch die ringförmigen Polschuhe F und G festgehalten wird. Die Zuführung des Erregerstromes erfolgt auf der Oberseite des Magnetgehäuses an einer von kräftigen

Wänden seitlich geschützten, nach oben hin wasserdicht abgedeckten Stelle, an der keine Schraubköpfe vorstehen, die beim seitlichen Anstossen abgestreift werden könnten. Die Polklemmen selbst sind als Stechkontakte ausgebildet, so dass sie bequem gelöst werden können. Die Leistungsfähigkeit eines solchen Magneten hängt natürlich von seiner Grösse ab, während der Stromverbrauch durch geschickte Ausnutzung des Materiales in annehmbaren Grenzen gehalten werden kann. Natürlich kommt es auch darauf an, mit möglichst geringem Aufwand an Gewicht die gleiche Hubleistung zu erzielen, weil jede Gewichtsersparnis die Leistungsfähigkeit des Kranhebwerkes erhöht. Die Abbildungen 254 und 255 zeigen Kranmagnete der beschriebenen Art beim Heben von grossen Stahlblöcken und Eisenblechabschnitten. Diese

*) American Machinist, 2. Jan. 1909.

Magnete sind auch schon zum Heben von glühenden Ingots verwendet worden, ohne Schaden zu erleiden.

[11 213]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In der modernen Naturwissenschaft gibt das Grenzgebiet zwischen Tier und Pflanze den Schauplatz ab für erregte Kämpfe zwischen Zoologen und Botanikern. Unterstützt von dem schweren Geschütz streng wissenschaftlicher Forschung bringen die einzelnen Vertreter ihrer Spezialdisziplin die verschiedenen Forderungen vor über die Einverleibung niederster Organismengruppen in das botanische oder zoologische System. „Hie Pflanze! Hie Tier!“ könnte man den gelehrten Schlachtruf der Zeit auf diesem Gebiete präzisieren.

Während hier vorläufig eine Einigung in den strittigen Fragen nicht abzusehen ist, kann man eine wissenschaftliche exakte Trennung von Tier und Pflanze bei den höher organisierten Formen sicher durchführen. Bei oberflächlicher Betrachtung wird man hier die Notwendigkeit einer Grenzbestimmung für ein gar müssiges Ding systematisierender und klassifizierender Spitzfindigkeit ansehen. Der knorrige Eichbaum mit seinem mächtigen Blätterdache oder die erglühende Rose am grünenden Rain, welch' gewaltiger Gegensatz zum dienstbaren Pferd oder zu den in den Fluten spielenden Fischen. Natürlich nicht an dieser Stelle, bei den letzten Endgliedern der Entwicklungsreihen, liegen die Schwierigkeiten. So wie man aber ein wenig hinabsteigt auf der Stufenleiter der Entwicklung, so begegnen dem kritisch wägenden Forscher mehr und mehr seltsame Gestalten, die bei einer theoretischen Diskussion der Frage ihrer Zugehörigkeit zum Tier- oder Pflanzenreiche schon genauer beobachtet werden müssen, um eine einwandfreie Diagnose stellen zu können. Auf der letzten Stufe der phylogenetischen Leiter verdichtet sich dann die eben formulierte Streitfrage zum Problem, wie eingangs erwähnt wurde.

Allerdings ist dieses ganze Dilemma erst eigentlich in den letzten Jahrzehnten aktuell geworden. In den Zeiten, wo die beschreibenden Naturwissenschaften und die Medizin mitsamt den *humanioribus* von einem einzigen hochgelahrten Magister gar fürtrefflich doziert wurden, da gab es noch kein Schwanken und Deuteln an ehrwürdig überlieferten Dogmen. Eine Unterschiedsbegründung zwischen Tier und Pflanze? Welch' nutzlose Scholarenfrage. Tier ist gleich *animal*, und die Pflanzen entsprechen den *herbis*; *quod erat demonstrandum!* So die Erklärung einer *doctrina scholastica*. Aber auch später, als nicht mehr die ganze gelehrte Welt in dem Bannkreise des grossen Polyhistor von Stagira lag, wurden immer noch die klarsten *definitiones* formuliert. Insbesondere Linné hatte eine scharfe Grenze gezogen zwischen Tier und Pflanze. Die überragende Bedeutung dieses glänzenden Systematikers hat seine Anschauungen zum Teil bis in unsere Zeit gelten bleiben lassen. Linné sprach seine Meinung in folgender apodiktischer Fassung aus: *Animalia crescunt et vivunt et sentiunt; plantae crescunt et vivunt; lapides crescunt*. Erst der Ausgang des neunzehnten Jahrhunderts brachte den Umschlag in diesen solange herrschenden Anschauungen. Naturgemäss erst Schritt um Schritt gewannen die neuen Lehren auf Grund der sich immer mehr anhäufenden Tatsachen an Boden. Das syste-

matische Studium der Tiere und Pflanzen hatte, im Verein mit den Fortschritten der mikroskopischen Technik und der Schaffung einer vollständig neuen Methodik, morphologischen, entwicklungsgeschichtlichen und schliesslich physiologischen Untersuchungen Platz machen müssen. Überraschende Ergebnisse wurden zutage gefördert; ein Stein nach dem andern wurde abgetragen von der chinesischen Mauer, die die Pflanze vom Tier trennte. Mit der neubegründeten Zellenlehre waren die Wege angebahnt, die zu der Auffindung weitgehender Übereinstimmungen im Bau und in der Struktur pflanzlicher sowie tierischer Lebewesen führen sollten, womit jedoch nun auch zugleich die grossen Schwierigkeiten auftauchten bei einer erneuten Trennung beider Reiche. Bald drängte sich die Forderung auf, die Zelle als Elementarorganismus für Tier und Pflanze anzusehen. Mit dem weiteren Ausbau der Zellenlehre kam man zu der Ansicht, dass man nicht mehr die Zellwand, die Membran, sondern das was sie umschliesst, das Protoplasma, als das Kriterium der Zelle anzusehen habe. Hiermit war ein weiterer bedeutender Schritt vorwärts getan: die lebendige Substanz, die Energide, wie Sachs sagte, ist beiden Reichen gemeinsam. Die Lebensäusserungen sind bei Tier und Pflanze somit an den gleichen Stoff gebunden, an das Protoplasma. Mit dieser Wertung des Plasmas war nun aber ein heuristisches Prinzip gewonnen, welches den Ausgangspunkt bildete für alle weiteren Untersuchungen und daraus abgeleiteten Deduktionen auf diesem Gebiete.

Zunächst fiel der von mancher Seite so hartnäckig festgehaltene Begriff des *vegetabilia non sentiunt*. Mit der Entdeckung der Irritabilität des Plasmas war der Grund gelegt für das Studium der Reizerscheinungen bei den Pflanzen. Alle Pflanzen fühlen, ist das Ergebnis derartiger Studien; sie führen Reizbewegungen aus, die im Kausalnexus stehen mit dem reizbedingenden Vorgang in der Aussenwelt; also ein Reaktionsvermögen genau wie bei den Tieren. Hiermit wurde zugleich das uralte Dogma von der Bewegungslosigkeit der Pflanze endlich beseitigt. Der fest im Boden wurzelnde Baum führt genau so gut aktive Bewegungen aus, wie die hurtig durch's Wasser kugelnde Schwärmospore einer Alge oder wie das in der quellenden Substanz des Halskanals einer Eizelle vorwärtsdrängende Spermatozoid einer Farnpflanze. Andererseits ist das Bewegungsvermögen gar nicht etwas so durchgängig mit dem Tierkörper verknüpft. Manche Tiere verlieren nach kurzer Zeit ihre Beweglichkeit, indem sie sich an irgendeiner Unterlage festheften, die sie später nicht mehr eigenmächtig verlassen können. Sie sind gewissermassen festgewachsen wie manche Krebse oder die Schwämme. — Neuerdings sind auch noch bestimmte Sinnesorgane bei den Pflanzen entdeckt worden, wodurch die Reizphysiologie eine weitere Stütze erfährt.

Als nun die Ansicht von dem Fehlen der Empfindung und der Bewegung im Pflanzenreiche durch den Nachweis des Gegenteils keinen Anhaltspunkt zu einer Grenzbestimmung mehr ergab, wurde nach anderen physiologischen Differenzen unter den beiden Organismengruppen gesucht. Da schien man dann endlich im Stoffwechsel einen ausschlaggebenden Faktor für den Erweis pflanzlichen oder tierischen Charakters gefunden zu haben. — Die Pflanze ist autotroph, d. h. sie baut ihre Nahrung selbständig auf aus anorganischem Material durch Synthese der Elementarbestandteile chemischer Verbindungen, die sie einmal in gelöster Form dem Boden in Form von Salzen mit den Wurzeln ent-

zieht, andererseits mit Hilfe des Sonnenlichtes und des Chlorophyllapparates der Blätter, des Blattgrüns, aus der Luft aufnimmt. Letztere Art der Nährstoffaufnahme nennt man die Kohlensäureassimilation der grünen Pflanzen. Bei diesem Vorgange wird aus dem Kohlendioxyd der Luft, $d m CO_2$, das Kohlenstoffatom abgespalten, um eine weitere Verarbeitung zu erfahren, aus der als erstes sichtbares Produkt die Stärke in den Pflanzen auftritt. Den Sauerstoff gibt die Pflanze wieder ab, der dann in dem bekannten grossen Kreislauf zwischen tierischen und pflanzlichen Organismen von neuem eingreift. Bei den Tieren ist im Gegensatz hierzu die Ernährung eine streng heterotrophe, was besagt, dass der Tierkörper nur fertige organische Nahrung zu sich nehmen kann, um sie auf analytischem Wege, durch Abbau, zu zerlegen und zu verarbeiten.

Aber so einschneidend dieser Unterschied fürs erste schien, so fallen auch hier wieder ganze Organismengruppen aus der Regel heraus. Der Assimilationsprozess der Pflanze, die Reduktion der Kohlensäure, ist an das Chlorophyll gebunden. In dem Augenblicke, wo dieses fehlt, setzt auch die pflanzliche Lebensweise aus, und „animale“ Funktionen treten an deren Stelle. Das grosse Heer der Pilze und Bakterien unterwirft sich keinem Schema, auch sie können nur „tierisch“ leben von schon vorbereiteter Nahrung. Um nun die Verwirrung noch auf das Höchste zu steigern, fand man eine Bakterie, auf welche beide Arten des Stoffwechselvorganges nicht recht passen. Dieser Organismus, *Nitrosomonas europaea* Winogradski, benutzt als Kohlenstoffquelle das Kohlendioxyd der Luft, das er jedoch ohne Chlorophyll und im Dunkeln spaltet, zugleich lebt er von anorganischen Salzen, indem er Ammoniak zu salpetriger Säure oxydiert. Man nennt diesen Vorgang Nitrifikation. Schliesslich sei noch erwähnt, dass es auch einen grünen Bazillus gibt, dessen Färbung vielleicht auf Chlorophyll zurückzuführen ist. Frenzel fand diesen eigenartigen Organismus im Darmkanal von Kaulquappen in Argentinien. — So führte also auch dieser Weg, auf ernährungs-physiologische Unterschiede hin eine reinliche Scheidung durchzuführen, nicht zu Ende.

Nunmehr formulierte man einen Trennungsmodus mehr nach morphologischen Gesichtspunkten, die auch heute noch mit gewissen Modifikationen für die vielzelligen Organismen zutreffen. Das Charakteristische der höheren Pflanzen ist ihr Zellbau. In der Eigenart ihres Gewebeverbandes, der durch ihre Lebensweise bedingt wird, liegt ein brauchbares Merkmal, differenzierte Zellkomplexe als Pflanze anzusprechen. Die pflanzliche Zelle besteht nämlich stets, wohlgermerkt nur bei dem Zusammenschluss ihrer Zellen im Verein mit einer schon ziemlich weitgehenden Arbeitsteilung, aus mehr oder weniger elastischen Hohlkörpern, die nach aussen und untereinander durch Wände abgegrenzt sind, Membranen, die aus Cellulose bestehen. Diese Cellulose wurde nun lange Zeit für etwas spezifisch Pflanzliches gehalten, bis man auch „tierische Cellulose“ fand bei den ziemlich hochorganisierten Tunikaten.¹⁾ — Einzig präzise scheint mir von allen morphologischen Tatsachen, die bis jetzt für die Metazoen und Metaphyten angeführt worden sind, nur folgender Unterscheidungsversuch. Die höheren Pflanzen (Metaphyten) zeigen immer

das Bestreben, durch eigenartige Anordnung ihrer Zellen sich eine möglichst grosse Oberfläche zu verschaffen, eine Tendenz, die wiederum, wie bei der Anlage der Gewebedifferenzierungen überhaupt, in der Art ihrer Ernährung begründet ist. Typisch ausgeprägt findet sich die Verlegung der grössten Oberflächenausdehnung nach aussen hin bei den Laubbäumen. In dem viele Quadratkilometer bedeckenden Blätterdache eines Waldes ist dieses spezifisch pflanzlich-habituell Bild wohl am besten wiedergegeben. — Bei den Metazoen (höheren Tieren) ist es nun gerade umgekehrt, hier wird die Schaffung möglichst grosser Oberflächen nach Innen verlegt. Es sei nur an das reich gegliederte Darmsystem der höheren Tiere erinnert, mit ihrer Auskleidung, dem Epithelgewebe. Das Darmlumen ist erfüllt von einem dichten Walde hin und her schwingender winziger Fäden, die die Oberfläche der Darmwandungen in Unmenge bedecken. Besonders schön lässt sich noch dieses klare Unterscheidungsmerkmal an einer ontogenetischen Betrachtung illustrieren, indem die Vorgänge am tierischen Ei, die embryonalen Entwicklungsstadien, unter obigen Gesichtspunkten verfolgt werden. Beim tierischen Ei tritt nach der Befruchtung die Furchung und Keimblattbildung ein; das sogenannte Blastulastadium, die Anlage der Furchungshöhle, dem nunmehr das für unsere Theorie bedeutsame Moment der Gastrulabildung folgt. Es ist dieses die Entwicklung des zweischichtigen Keimes, die mit einer Einstülpung des vorher hohlkugelförmigen Eies vor sich geht. Hiermit ist der erste Schritt zu einer Verlegung der Oberfläche nach innen gegeben. Es entsteht durch die Einstülpung, die Invagination, ein Becher, dessen Hohlraum den Urdarm, Archenteron, ausmacht, und dessen Mündung man als Urmund, Prostoma, bezeichnet. Mit Einsetzen des Gastrulastadiums kann man daher bei der Beobachtung einer unbekannteren Eizelle mit vollkommener Sicherheit auf einen tierischen Organismus schliessen. —

Alles dieses trifft, wie des öfteren erwähnt, nur für die höheren Tiere und Pflanzen zu, die nunmehr seiner geschieden sind: morphologisch durch ihre strukturelle Differenzierung und z. T. physiologisch durch den Unterschied im Stoffwechsel. Eine Scheidung, die schliesslich — wie weiter unten gezeigt werden soll — unter dem weiteren Gesichtswinkel einer mehr naturphilosophischen Betrachtungsweise zu einer reinen Äusserlichkeit herabsinkt. Aber nun die ungeheuere Mannigfaltigkeit der Einzeller; der Laie kann sich überhaupt keinen Begriff machen von dem unerschöpflichen Formenreichtum dieser Lebewesen. Fast täglich wird Neues auf dem Gebiete der Protistologie, der Lehre von den niedersten Organismen, publiziert. Ein wirklich gutes System gibt es nicht, und an eine Trennung ist hier gar nicht zu denken. Wenn trotzdem immer wieder derartige Versuche gemacht werden, so nimmt man eben einer besseren Übersicht halber das Missliche des Systematisierens hierbei in den Kauf. Besonders Haeckel hat versucht, in dieses Chaos sein systematisches Geschick zu tragen, indem er alle diese Organismen unter dem Begriffe der Protisten zusammenfasste. Nun war jedoch ein drittes Reich geschaffen, das einerseits gegen das der Tiere und andererseits gegen das der Pflanzen abzugrenzen war, wodurch die Grenzregulierung für die hierbei interessierten Gelehrten nur um so schwieriger wurde. —

Jahrzehnte fleissiger Arbeit folgten diesem zunächst abgelehnten Vorschlage. Das Material häufte sich immer mehr an, so dass eine erneute Sichtung nicht mehr

¹⁾ Andererseits entdeckte man in den Hyphenwandungen der Pilze Chitin, einen Körper, der sonst speziell für das Hautgerüst der Insekten charakteristisch war.

weiter hinauszuschieben war. So kam man schliesslich im grossen ganzen auf die Haeckelschen Anschauungen zurück, und formuliert nunmehr wohl im allgemeinen die systematische Stellung dieser „einfachsten“ Organismengruppe derart, dass man unter dem Begriff der Protisten die pflanzlichen Arten als Protophyten, die tierischen als Protozoën ausspielt. Man hat also jetzt doch wieder eine Scheidung in Pflanze und Tier noch innerhalb der Protisten selbst durchzuführen versucht. Das Resultat ist allerdings ein recht unbefriedigendes. Der Aufschluss suchende Laie findet in botanischen und zoologischen Lehrbüchern denselben Organismus einmal als Tier, ein andermal als Pflanze verzeichnet; es sei nur an die Schleimtiere (Mycetozoen) und Schleimpilze (Myxomyceten) erinnert.

Alle künstlichen Versuche, an irgendeiner Stelle einen trennenden Schnitt zu machen und zu behaupten, pflanzliche und tierische Organismen voneinander geschieden zu haben, sind vollkommen nutzlos. Jegliche Unterschiede, die hier gemacht worden sind, halten einer Kritik nicht Stand.

Von den physiologischen und morphologischen Verhältnissen, die bei den höheren Pflanzen mit Erfolg herangezogen wurden, ist in diesem Falle nichts verwertbar. Man hat allerdings versucht, das Chlorophyll als etwas spezifisch Pflanzliches hinzustellen, womit eben auch die autotrophe Nahrungsaufnahme bedingt ist, die den echten Pflanzen eigen ist. Jedoch ein einziges Beispiel lässt diesen scheinbar so fruchtbaren Gedanken nichtig werden. Es gibt unter den Einzellern gewisse Formen, die man als Flagellaten oder Mastigophoren bezeichnet. Hierhin gehören die Euglenen, kleine schlanke Organismen mit einer polaren Geissel. Sie leben in faulendem Wasser, das durch Zersetzung organischer Stoffe entstanden ist. Die meisten dieser Formen haben Chlorophyll, doch gibt es auch farblose; das Eklatante aber ist, dass man es in der Hand hat, durch Wechsel in den Ernährungsbedingungen experimentell eine chlorophyllhaltige Zelle in eine farblose Form überzuführen, also ein „Tier“ daraus zu machen. — Demnach bietet das Chlorophyll keinen Anhalt zur sicheren Scheidung in Tier und Pflanze auf dieser Stufe. Auch allgemein morphologische Kriterien finden nun keine Anwendung mehr. Die Strukturverhältnisse der Protisten sind überall gleicher Art: ein Klümpchen Protoplasma von irgendeiner Form, nackt, beschalt oder mit einer Membran versehen. Bewegungsorganelle, wie die Cilien, sind dort, wo sie vorhanden, im Prinzip gleich gebaut. Ja, der sogen. rote Augenfleck, das Stigma, das sonst nur als tierisches Charakteristikum angesehen wurde, muss jetzt auch als Licht perzipierendes Organ den Schwärmsporen der Algen und auch den meisten einzelligen beweglichen Algen zuerkannt werden. — Physiologisch liegt die Sache genau so schwierig. In bezug auf den Stoffwechsel sind hier gar keine Unterschiede zu machen, autotrophe und heterotrophe Ernährungsweise lösen einander ab, je nach den äusseren Verhältnissen, wie schon an *Euglena* gezeigt wurde. Reizqualitäten kommen sämtlichen Organismen dieser Gruppe in gleicher Weise zu. Elektrische, chemische, thermische Einwirkungen, Licht-, Schwerkrafts- und mechanische Reize lösen bei allen Protisten analoge Reaktionen aus. Zuguterletzt bringt das jüngste Spezialgebiet der Protistenforschung, die Ergründung einer sexuellen Differenzierung bei den Einzellern, neue Handhaben, die immer mehr zu einer Vereinigung, als zu einer Trennung der beiden Gruppen der Protisten führen.

Und so liegen die Verhältnisse schliesslich *mutatis mutandis* auch bei den Metazoen und Metaphyten. Jede strenge Scheidung ist nur eine künstliche; alles Suchen nach trennenden Merkmalen hat zu dem überraschenden Resultate geführt, dass nicht nur nicht eine wirkliche Differenz zu konstatieren ist, sondern dass vielmehr die zur Trennung herangezogenen Fakta zu einer einheitlichen Betrachtung von Tier und Pflanze unter den gleichen Gesichtspunkten zu verarbeiten sind. Tier und Pflanze sind nur in höher organisierten Formen zwei verschiedene Erscheinungsmöglichkeiten der lebendigen Substanz. Beide sind von einer gemeinsamen Urzelle abzuleiten, deren Existenz heute unmöglich ist. Die zahlreiche Nachkommenschaft dieser Mutterenergie lebt jedoch in dem Protistenreiche fort, wo gleichwertige Organismen einmal mit mehr pflanzlicher, ein andermal mit mehr tierischer Tendenz parallel in den Entwicklungsreihen aufsteigen, um in den phylogenetisch höheren Arten immer mehr zu differenzieren und mit dieser Differenz eine typische Ausdrucksform zu gewinnen, die wir dann mit dem Begriffe „Tier“ oder „Pflanze“ belegen. ERNST WILLY SCHMIDT. [11301]

NOTIZEN.

Unfruchtbare Fische. Die Seeforelle des Bodensees (*Trutta lacustris*) ist in zwei Formen bekannt, einmal als geschlechtsreif werdende Grundforelle, andererseits als angeblich dauernd sterile Silber- oder Schwebforelle. Ob die letztere allerdings ihr ganzes Leben lang steril bleibt oder nur periodisch steril ist, ist nicht nachgewiesen. Von dem Vorstande der Kgl. Biologischen Versuchsstation für Fischerei in München, Prof. Dr. Hofer, in sehr tiefe und grosse Teiche gesetzte Schwebforellen haben zwar schon im Laufe eines Jahres die äusseren Merkmale der Grundforellen angenommen, namentlich die dunklere Färbung und die Veränderung der Flossen, eine Reifung der Eier ist indessen nicht erfolgt. Vom Sterlet ist bekannt, dass er in Teichen niemals geschlechtsreif wird, selbst wenn er im erwachsenen Zustande eingesetzt wird, und auch auf die Huchen und Äschen hat der Aufenthalt in Teichen einen die Entwicklung der Geschlechtsreife hindernden Einfluss. Wenn diese Formen aber nicht geschlechtsreif werden, sich demgemäss nicht fortpflanzen, so fragt es sich, durch welche Umstände solche sterile Formen aus der normalen Form hervorgehen. Siebold hat nachgewiesen, dass gewisse Individuen aller Arten der Salmoniden geschlechtlich nicht entwickelt sind, und dass sich solche Individuen auch äusserlich von jenen unterscheiden, die normal entwickelt sind; dieser Zustand der Unfruchtbarkeit soll nach dem genannten Forscher die ganze Lebensdauer eines solchen Individuums hindurch andauern, ebenso wie auch die äusseren Charaktere das ganze Leben hindurch fortbestehen. Nach Widegren jedoch ist diese Unfruchtbarkeit bloss eine temporäre Unreife, und ein Teil der Individuen gelangt in einer späteren oder sehr viel späteren Periode doch zu voller geschlechtlicher Entwicklung. Zur Prüfung der Frage, ob die Seeforellen in Teichen überhaupt nicht heranreifen, wie angenommen wird, sind im vergangenen Herbst auf Beschluss der internationalen Seefischereikonferenz in Konstanz 1907 eine grössere Zahl mit Marken versehener Schwebforellen im Bodensee wieder ausgesetzt worden. tz. [11228]

Eisenbahn-Unfälle. In bezug auf die Sicherheit von Leben und Gesundheit der Reisenden steht das deutsche Eisenbahnwesen weitaus an erster Stelle, wie die nachfolgende Tabelle, die einer Statistik über die Eisenbahnunfälle in der Zeitschrift *Die Lokomotive* entnommen ist, deutlich veranschaulicht.

in	Todesfälle	Verletzungen
Deutschland	0,08	0,39
Österreich-Ungarn	0,12	0,96
Frankreich	0,13	1,18
England	0,14	1,94
Schweiz	0,20	1,04
Belgien	0,22	3,02
Russland	0,99	3,93
Vereinigte Staaten	0,45	6,58

Die Sicherheit auf deutschen Bahnen ist demnach in bezug auf Verletzungen mehr als doppelt so gross und in bezug auf Todesfälle um 33 Prozent grösser als auf den österreichischen Bahnen, die an zweiter Stelle stehen. Geradezu erschreckend gross ist die, übrigens bekannte, Unsicherheit der amerikanischen Bahnen, die indessen bezüglich der tödlichen Unfälle von den russischen Bahnen noch weit übertroffen wird. O. B. [11218]

POST.

An den Herausgeber des *Prometheus*.

Auf die in No. 1001 des *Prometheus* vom 30. Dezember v. J. erschienene Anfrage des Herrn Professor Schleyer bezüglich unserer Metallüberzüge im Wege des Anstrichverfahrens möchten wir noch folgendes erwidern:

Herrn Professor Schleyer als Eisenkonstrukteur dürften nur Metallüberzüge interessieren, die Eisen vor Rost schützen.

Wie Herr Professor Schleyer mit Recht bemerkt hat, kommt Zinn hierfür nicht in Betracht. Nur ein absolut hermetischer Überzug aus Zinn vermöchte Eisen am Rosten zu hindern. Nun gilt aber ein Zinnüberzug schon an sich als porös. Dazu kommt, dass selbst bei sorgfältigster Arbeit sich kleinste Lücken im Überzuge nicht vermeiden lassen würden. Dann aber spielen sich elektrochemische Vorgänge zwischen dem Eisen und dem Zinn des Überzuges ab: in der elektrochemischen Spannungsreihe bildet Zinn das negative, das Eisen das positive Element. Infolgedessen wird das Eisen vom Sauerstoff angegriffen. Ein Überzug mit Zinn reizt also das Eisen noch mehr zum Rosten, anstatt es davor zu schützen.

Als rostschützender Überzug von Eisen kann nur ein solcher mit Zink in Frage kommen. Hierbei bildet in der elektrochemischen Spannungsreihe das Eisen das negative, das Zink dagegen das positive Element. Daher zieht hier das Zink die Angriffe des Sauerstoffes auf sich. So schützt ein selbst lückenhafter Überzug des Eisens mit Zink das erstere vor dem Rosten.

Wenn trotz dieser anerkannten rostschützenden Wirkung Überzüge mit Zink bisher bei grossen Eisenkonstruktionen nicht zur Anwendung kommen, so dürfte dies seinen Grund lediglich in unüberwindlichen technischen Schwierigkeiten haben.

Abgesehen von galvanischer Verzinkung kennt man bisher nur eine solche im Zinkbade, d. h. durch Eintauchen des zu verzinkenden Werkstücks in geschmolzenes Zink.

Nun würde es wohl möglich sein, die einzelnen Teile einer Eisenkonstruktion vor ihrer Vernietung im Bade zu verzinken. Wie aber sollen nach dem Vernieten der einzelnen verzinkten Konstruktionsteile die Nietköpfe mit Zink überzogen, wie sollen die etwa bei der Arbeit beschädigten Stellen der Verzinkung ausgebessert werden? Hauptsächlich aber: wie sollen später an der in Gebrauch genommenen fertigen Eisenkonstruktion notwendig werdende Reparaturen des Zinküberzuges ausgeführt werden?

Wir verfügen nun zwar zurzeit noch über keine reine Verzinkung nach unserem Verfahren. Allein unsere Marke „Epicassit E“ (Legierung aus 100 Teilen Zink, 70 Teilen Zinn und 30 Teilen Blei) liefert einen Überzug, der nach dem Urteile der Fachliteratur (vgl. Bersch, *Lexikon der Metalltechnik*, „Zink“) und nach sorgfältigen von uns vorgenommenen Versuchen in bezug auf Rostschutz der reinen Verzinkung mindestens gleichkommt.

Die Arbeitsweise nach unserem Verfahren, d. h. die Herstellung des Metallüberzuges durch Aufstreichen und Aufschmelzen des Überzugmetalls, beseitigt alle bisherigen technischen Schwierigkeiten: nicht nur die einzelnen Konstruktionsteile, auch die Nietköpfe nach der Vernietung lassen sich überziehen, Ausbesserungen des beschädigten Überzuges selbst an der fertigen Konstruktion leicht ausführen.

Dazu bietet der Überzug mit unserem „Epicassit E“ vor der Badverzinkung noch folgende wichtigen Vorteile:

Selbst bei sorgfältigster Reinigung des Eisens werden sich einzelne unreine Stellen nicht vermeiden lassen, an denen der Überzug dann nicht aufschmilzt. Derartige unreine Stellen werden beim Eintauchen des Werkstücks in geschmolzenes Zink mit einer lose aufsitzenden Zinkhaut überbrückt. Das Eisen scheint auch an diesen Stellen verzinkt, während in kurzer Zeit die auf den unreinen Stellen nur lose anhaftende Zinkhaut abblättert.

Solche Überbrückungen unreiner Stellen können beim Überzuge mit unserem „Epicassit E“ nicht vorkommen. Der Anstrich schmilzt an unreinen Stellen nicht auf, sondern verbrennt; infolgedessen markieren sich die unreinen Stellen nach dem Aufschmelzen des Anstrichs deutlich als unüberzogene dunkle Flecke. Diese werden nachträglich gereinigt und überzogen. Nunmehr hat man einen garantiert überall fest am Eisen haftenden und zusammenhängenden Überzug.

Sodann ist ein reiner Zinküberzug äusserst spröde und springt selbst da, wo er mit dem Eisen verschmolzen war, leicht ab. Unser Überzug mit „Epicassit E“ ist dagegen so geschmeidig und haftet so fest auf dem Eisen, dass selbst die stärksten Beanspruchungen, wie Biegen des überzogenen Eisens, Stoss, Schlag usw., ein Abspringen nicht zu verursachen vermögen.

Berlin W. 30, 5. März 1909.

Mit vorzüglichster Hochachtung
Metallanstrich-Syndikat G. m. b. H.

[11271]