



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 876.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 44. 1906.

Die grösste Wasserstrasse Europas.

Von Dr. A. SERBIN.

Die Wolga, der mächtigste Strom unseres Erdtheils, bildet den Stolz jedes Russen, und es giebt wohl keinen zweiten Strom in Europa, den das Volk so liebt, wie das russische seine Wolga, denn es nennt sie mit wahrhaft kindlicher Zärtlichkeit „Matuschka“, „Kormiliza“ (Mütterchen, Ernährerin). In vielen Liedern, die das russische Volk singt, wird die Wolga gepriesen, und man hört diese innige Sehnsucht nach dem „Mütterchen“ ausdrückenden Melodien noch in solchen Gegenden, deren Bewohner die Wolga niemals gesehen, keine Ahnung von ihrer Grösse und Bedeutung haben. So kann der Reisende am Ob, Jenissei und an der Lena, also an Strömen, die die Wolga an Grösse bedeutend überragen, das Lied „Na Wolga, na Wolga“ hören, obgleich die Sänger niemals im europäischen Russland gewesen sind, niemals die Wolga gesehen haben. Und in der That, die Liebe und Verehrung, die das ganze russische Volk dem Strome weihet, ist zu begreifen, denn Russland wäre ohne die Wolga eine leblose Wüste. Die Wolga ist seine Lebensader, und das Volk hat Recht, wenn es sie seine Ernährerin, sein Mütterchen nennt. Und doch ist der Name des Riesenstromes nicht russisch;

er wurde ihm von anderen, wahrscheinlich finnischen Volksstämmen gegeben, die durch ihn andeuten wollten, dass sie die Wolga noch weit höher schätzen, als der russische Volksstamm: denn der Name Wolga bedeutet in finnischen Dialekten „der heilige Fluss“. Gewiss hat nicht nur die Schönheit der Wolga die heidnischen Vorbewohner der von ihr durchschnittenen Gegenden veranlasst, sie „heiliger Fluss“ zu nennen — der Naturmensch ist gewöhnlich für Naturschönheiten wenig empfänglich —, sondern der ungeheure Nutzen, den ihnen der Strom gebracht hat. Die Wolga bot nicht nur durch ihren Fischreichthum die Möglichkeit, sich auf leichte, wenig gefahrvolle Weise reich mit Nahrungsmitteln zu versorgen, sondern sie befruchtete auch die Gegenden, welche sie durchströmte. Dass aber in jenen frühen Zeiten die Wolga der einzige Weg war, der viele verschiedene und wahrscheinlich verwandte Stämme mit einander verband, muss sich jeder sagen, der sich durch einen Blick auf eine Karte Russlands überzeugt, dass ja heute noch die von der Wolga durchschnittenen Wald-, Sumpf- und Steppengegenden nicht allzu reich an Verkehrsmitteln sind.

Gross wie das russische Reich ist auch die Wolga, denn ihre Länge beträgt 3183 km, und sie durchströmt 9 grosse Gouvernements. In das linke und rechte Ufer des Stromes ergossen

sich unzählige Bäche und Flüsse, von welchen letzteren fünfzig eine ganz bedeutende Länge haben. Der Strom wälzt ungeheure Wassermassen ins Caspische Meer, und man kann sich hiervon einigermaassen einen Begriff machen, wenn man bedenkt, dass seine Breite im Mittellauf während des Sommers durchschnittlich 4, oft 6, auch 8 Werst (1 Werst = 1066,79 m) beträgt.

Im Gouvernement Twer befindet sich ein Wald, der unter dem Namen des Wolkonsker Waldes bekannt ist. Inmitten unergründlicher und unpassirbarer Sümpfe befindet sich hier eine kleine Quelle, der das Volk den Namen „Jordan“ beigelegt hat. Diese Quelle ist im Viereck von Balken umgeben; man sagt, dass diese Balken in früheren Zeiten das Fundament einer Capelle bildeten, die von zahlreichen Pilgern besucht wurde, denn dem Wasser dieser Quelle schrieb man wunderbare Heilkräfte zu. Die Capelle existirt schon lange nicht mehr, und keine Pilgerschaaren kommen jetzt zu dem trüben und ungeniessbaren Wasser, dem der grösste Strom Europas seinen Ursprung verdankt. Als winziger, unscheinbarer Bach beginnt die riesige Wolga; dieser Bach ergiesst sich der Reihe nach in eine grosse Zahl von Seen, entzieht ihnen und dem morastigen Wolkonsker Walde eine Menge Wasser und nimmt einen immer grösseren Umfang an. Es dürfte überflüssig sein, hier alle grösseren Flüsse aufzuzählen, die sich in den neun Gouvernements, welche die Wolga durchströmt, in sie ergiessen. Es wird genügen, wenn wir hier nur die Sura, Oka und Kama erwähnen; letztere führt eine so ungeheure Wassermenge in den Strom, dass sie ihn zwingt, seine ursprünglich westöstliche Richtung zu verlassen und sich nach Süden zu wenden. Die ungeheure Länge des Stromes bei seiner enormen Tiefe hat ihn schon in den ältesten Zeiten zur Haupt-handelsstrasse des Landes gemacht. Diese Bedeutung hat die Wolga im Laufe der Zeit nicht eingebüsst; sie ist heute für den Russen ebenso die Hauptverkehrsader des ganzen Landes, wie sie es wahrscheinlich in den ersten historischen Zeiten gewesen ist. Weder Chausseen noch Eisenbahnen werden ihr diese Bedeutung rauben. Deshalb finden wir auch auf den unbehilflichen und dabei riesigen Barken, die sich zu Tausenden auf dem kolossalen Strome schildkrötenartig bewegen, wie auf den stattlichen Dampfem sibirisches Gold und Platin, kaukasischen Wein, Cholmogoner Kühe, chinesischen Thee und Seide, Moskauer und Petersburger Porzellan, Wladimirer Baumwollstoffe, Eisen vom Ural und tausend andere Rohproducte und Industrieerzeugnisse, die auf der Wolga und ihren zahlreichen schiffbaren Nebenflüssen in die verschiedensten Gegenden Russlands gelangen.

Die ersten grösseren Städte, welche die Wolga auf ihrem Oberlauf berührt, sind Twer

und Rybinsk; beide verdanken dem bedeutenden Schiffsverkehr den grossen Aufschwung, welchen sie genommen haben. In der Geschichte Russlands hat die Stadt Twer und ihr Gebiet durch die endlosen Kriege, welche die Fürsten von Twer mit den anderen russischen Theilfürsten führten, eine traurige Berühmtheit erlangt. Die Stadt Twer, die den Suprematiebestrebungen Moskaus unter allen russischen Städten den hartnäckigsten Widerstand entgegensetzte, verlor seit den Tagen Iwans III. alles Ansehen und sank zum Range einer unbedeutenden Provinzialstadt herab, bis sie in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts wieder zu neuer Blüthe gelangte. Unter ihren vielen Kirchen fesselt besonders die imposante Kathedrale, in welcher der als Märtyrer verehrte Fürst Michael seine letzte Ruhestätte gefunden hat. Der kaiserliche Palast ist für den Freund russischer Geschichte dadurch von Interesse, dass hier Karamsin dem Kaiser Alexander I. die ersten Capitel seiner Geschichte Russlands vorlas. Der Aufschwung Rybinsks datirt seit der Mitte des 18. Jahrhunderts, seit der Vollendung des Canalsystems. Heute ist der Schiffsverkehr ein colossaler, so dass oft die ganze Breite der Wolga durch die vor Anker liegenden Schiffe gesperrt ist. Die grossen Schiffe, die von Astrachan heraufkommen, laden hier ihre Fracht auf die kleineren über, welche sie auf den Canälen weiter befördern. Tausende sind täglich beim Verladen der Waaren thätig, andere beschäftigt der Schiffbau und das Zerlegen der ausrangirten Barken, die nach vielen Tausenden zählen, da alle kleinen Schiffe zum Zerschlagen verkauft werden.

Bis zur Stadt Kostroma, also etwa im ersten Viertel ihres Laufes, hat die Wolga wenig landschaftliche Reize, doch von jetzt ab entschädigt sie reichlich den Reisenden für das, was er bisher entbehren musste. Freundliche Dörfer und Städte, von grösseren Gärten umgeben, wechseln mit Saatfeldern und waldigen Höhen, von denen vergoldete Kuppeln herabblinken. Der Strom selbst hat eine majestätische Breite erlangt, und Schiffe aller Grössen bedecken die klaren Fluten. Das linke Ufer flacht sich allmählich ab, während am rechten der waldige Höhenzug sich fast ununterbrochen hinzieht. Die nächste Metropole des Wolgahandels, Nischnei-Nowgorod, zeichnet sich daher durch landschaftliche Schönheit vor allen bisherigen Wolgastädten aus; sie ist die Diamantenschliesse auf dem silbernen Wolgagürtel, der Russlands kraftstrotzende Glieder umspannt, und als solcher der sehenswerthe Mittelpunkt des internationalen Lebens auf und an der Wolga. In der Zeit vom 15. Juli bis 25. August entfaltet sich in Nischnei-Nowgorod ein Messtreiben, zu welchem 200 000 Verkäufer aus allen Welttheilen und eine entsprechende Käuferzahl gleichmässig bei-

steuern. Betreten wir die Stadt der Kaufhallen mit ihrer monotonen Regelmässigkeit, so fällt uns ausser der griechischen, armenischen Kirche und der tartarischen Moschee vor allem das Gouvernements-Gebäude auf; seine unteren Räume bilden einen Bazar von Luxuswaaren: Manufacturen aus Deutschland, Frankreich, England, Metallartikel von Thula, Teppiche von Taschkend, wohlriechende Essenzen von Smyrna und Damaskus, Seidenstoffe aus Persien, goldene Filigranarbeiten aus Buchara, kunstvoll geschnittene Halbedelsteine, wie Malachit und Lapis lazuli aus Sibirien. Die Bedeutung des Marktes liegt jedoch nicht in diesen Luxusgegenständen, sondern in den Unmengen von Roh- und Halbproducten. In langen Budenreihen lagern Ross- und Kuhhaare, Kalb- und Ziegenfelle aus der Kirghisensteppe, Kameel- und Kaschmirwolle aus den persischen Steppen, sibirische Rauchwaaren von Tobolsk und Jenisseisk, Tabak und Gewürze, feilgeboten von Armeniern und Persiern.

Unterhalb der Stadt Simbirsk wird allmählich der Charakter der Wolgalandschaft ein anderer; das bebaute Land entschwindet den Blicken, die Dörfer werden seltener, am rechten Ufer steigen hohe, mit dichtem Wald bedeckte Felsen empor, während am linken Ufer sich unübersehbare Steppen ausdehnen. Die Wolga selbst ist breiter geworden und hat eine bedeutende Tiefe, so dass hier die Schifffahrt niemals mit Hindernissen zu kämpfen hat. Der Höhenzug am rechten Ufer sind die Shegulewskischen Berge; auf ihrem höchsten Gipfel liegt das von der Wolga aus nicht sichtbare Dorf Usolje. Im 16. Jahrhundert liessen sich dort Russen nieder, angelockt durch den Ruf der grossen Salzlager, deren Ausbeutung sie bald begannen. Sie umgaben ihre Niederlassung mit Mauern und Thürmen und errichteten einen hohen Wachtthurm, von dem aus sie die Wolga weithin übersehen und rechtzeitig von dem Herannahen räuberischer Horden, besonders der an der Wolga nomadisirenden Nogaischen Tartaren Kunde erhalten konnten. An diesen Bergen haften tausenderlei Erinnerungen aus jener Zeit, in der die Wolgapiraten der Schrecken der Schiffer waren und Stenka Rasin hier sein Unwesen trieb. An den letzteren erinnern auch zahlreiche Kurgane (Grabhügel), die das Volk heute noch nach ihm benennt, weil er auf seiner Flucht eine Zeit lang auf ihnen eine Zufluchtsstätte vor seinen Verfolgern gefunden haben soll. Diese Kurgane sind eine Eigenthümlichkeit der Wolgaländer, in denen man sie von Kostrowa an fast bis zur Mündung des Flusses häufig antrifft. Der berühmteste ist der Zarew-Kurgan (Zahnhügel); der Sage nach soll er einst zum Andenken an einen grossen Helden errichtet worden sein.

150 Werst von Samara entfernt wendet sich die Wolga, die bisher nach Westen floss, wieder

nach Süden. Dort begegnen wir einer der grössten Brücken der Welt, der Wolgabücke der Orenburger Eisenbahn; die grossen, drei Stock hohen amerikanischen Dampfer, die heute unter der Brücke durchfahren, erscheinen ihr gegenüber wie Zwerge. Unterhalb der grossen Brücke beginnt ein Gebiet, das Jahrhunderte lang zu den unruhigsten und gefährlichsten ganz Russlands gehörte; eine lange Reihe von Abenteurern ist hier mit mehr oder weniger Erfolg aufgetreten, und mancher verwegene Betrüger hat von hier aus Ansprüche auf den Zarenthron erhoben. Als in Moskau der falsche Dimitri thronte, tauchte hier ein Mann auf, der behauptete, er sei Peter, ein Sohn des Zaren Feodor Michailowitsch, dem nach seiner Geburt ein Mädchen untergeschoben worden sei, das bald darauf starb. Im Jahre 1609 traten hier sogar drei Thronprätendenten auf. Bei Zarizin ändern sich nicht allein die Landschaftsbilder, sondern auch der Charakter der Wolga, von hier ab beginnt sie nämlich ihre Wassermassen zu theilen und Arme zu bilden, die sich häufig mit einander verbinden, um sich wieder zu trennen. Hierdurch werden verschiedene grössere und kleinere Inseln gebildet, die, 70 Werst unterhalb von Astrachan, in der Nähe der Wolgamündung, zahllos sind. Man zählt bis 200 Arme, durch welche die Wolga sich ins Caspische Meer ergiesst. Oberhalb Astrachans hat die Wolga während des Hochwassers eine Breite von 50 Werst, unterhalb beträgt ihre Breite während dieser Periode einige Hundert Werst. Während dieser Zeit bildet der Strom ein Meer, nach dessen Verschwinden die Gegend von einer dicken Lehm- und Schlamm-schicht bedeckt ist. Diesen Anschwemmungen ist wohl grösstentheils die ungemeine Fruchtbarkeit der Umgegend Astrachans zuzuschreiben. Den Hauptindustriestrauch der Bewohner Astrachans und der ganzen Umgegend bildet der Fischfang; die Wolga ist der fischreichste Fluss des ganzen russischen Reiches, und der Fischfang wird nirgends in solchem Umfange wie in der Nähe der Wolgamündung selbst betrieben. Kaum befreit der Monat März die Wolga von ihrem starren Wintergewande, da kommen auch schon auf den ersten Schiffen arbeitssuchende Männer und Weiber aus den oberen Wolgagegenden herab nach Astrachan, oft 12 000 an der Zahl, um sich zu den bevorstehenden Fischzügen zu verdingen. Auch Persien giebt seine Söhne her, die beliebten Lastträger auf den Landungshäfen, die auf ihren sehr praktischen Keilkissen Collis von 10—16 Pud davontragen. Auf telegraphischem Wege sucht man sich von Astrachan aus bei den Fischereibesitzern nach der Mündung zu darüber in Kenntniss zu setzen, wie weit der Hering schon in die Wolga hineingetreten ist, denn aus dem Caspischen Meere kommt er mit seiner Brut herauf. Endlich ist er da! In einer

dichtgedrängten Schar rudert er stromaufwärts, in einem senkrechten Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ —2 Arschin (1 Arschin = 71,119 cm), Fisch an Fisch. Von den Watagen sind schon Netze und Boote zu seinem Empfange auf der Wolga postirt, bis 20 Mann erfordert in der Regel solch ein Netz, das nicht selten 400 Faden lang ist, und ein solcher Fischereibesitzer gebietet über 50 solcher Netze und heimst bei gutem Fange oft seine 50 Millionen Heringe ein. Wahrlich interessant ist das Schauspiel, das sich hier auf den Fluten abspielt. Nur einmal des Jahres, im Frühjahr, läuft es über die lange wogende Bühne, die Wolga, hinauf. Und wenn auch auf den ersten 4—5 Meilen bei Eintritt in dieselbe viele hundert Millionen weggefangen werden — der weiter stromaufwärts wohnende Fischereibesitzer kann trotzdem immer noch auf seine 10—15 Millionen Heringe rechnen. Dieser ungeheure Fischreichtum der Wolga übersteigt geradezu alle Vorstellungen eines Nichtastrachaners, und es ist gewiss ganz bezeichnend, wenn man sagt, dass, wenn auch nur drei Jahre hindurch aller Fischfang auf der Wolga verboten würde, dieselbe wegen Ueberfüllung an Fischen aus ihren Ufern treten müsse. Von der Art des Heringsfanges unterscheidet sich wesentlich der des Störs. Netze würden sich hier ohnmächtig erweisen, auch kommen diese Fische nicht in Scharen einher, sondern ziehen meist einsam ihre Bahnen. Da macht man es denn anders; es wird ein langes dickes Tau, vielleicht von 40 Fäden, fest über das Wasser gespannt. Von diesem hängen dann, ziemlich dicht, etwas dünnere Taue, mit scharfen, angelähnlichen Haken am unteren Ende versehen, so weit in die Tiefe hinab, als der Fisch seinen Weg zu gehen pflegt. Diese Haken nun sind es, die dem Herannahenden ins Fleisch fassen und ihn desto fester umklammern, je unwilliger er sich geberdet und seine Freiheit wieder zu erstreben sucht. An die Oberfläche des Wassers gezogen, wird der Fisch mit einem beilartigen eisernen Hammer erschlagen, und dann erst kann er ans Ufer gezogen und meist auf zwei an einander gekoppelten Wagen auf die Watagen geführt werden.

So gross und wasserreich die Wolga ist, so stellen sich doch der Schifffahrt sehr viele Hindernisse entgegen. Die Wolga führt viel Sand, der sich an seichteren Stellen des Flussbettes leicht lagert und dort oft grosse Sandbänke bildet. Untiefen sind um so gefährlicher für die Schifffahrt, als sie häufig wechseln, bald höher, bald niedriger sind. Sie sind auf der Wolga zahlreich vorhanden, am zahlreichsten auf der Strecke zwischen Twer und Rybinsk. Sie sind eine Folge des geringen Gefälles der Wolga, das von ihrer Quelle bis zur Mündung nur wenig über 24 Meter beträgt, und des vielen Sandes, den sie mit sich führt. Im Frühjahre während des Eisganges

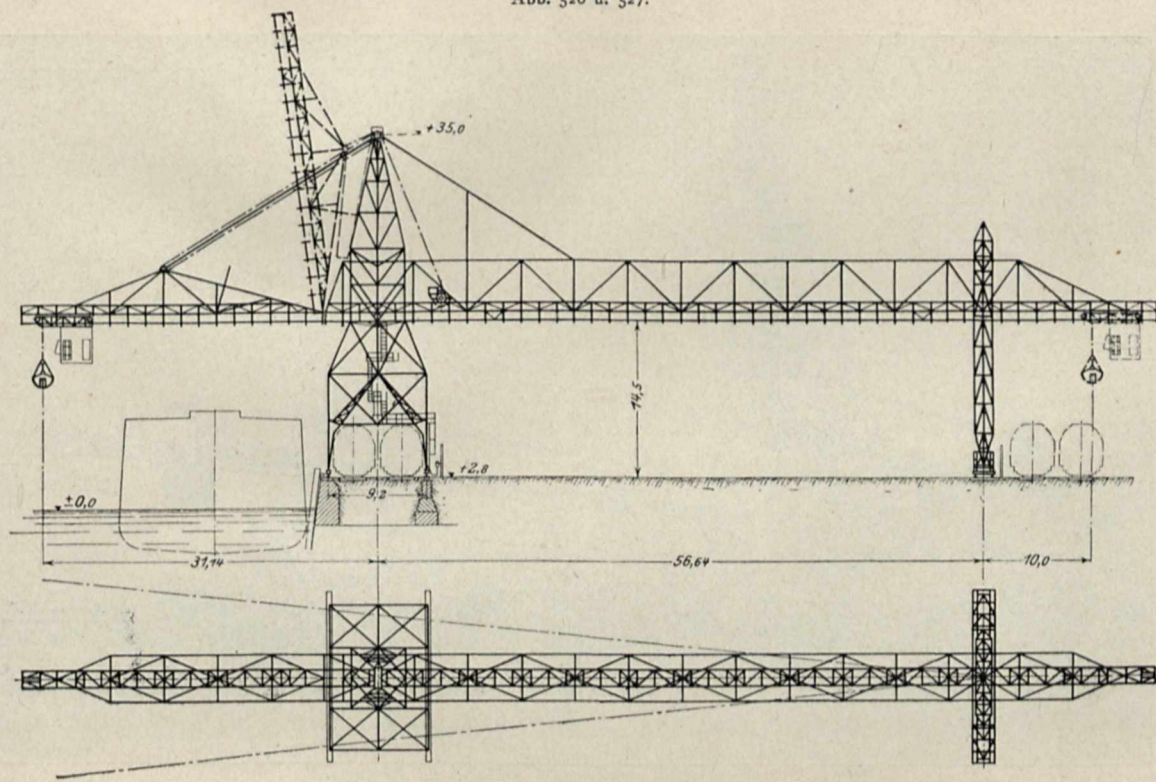
reisst der Strom oft grosse Felsstücke mit sich fort, lagert sie irgendwo am Ufer ab, Sand häuft sich um sie an, und nach wenigen Tagen ragt vom Ufer eine Sandbank in den Strom hinein. Vielleicht entstand am gegenüber liegenden Ufer eine ähnliche Sandbank, beide nähern sich mit der Zeit, und die Ufersandbänke vereinigen sich zu einem die Wasserstrassen sperrenden Damm. An einer anderen Stelle bildet sich eine Sandbank mitten im Flusse; sie wechselt von Tag zu Tag, erhebt sich über den Wasserspiegel, und im nächsten Frühjahr befindet sich eine stellenweise mit Gras bedeckte Insel an dem Punkte, über den vor zwölf Monaten noch die grössten Dampfer ohne Anstoss hinwegfuhren. Die Wolga ist deshalb so reich an Inseln, wie kein anderer europäischer Fluss. Auf der Strecke von Twer bis Nischnei-Nowgorod sind bereits etwa 40 vorhanden, doch sie sind noch unbedeutend; unterhalb Kasans aber trifft man sie zu Hunderten, und darunter einzelne von bedeutender Grösse. Durch die Anschwemmungen wird oft der ganze Lauf des Flusses geändert; der Treibsand versperrt einen Arm des Flusses, und es entstehen langgestreckte Buchten, Lagunen und kleine Seen. Die Schifffahrt würde, wenigstens im oberen Laufe der Wolga, den grössten Theil des Jahres hindurch für grössere Schiffe gesperrt sein, wenn nicht durch ein grossartiges Wasserreservoir bei dem Dorfe Chotoschischin für eine Regulierung des Wasserstandes gesorgt wäre. Besonders gefährlich werden die Untiefen des Stromes zur Zeit der Uberschwemmung; die Dampfer verlassen dann häufig das Flussbett und fahren über das überschwemmte Land hin, wo die Fahrt trotz der unter dem Wasserspiegel verborgenen Baumstämme und Gebüsche doch weniger gefährlich und ein Auffahren auf Sandbänke weniger zu erwarten ist. Unabsehbar dehnt sich nach allen Seiten die Wassermasse aus, bedeckt mit treibendem Holz, fortgeschwemmtem Hausgeräth und gestrandetem Schiffsgut; selbst steuerlose Barken, von der Bemannung verlassen, vervollständigen das Bild der kämpfenden Elemente, das bei strömendem Regen und heulendem Sturm an die Schreckens-tage der Urzeit erinnert.

Die Schifffahrt auf der Wolga blüht im glücklichsten Falle nur fünf Monate, und zwar vom 1. Mai bis gegen Ende September, wo der Strom zufriert. Es wäre aber ein Irrthum, wenn man glaubte, dass dann die Wolga todt und öde däläge; nichts weniger als das, sondern selbst im Winter, wo man von dem Dasein des Riesenstromes keine Ahnung hat und seine gewaltige Wassermasse sich unter dem von Schnee bedeckten meterstarken Eis fortschiebt, ist er auf der ganzen Länge seines Laufes eine ungemein belebte Strasse, auf deren Theilstrecken sich ununterbrochen grosse Karawanen hin- und her-

bewegen, von den zahlreichen Reisenden nicht zu reden, die beständig bei Tag und Nacht diese Linie auf hunderte von Meilen beleben. Natürlich ist die Physiognomie von dem Augenblick, wo der Winter den majestätischen Wasserspiegel mit einem Eispanzer und Schneemantel zudeckt, eine völlig veränderte. Die zahlreichen Fahrzeuge, vom kleinen Fischerboot an bis zum riesigen Dampfer oder grossen Lastschiff, sind fast mit den Sumpf- und Wasservögeln zugleich in wenigen Tagen verschwunden, und an ihrer Stelle erscheinen die Winterzüge der Karawanen mit ihren primitiven Schlitten, die in langen

des Bedürfniss. Allerdings hat sich seit dem Bau der sibirischen Eisenbahn das Verkehrsbild auf dieser Winterstrasse auch etwas geändert. Ein grosser Theil der Waaren geht jetzt auf dem Schienenwege nach Moskau und St. Petersburg, um von dort aus weiter vertheilt zu werden; aber im allgemeinen ist die Physiognomie des Stromes doch noch die gleiche geblieben und die Bewegung auf demselben vom November bis zum März auch jetzt noch eine sehr lebendige und einer Völkerwanderung ähnlich, während die im Sommer befahrenen Landstrassen zum grössten Theil verödet daliegen. [10095]

Abb. 526 u. 527.



Verladebrücke am Emdener Aussenhafen. Aufriß und Grundriß.

Schneckenlinien ihrem Ziele, Nischnei-Nowgorod, zustreben. Bei letzterer Stadt entsteht auf der Wolga eine vollständige Winter- oder Handels-colonie aus Hütten und Häusern, unter denen selbst die griechische Kirche nicht fehlt, und in dieser merkwürdigen, aus Eisblöcken und Brettern aufgeführten Ansiedelung herrscht eine Rührigkeit, wie sie in manchem grossen Handelsbazar nicht angetroffen wird. Händler, Fuhrleute und Muschiks tummeln sich durch einander, denn der ganze Verkehr der auf beiden Uferländern mit Schnee bedeckten Landstrassen hat sich jetzt der Wolga zugewendet. Die originelle Eiscolonie ist daher auch keineswegs die Schöpfung einer übermüthigen Augenblickslaune, sondern in der That für den Verkehr ein dringen-

Ladevorrichtungen im Emdener Hafen.

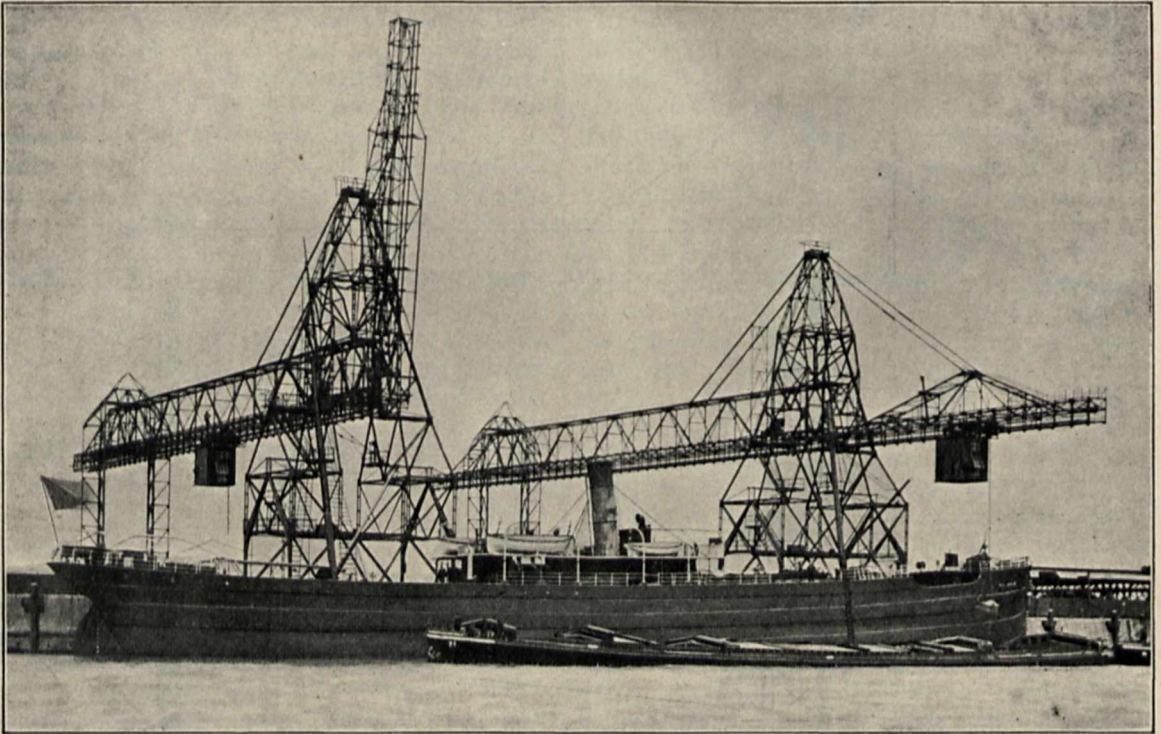
Mit sieben Abbildungen.

Seitdem der Ausbau der Emdener Hafenanlage im Jahre 1902 und die Erweiterung derselben im Anschluss an den Dortmund-Emscanal vollendet wurde, besteht eine Wasserstrasse von der See bis in den rheinisch-westfälischen Industriebezirk, welche die Abhängigkeit des letzteren von den holländischen Häfen wesentlich beschränkt hat. Wengleich der abgabenfreie Verkehr auf dem Rheinstrom in dem westlichen Theile dieses Industriebezirkes bis in gewisse Nähe des Canals dem Canalverkehr Abbruch thun muss, weil er billiger ist, so kommen doch für das am Canal liegende Gebiet die wirth-

schaftlichen Vortheile der neuen Wasserstrasse voll zur Geltung. Um jedoch an diesen Vortheilen das Hinter- und Seitenland des Canals theilnehmen zu lassen, dazu bedarf es noch der Schaffung weiterer billiger Zufuhrwege, sei es durch Wasserwege oder Bahnen mit billigen Frachtsätzen. In letzterer Beziehung ist durch die Fortführung der Hafenbahn in Dortmund nach Hörde zu dem grossen dortigen Hüttenwerk der Anfang gemacht worden. Mit der fortschreitenden Eröffnung solcher Anschlusswege an den Canal und nach Emden muss auch der Verkehr im

in Emden einen grossen Aufschwung genommen; daher bildet neben dem Erz das Getreide den Hauptantheil der Einfuhr. Es wurden im Jahre 1905 — wie wir *Stahl und Eisen* entnehmen — 269 000 t Erz und 253 000 t Getreide in Emden eingeführt. In der Ausfuhr spielt westfälische Kohle die Hauptrolle, von der 1905, trotz des grossen Strikes der Bergarbeiter, 161 000 t über Emden hinausgingen, während die Anfuhr von Kohle nach Emden erheblich grösser ist, um den Bedarf für die am Hafen erbaute Brikettfabrik des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats, welche einstweilen jährlich

Abb. 528.



Erzförderung aus dem Seeschiff in den davorliegenden Leichter.

Aussenhafen von Emden einen entsprechenden Aufschwung nehmen, dem durch leistungsfähige Ladevorrichtungen Rechnung getragen werden musste.

Es ist wiederholt in dieser Zeitschrift darüber berichtet worden, dass für diesen Zweck gebaute Dampfer in regelmässigen Fahrten schwedisches Eisenerz von Narvik in Norwegen nach Emden bringen, das dann hier in Canaltransportschiffe umgeladen wird, welche die Erze den Hüttenwerken im westfälischen Industriebezirk zuführen. Da der Ackerbau in diesem Industriebezirk umsomehr zurücktritt, je mehr die Industrie sich erweitert, der Bedarf an Getreide aber mit der im steigenden Maasse wachsenden Bevölkerung zunimmt, so hat auch die Einfuhr an Getreide

150 000—200 000 t Briketts herstellen will, zu decken.

Es sind also im wesentlichen Massengüter, die für eine Umladung im Emdener Hafen in Betracht kommen, und für welche die Ladevorrichtungen im allgemeinen nach demselben Grundsatz gebaut sind. Ihrem System nach entsprechen sie der im XIII. Jahrg., S. 682 des *Prometheus* beschriebenen Kohlenförderanlage für die elektrische Centrale in Berlin-Moabit.

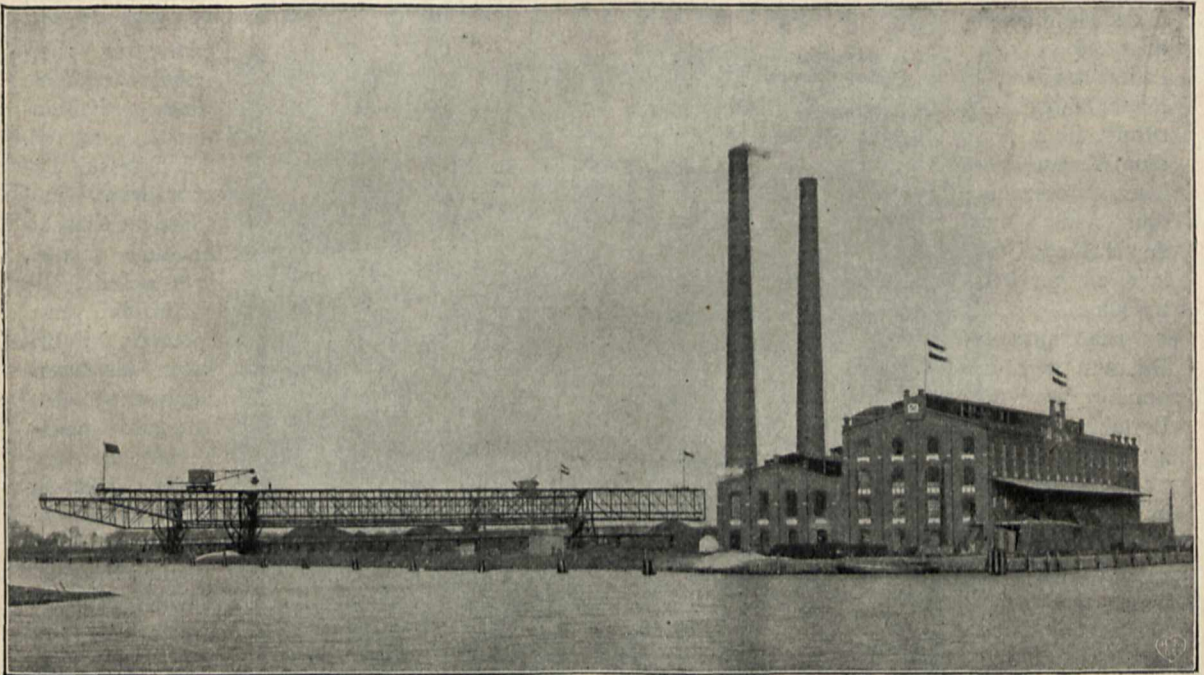
Die von den Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg und Maschinenbau-gesellschaft Nürnberg A. G. im Aussenhafen von Emden erbauten Verladebrücken sind auf Schienengleisen fahrbar, die dem Ufer parallel laufen (siehe Abbildungen 526—528), und die

elektrischen Antrieb haben. Der als Fahrbahn für die Laufkatze mit dem Hubwerk dienende Brückenträger ruht auf einem thurmartigen Stützgerüst zunächst dem Ufer und einer das hintere Ende tragenden Pendelstütze, die Trägerunterkante liegt 14,5 m über dem Strassendamm. Ueber die Pendelstütze krägt der Brückenträger noch etwa 15 m weit hinaus, während am wasserseitigen Ende ein etwa 28 m langer Ausleger seine Fortsetzung bildet, aber durch ein Gelenk mit ihm verbunden ist, damit er aufgeklappt werden kann, wie bei der vorderen Brücke in Abbildung 528, um während des Nichtgebrauches den Schiffsverkehr

nutzbare Fahrweg für die Laufkatze 98 m lang und das Hubwerk für eine Last von 4,5 t eingerichtet ist. Zur Aufnahme des Fördergutes dienen, je nach Art desselben, Doppelseil-Selbstgreifer oder Kübel, und ist eine Vorrichtung zu einer stündlichen Leistung von 60—90 t im Stande, wobei die Art des Fördergutes, die Schiffsverhältnisse u. A. mitsprechen. Die elektrischen Einrichtungen sind von den Siemens-Schuckertwerken gebaut worden.

Es wurde bereits erwähnt, dass die Brikettfabrik des Rheinisch - Westfälischen Kohlensyndikats eine Jahresproduction bis zu 200000 t Briketts beabsichtigt. Dazu sind natürlich entsprechend

Abb. 529.



Brikettfabrik des Rheinisch - Westfälischen Kohlensyndikats in Emden.

an der Kaimauer nicht zu behindern. Zum Heben und Senken des Auslegers dienen Drahtseilflaschenzüge, die von einem auf dem Brückenträger stehenden Windwerk mit elektrischem Antrieb der Seiltrommeln betrieben werden. Dieser weit ausgreifende Ausleger, der für die Umladung nebeneinanderliegender Schiffe erforderlich war, ist eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dieser Verladevorrichtung, die für das Tragen der weit überhängenden Last eine Construction nothwendig machte, welche an die der Drahtseil-Hängebrücken erinnert, weshalb auch hier zum Tragen des Auflagers für die Tragseile der hochaufragende Stützthurm, wie an den Uferpfeilern der Hängebrücken, Anwendung fand. Die Maasse dieser Verladebrücke sind in der Abbildung 526 angegeben; es sei nur noch hinzugefügt, dass der

leistungsfähige Ladevorrichtungen erforderlich, welche den auf dem Emscanal ankommenden Kohलगries auf den Ladeplatz oder in die Fabrik zur Verarbeitung befördern. Diesem Zwecke dienen zwei Verladebrücken (siehe Abbildung 529) von 156 m Kranfahrlänge und 90 m Spannweite von je 60 t stündlicher Leistung. Auf jeder Brücke läuft ein Drehkran mit Selbstgreifer, der das Fördergut, wenn es auf den Lagerplatz geschüttet werden soll, in einen oben in den vorderen Brückenfuss eingebauten Trichter abwirft, der dasselbe auf einen in der Brücke laufenden Fördergurt gleiten lässt, von dem es mittels Abwurfwagens an beliebig einstellbarer Stelle des Lagerplatzes auf diesen hinabgeschüttet wird.

Soll der Kohलगries direct in die Fabrik

gebracht werden, so lässt ihn der Greifer in einen am unteren Brückenfuss angebauten Trichter fallen, aus dem er in 1 cbm fassende Hängebahnwagen fällt. Jeder dieser Wagen hat einen eigenen elektrischen Antriebsmotor, der den Wagen mit 1 sec/m Geschwindigkeit auf der rund um den Platz führenden Hängebahn bis zu dem eingestellten Anschlag bringt, der die selbstthätige Entleerung des Wagens bewirkt. Die Hängebahn ist etwa 760 m lang und läuft an den 300 m langen Brückengleisen vorbei, hat aber in der Mitte einen quer über den Lagerplatz führenden Zwischenstrang, über den die Wagen geleitet werden, damit sie nur den halben Umlauf zu machen brauchen.

Die fertigen Briketts werden durch fahrbare Portalkrane von 4 t Hubkraft und 12 m Ausladung in die Schiffe verladen.

Es mag hier auch noch der am Aussenhafen errichtete und schon seit mehreren Jahren im Betriebe befindliche elektrische

Kohlenkipper (Abb. 530 u. 531) erwähnt sein, der unseres Wissens

einer der ersten dieser Bauart war. Die mit Kohle gefüllten Eisenbahnwagen fahren auf einem am Kai entlang führenden Gleis auf eine Drehscheibe im Hebegeüst, werden bis zu einer gewissen Höhe gehoben, dann wird der Wagen mit dem äusseren Ende hochgekippt, die untere Kopfwand gelöst, worauf die Kohlen über eine Ansatzrinne direct in das Schiff hinabstürzen. Nach dem Entleeren wird der Wagen heruntergelassen, abgefahren, und ein gefüllter Wagen an seine Stelle gebracht. Solcher Vorgang dauert nur 5 Minuten, so dass stündlich

12 Wagen Kohlen in das Schiff gefördert werden können.

Am Eingang des Aussenhafens, unterhalb der grossen Speicher des Norddeutschen Lloyd ist ein auch aus den Werkstätten der Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G., hervorgegangener elektrischer Drehkran von 40 t Tragfähigkeit erbaut (Abb. 532). Der Kran hat

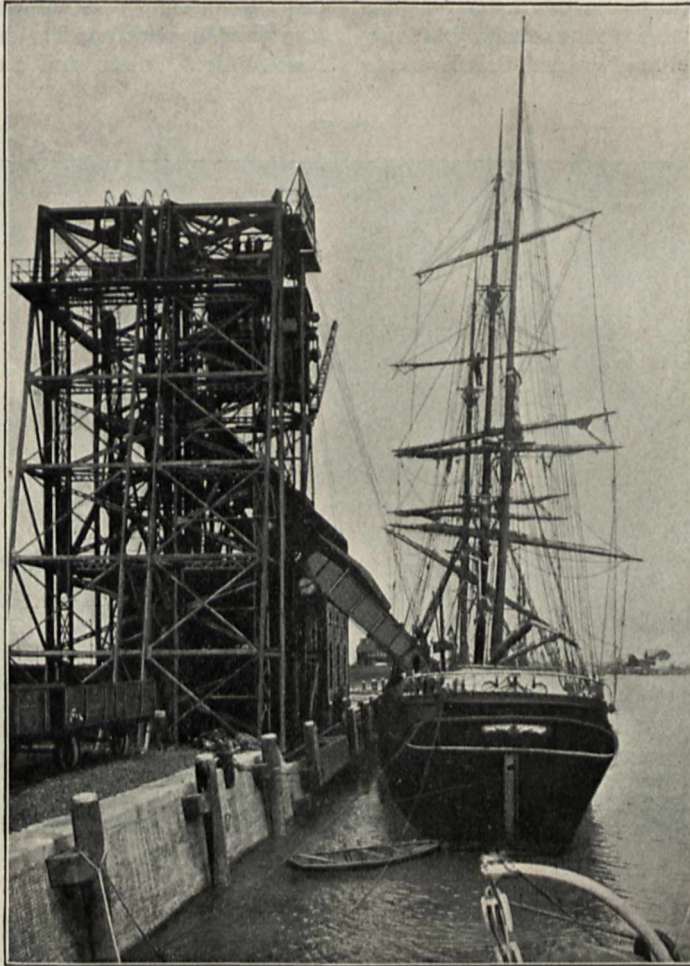
28,8 m Hubhöhe bei einer Auslagenweite von 13 m über die Uferkante hinaus. Er dient zum Verladen von schweren Stückgütern, meistens Fabrikate der rheinisch-westfälischen Hüttenwerke, z. B. Schiffskessel, Locomotiven und sonstigen Maschinenteile u. s. w., in Seeschiffe. Die

Ausfuhr an solchen Fabriken der Eisenindustrie, zu denen noch ausser den genannten Maschinen und Maschinenteilen Eisenbahnschienen, Brückenteile u. dergl. zu rechnen sind, über Emden ist nicht unbedeutend, denn im Jahre 1905 erreichte sie ein Gewicht von 30000 t. Im Jahre 1904 wurden nur an Eisenbahn-

material 34364 t und 1903 sogar 58170 t in Emden verladen und über See befördert.

E. [10160]

Abb. 530.



Elektrischer Kohlenkipper vom Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp) A.-G. in Hamburg.

Blutspritzende Thiere.

Von Dr. O. RABES-Magdeburg.

Eine ziemlich beträchtliche Anzahl von Thieren vermag Körpersäfte auszustossen, die zumeist einen abschreckenden, ekelregenden Geruch oder Geschmack besitzen und den verfolgenden Feind abwehren sollen. Der Todtenkäfer (*Blaps*) lässt

aus den Analdrüsen übelriechenden Saft austreten; die Bombardierkäfer (*Brachinus*) spritzen ein ähnliches Secret explosionsartig dem Verfolger entgegen; die kräftigste Wirkung von allen aber erzielt ohne Zweifel das Stinkthier (*Mephitis*), das den unbeschreiblich stinkenden Inhalt seiner stark entwickelten Afterdrüsen geschickt und sicher treffend schon meterweit seinem Verfolger entgegenschleudert. Den gleichen Zweck erreicht in etwas anderer Weise der Tintenfisch, wenn er den Inhalt des Tintenbeutels ins Wasser entleert.

In allen diesen Fällen handelt es sich um Körpersäfte, die besonderen Drüsen entstammen. Seltener treffen wir Einrichtungen, die es den Thieren ermöglichen, ihr Blut auszuspritzen. Bis jetzt sind solche Verhältnisse an Arthropoden und Würmern beobachtet.

Der im Frühjahr allgemein auf Grasplätzen auftretende „Oelkäfer“ (*Meloe*) verdankt seinen Volksnamen der Fähigkeit, aus den Beinegelenken an beiden Seiten des Körpers eine gelbbraune, ölige Flüssigkeit auspressen zu können. Analog verhält es sich mit *Cantharis*, der „spanischen

Fliege“, und *Coccinella*, unserem Marienkäfer. Besonders letzterer wurde zu den Untersuchungen über die Herkunft der Flüssigkeit benutzt. Bei ihm hat zuerst Leydig nachgewiesen, dass die durch das Kniegelenk austretende Flüssigkeit nichts Anderes ist als das Blut des Käfers. Die Öffnung, durch die das Blut austritt, konnte genannter Forscher jedoch nicht auffinden; er stellte aber das Fehlen eines secretabsondernden Apparates in jener Körperregion fest. Dass andererseits der Austritt des Blutes nicht durch ein Zerreißen der Haut und baldiges Wiederschliessen der Wunde durch Gerinnen des Blutes bewerkstelligt wird, war anzunehmen, da der Vorgang doch ziemlich häufig, bei jedem „Sichtodtstellen“ des Marienkäfers, eintritt. Endlich gelang es dann Lutz, eine spaltenförmige Öffnung im Kniegelenk (zwischen Femur und Tibia) aufzufinden. Stellt der Käfer sich tot, so werden

die Hinterleibssegmente stark zusammengepresst und das Blut wird in die Beine gedrückt. Dazu kommt dann, dass durch einen gleichzeitigen Druck der Tibia auf den Femur der Hohlraum des letzteren verkleinert wird, so dass „infolge des erhöhten Druckes das Blut durch die Spalte der Gelenkhaut aus dem Kniegelenk“ tritt. Also nur beim „Sichtodtstellen“, wenn infolge krampfhaften Zusammenpressens der beteiligten Körperteile der Druck auf das Blut das gewöhnliche Maass übersteigt, erfolgt der Austritt, so dass unnütze Blutverluste dadurch vermieden werden.

Eine noch weiter ausgebildete Spritzvorrichtung besitzen manche Orthopteren, von denen Vosseler besonders *Eugaster Guyoni*, eine in der Sahara lebende Heuschrecke, näher unter-

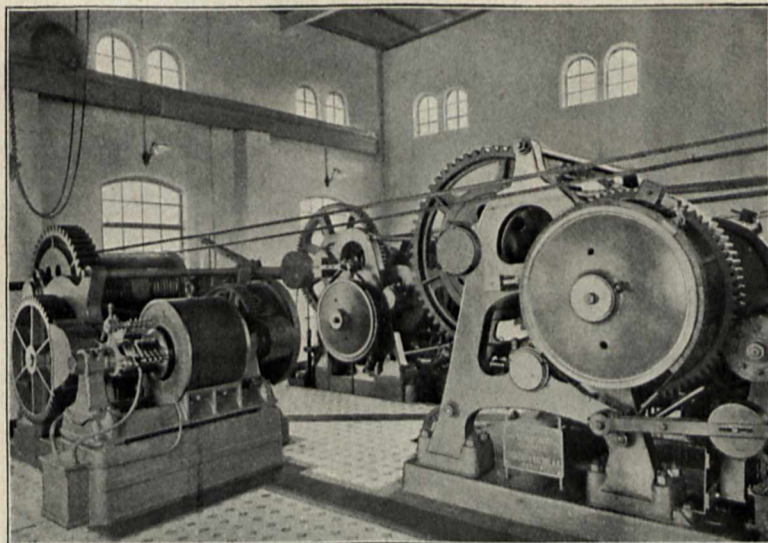
sucht hat. Zunächst ist die Heuschrecke bemüht, drohender Gefahr zu entfliehen. Gelingt ihr das aber nicht mehr, so nimmt sie eine besondere Vertheidigungsstellung ein und weiss sehr geschickt und sicher den Verfolger zu treffen. Wirkt die erste Ladung nicht genügend, so folgt eine zweite, schwächere.

Durch Drehen

und Wenden des Körpers, durch verschiedenartige Stellung der Beine kann das Thier die Flüssigkeit ganz nach Bedarf nach vorn, hinten oder nach den Seiten verwenden. Auch hier bezeichnet eine Öffnung, die aber in einer trichterartigen Versenkung liegt und durch einen besonderen Muskel geöffnet und geschlossen wird, die Austrittsstelle des Blutes. Die Ausspritzung kann mehrere Male hintereinander — oft 40—50 cm weit — erfolgen, doch ist selbstverständlich jede folgende Entladung schwächer als die vorhergehende. Die Ausspritzvorrichtung ist übrigens bei anderen Orthopteren nicht dieselbe wie die geschilderte.

Warum verspritzen diese Thiere ihr Blut, den edelsten Körpersaft? Die Frage liegt sehr nahe. Bleiben wir zunächst beim Beispiele der Wüstenheuschrecke *Eugaster*. Auf niederen Wüstenpflanzen treibt sie ihr Wesen, dort, wo auch die schlimmsten Feinde der Insekten, die Reptilien,

Abb. 53r.



Antriebsvorrichtungen für den elektrischen Kohlenkipper. Rechts Hubwinde, links Kippwinde, Mitte Schüttrinnenwinde.

sich finden. Da ihre Flügel verkümmert und ihre Beine nur schwach ausgebildet sind, müsste diese Heuschrecke sehr bald aufgefressen sein. Dagegen aber schützt die Blutabsonderung zur Genüge, da das Blut die Geschmacksnerven in unangenehmster Weise beeinflusst. Das Blut ist also Abwehr- und Vertheidigungsmittel.

Ganz analog wirkt das Blut von *Meloë* und *Coccinella*, wie directe Beobachtungen und Ex-

perimente gezeigt haben. Beauregard sah, wie eine Eidechse, die einen Oelkäfer ergriffen hatte, letzteren nicht nur fallen liess, sondern sogar erschreckt nach rückwärts sprang, „dann ihre Kiefer am Grase rieb, um sich von der brennenden Flüssigkeit zu befreien“. — Eine Maulwurfsgrille, deren Unterleib mit dem Blute eines Oelkäfers bestrichen war, wurde von vier

Goldschmieden (*Carabus auratus*), mit denen sie in ein Glas gesperrt wurde, zwei Tage lang trotz öfterer Angriffe verschont, obgleich die Car-

abiden vorher ausgehungert waren. — Marienkäfer werden von Eidechsen wieder ausgespien, falls sie „versehentlich“ oder aus Unerfahrenheit von diesen verschlungen worden sind. Lutz hat die Wirkung des Blutes der Marienkäfer auf Spinnen untersucht, indem er Fliegen mit dem Blute der Käfer bestrich und diese so präparirten Fliegen ins Netz der Spinnen brachte. Einige Spinnen tödten wohl die Fliegen, fressen sie aber nicht, andere nehmen keine Notiz davon, und wieder andere fliehen sogar davor. Das Blut muss nach allen diesen Beobachtungen den insektenfressenden

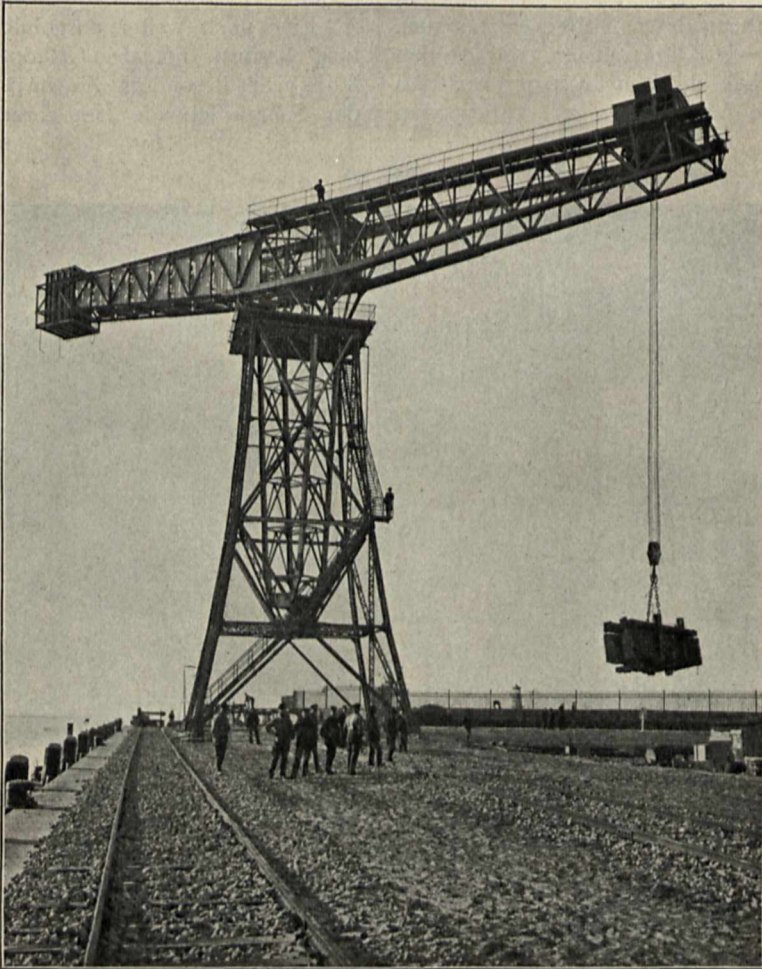
Thieren zuwider sein, sie abschrecken, so ausgerüstete Thiere zu verzehren.

Aehnlichen Zwecken dient das Blutausspritzen beim Regenwurm; auch er macht bei Bedrohung seines Lebens durch äussere Umstände — freilich anderer Art als die vorhin beschriebenen — Gebrauch von dieser Fähigkeit. Bekanntlich besitzen die Regenwürmer zwischen den Segmenten, ungefähr in der Mitte eines jeden,

dorsal gelegene Löcher, die sogenannten Rückenporen. Im normalen Zustande sind dieselben geschlossen, so dass man lange Zeit über ihre Functionen im Unklaren blieb. Cuénot hat nun nachgewiesen, dass durch dieselben Leibeshöhlenflüssigkeit austreten kann. Gerathen Regenwürmer in trocknen Boden, so bedeutet das für sie eine grosse Lebensgefahr; denn trotz des Schleimes, den in der Epidermis gelegene Drüsen stets aussondern, trocknet der Wurm leicht aus. Da gilt es, den Körper

möglichst lange feucht zu erhalten, und zu dem Zwecke öffnen sich auf gewisse Muskelcontractionen hin die Poren und stossen Flüssigkeit aus. Der Wurm kann jetzt wieder leichter dahingleiten, und der Vorgang kann sich bis zur Erschöpfung des Thieres wiederholen. Gelingt der Regenwurm während dieses immerhin kurzen Hinausschiebens der Vertrocknung in feuchten Boden, so ist sein Leben gerettet. Das Blutausspressen steht bei unseren Regenwürmern also offenbar im Dienste der Erhaltung des Lebens und schützt ausserdem vor dem Einflusse starker

Abb. 53a.



Elektrischer 40 t-Drehkran.

und schädlicher Reize, da die Thiere bei Einwirkung stark reizender Substanzen, wie Chloroform und Alkohol, sowie auch bei stärkeren Berührungsreizen Gebrauch von dieser Fähigkeit machen. Die Riesen im Stamme der Regenwürmer, wie z. B. der bis 2 m lange *Megascolides australis*, bringen es zu noch grösserer Fertigkeit als unsere relativ kleinen Lumbriciden; sie können das Blut nicht nur auspressen, dass es den Körper befeuchtet, sondern vermögen es sogar — ähnlich wie *Eugaster* — auf grössere Entfernung hin auszuspritzen. Vielleicht dient es in diesem Falle ebenfalls zur Abwehr von Verfolgern.

Selbsterhaltung spielt im Leben der Organismen die Hauptrolle, und gar mannigfaltig und vielseitig sind die Mittel und Einrichtungen, die in ihrem Dienste stehen.

Zum Schlusse möchte ich noch zwei Fälle erwähnen, die hierher zu gehören scheinen. Bei dem zu den Mollusken gehörenden *Dentalium dentale* ist beobachtet worden, dass es aus den sogenannten Wasserporen Blut austreten lässt, wenn es sich schnell und tief in sein elefantenzahnartiges Gehäuse zurückzieht. Wahrscheinlich verringert es dadurch sein Volumen, so dass es sich energischer als gewöhnlich zurückziehen und seinem Angreifer entkommen kann. — Die andere Beobachtung bezieht sich sogar auf ein Wirbelthier. Die in Nordamerika lebende Eidechse *Phrynosoma coronatum* soll von der Innenfläche des oberen Augenlides aus Blut in einem Strahle ausspritzen können. Das wäre innerhalb der Wirbelthierreihe eine grosse Ausnahme, die aber trotzdem nicht so sehr verwunderlich zu erscheinen braucht, wenn man in Betracht zieht, dass die Eidechsen auch die einzigen Wirbelthiere sind, die in vollendetster Weise Selbstverstümmelung (Abbrechen des Schwanzes) zeigen. [10106]

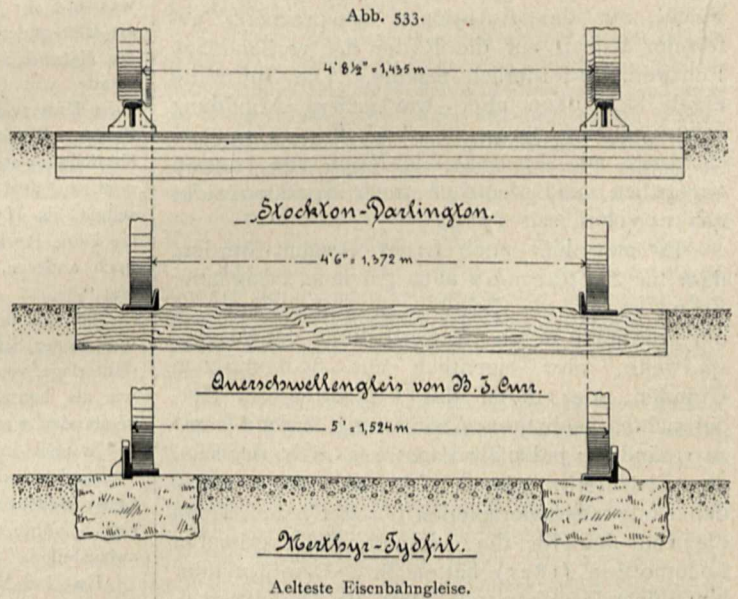
Die Spurweite unserer Eisenbahnen.

Mit einer Abbildung.

Auf Seite 528 des laufenden Jahrganges des *Prometheus* ist eine Erklärung für die Entstehung der Spurweite unserer Eisenbahnen gegeben worden, welche dem erfahrenen Fachmann als eine freundliche Legende seit Langem bekannt ist, der man jedoch, trotzdem sich hervorragende Eisenbahntechniker, u. A. Professor L. Troske, Hannover, wiederholt gegen dieselbe gewendet haben, in der technischen Litteratur immer

wieder begegnet. In der betreffenden Notiz ist aber ausserdem auch unsere Normalspur von 1,435 m gleichgesetzt mit 5' 8 1/2" englisch. Da der englische Fuss jedoch = 0,3048 m ist, so beträgt unsere Spurweite in englischem Maasse ausgedrückt nur 4' 8 1/2". Damit wird aber den an genannter Stelle gemachten Mittheilungen über die Urgeschichte unserer Eisenbahnspur der Boden gänzlich entzogen.

Zur Klärung der Sache selbst hat nun der Unterzeichnete versucht, mit Hilfe des in der technischen Litteratur niedergelegten reichen Materiales — besonders war hierfür Haarmann, *Das Eisenbahngleise*, I. Geschichtlicher Theil, von Werth — die Frage der Entstehung unseres Spurmaasses (es handelt sich hier natürlich nur um die sogenannten Haupt- oder Vollbahnen)



zu lösen, und ist dabei zu folgenden Ergebnissen gekommen.

Die englische Wagenspurweite jener Zeit — Ende des 18. bzw. Anfang des 19. Jahrhunderts — hat nach vielfachen übereinstimmenden Angaben 4' 6" oder 5' betragen. Beide Maasse sind zweifellos richtig; das kleinere bezeichnet die innere Entfernung der Radreifen von einander, das grössere die äussere derselben. In der beifolgenden Abbildung 533 ist nun zunächst unten das Gleis der Merthyr-Tidfil-Bahn (1793), welches aus den von Benjamin J. Curr construirten gusseisernen Winkelschienen erbaut war, nachweislich eine Spurweite von 5' hatte und zu den selteneren Ausführungen mit aussen liegender Führungsleiste gehörte, dargestellt. In der Mitte ist ein Currsches Gleis mit inneren Führungsleisten gezeichnet. Diese Ausführungsart war die weitaus häufigste, genaue Mittheilungen über die Spurweite derselben sind uns trotzdem

nur für Schmalspurbahnen überkommen. Nach den vorstehenden Angaben über die Wagenspur dürfen wir jedoch für ein normalspuriges Gleis unbedenklich eine Spurweite von $4' 6''$ einsetzen, eine Annahme, deren Richtigkeit durch die Abbildung, in welche die Wagenräder eingezeichnet sind, bestätigt wird. Oben ist das uns genau bekannte Gleis der Stockton-Darlington Eisenbahn in gleichem Maasstabe skizzirt.

Aus der Betrachtung dieser drei Gleisquerschnitte ergibt sich nun sofort, dass der grosse George Stephenson bei der Erbauung der Gleise der genannten Bahn im Jahre 1825, um mit den vorhandenen Typen der Güterwagen sowie der Postkutschen, deren Verwendung als Personenwagen, da es andere derartige Fahrzeuge ja noch nicht gab, thatsächlich geplant war, auskommen zu können, eine Spurweite gewählt hat, welche nur das Aufbringen entsprechend geformter Reifen auf die Räder der vorhandenen Fuhrwerke erforderlich machte. Die Spurweite ergab sich dann aber, wie unsere Abbildung zeigt, ohne weiteres zu $4' 8\frac{1}{2}'' = 1,435$ m. (Schienen mit abgerundetem Kopf, von Jessop angegeben, und demnach auch Spurkranzräder gab es schon seit 1789).

Es mag hier noch ferner erwähnt werden, dass für Stephenson auch gar kein zwingender Grund vorlag, die Gleisspurweite, abgesehen von der erwähnten durch die Festhaltung der Wagenspurweite, also eigentlich aus öconomischen Gründen oder durch das Festhalten am Hergebrachten bedingten Abänderung, irgend sonst zu verändern; jedenfalls konnte es nicht der sein, dass die Unterbringung der Dampfzylinder zwischen den Rädern Schwierigkeiten bereitet habe. Denn die von ihm für die genannte Bahn erbauten Locomotiven (1825) hatten ihre Dampfzylinder hintereinander oben auf bezw. im Dampfkessel, selbst die im Jahre 1829 laufende Preislocomotive Rocket besass äussere, hochliegende Cylinder, und erst von 1830 ab wurden von Stephenson — nicht aus eigenem Antriebe, sondern durch die Concurrenz, welche den unruhigen Gang der Locomotiven mit aussenliegenden Cylindern zu beseitigen strebte, gezwungen — solche mit zwischen den Rädern liegender Dampfmaschine gebaut.

Aus Vorstehendem erklärt sich die Entstehung des unrundern Maasses der englischen und — durch den Bezug von Locomotiven bedingt — also auch unserer normalen Eisenbahnspur in zwangloser Weise. Dass diese Spurweite übrigens nicht ganz die universelle Verbreitung gefunden hat, wie man meist anzunehmen geneigt ist, zeigt die folgende Zusammenstellung der Länder mit abweichenden Maassen:

Irland	1,600 m
Russland	1,524 „
Spanien	1,676 „

Norwegen	1,447 m
Engl. Afrika	1,067 „
Ostindien	1,667 „
Japan	1,067 „
Kleinasien	1,099 „
Brasilien	1,000 „
Australien	1,600 „

Im ganzen hatten im Jahre 1890 nach Haarmann von den sämtlichen Vollbahnen der Erde 74 Procent die normale, 12 Procent eine breitere und 14 Procent eine schmalere Spur.

BUCHWALD. [10150 a]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

„Ich stellte eine allgemeine Hypothese auf, welche ich für die beste hielt, und nahm als Wahrheit alles an, was mit ihr stimmte, sowohl hinsichtlich der Ursache, als aller anderen Dinge“ sagt Plato im *Phädon*; und in der *Republik*: „Ihr wisst, dass diejenigen, welche Gegenstände wie Geometrie und Mathematik studiren, bei jeder Untersuchung als Material alle geraden und ungeraden Zahlen, Figuren, drei Arten von Winkeln und andere ähnliche Voraussetzungen annehmen. Es wird angenommen, dass sie diese Dinge kennen; und wenn sie dieselben als Hypothesen angenommen haben, so geben sie keine Rechenschaft mehr von ihnen, weder sich selbst noch anderen, weil sie annehmen, sie wären von selbst klar.“

Wir sehen aus diesen beiden Stellen, dass bei Plato und seiner Schule die Bedeutung des Wortes Hypothese (Unterlage, von ὑπο-τεθημι = unterlegen) eine ganz andere war als heute, dass darunter ein Gesetz resp. Axiom verstanden wurde.

Ja noch im sechszehnten und siebzehnten Jahrhundert verwendeten die Astronomen und Physiker das Wort in dieser Bedeutung, und wir wissen, dass Kopernikus sich bemühte, die Hypothesen der Planetenbewegungen aufzustellen.

Erst bei Newton finden wir eine Gegenüberstellung der „wahren Hypothesen“ — für ihn gleichbedeutend den wahren Ursachen = Gesetzen — und der „Hypothesen“. Als Hypothesen bezeichnete er alle unbewiesenen Annahmen, und diese Bedeutung wurde von nun an beibehalten; denn auch wir verstehen heute unter Hypothesen vorläufige, unbewiesene Annahmen, welche uns Erscheinungen erklären sollen.

Nicht zu verwechseln ist selbstverständlich eine Hypothese mit einem Glauben; während letzterer übernatürliche, von der Vernunft und Wissenschaft nicht anerkannte Kräfte — Wunder — zur Erklärung heranzieht, basirt eine Hypothese oder Theorie immer auf der Combination wissenschaftlich anerkannter, der Vernunft nicht widerstrebender Kräfte und Erscheinungen, welche der Erfahrung nicht entgegenstehen.

Der Glaube — Wunderglaube, Aberglaube — ist für die Wissenschaft natürlich vollkommen unbrauchbar, da er nur im Stande ist, ein Räthsel durch ein noch grösseres zu deuten. Dagegen wurde aber auch oft die Frage aufgeworfen, ob die Hypothesen und Theorien eine Berechtigung in der wissenschaftlichen Forschung hätten.

Einige Vertreter der sogenannten „exacten Naturwissenschaft“ fordern auch heute noch, dass von jeder Hypothese oder Theorie abzusehen sei, weil durch ihre

Einführung in die Wissenschaft diese an Wahrheit verliere und nicht mehr den Anspruch auf Exactheit machen dürfe.

Merkwürdigerweise können sich diese modernen Theoretiker hierin auf eine unserer bedeutendsten Grössen stützen; auch ein Newton huldigte dem Glauben, eine Physik ohne Hypothesen, also ohne unbewiesene Annahmen, begründen zu können. Wie falsch dieser Standpunkt ist, geht am deutlichsten daraus hervor, dass durch eben diese Einführung von Hypothesen und Theorien die Wissenschaft die grössten Fortschritte aufzuweisen vermochte.

Natürlich dürfen nur solche unbewiesene Annahmen in der Wissenschaft Eingang finden, welche der Vernunft und dem Gesetze nicht widersprechen; weiter dürfen sie nie als absolute Wahrheiten angesehen werden, so lange sie nicht bewiesen sind, sondern können nur dem Zwecke dienen, durch stete Annäherung an die Wahrheit schliesslich zu dieser selbst zu führen.

Desgleichen muss die Wissenschaft jeden Augenblick bereit sein, eine Hypothese fallen zu lassen zu Gunsten einer neuen, welche, besser begründet, eine natürlichere, ungezwungener Erklärung für dieselbe Erscheinung zu bieten vermag.

Unter diesen Voraussetzungen sind aber sowohl Hypothesen als auch Theorien für jede Wissenschaft, welche nicht auf Fortschritt verzichten will, unentbehrlich geworden. Von der exactesten Wissenschaft, der Mathematik, angefangen, können wir heute keine mehr nennen, welche nicht Hypothesen oder Theorien zugelassen hat und weiterhin zulassen würde.

Es wird doch niemand anstehen, die Physik als Wissenschaft zu bezeichnen, trotzdem wir bei ihrem Studium auf Schritt und Tritt unbewiesene Annahmen begegnen.

Was sind z. B. die Moleküle?

Alle Naturkörper lassen sich in kleinere Theile zerlegen, sind theilbar; wie weit geht aber diese mechanische Theilbarkeit? Das wissen wir nicht, und trotzdem nimmt die Physik an, dass man durch fortgesetzte Theilung schliesslich zu kleinsten, sinnlich nicht mehr wahrnehmbaren Theilchen kommt, die nun nicht mehr weiter theilbar und physikalisch unveränderlich sind, zu den Molekülen.

Nun zwingt aber die Hypothese der Unveränderlichkeit sofort zu einer weiteren, dass nämlich die Moleküle durch Molekularzwischenräume von einander getrennt sind. Wie könnte man sich sonst die Volumsveränderungen der Körper, die Absorption von Gasen durch feste und flüssige Körper vorstellen?

Man nimmt weiter an, dass die Moleküle eines festen oder flüssigen Körpers infolge der molekularen Anziehungskräfte — wieder eine Hypothese — sich in bestimmter Gleichgewichtslage befinden, um welche sie sehr rasche Schwingungen ausführen. Durch Erwärmung eines festen Körpers schwingen die Moleküle rascher, die Amplitude vergrössert sich, die Moleküle drängen sich daher in neue, weiter von einander abstehende Gleichgewichtslagen, der Körper dehnt sich aus. Bei flüssigen Körpern vergrössert sich — wie man glaubt, durch Erwärmung — die Amplitude derart, dass die Cohäsion nicht mehr ausreicht, um die Moleküle in eine neue Gleichgewichtslage zurückzuführen, aber doch noch, um eine völlige Trennung zu verhindern. Die kinetische Gastheorie wieder nimmt an, dass die Moleküle gasförmiger Körper sich in gerader Richtung sehr rasch bewegen und dadurch einen Druck auf die einschliessen-

den Wände ausüben, dessen Grösse der Temperatur des Gases proportional ist (Gay-Lussac, Formel 39).

Das sind doch alles unbewiesene Annahmen; könnte aber die Physik auf diese wirklich verzichten, ohne sich selbst aufgeben zu müssen?

Ein anderes Beispiel:

Man hatte beobachtet, dass sich das Licht von einer Lichtquelle aus in geradlinigen Strahlen ausbreite; um sich diese Erscheinung zu erklären, stellte man anfangs die Emanations- oder Stoff-Hypothese auf, welche annahm, dass von der Lichtquelle selbst ein äusserst feiner Stoff ausgeschickt werde. Bald musste man aber erkennen, dass diese Annahme zahlreiche Erscheinungen (Brechung, Dispersion, Interferenzerscheinungen des Lichtes) gar nicht oder nur sehr gezwungen (Snelliussche Brechungsgesetze) erklären könne, weshalb man sie zu Gunsten einer besseren, von Huyghens 1690 aufgestellten Undulations- oder Schwingungstheorie fallen liess.

Die Undulationstheorie aber basirt wieder auf einer Hypothese, dem Vorhandensein des Aethers. Was ist der Aether?

In früherer Zeit als ein Imponderabile betrachtet, bewies er uns seine Schwere (er ist etwa 15 trillionenmal leichter als Luft) durch die Energie der Lichtwellen; er ist der Träger der Wärme-, Licht-, elektrischen und magnetischen Wellen, er besitzt einerseits, da er Querschwingungen weiter leitet, gewisse Eigenschaften eines festen Körpers, während er andererseits wieder als Flüssigkeit angesehen wird. Aber was er ist, dieser hypothetische Aether, wissen wir nicht. Nur eine Wissenschaft erkennt das Vorhandensein des Aethers nicht an: die Mechanik; für sie ist der Raum zwischen den Körpern vollkommen leer und besteht alle Materie aus ganz bestimmten, unabhängigen Theilen, welche wieder eine ganz bestimmte Grösse eventuell Gestalt aufweisen.

Im Zusammenhang mit der Hypothese des Aethers steht die Theorie der vermittelten Fernwirkung, welche für Wärme-, Licht- und elektrische Energie giltig ist, für die Gravitation aber vorläufig noch nicht angewendet werden kann, da es bis jetzt nicht gelungen ist, die Anziehung der Massen auf eine Vermittelung zurückzuführen. Ja die Gravitationstheorie selbst, die Newton aufgestellt hat, und die auf der hypothetischen Schwerkraft basirt, müssen wir sie fallen lassen, weil wir nicht wissen, was die Schwerkraft ist?

Lange schon vermuthete man, dass der Mittelpunkt der Erde eine constante und immerfort wirkende Kraft besitze, mit welcher er die Körper in einer zur Oberfläche der Erde senkrechten Richtung anziehe. Bald sah man ein, dass diese Kraft nicht der Erde allein eigenthümlich sein könne, sondern auch Sonne, Mond, Planeten, ja überhaupt allen Körpern in der Natur zugesprochen werden müsse; schon Bouilland behauptete 1645 in seiner *Astronomia philolaica*, dass von der Sonne eine solche Kraft ausgehen müsse, welche auf alle Planeten einwirke, und dass die Wirkung derselben sich umgekehrt verhalte wie das Quadrat der Entfernung.

Kopernikus, Kepler und Huyghens hatten sich auch mit diesem Problem befasst, alle Steine zur Erklärung desselben zusammengetragen, aber nicht die Kraft gehabt, aus diesen Steinen eine Theorie aufzubauen, welche alle in Frage kommenden Erscheinungen hätte erklären können. Erst Newton, dem Vater der Gravitationstheorie, gelang dies, und nun fussen sowohl Astronomie als Physik auf seiner Theorie.

Aber trotzdem können wir die Frage: „Was ist die Schwere und wie wirkt sie in die Ferne?“ nicht beant-

worten. Nochmals: Müssen wir die Gravitationstheorie deshalb fallen lassen? Können wir Ampère einen Vorwurf machen, dass er seine Hypothese des Magnetismus, welche Kreisströme um die Moleküle zur Erklärung des Molekularmagnetismus annimmt, aufstellte, der Physik, dass sie dieselbe acceptirte?

Oder war es unwissenschaftlich, eine Erklärung für die Erscheinungen der Elektrizität durch Aufstellung der dualistischen oder Zweiflüssigkeits-Hypothese Symmers (1759) zu versuchen, welche Hypothese im Widerspruch stand mit der 1755 von Franklin aufgestellten unitarischen der Einflüssigkeits-Hypothese?

Durch die Arbeiten F. Mohrs (über die Natur der Wärme 1837), Robert Mayers (berechnete zuerst das mechanische Aequivalent der Wärme), Helmholtz', Joules und Colding's wurde der Grund zu dem Gesetze von der Erhaltung der Energie — jede Energieform kann in eine andere uns bekannte überführt werden; die Summe aller Kräfte bleibt immer dieselbe —, das freilich erst in den fünfziger Jahren allgemein anerkannt wurde, gelegt. Diese Theorie lehrt uns, dass eine unveränderliche Kraft (vel.: Kraftsumme) existire, die, uns völlig unbekannt — also hypothetisch —, sich nur in verschiedenen Formen — Energieformen — äussere. Und doch braucht die Physik diese Theorie wie das tägliche Brod, obwohl sie nichts weniger als bewiesen ist. —

Ich erinnere mich, welches Aufsehen die Entdeckung der Becquerelschen Strahlen 1897 gemacht hat, da sie eine Energieform boten, welche sich scheinbar dem Gesetze von der Erhaltung der Energie nicht fügen wollte*). Ein Körper, der ununterbrochen Energie abgibt, ohne dass ein Verlust constatirt werden konnte! (Die radiumhaltige Substanz, welche Becquerel im Jahre 1897 in ein verlotetes Bleikästchen schloss, leuchtet auch heute noch mit derselben Energie wie damals!) Heute hat man zur Erklärung dieses Pseudo-Perpetuummobile, als das sich das Radium darstellte, eine Hypothese aufgestellt, welche das Radium als in einem Zustande der Selbstzersetzung befindlich auffasst. Danach soll das Radium kleinste Körpertheile — Elektronen — unausgesetzt mit Lichtgeschwindigkeit aussenden und sich hierbei nach Ramsays Untersuchungen in das zweitleichteste Element, in Helium, verwandeln.

Und wenden wir uns jetzt der Chemie zu, so werden wir sehen, dass diese Wissenschaft ebensowenig ohne Hypothesen und Theorien auskommen kann, wenn sie natürlich auch, wie die Physik, gewärtig sein muss, die eine oder die andere zu Gunsten besserer aufzugeben.

Die grundlegendste Hypothese der Chemie ist die Annahme von Atomen, und doch hat noch kein Chemiker je ein Atom sehen oder nachweisen können.

Die Bezeichnung Atom (*ἄτομος*) für die letzten, nicht mehr zerlegbaren Bestandtheile der Materie, denen aber Ausdehnung, Gestalt, Härte, Schwere und Beweglichkeit zugesprochen wurde, rührt von den griechischen Philosophen Leukipp und Demokrit her; so lange also schon besteht diese Hypothese und hat bekanntlich der Chemie die allergrössten Dienste erwiesen. Jetzt freilich mehren sich die Anzeichen, dass diese Hypothese in ihrer gegenwärtigen Fassung in nicht allzulanger Zeit durch eine bessere wird ersetzt werden müssen; denn es sind berechnete Zweifel laut geworden, ob die angenommenen Atome wirklich absolut einheitlich und untheilbar sind.

Bis jetzt wurde nämlich angenommen, dass alle Atome eines Elementes vollkommen gleiche, die Atome ver-

schiedener Elemente verschiedene Eigenschaften haben müssen; sie sollen unveränderlich und mit anziehenden Kräften begabt sein. Welcher Triumph war es, als das periodische Gesetz der Elemente, welches in das Durcheinander der Atomgewichte Ordnung brachte, gefunden war. Welche schöne Gesetzmässigkeit zeigte sich anfangs in dieser Reihenbildung, wie stolz konnte man auf diese Hypothese sein, als man die rechnerisch festgestellten Elemente: Gallium, Scandium und Germanicum thatsächlich entdeckte, welche den vorausgesagten Bedingungen vollkommen entsprachen. Schien nicht nach solchen Bestätigungen die Hypothese zur Wahrheit werden zu wollen, waren diese Erfolge nicht vergleichbar jenen der Astronomie, der es geglückt war, durch Berechnungen aus der Gravitationstheorie die Asteroiden (Bodesches Gesetz), Neptun (durch Le Verrier 1846) etc. etc. festzustellen, lange bevor ein menschliches Auge sie wahrgenommen hatte? Mussten solchen Beweisen gegenüber nicht alle Bedenken, welche zugleich mit dem periodischen Gesetz aufgekommen waren, schweigen?

Aber die ungetrübte Freude währte nicht lange; die einmal geäusserten Einwände waren nicht zu umgehen, umsoweniger, als mit der Zeit, wenn auch einerseits neue Beweise für das Gesetz, so doch andererseits auch immer wieder Thatsachen gegen dasselbe vorgebracht wurden: der Wasserstoff, auf dessen Atomgewicht (1) diejenigen aller anderen Elemente bezogen werden müssen, hatte selbst keinen Platz in dem Gesetze: das Tellur, Argon, Helium etc. passen nicht hinein etc.

Und jetzt scheint sich eine neue Hypothese, die der Transmutation der Elemente, bewahrheiten zu wollen, und mit dieser wird auch das periodische Gesetz, welches die Materie als eine Reihe von scharf gegen einander abgegrenzten Modificationen auffasst, seine Rolle ausgespielt haben.

Ich habe früher des Radiums Erwähnung gethan, welches nach Ramsays Ansicht ununterbrochen kleinste Theile, die Elektronen, abschleudert.

Es wurde nun festgestellt, dass das Radium zwei verschiedene, α und β genannte Strahlen aussendet; die β -Strahlen scheinen thatsächlich materiell zu sein und die Atome eines bisher noch unbekanntes Gases darzustellen, da es Ramsay gelang, diese Emanationen in einer Glasröhre aufzufangen. Nun zeigte sich bei Betrachtung dieses Gases im Spectroskop eine überraschende Erscheinung: die für das unbekanntes Gas deutlich sichtbaren Spectrallinien verschwanden zugleich mit der Strahlung, und dafür tauchten die wohlbekanntes, charakteristischen Linien des Heliums auf.

Es scheint demnach mit dem Radium eine doppelte Mutation vorgegangen zu sein: zuerst in das unbekanntes Gas, dann in Helium; Verwandlung eines Elementes in ein anderes!

Wie weit sind wir noch von dem Traume der Alchimisten, welche doch im Grunde nichts anderes wollten, als ein Element in ein anderes verwandeln?

Und da ich gerade die Alchimie nenne: hat nicht diese — speciell in Anbetracht des Weges — vollkommen irrige Hypothese der Chemie die allerwichtigsten Dienste erwiesen? Kamen nicht alle Versuche und Experimente der Alchimisten dem Chemiker zu gute?

Doch kehren wir zu den Atomen zurück!

Nach den Erfahrungen mit dem Radium ist die Stellung der Atome in der Chemie eine ganz andere geworden. Sie scheinen halt doch nicht einheitlich und untheilbar, eben keine *ἄτομοι* zu sein, sondern aus zahllosen noch kleineren Partikelchen — den Uratomen — zu bestehen.

*) Siehe *Prometheus*, Jahrg. XI, Nr. 522, Rundschau.

Auch eine nähere Betrachtung des Heliums führt zu dieser neuen Hypothese: Helium ist so leicht — es ist das zweitleichteste bekannte Element —, dass die Anziehung einer Masse wie die der Sonne nöthig ist, um es festzuhalten; und auch auf der Sonne finden wir es hauptsächlich in den obersten Schichten der Atmosphäre.

Die Anziehungskraft der Erde ist zu gering für dieses Gas, weshalb sich das Helium, einer anderen, stärkeren Anziehung folgend, in den Weltenraum verflüchtigt. Eben deshalb sollte man meinen, dass dieses Element in freiem Zustande auf unserem Weltkörper nicht vorkommen könne; trotzdem aber wurde es, wenn auch in sehr geringen Quantitäten, auf der Erde festgestellt.

Ist dies nicht auch ein Grund zu der Annahme, dass sich Helium fortgesetzt neu bildet, neu bildet aus einem anderen Elemente?

Es wird vielleicht nicht mehr lange dauern, und die

Hypothese der Periodicität ist ersetzt durch eine neue, bessere.

Das ist wissenschaftlich, gerade so wie es unwissenschaftlich wäre, an einer Hypothese, die sich überlebt hat, trotz festzuhalten.

In einer folgenden Rundschau soll dieses Thema noch weiter ausgesponnen werden. H. WEISS. [10072a]

* * *

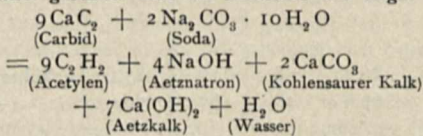
Die Fahrgeschwindigkeiten amerikanischer und europäischer Expresszüge sind von W. A. Schulze nach den Fahrplänen der betreffenden Bahnen ermittelt und in der *Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen* veröffentlicht worden. Aus dieser vergleichenden Zusammenstellung, welche wir unten wiedergeben, ergibt sich, dass die Geschwindigkeiten der ausser-

Bahn und Strecke	Bezeichnung des Zuges	Entfernung km	Fahrzeit	Durchschnittl. Reise-geschwindigkeit km/std	Aufenthalte		Durchschnittl. Fahr-geschwindigkeit km/std	Bemerkungen
					Anzahl	Zeit Min.		
Vereinigte Staaten								
New York Central-Bahn								
New York—Albany—Cleveland—Chicago	Twentieth Century Ltd.	1550	18 Std. — Min.	86,1	8	17	87,6	Erhöhte Fahrpr.
Desgleichen	Schnellzug	1550	22 „ 55 „	67,8	26	61	70,9	—
New York—Albany—Buffalo	Empire State Express	707	—	85,6	4	10	87,6	Erhöhte Fahrpr.
Desgleichen	Schnellzug	707	—	76,8	—	—	—	—
Pennsylvania-Bahn								
New York—Philadelphia—Pittsburg—Fort Wayne—Chicago	Pennsylvania Special	1459	18 Std. — Min.	81,2	7	20	82,6	Erhöhte Fahrpr.
Desgleichen	Schnellzug	1459	22 „ 50 „	64,3	16	50	66,7	—
Camden—Atlantic	„	95	— „ 52 „	—	—	—	109,6	Strecke liegt im Gefälle
Philadelphia and Reading-Bahn								
Camden—Atlantic	Schnellzug	89	— „ 50 „	—	—	—	107,2	Desgleichen
England								
London—Edinburg	The Flying Scotchman	633	7 „ 45 „	81,6	3	16	84,5	Nur Schlafwagen
Desgleichen	Schnellzug	633	9 „ 10 „	76,6	6	40	83,4	—
Frankreich								
Paris—Bordeaux	Süd-Express	588	6 „ 54 „	85,2	5	19	89,3	} Nur I. Classe
Desgleichen	Schnellzug	588	7 „ 28 „	78,7	5	20	82,4	
Paris—Marseille	„	862	12 „ 14 „	70,5	6	35	74,0	
Paris—Lyon—Marseille—Nizza	Côte d'Azur Rapide	1087	13 „ 50 „	78,6	—	—	—	
Deutschland								
Berlin—Köln	D-Zug	583	8 „ 2 „	72,6	8	20	75,6	I. und II. Classe
Berlin—Oderberg	Schnellzug	510	7 „ 55 „	64,4	11	40	70,4	—
Berlin—Frankfurt a. M.	D-Zug	539	7 „ 20 „	64,7	9	29	68,7	I. bis III. Classe
Berlin—München	Luxuszug	655	9 „ 47 „	66,9	4	15	68,7	Nur I. Cl., erh. Fhrpr.
Hamburg—Wittenberge	D-Zug	159	1 „ 51 „	—	—	—	86,0	I. und II. Classe
Hannover—Stendal	„	151	1 „ 47 „	—	—	—	84,4	Desgleichen
Berlin—Dresden	„	189	2 „ 17 „	—	—	—	82,6	Desgleichen
Berlin—Halle	„	162	2 „ — „	—	—	—	80,9	I. bis III. Classe.

deutschen Expresszüge zum Theil erheblich grösser sind, als diejenigen unserer D- und L-Züge, während bei den gewöhnlichen Schnellzügen geringere Unterschiede auftreten. Bemerkenswert ist noch, dass die vielen und sehr beträchtlichen Verspätungen, welche die grossen amerikanischen Expresszüge erleiden, in der Hauptsache in dem eingleisigen Ausbau der meisten dortigen Strecken ihren Grund finden, da bei solchen eine einmal eingetretene Verspätung sich fortgesetzt steigert und durch unfreiwillige Aufenthalte infolge anderweitiger Besetzung der Linie oft sehr bedeutend anwächst. Die deutschen Bahnen zeichnen sich dagegen durch ihre Pünktlichkeit vor allen anderen vortheilhaft aus. B. [10130]

* * *

Acetylen- Erzeugung auf trockenem Wege. Die Erzeugung von Acetylen aus Calcium-Carbid durch Zuführung von Wasser führt insbesondere bei transportablen kleinen Beleuchtungsanlagen (Wagen- und Fahrradlaternen) zu mancherlei Unzuträglichkeiten. Nach einem neuen Verfahren von Atkins, das von der Sun-Gas-Company-Westminster ausgebeutet wird, lässt sich aber Acetylen auch auf trockenem Wege herstellen, indem man das Calcium-Carbid mit Stoffen mischt, die Sauerstoff und Wasserstoff enthalten. Bei der Verwendung von Soda als Entwickler gestaltet sich die Reaction wie folgt:



Die Temperatur steigt dabei nicht über 95° C. Die zur Verwendung kommenden Apparate sind sehr einfach. Das Mischen des Carbids mit Soda erfolgt in horizontalen Trommeln aus Stahlblech, die durch senkrechte Wände in drei Abtheilungen getheilt sind. Die erste dieser Abtheilungen nimmt das Carbid auf, in der zweiten erfolgt die Mischung und die Gasentwicklung, und die dritte, mit Coks gefüllte Abtheilung dient als Reiniger, den das Gas passiren muss, ehe es durch die hohle Welle der Trommel nach dem Gasbehälter abzieht. Zur Beseitigung der Rückstände ist der Mischraum mit Reinigungsöffnungen versehen. Das nach dem neuen Verfahren hergestellte Gas ist sehr rein und ergibt ein schönes, gleichmässiges Licht. Eine Reihe von Stationsgebäuden englischer Eisenbahngesellschaften werden schon durch Acetylen erleuchtet, welches nach dem Atkinsschen Verfahren hergestellt wird. (Engineering.) O. B. [10171]

* * *

Flussaale in Binnenseen. Nachdem festgestellt ist, dass die Aale nur in grossen Meerestiefen weit von der Küste laichen (vergl. Prometheus, Jahrg. XVI, S. 464), erklärt sich auch die fast befremdliche Erscheinung, dass der Aal sich im Stromgebiete des Schwarzen Meeres nicht fortpflanzt: das abnorme Wasser in den Tiefenregionen des Schwarzen Meeres ist zum Aufenthalte thierischen Lebens ungeeignet. Die in der Donau und ihren Nebenflüssen und auch in anderen Flüssen des Stromgebietes des Schwarzen Meeres vorkommenden Flussaale sind in dieselben eingesetzt oder durch gelegentliche Verbindungen mit den Flüssen der Ost- und Nordsee eingewandert, und man hilft sich auch weiter durch ständigen Einsatz junger Aale. In Binnenseen mit natürlichem Abfluss ist das Vorkommen des Flussaales nicht auffallend, eher

aber in Seen, die keinen Abfluss nach einem Wasserlauf haben. Auch hier müssen die Aale eingesetzt werden. In märkischen tieferen Seen hat man gelegentlich grosse Fänge gemacht, die sich durch ihr Plätschern verriethen, gerade wie die Fischer z. B. das Geräusch bei laichenden Bleien kannten. In bestimmten Seen wollen die Fischer auch ganz eigene Localformen der Aale kennen, so dass die Annahme der Vermehrung des Aales in den Binnengewässern immer noch ihre Anhänger behält. Dem steht aber entgegen, dass man in allen diesen Gewässern nie die Jugendstadien und auch nie geschlechtsreife weibliche Aale gefunden hat. J. St. Thomson untersuchte die Aale in einem See der Insel May im Firth of Forth in Schottland, welcher gleichfalls keine Verbindung mit dem Meere besitzt. Es heisst, dass die Aale vor vielen Jahrhunderten von Mönchen in diesen See eingesetzt worden seien, und es wird allgemein behauptet, dass die jetzt darin lebenden mit jenen identisch oder deren Nachkommen seien. In der That hat man bei einigen Aalen von dieser Insel an den Augen und anderen Organen Zeichen seniler Entartung feststellen können. Wenn nun wirklich keine Aale mehr auf diese Insel gebracht worden sind, so müssten sie dort allerdings das unerhörte Alter von mehreren hundert Jahren erreicht haben, was aber kaum anzunehmen ist. Die sehr kleinen, zarten Aalschuppen zeigen nämlich sehr deutliche concentrische Jahresringe, wie die Karpfen und Schellfische, und darnach lässt sich das Alter der grössten Aale der Insel May auf höchstens 14 Jahre feststellen. Sind nun seit Menschengedenken keine Aale mehr in den See eingesetzt worden, und ist die Vermehrung der Aale unserer heutigen Kenntniss entsprechend in Binnengewässern ausgeschlossen, so lässt sich das Vorkommen der Aale hier nur durch das Bestehen einer unterirdischen Communication des Sees mit dem Meere erklären, durch welche der Aalbrut ein Aufsteigen ermöglicht wird.

tz. [10029]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Abege, Dr. R., A. o. Professor a. d. Univ. Breslau. *Handbuch der anorganischen Chemie* in vier Bänden. Dritter Band, 1. Abtheilung: *Die Elemente der dritten Gruppe des periodischen Systems*. Mit 7 Figuren. Lex. 8°. (X, 466 S.) Leipzig, S. Hirzel. Einzelpreis 17 M., Subskr.-Preis 15 M.
- Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde*. Herausg. von Dr. Otto Zacharias, Dir. d. Biolog. Station zu Plön. Bd. I. Heft 4. Mit 1 Tafel u. 37 Textfig. Gr. 8°. (S. 409—575). Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 9 M.
- Arctowski, Henryk. *Projekt einer systematischen Erforschung des Südpolarkontinents*. Mit Illustrationen und einer Karte. 8°. (33 S.) Kattowitz, Carl Siwinna. Preis 2 M.
- Bremer, Hugo E. *Erfinder und Patente in volkswirtschaftlicher und sozialer Beziehung*. 8°. (VIII, 68 S.). Berlin, Georg Siemens. Preis 1,50 M.
- Dennert, Dr. phil. E., Godesberg. *Biologische Notizen*. Ein Hilfsbuch für botan. Selbstbeobachtungen auf Spaziergängen und Exkursionen. 12°. (178 S.). Leipzig, K. G. Th. Scheffer. Preis 1,80 M.
- Dennert, Dr. phil. E., Godesberg. *Biologische Fragen und Aufgaben für den Unterricht in der Botanik*. Kl. 8°. (IV, 67 S.) Godesberg. (Als Manuskript gedruckt.)