

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE 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.

№ 821.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVI. 41. 1905.

Zur Frage der Bodenwahl der Organismen.

Von Professor KARL SAJÓ.
(Schluss von Seite 628.)

Es ist unzweifelhaft, dass die verschiedenen Mikroben auch den Magnesiumsalzen gegenüber sehr verschiedene Grade von Widerstandsfähigkeit besitzen. Und da ferner die verschiedenen höheren Pflanzen nicht alle gleiche Mikroben und auch nicht gleiche Pilzarten als nützliche Verbündete brauchen, so dürfte schon aus dieser Verschiedenheit sich erklären, warum die Pflanzengemeinschaften auf neben einander liegenden, äusserlich gleichen Stellen eines Gebietes sich so ganz anders zusammensetzen. Wahrscheinlich hat auch das inselartige Vorkommen mancher Pflanzenarten in solchen mikrobiotischen Verhältnissen seine Ursache. Es giebt nämlich Gewächse, die fast ganz gleichmässig auf einem grossen Gebiete, sei es Gebirge oder Flachland, verbreitet sind, wenn nur die Lage, die allgemeinen Eigenschaften des Bodens und das Klima auf dem ganzen betreffenden grossen Flächenraum annähernd gleich sind. So kommen z. B. *Euphorbia cyparissias*, *Taraxacum officinale*, *Erigeron canadensis*, *Chenopodien*, *Salsola kali*, *Plantago*-Arten, *Nigella arvensis* und noch viele andere ziemlich gleichmässig vertheilt auf weit ausgedehnten Flächen vor.

Aber die Glockenblumen-Arten (*Campa-*

nula), dann *Scutellaria galericulata*, *Gentiana pneumonanthe*, *Carlina corymbosa*, *Helianthemum fumana*, *Linum perenne* findet man meistens nur auf gewissen, oft sehr eng begrenzten Stellen, wo sie alljährlich regelmässig gedeihen, ohne von dieser „Pflanzeninsel“ sich auf die Umgebung zu verbreiten.

Hier in Örszentmiklós befand sich seit Urzeiten eine solche Pflanzeninsel für das dünnblättrige Sonnenröschen (*Helianthemum fumana*) auf der östlichen Grenze des Gemeindegebiets. Diese Stelle war verhältnissmässig klein und hatte einen kalkreichen Flugsandboden. Der Flugsand war daselbst muldenartig vom Winde ausgeweht, so dass die Oberfläche grösstentheils aus zurückgebliebenen kleinen Kieselsteinen bestand, welche dem Wind zu schwer waren. Nun giebt es aber innerhalb der Grenzen selbst dieser einen Gemeinde zahlreiche ganz gleich aussehende, muldenartig ausgewehrte, kalkreiche, kieselige Sandstellen, in denen aber die genannte Pflanze niemals vorgekommen ist. Jene Sonnenröschen-Insel befand sich unmittelbar neben meiner eigenen Puszta, nur durch einen Fahrweg von ihr getrennt, und bei mir kamen genau solche Stellen vor, wie diejenige, wo *Helianthemum fumana* seit Urzeiten oder wenigstens seit Menschenedenken wuchs. Ich versuchte öfter, die Art auch auf meinem Grund und Boden einzubürgern,

und säete Jahre lang den Samen reichlich aus, auch pflanzte ich im November behutsam ausgehobene Stöcke auf geeignet aussehenden Stellen aus, ohne jedoch einen Erfolg erzielen zu können. Von der ganzen Saat ging kein einziges Pflänzchen auf, und die überpflanzten Exemplare wurden von Jahr zu Jahr kränklicher, um endlich ganz zu verschwinden.

Merkwürdigerweise war genau dieselbe *Helianthemum*-Insel auch eine „Heuschrecken-Insel“, von der schönen Species *Sphingonotus coeruleans*, die sonst meistens nur sporadisch vorkommt. Auf der beschriebenen Stelle kam nämlich diese Heuschrecke fast alljährlich derart massenhaft vor, dass man mit einem einzigen Schwunge des Käfersackes mitunter zehn Stück fing. Der erfahrene ungarische Orthopterologe Professor Julius Pungur, welcher einen guten Theil des Landes hinsichtlich der Orthopteren untersucht hatte, sprach sich, als ich ihn einmal auf diese Stelle führte, dahin aus, dass er *Sphingonotus coeruleans* bis dahin noch nie so massenhaft gesehen hätte.

Diese interessante Pflanzen- und Heuschreckeninsel gehört nunmehr mit vielen anderen ähnlichen merkwürdigen Stellen als solche bereits der Vergangenheit an. Obwohl für Ackerland ungeeignet, wurde sie dennoch umgepflügt, weil man mit Gewalt auch aus diesen kalkigen Kehlen einen Ertrag erzwingen wollte. Natürlich vergebens. Denn wo das dünnblättrige Sonnenröschen sich wohlbefand, dort wurden Roggen, Mais und Kartoffeln todtkrank, und die verschiedenen Besitzer und Pächter verloren ihr Geld. Vor einigen Monaten erhielt die Stelle wieder einen neuen Besitzer, der sie nicht mehr mit dem Pfluge bearbeiten liess, sondern daselbst eine Föhren- und Akazienanlage schuf. Es ist nun eine interessante Frage, ob im Laufe der 8—10 Jahre, während welcher die Anlage noch keinen Schatten werfen wird, die erwähnten Wesen sich wieder ansiedeln und von neuem eine organische Insel gründen werden.

Auf meiner Wiese wächst *Gentiana pneumonanthe* auf einer einzigen kleinen, nur wenige Quadratmeter messenden Stelle. Diese Insel besteht schon seit mehr als 20 Jahren und hat sich während dieser Zeit absolut nicht vergrössert. Im Herbst entfalten sich dort alljährlich einige schöne Exemplare dieses dunkelblauen Enzians, den ich sonst auf den übrigen Wiesen der Gemeinde nirgends gefunden habe. Auf derselben Wiese befindet sich noch eine andere interessante Pflanzeninsel, die ebenfalls nur wenige Quadratmeter gross ist. Dort wächst nämlich am Rande eines Grabens das Farnkraut *Aspidium thelipteris*, ausgezeichnet durch die hellgrüne Farbe der Wedel. Es stehen dort mehrere hundert Exemplare dieses Schildfarns, die eine dichte, geschlossene Gesellschaft bilden, aber an den übrigen Ufern des Wiesenbächleins und über-

haupt auf der ganzen Wiese anderswo nicht vorkommen.

In meinem Garten habe ich mehrere Rasenplätze. An zweien, die rechts und links liegen, kommt der Schnabelkerf *Sciocoris terreus* häufig und in jedem Jahre vor, auf dem mittleren Rasenplatz dagegen fast nie. Eine andere, südöstliche Species dieser Gattung, nämlich *Sciocoris sulcatus*, findet sich selten, aber beinahe immer nur am Ende des Gartens, südlich oder südöstlich. Eine dritte Art, der *Sciocoris deltocephalus*, wählte sich eine tiefere Lage im Westen der Gartenanlage. Und diese Plätze behaupten sie ziemlich regelmässig seit Jahrzehnten. Will ich von einer oder der anderen dieser Arten einige Individuen fangen, so brauche ich in normalen Jahren nur die schon bekannten Fundstellen zu besuchen.

Ich könnte noch ganze Seiten mit ähnlichen Daten über inselartiges Vorkommen der Pflanzen und Thiere, namentlich der niederen Thiere, füllen. Solche Erscheinungen sind den Botanikern und den Entomologen sehr wohl bekannt, obwohl man sich mit den möglichen Ursachen derselben kaum befasst hat.

Wie ich oben bemerkt habe, dürfte sich das inselartige Vorkommen vieler Organismen auf die Empfindlichkeit der niedrigsten Organismen beziehen lassen; jedenfalls würde eine solche Erklärung wahrscheinlicher sein, als wenn man annehmen wollte, dass die höheren Pflanzen oder im Thierreiche die Insecten so sehr von der Zusammensetzung und von den physischen Eigenschaften des Bodens abhängen.

Das Gleiche stellte sich ja auch bezüglich des Menschen heraus. Wo sich der Mensch oder gewisse Menschenrassen nicht zu behaupten vermögen, sondern aussterben, dort sind beinahe immer Mikroparasiten und nicht eigentlich die Schwankungen der Temperatur etc. etc. die directe Ursache der grossen Sterblichkeit. Es giebt ja tropische Gegenden, wo sich der Europäer ganz wohl fühlt und lange lebt, und wo auch seine Nachkommen sich ohne Schwierigkeit acclimatisiren. Nur wo bösartige Fieber und andere, von pathogenen Mikroorganismen hervorgerufene Krankheiten herrschen, sind die Verhältnisse für den Europäer, mitunter noch mehr für seine Kinder, verhängnissvoll. Auch die in unserem Welttheile heimischen Krankheiten weisen launenhaft erscheinende Verschiedenheiten in der Heftigkeit ihres Auftretens auf. Typhus, Masern, Scharlach, Influenza greifen zeitweise fürchterlich um sich, während sie in anderen Jahren selbst dort nicht in grösserem Umfange auftreten, wo gar keine Vorbeugungsmaassregeln getroffen sind. Jedenfalls sind also die Bacillen, welche diese und andere Krankheiten verursachen, von den Witterungsverhältnissen, sowie von anderen, noch nicht klar-

gestellten Ursachen sehr abhängig, beziehungsweise solchen, dem Menschen sonst kaum fühlbaren Factoren gegenüber sehr empfindlich. In Städten giebt es Gassen, ja sogar Häuser, in welchen bei gewissen Epidemien dieselbe Krankheit immer stark grassirt, obwohl die Einwohner der betreffenden Häuser fortwährend wechseln. Diese

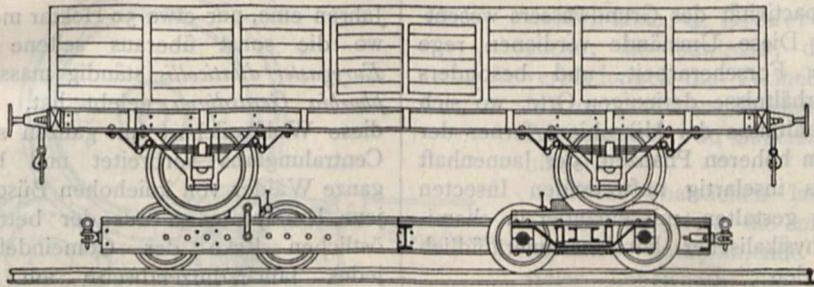
Thatsachen sind für Budapest seinerzeit von Dr. Fodor hinsichtlich des Typhus festgestellt worden. Gleichzeitig zeigte es sich, dass diese Krankheit mit den Niveauschwankungen

mehrfachigkeit beschleunigen oder verlangsamen.

Nicht nur die Magnesiumsalze, sondern auch andere chemische Verbindungen, welche sich im Boden befinden, bedingen die Lebensfähigkeit oder -Unfähigkeit mancher Kleinwesen. Und hierzu kommen noch elektrische, sowie magne-

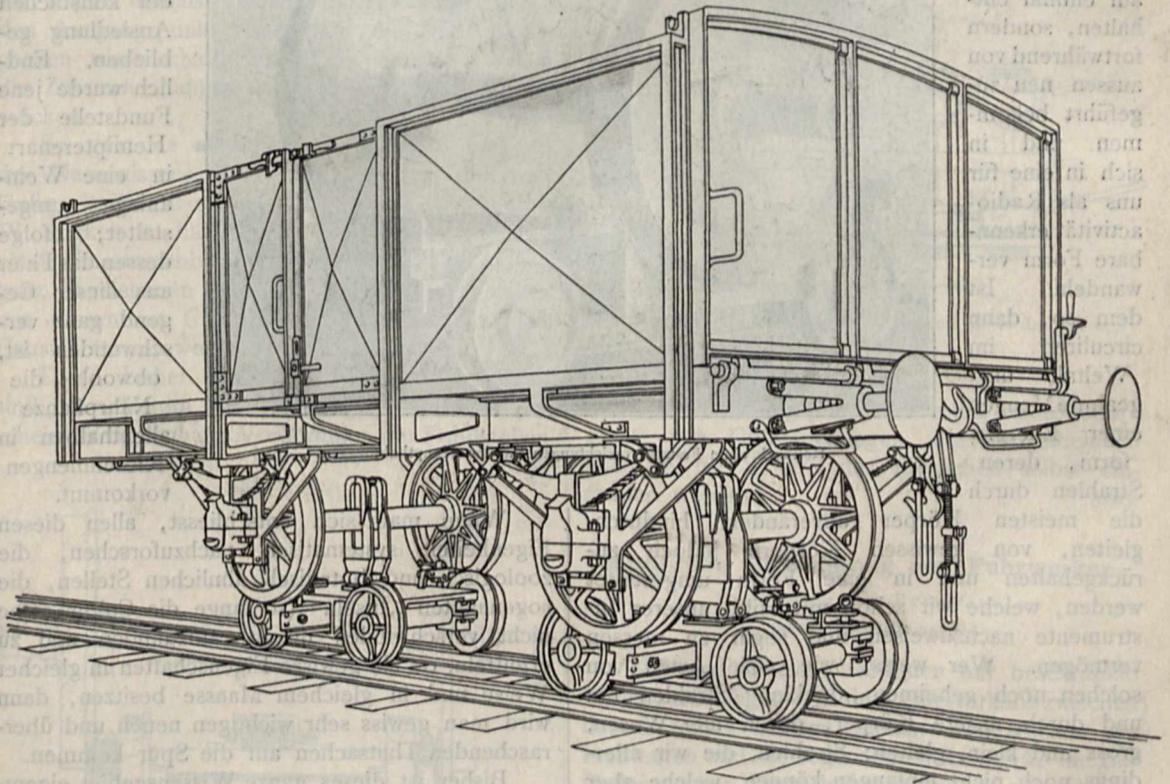
tische Kräfte, deren genaue Erkennung der Zukunft vorbehalten ist. Seitdem wir eingehendere Kenntnisse über die Radioactivität erworben haben, dürfte es kaum zweifelhaft erscheinen,

Abb. 587.



Güterwagen auf Brownschen Rollwagen.

Abb. 588.



Güterwagen auf Langebeinschen Rollböcken.

des Grundwassers parallel geht. Jedenfalls ist dabei nicht das Grundwasser verantwortlich, welches ja in die oberen Stockwerke nicht eindringt, sondern andere, für uns noch geheimnisvolle Ursachen, welche die Virulenz der Krankheitskeime wesentlich beeinflussen, ihre Ver-

breitungsfähigkeit beschleunigen oder verlangsamen. dass auch diese in sehr bedeutender Weise bei der höheren oder geringeren Lebensfähigkeit der unzähligen Mikroorganismen, welche den höheren Pflanzen und den Thieren nutzen oder schaden, mit im Spiele ist. Die radioactiven Emanationen des Bodens sind jedenfalls nicht überall gleich

und hängen gewiss sehr stark von den Mineralien ab, welche in den oberen und tieferen Bodenschichten vorkommen. Möglicherweise ist der Parallelismus zwischen Typhusepidemien und den Niveauschwankungen des Grundwassers ebenfalls von der Radioaktivität des Grundwassers wesentlich bedingt. Diese Umstände verdienen rege und allseitige Forscherarbeit, und besonders sollten die Verhältnisse derjenigen Orte, wo sich die Lebensverhältnisse der Mikroben, ferner der empfindlicheren höheren Pflanzen, der launenhaft und besonders inselartig auftretenden Insecten u. s. w. günstig gestalten, mit einander in chemischer und physikalischer Hinsicht unermüdetlich verglichen werden.

Wohl jedem Naturforscher drängt sich die Vermuthung auf, dass die radioactiven Körper diese Energieform in der beinahe unerschöpflich erscheinenden Quantität nicht auf einmal enthalten, sondern fortwährend von aussen neu zugeführt bekommen und in sich in eine für uns als Radioaktivität erkennbare Form verwandeln. Ist dem so, dann circuliren im Weltall ungeahnte Mengen einer Energieform, deren Strahlen durch die meisten Körper unverändert hindurchgleiten, von gewissen Körpern jedoch zurückgehalten und in eine Form umgestaltet werden, welche wir schon mit Hilfe unserer Instrumente nachzuweisen und sogar zu messen vermögen. Wer weiss, wie viele Arten von solchen noch geheimen „dunklen“ Strahlen um und durch unsere Körper, durch alle Wesen, gross und klein, gleiten; Strahlen, die wir allerdings noch nicht einfangen können, welche aber auf die viel empfindlicheren Kleinwesen dennoch einen entscheidenden Einfluss haben.

Dass z. B. Insecten, welche ihre Nährpflanzen auf Hunderten von Quadratmeilen in Hülle und Fülle finden, doch nur auf bestimmten Stellen von einigen Hektaren leben können, kann kaum anders als durch die Macht der Kleinwesen erklärt werden. Entweder sind daselbst die Kleinwesen, welche für jene Insectenarten verhängnis-

volle Krankheiten verursachen, an jenen Stellen nicht lebensfähig, oder werden jene Insecten durch die daselbst herrschenden localen Verhältnisse widerstandsfähig gemacht.

In Örszentmiklós gab es noch vor zwölf Jahren eine, nur etwa 50 Hektar messende Fläche, wo die sonst überaus seltene Hemipterenart *Eurygaster dilaticollis* ständig massenhaft auf *Euphorbia Gerardiana* gelebt hat. Nun ist aber diese Wolfsmilchart im ganzen sandigen Theile Centralungarns verbreitet und bildet mitunter ganze Wälder von kniehohen Büschen. Ich habe jene Hemipterenart aus der betreffenden nordöstlichen Ecke der Gemeindefläche beinahe jedes Jahr dutzendweise auf meine eigene Hutweide lebend herübergebracht. Sie haben sich auf den zahlreichen hiesigen Beständen

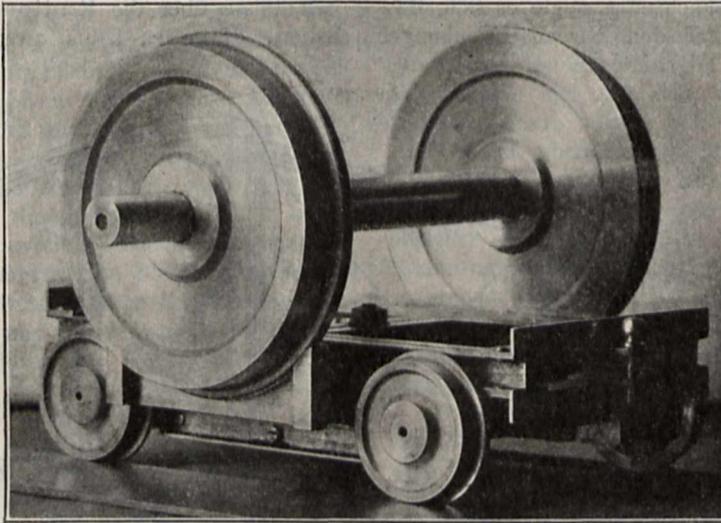
von *Euphorbia Gerardiana* auch gepaart, aber im folgenden Jahre war niemals eine Spur der künstlichen Ansiedlung geblieben. Endlich wurde jene Fundstelle der Hemipterenart in eine Weinanlage umgestaltet, infolge dessen das Thier aus dieser Gegend ganz verschwunden ist, obwohl die Nährpflanze allenthalben in Riesenmengen vorkommt.

Wenn man sich entschliesst, allen diesen Eigenheiten systematisch nachzuforschen, die zoologisch und botanisch ähnlichen Stellen, die sogenannten „Inseln“ (so lange die Cultur selbe nicht verschwinden macht) aufzufinden und zu ermitteln, ob sie gewisse Eigenschaften in gleicher Weise und in gleichem Maasse besitzen, dann wird man gewiss sehr wichtigen neuen und überraschenden Thatsachen auf die Spur kommen.

Bisher ist dieses ganze Wissensgebiet eigentlich eine *terra incognita*. Diejenigen, die sich in der freien Natur mit Naturstudien befassen, haben diese Verhältnisse schon längst erkannt, ohne sich um die möglichen Ursachen derselben weiter zu kümmern.

Und doch werden bei dieser Art von Forschung unzweifelhaft Wahrheiten zu Tage kommen, die wichtige Analogieschlüsse auf menschliche Verhältnisse ermöglichen könnten.

Abb. 589.

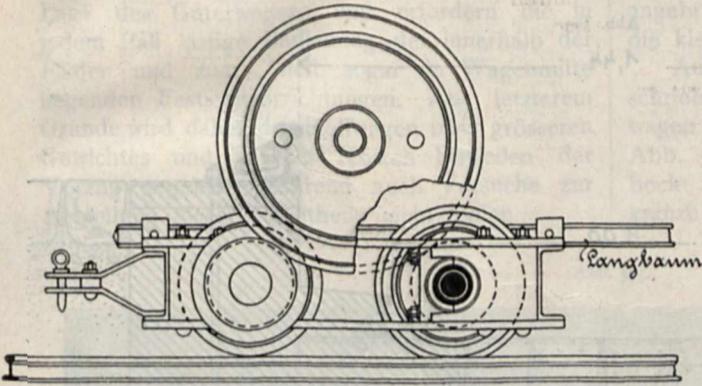


Rollbock ohne Feststellvorrichtungen für den Hauptbahnwagen.

Unsere älteren Leser können sich erinnern, dass die von Rindszecken in Amerika vermittelte

zahlloser Pflanzen und Thiere; 2. die schon ältere Erkenntniss, dass magnesiareiche Bodenarten den meisten Pflanzen nicht zusagen; 3. dass der schädliche Magnesiaüberschuss mittels Gyps theilweise unschädlich gemacht werden kann; 4. Dienerts jüngste Versuche, die bewiesen, dass Magnesiaverbindungen die Vermehrung gewisser Mikroorganismen beeinträchtigen, bei Abwesenheit von Sauerstoff sogar verhindern.

Abb. 590.



Rollbock mit Trägerrollen. Seitenansicht.

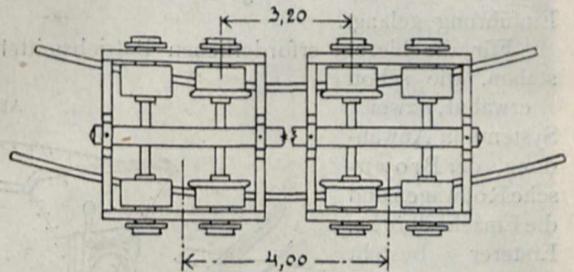
Krankheit, die dort Texas-Fieber heisst, und welche diese Zeitschrift zum ersten Mal in Europa bekannt gemacht und deren hohe Wichtigkeit sie schon damals ausführlich gewürdigt hat*), den Ausgangspunkt bildete für die jetzt in der ganzen wissenschaftlichen Welt discutierte Frage des Zusammenhanges der Malaria mit den Stechmücken.

So geht es allenthalben auf dem Gebiete der Naturwissenschaften. Thatsachen, die vorläufig isolirt dastehen und keine besondere Wichtigkeit zu haben scheinen, lassen plötzlich einen Zusammenhang mit anderen, scheinbar ganz abgelegenen Wahrheiten ahnen, um später mit diesen zu Gliedern einer und derselben Causalkette zu werden.

Diese bisher noch isolirten Erscheinungen sind bei unserem heutigen Gegenstande: 1. das scheinbar launenhafte Vorkommen der Fundstellen

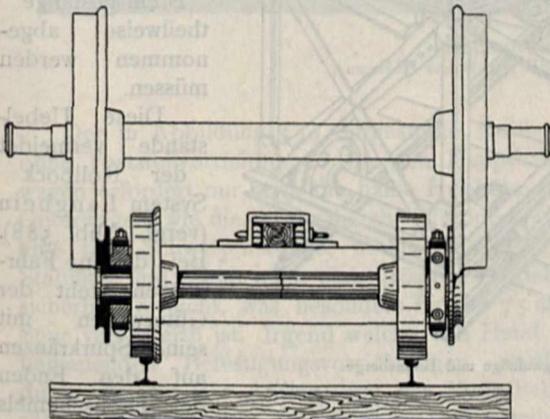
Diese Thatsachen lassen nun den Schluss zu, dass die manchmal ganz capriciös vorkommende Vorliebe so vieler Lebewesen für gewisse, geographisch winzig zu nennende Fundstellen ebenfalls in der Empfindlichkeit der Kleinwesen gegenüber den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Fundstelle wurzelt, wobei wahrscheinlich noch die Radioaktivität und eventuell andere geheime Factoren mitwirken. Hier ist

Abb. 592.



Stellung der Rollböcke Abb. 590 und 591 in der Kurve (verzerrt).

Abb. 591.



Rollbock mit Trägerrollen. Querschnitt.

now der Ausgangspunkt für eine unabsehbare Reihe von Untersuchungen, die wahrscheinlich auch in die Sphäre des Menschen selbst eingreifen werden. [9683]

Mittelbare Beförderung von Fuhrwerken.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD.

(Schluss von Seite 632.)

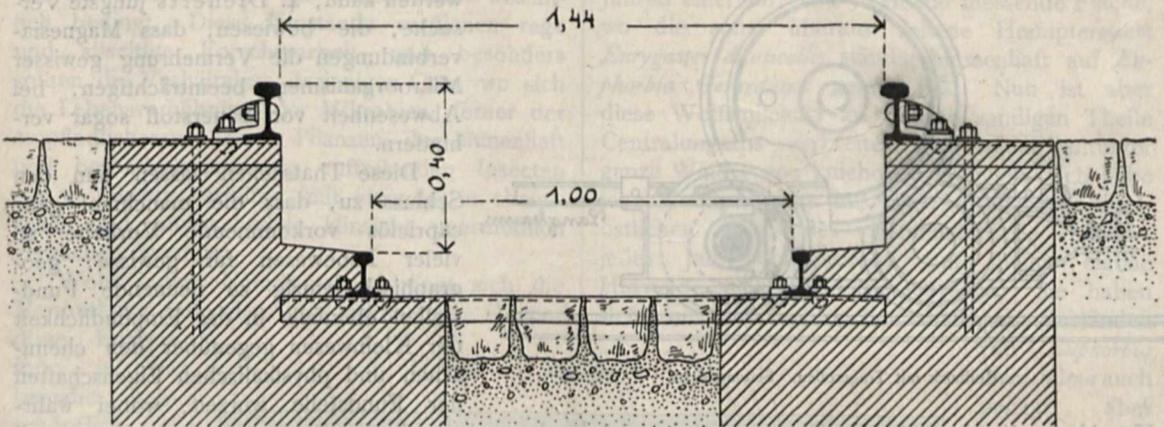
Während die Schiebebühnen nur beschränkte Wege zurücklegen und dem Querverkehr zwischen den einzelnen Gleisen dienen, ermöglichen die Rollwagen und die sogenannten Rollböcke die Beförderung von Hauptbahngüterwagen auf schmalspurigen Neben- und Kleinbahnen. Diese Art des Transportes, welche die Umladekosten vermeidet, hat in so fern Nachteile, als ein überflüssiges Gewicht, und zwar das der Unterwagen, mit bewegt werden muss, was natürlich die Betriebskosten ungünstig beeinflusst; sie eignet sich daher nicht für sehr lange Wege. Auf kürzeren Strecken jedoch, wie z. B. auf den Industriebahnen der Städte Forst und Altona,

*) Prometheus Jahrg. VI, Nr. 266 u. 267: Sajó, „Die Gliederthiere als Vermittler von Krankheiten“.

in welchen sämtliche grösseren Fabriken auf diese Weise den sonst ganz unmöglichen Eisenbahnanschluss erhalten haben, sind derartige

vermindern, ist man zur Construction von Einzelfahrzeugen für je eine Achse des Güterwagens geschritten, von denen die einfachsten in ähn-

Abb. 593.



Querschnitt einer Verladerrampe für Rollböcke.

Einrichtungen mit dem grössten Vortheil zur Einführung gelangt.

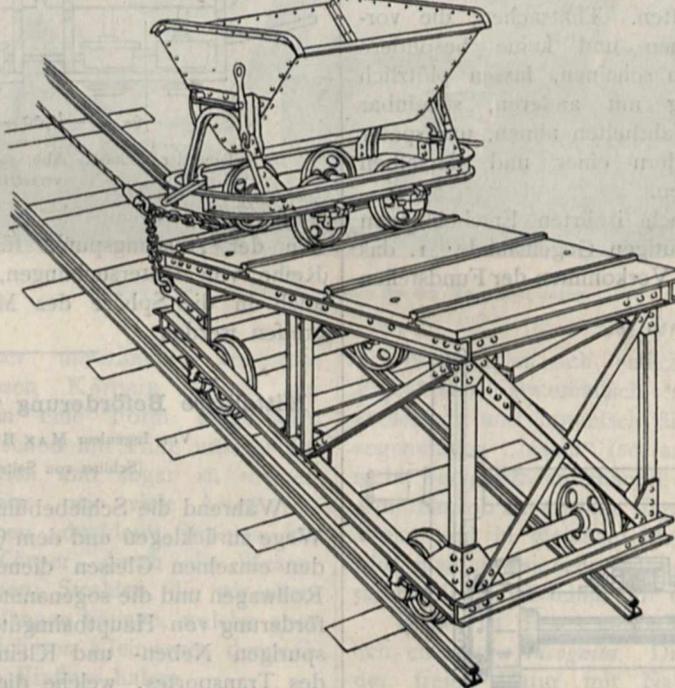
Für die hierbei erforderlichen Betriebsmittel stehen, wie schon erwähnt, zwei Systeme in Anwendung, der Brownsche Rollwagen und die Einzelrollböcke. Ersterer besteht nach Abbildung 587 aus einem niedrigen vierachsigen Wagen mit zwei seitlichen Hauptträgern, welche die Räder der Güterwagen aufnehmen. Die Feststellung der letzteren geschieht mittels bremschuhartiger Einrichtungen von verschiedenartiger Anordnung. Die Verladung des Hauptbahnwagens auf den Rollwagen erfolgt über eine Kopf-rampe von entsprechender Höhe.

Um Güterwagen der verschiedensten Achsstände aufnehmen zu können, muss der Rollwagen ziemlich lang sein, er besitzt daher ein sehr grosses Eigengewicht.

Um diesen Nachtheil nach Möglichkeit zu

licher Weise, wie die Abbildung 581 zeigt, einen Drehschemel mit seitlichen Gabeln für die Aufnahme der Wagenachsen besessen. Diese Aus-

Abb. 594.



Schiefer Unterwagen für Schrägaufzüge und Bremsberge.

führungsart kommt jedoch nicht mehr zur Anwendung, da bei der den Eisenbahnen eigenthümlichen Auflagerung des Wagenkastens auf den äusseren Achsschenkeln die Beanspruchung der Achse eine sehr ungünstige wird, und da ferner bei Bremsgestänge theilweise abgenommen werden müssen.

Diese Uebelstände vermeidet der Rollbock System Langbein (vergl. Abb. 588). Bei diesen Fahrzeugen steht der Güterwagen mit seinen Spurkränzen auf den Enden des Drehschemels

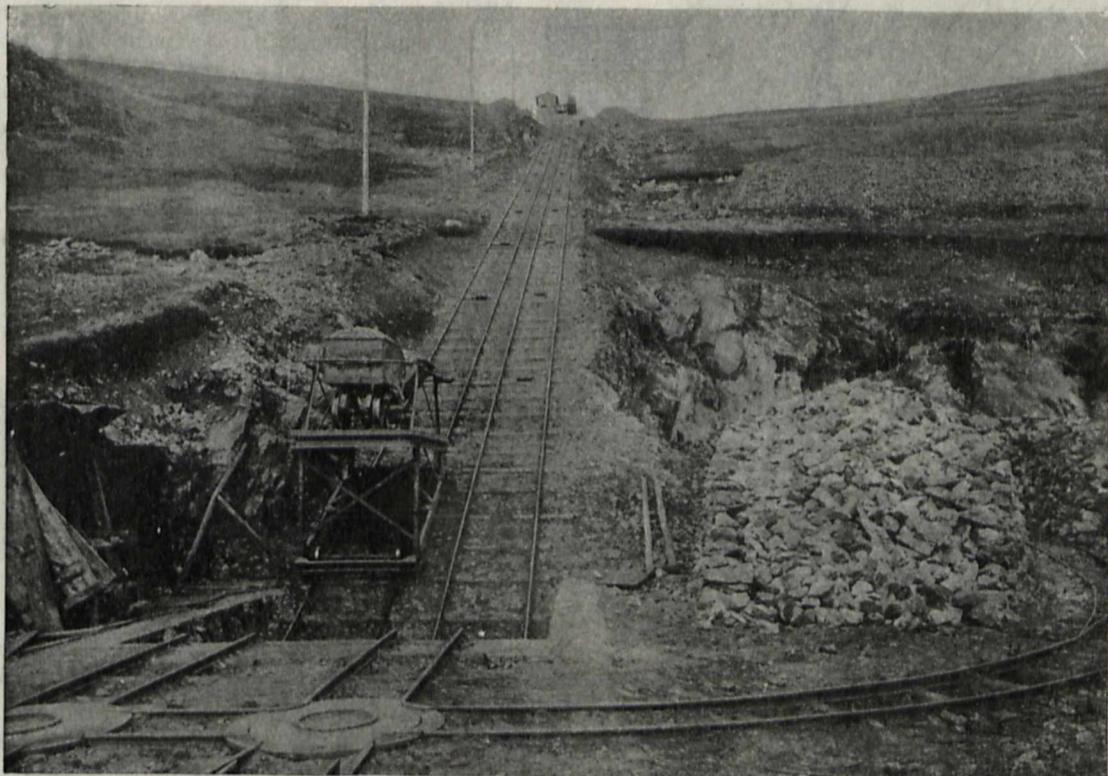
auf und ist mit diesem verschraubt, während ausserdem noch aufklappbare Mitnehmer die Achsen umfassen. Eine andere Construction der Actien-Gesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnmaterial zu Görlitz vereinigt die

Verschraubung mit den Mitnehmern, welche nunmehr dicht an die Räder gelegt sind. Die Langbeinschen Rollböcke haben sich gut bewährt, sie bedingen jedoch eine ziemlich hohe Lage des Güterwagens und erfordern die in jedem Fall lästige Bedienung der innerhalb der Räder und zum Theil sogar in Wagenmitte liegenden Feststellvorrichtungen. Aus letzterem Grunde wird daher den Rollwagen trotz grösseren Gewichtes und höherer Kosten bisweilen der Vorzug gegeben, während auch Versuche zur Abstellung dieser Nachteile nicht fehlen.

Rädern liegende senkrechte Führungsflächen unmöglich gemacht ist. Da diese Tragvorrichtungen ebenso wie bei den vorherbeschriebenen Einzelrollböcken an den Aussenenden eines Drehschemels angebracht sind, so kann auch dieses Fahrzeug die kleinsten Curven glatt durchlaufen.

Auch das oben bei den Lastwagen beschriebene Kraftsche System ist für Eisenbahnwagen in Vorschlag gebracht worden (vergl. Abb. 590 und 591, welche einen solchen Rollbock in zwei Ansichten darstellen). Die Spurkränze der Räder sitzen hier auf Tragrollen auf,

Abb. 595.



Elektrisch betriebener Schrägaufzug.
Ausgeführt von Gebr. Böhmer A.-G., Magdeburg-Neustadt.

Der in Abbildung 589 dargestellte Rollbock ohne Feststellvorrichtungen für den Hauptbahnwagen erfordert nur etwa die halbe Hubhöhe des Güterwagens wie die vorherwähnten. Hierdurch wird eine tiefe Schwerpunktlage, mithin eine erhöhte Stabilität und damit auch eine grössere Betriebssicherheit erreicht, was besonders für die 75 cm-Spur von Werth ist. Irgend welche von Hand zu bedienenden Befestigungsvorrichtungen werden durch die Art der Auflagerung der Hauptbahnräder überflüssig gemacht; diese werden nämlich, wie die Abbildung 589 erkennen lässt, in zwei hochliegenden, weit von einander entfernten Punkten gestützt, während ein Abgleiten der Spurkränze nach aussen durch dicht hinter den

welche entweder drehbar oder unbeweglich auf den Rollbockachsen befestigt sind. In letzterem Falle bedarf die Rollbockbahn keinerlei weiterer Betriebsmittel; Locomotiven oder Motorwagen, wie auch die Bremswagen, können in gleicher Weise verwendet werden, als wenn sie unmittelbar auf dem Gleise liefen. Da das System dieser Rollböcke die Anwendung eines Drehschemels ausschliesst, so können dieselben nur Bogen mit grösserem Halbmesser befahren; um diesen jedoch nach Möglichkeit zu verringern, sind die jeweiligen Vorder- und Hinterachsen der Rollböcke mit glatten Reifen versehen, wodurch bei gleichzeitiger Verwendung eines Langbaumes nach Abbildung 592 eine Verminderung

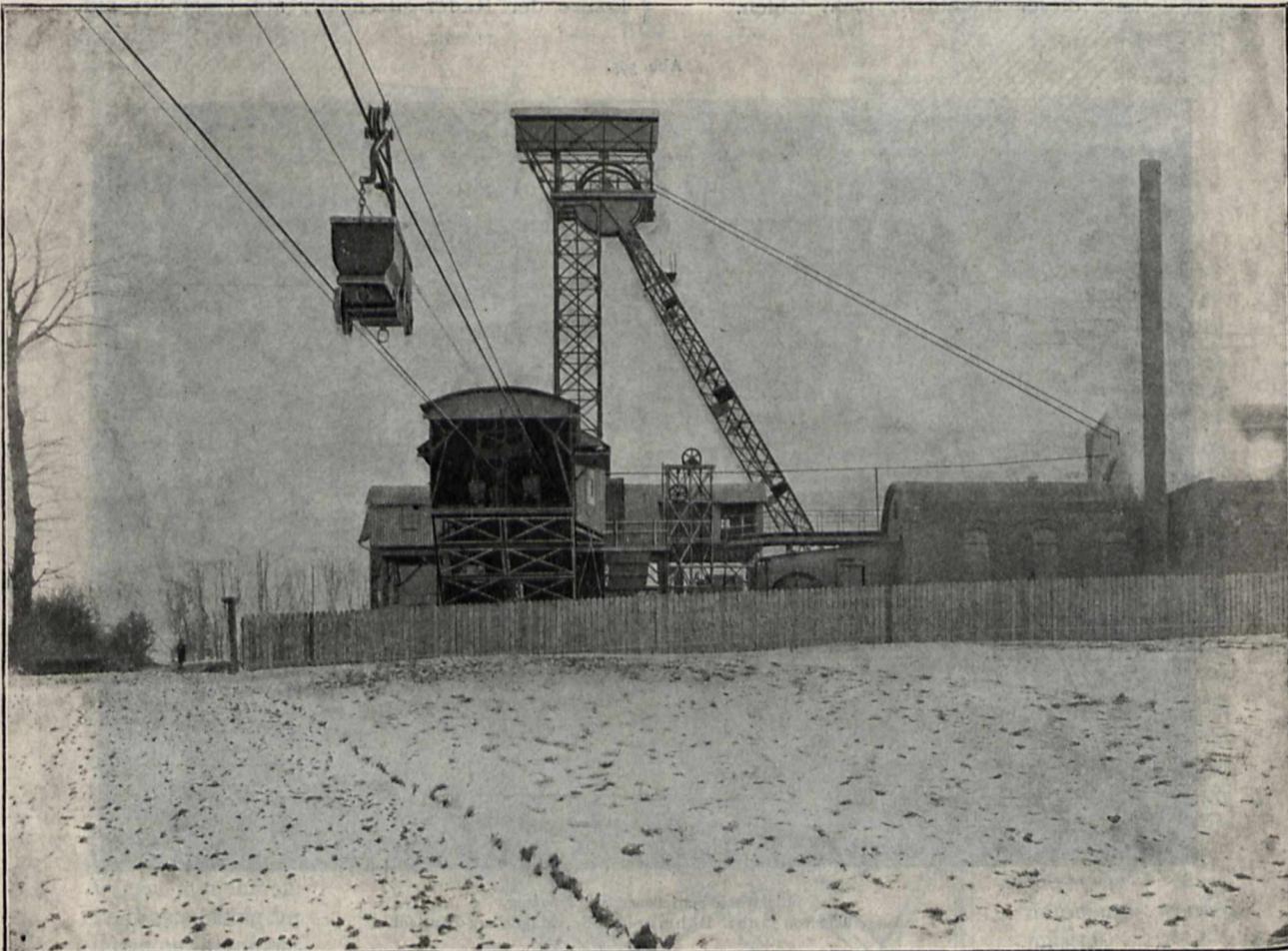
des festen Achsstandes erreicht und somit die Anwendung von kleineren Bogenhalbmessern ermöglicht wird.

Die Verladung des Hauptbahnfahrzeuges auf die vorstehend beschriebenen Einzelrollböcke (Abb. 588—591) geschieht in ähnlicher Weise wie bei der Fuhrwerksbahn mittels in einander gebauter Gleise, von denen das obere normalspurige meist horizontal angeordnet wird, während

stangen, welche meist aus Holz mit Eisenarmatur hergestellt werden.

Für die Betriebsmittel der schmalspurigen Bahnanlagen kommt eine indirecte Beförderung seltener in Frage. In Betracht kommen hier vornehmlich die bei den Förderbahnen der Kohlenruben, Steinbrüche u. s. w. häufiger vorkommenden Bremsberge oder Schrägaufzüge. Derartige Anlagen dienen zur Ueberwindung sehr starker

Abb. 596.



Drahtseilbahn für Förderwagen auf einer Kohlenzeche in Bochum.
Ausgeführt von Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

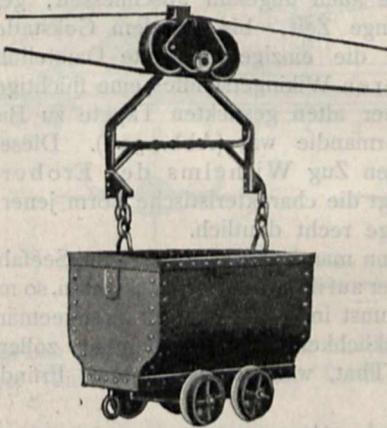
das untere Schmalspurgleis nach dem Ende der Rampe hin ansteigt. Bei gleichzeitiger Fortbewegung von Güterwagen und Rollböcken werden die Räder des ersteren allmählich von den Schienen abgehoben, indem sie sich mit ihren Spurkränzen stossfrei auf die entsprechenden Tragvorrichtungen des Rollbockes aufsetzen. Abbildung 593 zeigt den Querschnitt einer solchen Verladerrampe. Zur Verbindung zweier beladenen Rollbocksätze oder zur Ankuppelung der Zuglocomotive dienen längere steife Kuppel-

Steigungen bzw. grosser Gefälle und werden mittels Drahtseil betrieben. Sie heissen Bremsberge, wenn die Schwerkraft als Betriebsenergie dient, d. h. wenn die zu Thal laufenden beladenen Wagen die leeren bergauf ziehen. Hierbei muss zur Regulirung der Geschwindigkeit die am oberen Ende der Rampe befindliche Seilscheibenanlage mit einem Bremswerk versehen sein. Bei eingeisiger Strecke, oder wenn die Lasten bergauf bewegt werden müssen, befindet sich an jener Stelle die Betriebsmaschine für das

Seil. Wenn diese Bahnen nun sehr steil sind, so dass die Fahrzeuge bei directer Verwendung ihre Ladung verlieren würden, so wendet man den in Abbildung 594 dargestellten schiefen Unterwagen an. Auf diesem stehen die Förderwagen auf horizontalen Quer- oder Längsgleisen und werden durch Vorstecker oder aufklappbare Geländer vor dem Abrollen gesichert. Abbildung 595 zeigt die Gesamtansicht einer solchen zweigleisigen geneigten Ebene vom unteren Ende aus gesehen.

Dass auch die Hängebahnen in einer Beschreibung der indirecten Fuhrwerksbeförderung nicht übersehen werden dürfen, zeigt die Abbildung 596, welche eine Drahtseilbahnanlage zeigt, die zum Abtransport von Kohlen und Bergen vom Schacht nach den Halden u. s. w.

Abb. 597.



Drahtseilbahn-Laufwerk mit angehängtem Förderwagen (zu Abb. 596).

dient. Wie die Abbildung 597 noch genauer erkennen lässt, ist hier der Gruben-Förderwagen am Laufwerk der Seilbahn angehängt und macht so die oberirdische Reise zum grössten Theile durch die Luft. [9685]

Wikingerschiffe.

Von KARL RADUNZ.]
Mit vier Abbildungen.

Im vorigen Jahre (1904) wurde aus einem Grabhügel bei Tönsberg im südlichen Norwegen wiederum ein Wikingerschiff ausgegraben, welches nach erfolgtem Uebereinkommen mit dem Besitzer des Hügel für den Kaufpreis von etwa 12000 Mark in den Besitz des norwegischen Staates übergegangen ist. Damit ist den bereits früher gemachten Funden aus der Zeit der Wikinger ein neuer hinzugefügt und zugleich dafür gesorgt, dass derselbe als ein weiteres Denkmal aus nordischer Vorzeit erhalten bleibt. In Christiania ist die Errichtung eines besonderen Gebäudes

für die alten Schiffsfunde geplant, von denen sich hier ausser dem soeben erwähnten, im Garten der Universität in einem primitiven Holzschuppen, der berühmteste seiner Art, ein im Jahre 1880 aus dem sogenannten Königshügel bei Gokstad am Sandefjord ausgegrabenes Wikingerschiff, daneben ein solches, im Jahre 1867 bei Tune nächst Frederikstad gefundenes Schiff befinden. Einen anderen werthvollen Fund birgt das Museum vaterländischer Alterthümer in Kiel in dem 1863 im Nydam-Moor am Alsensund (Schleswig) gefundenen sogenannten Nydam-Boot. Auch in Westpreussen hat man vor einigen Jahren (1899) ein Schiff ausgegraben, welches nach Ansicht des Professors Conwentz im skandinavischen Norden gebaut wurde und jetzt im Danziger Museum aufbewahrt wird. Somit existiren einige Zeugen, welche, an sich in Bau und Construction interessant, uns erzählen von den kühnen See- und Eroberungsfahrten ihrer Erbauer, der Wikinger, der Normannen.

Gegen Ende des achten Jahrhunderts beginnen die abenteuerlichen Raubzüge der nordgermanischen Stämme von den unfruchtbaren skandinavischen Küsten nach dem sonnigen Süden Europas, die fast drei Jahrhunderte hindurch den Schrecken, die Geißel des Continents bilden. An der kalten, unwirthlichen nordischen Küste aufgewachsen, hörten die wilden, trotzigen Normannen der Skalden Sang von den ruhmreichen Thaten der Seehelden und von den Reizen des sonnigen Südens, und der altgermanische Wandertrieb, ihr abenteuerlicher, thatenlustiger Sinn fasste die kühnen Recken und liess sie hinausziehen auf ihren drachenköpfigen Booten, allen Stürmen des Meeres trotzend, nach dem Süden. Sie brandschatzen die Küste der Ost- und Nordsee, sie fahren den Rhein hinauf, plündernd und sengend; sie ziehen an den Küsten der Niederlande und Frankreichs dahin, die Seine hinauf, und erobern dreimal Paris; sie überfluthen England, und selbst die afrikanische Küste lernt die Wucht ihrer Waffen kennen; Neapels und Siciliens blühende Lande erzittern unter dem Schritt der nordischen Mannen, durch deren unwiderstehlichen Ansturm alle gegen sie gesandten Heere zerschellen; beutebeladen kehren sie heim zum nordischen Strand.

Die Helden dieser Kriegsfahrten wurden Wikinger (Vikinger), abgeleitet von dem Worte Wik (vik = Bucht), oder wörtlich Männer, die sich in den Buchten herumtreiben, benannt.*)

In der ersten Zeit geschahen die Wikingerfahrten plan- und ziellos, lediglich der Beute wegen. Ein Häuptling sammelt eine Schar tapferer

*) F. Krauss, *Von der Ostsee bis zum Nordkap*. Eine Wanderung durch Dänemark, Norwegen und Schweden, mit besonderer Rücksicht auf Kunst- und Culturgeschichte, Sage und Dichtung. 1888.

Männer um sich, und mit einigen Schiffen ziehen sie die heimischen Küsten entlang, raubend und plündernd, meistens in grausamster Weise. Kühne Piraten ohne Gleichen, standen sie unter

Abb. 598.



Wikingerschiff.

Nach einer Tapete zu Bayeux (Normandie), den Zug Wilhelms des Eroberers darstellend.

Führung ihrer zahlreichen Seekönige (d. h. Könige ohne Land), und es war ihr Ruhm, nie unter rauchgeschwärzten Balken zu schlafen, nie am häuslichen Feuer ihr Trinkhorn zu leeren.

Der zweite Abschnitt der Wikingerzüge zeigt uns die Normannen schon als gewiegte Strategen und frei von dem früheren Ruf grausamer Wildheit. Mit grösseren Flotten treten sie jetzt ihre Fahrten an, bauen an den Flussmündungen der zu plündernden Länder zu ihrer Deckung feste Thürme und Schanzen, um von hier aus auf ihren flachen Booten die Flüsse zum Raubzug hinaufzufahren. Der Landesherr konnte jedoch durch schweren Geldtribut ihren Abzug erkaufen, wobei ihr gegebenes Wort von ihnen heilig geehrt wurde. Im Winter kehrten sie meistens in ihre Heimat zurück.

In der letzten Periode treten die Normannen als Völkerwanderer mit grossen Flotten von 100—500 Schiffen auf, unterhandeln als kriegsführende Macht mit Kaiser, König und Papst und lassen sich dauernd im eroberten Lande nieder.

An den Wikingerzügen beteiligten sich alle drei skandinavischen Stämme, die Norweger, Schweden und Dänen; doch steht nicht ganz fest, welcher Antheil jedem dieser Völker an den einzelnen Zügen zukommt. Bekannt wird sein, dass den Wikingern sogar die Entdeckung

Amerikas, lange vor Christoph Columbus, zugeschrieben wird.

Als im Jahre 911 eine grosse Anzahl Normannen unter Führung Rollos (oder Rolf) wieder gegen Paris vordrang, gelang es ihnen, sich festzusetzen, und Rollo wurde als erster Herzog der Normandie (des England gegenüberliegenden Gebietes Frankreichs, an der unteren Seine) anerkannt; er nahm die christliche Religion an und erhielt den Namen Robert (I). In den bald darauf zwischen Frankreich und England geführten Kriegen gelang es sogar einem Nachfolger Roberts, Wilhelm II., sich zum Herren Englands zu machen (1066), wonach er den Namen Wilhelm der Eroberer erhielt. —

Wir sind absichtlich mit der Schilderung der Wikingerfahrten bis zu diesem Zeitpunkt, mit dem sie auch ungefähr abschliessen, gegangen, weil lange Zeit, bis zu dem Gokstader Fund (1880), die einzige bekannte Darstellung eines grösseren Wikingerschiffes eine flüchtige Skizze auf einer alten gestickten Tapete zu Bayeux in der Normandie war (Abb. 598). Diese Skizze stellt den Zug Wilhelms des Eroberers dar und zeigt die charakteristische Form jener Kriegsfahrzeuge recht deutlich.

Wenn man bedenkt, welch weite Seefahrten die Wikinger auf ihren Zügen zurücklegten, so muss man ihrer Kunst im Schiffbau und ihrer seemännischen Geschicklichkeit alle Anerkennung zollen. Und in der That, wenn auch die erste Erfindung der

Abb. 599.

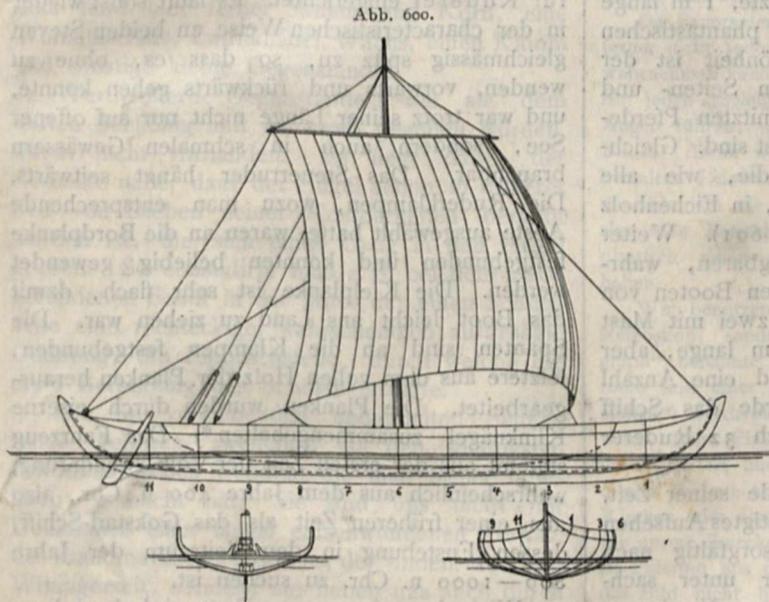


Das im Jahre 1880 bei Gokstad am Sandefjord gefundene Wikingerschiff nach der Freilegung.

Schiffahrt den Morgenländern zu danken ist, so muss die Aufnahme derselben und ihre Vervollkommnung den West- und Nordländern Europas, insbesondere aber den Normannen, zuerkannt werden. In den nordischen Sagen wird oft die Geschicklichkeit der Seeleute gerühmt, sich jeden

Windes zu bedienen. Denn die Wikinger bedienten sich sowohl der Ruder (Remen), die in damaliger Zeit im allgemeinen noch vorherrschend waren, als auch der Segel zur Fortbewegung ihrer Schiffe. Ja, sie sollen den Segeln den Vor-

Unsere Abbildung 599 zeigt uns, in welcher Verfassung dieses Schiff beim Ausgraben gefunden wurde. Wenn auch zum Theil zerdrückt und vielfach zertrümmert, fand sich doch alles erhalten: der Schiffskörper, die Grabkammer, der Thronessel, Reste von Tauen und Stoffen, von Riemen und Sattelzeug mit theilweise prächtig gearbeiteten Bronzebeschlägen, der eiserne Schiffsanker, eiserne und kupferne Kessel u. dergl. Der blaue Thon, in welchem das Fahrzeug eingebettet lag, hatte das alte Gebälk desselben wunderbar conservirt, so dass es nach tausendjährigem Schlaf wieder in alter Schönheit er stehen konnte. Der norwegische Staat that ein Uebriges und sorgte für eine würdige Restaurirung des ehrwürdigen Fundes. Auf der Weltausstellung in Chicago 1893 führten die Norweger sogar eine getreue Nachbildung dieses Wikingerschiffes in natürlicher Grösse vor, so dass wir von demselben uns ein ganz getreues Bild machen können. Die Abbildung 600 zeigt eine Längsansicht des Fahrzeuges, den Spantenriss desselben und den Hauptspant mit der Mastspur.



Wikingerschiff, 1880 bei Gokstad am Sandefjord ausgegraben (Längsansicht, Hauptspant und Spantenriss).

zug gegeben und der Ruder sich nur im Nothfalle bei Windstille oder unter Land bedient haben.

Die Steven ihrer Schiffe waren hoch und der Vorderstevan mit irgend einem geschnitzten Thierkopf, vielfach einem Drachenkopf, geschmückt, woher auch die heute häufig gebrauchte Bezeichnung ihrer Schiffe als Drachenschiffe rührt. An der Reeling waren die Kampfschilder aufgestellt, zum Schutz der Insassen. Zum Lenken und Wenden des Schiffes war an Stelle des Remens, der bei den Schiffen der Alten benutzt wurde, schon ein Steueruder angebracht und zwar an der hinteren rechten Bordseite, dem Steuerbord. Im allgemeinen scheinen die Wikingerschiffe ohne festes Verdeck gewesen zu sein, zuweilen war jedoch eine Hütte vorhanden, oder das Schiff wurde mit einer Decke, einem Zelt überzogen.

Werthvolles Material zur Kenntniss der Wikingerschiffe lieferten erst die mehrfachen Funde derartiger Fahrzeuge. Wie schon vereinzelt in der ersten Hälfte des jüngeren Eisenalters, so wurde es in der eigentlichen Wikingerzeit nämlich allgemein Sitte, Wikingerführer und Seekönige an den Küsten mit ihren Schiffen, Pferden, Hunden u. s. w. zu beerdigen. Aus einem derartigen Königsgrab bei Gokstad am Sandefjord stammt das grösste und bedeutendste der bisher ausgegrabenen Wikingerschiffe.

Das schlanke Schiff misst von Steven zu Steven 23,4 m, hat eine grösste Breite von 5,05 m, einen Tiefgang von 1,12 m und ein

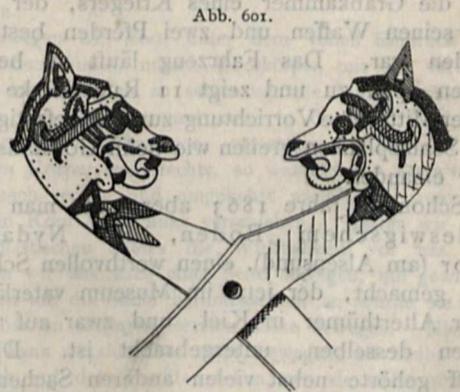


Abb. 601.

Zeltstütze des bei Gokstad gefundenen Wikingerschiffes.

Displacement von 28,4 t; es konnte bequem mindestens 50 Personen fassen. Die Schiffswände bestehen aus über einander genagelten Brettern, welche sich über 20 Rippen wölben. Ein eigentliches Schiffsdeck fehlte, doch war der Schiffsraum, welcher zum Unterbringen von Vor-

räthen bestimmt war, mit losen Brettern überdeckt. In der Mitte des Schiffes erhob sich der Mast, neben dem Mast nach vorn standen die Zeltstangen. Das über 3 m lange, 0,5 m breite Steuerruder, dessen Führung eine ungewöhnliche Kraft erforderte, sitzt an der rechten hinteren Schiffsseite. Die prächtig geschnitzte, 1 m lange Ruderpinne endigt in einem phantastischen Drachenkopf. Von grosser Schönheit ist der Ehrenstuhl des Seekönigs, dessen Seiten- und Rückenlehne aus prächtig geschnitzten Pferdeköpfen, mit Farben bemalt, gebildet sind. Gleichfalls reich durchgebildet sind die, wie alle übrigen Bestandtheile des Schiffes, in Eichenholz geschnitzten Zeltstützen (Abb. 601). Weiter fand man Theile von drei zerlegbaren, wahrscheinlich zur Landung bestimmten Booten von etwa 4—7 m Kiellänge, wovon zwei mit Mast versehen waren, dann eine 7,5 m lange, aber sehr schmale Landungsbrücke und eine Anzahl Bettgestelle. Wahrscheinlich wurde das Schiff ausser durch das Raasegel durch 32 Ruderer fortbewegt.

Der wichtige Schiffsfund wurde seiner Zeit, nachdem seine Entdeckung berechtigtes Aufsehen erregt hatte, in zwei Theilen sorgfältig nach Christiania transportirt und hier unter sachkundiger Leitung des Reichsantiquars Nicolaysen getreu restaurirt.

Neben ihm im Universitätsgarten steht ein weiterer Zeuge jener Zeit, ein schon früher ausgegrabenes Schiff, welches aber wegen seines mangelhaften Zustandes nicht das Interesse bietet wie das soeben besprochene. Dieses Schiff wurde im Jahre 1867 in einem grossen Grabhügel bei Tune nächst Frederikstad im südlichen Norwegen gefunden. Es bildete ebenfalls die Grabkammer eines Kriegers, der hier mit seinen Waffen und zwei Pferden bestattet worden war. Das Fahrzeug läuft an beiden Enden spitz zu und zeigt 11 Ruderbänke und in der Mitte eine Vorrichtung zur Mastbefestigung. Die Schiffsplanken greifen wie beim Gokstadsschiff über einander.

Schon im Jahre 1863 aber hatte man auf schleswigschem Boden, im Nydamer Moor (am Alsensund), einen werthvollen Schiffsfund gemacht, der jetzt im Museum vaterländischer Alterthümer in Kiel, und zwar auf dem Boden desselben, untergebracht ist. Dieses Schiff gehörte nebst vielen anderen Sachen zu jenem berühmten, reichen Moorfund, der zum Theil unter der persönlichen Anwesenheit des Königs Friedrich VII. von Dänemark gehoben wurde. Man fand ausser einer Menge von Waffen und Gebrauchsgegenständen zwei grosse Boote; der Krieg von 1864 unterbrach die Arbeiten, das eine Boot ging zu Grunde, während das andere nach dem Kriege in ziemlich gut erhaltenem Zustande geborgen werden

konnte. Neben diesem sogenannten Nydam-Boot im Original besitzt das Kieler Museum noch ein vorzüglich gearbeitetes kleineres Modell desselben.

Im Gegensatz zu den beiden vorher erwähnten Fahrzeugen ist das Nydam-Boot nur für Ruderer eingerichtet. Es läuft sonst wieder in der charakteristischen Weise an beiden Steven gleichmässig spitz zu, so dass es, ohne zu wenden, vorwärts und rückwärts gehen konnte, und war trotz seiner Länge nicht nur auf offener See, sondern auch in schmalen Gewässern brauchbar. Das Steuerruder hängt seitwärts. Die Ruderklampen, wozu man entsprechende Aeste ausgewählt hatte, waren an die Bordplanke festgebunden und konnten beliebig gewendet werden. Die Kielplanke ist sehr flach, damit das Boot leicht ans Land zu ziehen war. Die Spanten sind an die Klampen festgebunden, letztere aus dem vollen Holz der Planken herausgearbeitet. Die Planken wurden durch eiserne Klinknägel zusammengehalten.*) Das Fahrzeug stammt aus der ersten Zeit der Völkerwanderung, wahrscheinlich aus dem Jahre 400 n. Chr., also aus einer früheren Zeit als das Gokstad-Schiff, dessen Entstehung in dem Zeitraum der Jahre 800—1000 n. Chr. zu suchen ist.

Wie schon eingangs erwähnt, wird ein anderer Schiffsfund, dessen Heimat im skandinavischen Norden zu suchen ist, im Danziger Museum aufbewahrt. Das Schiff lag in der Nähe des Dorfes Baumgarth im Kreise Stuhm (Westpreussen). Es kam stückweise zu Tage, konnte aber schliesslich zusammengesetzt werden, wobei sich zeigte, dass die grösste Länge etwa 12 m war.

Die Liste der hier aufgeführten Fahrzeuge hat nun durch den vorjährigen, bei Tönsberg, wieder im südlichen Norwegen, in der Nähe des Christianiafjordes gemachten Fund eine wichtige Ergänzung erfahren. Schon der Umfang des Hügels deutete auf eine respectable Grösse des verscharren Schiffes hin. Zur Freude der die Ausgrabung leitenden Forscher erwies sich letzteres denn auch als ein Fahrzeug, welches an Grösse hinter dem 1880 gefundenen nicht zurücksteht. Die Länge wird mit 21 m angegeben. Die Steven sind reich mit Schnitzereien von Thierköpfen und sonstigen Verzierungen versehen, die sich auch über einen Theil des übrigen Schiffes fortsetzen. Dass das Fahrzeug auch zum Rudern benutzt wurde, zeigen längs des Schiffsbordes befindliche Löcher, in denen noch eine Anzahl Ruder steckten. Das innere enthielt eine Menge merkwürdiger Gegenstände von culturhistorischem Werth: weissgemalte Thierköpfe, aus Holz geschnitten, verschiedene kunst-

*) Führer durch das Schleswig-Holsteinische Museum vaterländischer Alterthümer zu Kiel. 1895.

voll geschnittene Holzstücke, deren Enden in schön modellirte Thierköpfe auslaufen, ein Pferdescelett, Theile eines Schlittens und quer über dem Schiff eine 6 m lange Landungsplanke. Am Vorderende stand eine grosse Tonne, die wahrscheinlich als Wasserbehälter des Schiffes diente; man fand hier ferner Samen und Korn, eine Walnusschale, Zwirnknäuel, Wachs, einen Kamm und sonstige kleine Gegenstände.

Werthvollere Gegenstände, wie sie dem todtten Seekönig mit ins Grab gegeben wurden, waren nicht vorhanden. Es liegt daher der Gedanke nahe, dass der Hügel schon in früherer Zeit von Dieben seiner Kostbarkeiten beraubt worden ist, die sich einen Gang in den Hügel gruben. So constatirte man z. B. bei dem 1880 gefundenen Schiff in der Mitte der einen Schiffseite eine rechteckige, wahrscheinlich ausgesägte Oeffnung, die Einbruchsstelle, durch welche die erste Beraubung des Schiffes erfolgte.

Die im vorstehenden behandelten Schiffsfunde gehören zweifellos zu den wichtigsten culturhistorischen Funden, die man bisher überhaupt gemacht hat. Sie sind uns nicht nur Denkmäler einer längst entschwundenen Periode des skandinavischen Nordens, der wilden, trotzigen Wikingerzeit, sondern sie haben uns auch durch die in ihnen gefundenen mannigfaltigen Gegenstände Aufklärung gebracht über Leben und Sitten der Menschen jener Zeit.

Verglichen mit unseren schwimmenden Hotels, die mit allen Annehmlichkeiten des Lebens zur Ueberfahrt nach Amerika u. s. w. ausgerüstet sind, und den Tod und Verderben speienden gepanzerten Kriegsschiffen unserer Zeit, sind die Wikingerschiffe allerdings nur zerbrechliche Nusschalen. Trotzdem stellen sie aber, im Vergleich mit den gleichzeitigen Schiffen anderer Völker, Erzeugnisse einer ziemlich hoch entwickelten Schiffbaukunst dar.

[9686]

RUNDSCHAU.

Mit zwei Abbildungen.

(Nachdruck verboten.)

Wenn ich den geehrten Leser des *Prometheus* heute ersuche, mir auf das Gebiet sehr complicirter Sinneswahrnehmungen zu folgen, so bin ich mir wohl bewusst, dass der Weg ein sehr dorniger ist, und dass es möglicherweise mit nur einmaligem Lesen der folgenden Auseinandersetzung nicht abgethan sein wird. Wer aber Lust und Ausdauer hat, für den wird auch das Ziel lohnend sein, denn es handelt sich um Beobachtungen, die jeder anstellen kann, sofern er die Fähigkeit hat, seine Augen zu gebrauchen, und die, wie ich hoffe, dem Leser so viel Genuss bereiten werden, dass er auch den rauhen Weg nicht bedauern wird, der nöthig war, um eine neue Fernsicht zu erreichen.

Die Panoramakrankheit, die wir in einer früheren Rundschau besprochen haben, ist nicht nur eine beiläufige

Merkwürdigkeit, sondern von ausserordentlich grosser Bedeutung für die Frage, wie wir überhaupt sehen. Denn noch heute ist der Streit nicht vollkommen entschieden, ob wir für alle unsere Wahrnehmungen mit rein physikalischen Erklärungen auskommen können, oder ob wir zur Erklärung einer ganzen Reihe von Erscheinungen unsere Psyche mit zu Hilfe nehmen müssen.

Da Panoramen nicht überall aufgestellt sind, und da ferner nicht Jeder die früher besprochenen Erscheinungen wahrnehmen kann, wollen wir sie uns in einer bequemeren, für jeden zugänglichen Weise in unserem Zimmer vor Augen führen, und zwar mittels eines stereoskopischen Bildes. Denn was uns im Panorama, bei der einfach bemalten Leinwand auffiel, wird selbstverständlich viel deutlicher in die Augen springen, wenn wir die stereoskopische Betrachtung zu Hilfe nehmen, bei der wir plastisch sehen und eine deutliche Tiefenwahrnehmung haben.

Wir benutzen aber nicht das gewöhnliche Prismenstereoskop, sondern jenes „Stereograph“ oder „Plastograph“ benannte kleine Instrument aus Pappe mit einer roten und einer grünen Gelatinescheibe, das uns schon einmal*) werthvolle Dienste geleistet hat und noch leisten wird. Beim Einkauf erhalten wir eine Serie von Bildern dazu geliefert und wollen darauf achten, dass wir unter diesen Bildern auch solche finden, die das Innere von Kirchen oder dergl. vorstellen. Ein ausgezeichnetes Bild für unsere Zwecke ist z. B. der Kreuzgang im Kloster zu Palermo aus der „Serie Nr. I, Italien.“ Wir stecken das Bild nicht in den dazugehörigen Rahmen, sondern legen es auf den Tisch und betrachten es in senkrechter Richtung von oben her. Wer im stereoskopischen Sehen geübt ist, sieht auf den ersten Blick die lange Reihe der doppelten Säulen, den links dahinter liegenden Kreuzgang und den tiefen Klostergarten plastisch vor sich. Im Vordergrund rechts steht eine einzelne Säule, die sich besonders deutlich aus dem Bild heraushebt. Der Umgeübte wird einige Zeit brauchen, ehe dieser plastische Eindruck bei ihm völlig natürlich und klar herauskommt. Er achte darauf, dass seine Augen in horizontaler Linie stehen und den horizontalen Contouren des Bildes parallel bleiben.

Bewegen wir jetzt, unter dem vollen Eindruck des plastischen Bildes, unsern Oberkörper mit der farbigen Brille hin und her, so sehen wir die Säule im Vordergrund sich deutlich, und zwar in derselben Richtung, in der wir uns bewegen, verschieben. Bewegen wir unseren Körper nach rechts, so wandert die Säule ebenfalls nach rechts, und umgekehrt nach links, wenn wir unseren Kopf nach links verschieben. Hätten wir statt des plastischen Bildes die Wirklichkeit vor uns und würden wir uns nach einer Seite bewegen, um gewissermassen um die Säule herumzusehen, so würde sie sich scheinbar im entgegengesetzten Sinne bewegen. Hier im Bilde kann sie sich aber nicht bewegen, sie bleibt thatsächlich auf dem Punkte stehen, wo sie steht, und so tritt in unserer Vorstellung die entgegengesetzte Bewegung ein, d. h. sie wandert mit uns. Sehen wir näher zu, so finden wir, dass die ganze Säulenreihe sich bewegt, überhaupt das ganze Bild sich verschiebt, und zwar in entgegengesetzter Richtung, als es unter natürlichen Verhältnissen der Fall sein würde. Wir brauchen gar keine guten Beobachter der Natur zu sein, und es braucht uns nicht einmal zum Bewusstsein gekommen zu sein, dass die Gegenstände im Freien Scheinbewegungen aus-

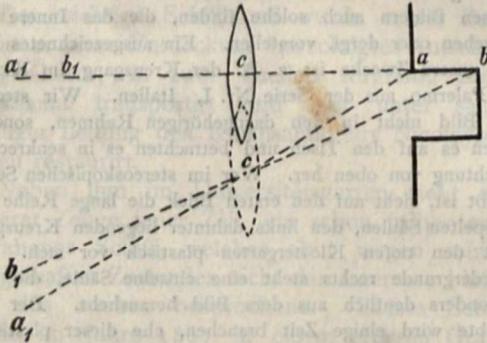
*) *Prometheus* Jahrg. XVI, Nr. 781 und 782.

führen, die den unseren entgegengesetzt sind: Wir sind daran gewöhnt, dass diese Bewegungen stattfinden, und ziehen hieraus unwillkürlich den Schluss, dass sie stillstehen. Hier im plastischen Bilde fällt die Bewegung, die wir kennen, fort, folglich wandern in unserer Vorstellung die Gegenstände, die nahe gelegen sind, mit uns.

Da kommen wir aber bei den Gegnern, die lediglich eine physikalische Erklärung gelten lassen wollen, schlecht an. Die Psyche, sagen sie, hat nichts mit der Erscheinung zu thun. Unwillkürliche Schlüsse kann man überhaupt nicht ziehen, denn ein Schluss ist in logischem Sinne das Resultat eines Denkprocesses, und da Denken nicht ohne Bewusstsein vor sich gehen kann und ein „unbewusstes Bewusstsein“ nicht existirt, so ist die obige Erklärung falsch. Und was wollt ihr überhaupt mit der Psyche, wenn man ohne sie fertig werden kann! Die Verschiebung der Gegenstände, oder wie wir sie nun wissenschaftlich nennen wollen, die Parallaxe, ist ein geometrischer Begriff, der genau defintirt werden kann, und das Wort „Scheinbewegung“ sollte ebenso wie das Wort „Psyche“ eigentlich nicht vorkommen, wenigstens nicht in dieser Betrachtung.

Sie bleiben auch durchaus nicht bei dieser Zurecht-

Abb. 602.



weisung stehen, sondern sie beweisen uns, dass sich die Säule im Bilde so bewegen muss, wie sie sich bewegt.

Dass die Parallaxe auftritt, sagen sie, liegt nicht daran, dass wir das Bild auf psychischem Wege plastisch deuten, sondern wir sehen es wirklich plastisch, da das erhaltene Sammelbild von den ihm zu Grunde liegenden Halbbildern räumlich nach allen drei Dimensionen entfernt ist, und zwar je nach den Verhältnissen, der Entfernung vom Beobachter und der Distanz seiner Pupillen in ganz verschiedenem Maasse. Geht doch mit einer Nadel über das Bild hin, das ihr stereoskopisch seht, und verfolgt mit der Spitze, wieweit die einzelnen Partien sich über die Papierfläche erheben, so könnt ihr durch Messung feststellen, dass wirklich ein räumliches Bild vor euch liegt, und dass sich dies so bewegen muss, wie ihr es seht, kann man geometrisch nachweisen.

Ja, noch mehr! Schliesst ein Auge, und der Zauber ist verschwunden. Bewegt euch, so viel ihr wollt und lasst eure Psyche arbeiten: Nichts rührt sich auf dem Bilde. Keine Verschiebung tritt mehr ein, und damit ist unser Beweis *ad hominem* demonstirt.

In der That, diese Beweise scheinen schlagend zu sein. Wir können das im Raum schwebende stereoskopische Bild abmessen und die erwähnte Bewegung geometrisch bestimmen, und wir sehen diese Bewegung verschwinden, sobald wir ein Auge schliessen.

Ja, noch mehr! Betrachten wir unser Bild pseudo-

skopisch, d. h. nehmen wir das grüne Glas vor das rechte, das rothe vor das linke Auge, so werden sich auf dem Bilde die Verhältnisse umkehren; was vorher vorn lag, liegt jetzt hinten, und wenn wir uns erst an dies verkehrt stereoskopische Bild gewöhnt haben, was nicht ganz leicht ist, und nun unsere Bewegungen wieder ausführen, so treten in dem von uns empfundenen Sammelbilde die entgegengesetzten Scheinbewegungen auf, wie vorhin, da dieses jetzt nicht vor, sondern hinter der Ebene des wirklichen Bildes zu liegen scheint.

Auch diese Bewegungen verschwinden sofort, wenn wir ein Auge schliessen. Nicht die Spur einer Bewegung ist wahrnehmbar, sowie der stereoskopische Effect verschwindet, und die „Physiker“ haben also wohl Recht behalten.

Sie fügen hinzu, dass die meisten Menschen die scheinbare Bewegung unserer Umgebung gar nicht oder höchstens von Eisenbahnfahrten her kennen, und selbst wenn sie sie kennen, erst durch Versuche darüber belehrt werden müssen, ob dabei der nähere oder der fernere Gegenstand die gleichsinnige oder die entgegengesetzte Bewegung zeigt. Dass eine so alltäglich auftretende Erscheinung missdeutet oder ganz übersehen werden könne, mache es an sich schon sehr unwahrscheinlich, dass sie, wenn einmal wirklich fehlend, sogleich als ihr Gegentheil empfunden und gedeutet werden sollte. Und wenn nicht die physikalischen Verhältnisse, sondern nur das psychische Moment das Zustandekommen der Parallaxe bemerken sollte, so müsste diese auch auftreten bei der Bewegung vor Bildern, die man nur mit einem Auge betrachte oder überhaupt vor (nicht stereoskopischen) Bildern.

Und das Panorama? fragen wir. Da entdeckten wir ja zuerst die scheinbare Bewegung der Gegenstände, und da sehen wir doch nicht stereoskopisch, sondern eine gemalte Leinwand, und übrigens tritt die Parallaxe im Panorama auch auf, wenn wir ein Auge schliessen.

In der That hält hier die physikalische Erklärung nicht mehr Stand. Wir wollen es dahingestellt sein lassen, wie weit sie für das Stereoskop in Betracht kommt, und nur bemerken, dass wir sie auch hier entbehren können, denn es ist von vornherein klar, dass die Parallaxe bei plastisch empfundenen Bildern viel zwingender auftreten wird, als bei nur flächenhaften. Aber das wollen wir gleich vorwegnehmen, dass das Fehlen der Scheinbewegung bei dem Schliessen eines Auges bei unseren Stereographen-Bildern nichts beweist, als dass diese Bilder nicht geeignet sind, in uns die Täuschung einer räumlich ausgedehnten Landschaft zu erwecken. Wir sehen hier eben immer nur eine Fläche mit einer relativ schlechten Abbildung darauf, und wenn die Parallaxe hier schon einträte, so müssten wir sie in der That auf nahezu allen Bildern sehen, die an unseren Wänden hängen. Es ist eben durchaus nothwendig, dass wir die Vorstellung bekommen, als befänden wir uns in einer wirklichen Landschaft oder in einem wirklichen Raum und nicht einer bemalten Fläche gegenüber. Diese Vorstellung tritt im Panorama sehr lebhaft, noch zwingender im Stereoskop auf, aber sie tritt auch auf bei solchen Bildern, die mit hervorragender Plastik gemalt oder auch nur gezeichnet sind, und sie tritt auf, allerdings nicht so ins Auge fallend, wenn wir ein Auge schliessen. Damit ist aber zur Evidenz bewiesen, dass es sich nur um eine Vorstellung in uns handelt, und wir in dieser Beziehung von unserer Psyche abhängig sind. Denn sehen wir ein solches Bild nur als gemalte Fläche, so ist bei unseren Bewegungen keine Parallaxe wahrnehmbar, versetzen wir uns aber recht lebhaft in das

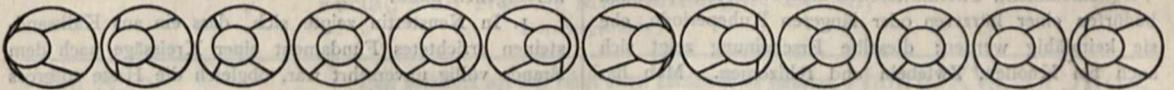
Bild, sodass wir eine wirklich plastische Empfindung davon besitzen, so treten die Scheinbewegungen mit einer so überraschenden Deutlichkeit auf, dass es uns später kaum noch möglich wird, sie nicht zu empfinden und nur die bemalte Fläche zu sehen. Also gerade das tritt ein, was die physikalischen Erklärer, wie wir oben sahen, zu Ungunsten der gegnerischen Theorie anführten, und wer erst einmal angefangen hat, sich mit diesen Scheinbewegungen gründlicher zu befassen, für den treten sie auf immer zahlreicheren Bildern und immer zwingender auf.

Natürlich wäre es verkehrt, wenn man, um die Parallaxe zu sehen, sich vor einer Wand aufstellen wollte, an der allerhand Bilder hängen. Wir würden dann die Bilder immer nur als solche sehen. Unsere Beobachtungsfähigkeit muss vielmehr geübt werden. Sehen wir die Parallaxe erst im Stereoskop, dann im Panorama, auch mit einem Auge, so wählen wir am besten Interieurs, die uns durch möglichst viel perspectivische Anhaltspunkte Tiefenwahrnehmungen gestatten, z. B. einfache Zimmer, in denen Dielen und Deckenbalken nach dem Beschauer zu verlaufend gezeichnet sind. Steht in solchem Zimmer ein Tisch oder ein Stuhl, so werden wir an den Beinen dieser Geräthe sehr bald die Parallaxe wahrnehmen, wenn wir uns in geeigneter Entfernung, je nach der Grösse des Bildes, vor ihm aufstellen und unsere Bewegungen ausführen. Nach einiger Uebung wird uns der Versuch auch mit einem Auge auf das Deutlichste gelingen, und

Vertiefung oder eine Erhöhung im Augeninneren handelte. Diese parallaktische Verschiebung demonstrieren Straub seinen Zuhörern und entdeckte dabei, dass er die Vertiefung im Sehnerven plötzlich plastisch vor sich sah. Durch Uebung gelang es ihm, diese stereoskopische Vorstellung so zu vervollkommen, dass er fast stets bei günstiger Beleuchtung an Stelle der Parallaxe den körperlichen Eindruck erhielt, und nach längerer Beobachtung gelangte er zu der Ueberzeugung, dass zwischen monocularem und binocularem Tiefsehen überhaupt kein principieller Unterschied besteht, soweit es nämlich die Tiefenunterschiede betrifft, denn in beiden Fällen wird die parallaktische Verschiebung nicht mehr als solche gesehen, sondern zur Erzeugung der Tiefenvorstellung benutzt. Sehen wir nämlich, wie im Stereoskop, mit beiden Augen gleichzeitig verschiedene Bilder, so verschmelzen wir sie in unserer Vorstellung sofort zu einem plastischen Bild, und sehen wir mit einem Auge hinter einander eine Reihe solcher verschiedener Bilder, wie das ja bei der parallaktischen Verschiebung der Fall ist, so können wir durch Uebung dasselbe erreichen, d. h. mit einem Auge stereoskopisch sehen.

Um nun auch diejenigen, die nicht mit dem Augenspiegel umgehen können, von der echten monocularen Stereoskopie zu überzeugen, hat Straub eine Reihe einfacher stereoskopischer Bilder in einem Stroboskop angebracht. Er benutzt das als Kinderspielzeug sehr ver-

Abb. 603.



von diesem Augenblick an werden wir die Parallaxe auf fast jedem lebendig gezeichneten oder gemalten Bilde sehen, gleichviel, ob wir es mit beiden oder nur mit einem Auge betrachten, ja sogar auf unserem Stereographen-Bild ohne die Roth-Grün-Brille.

Ist es aber infolge der Thätigkeit unserer Psyche möglich, dass wir die Parallaxe auf einer gemalten Fläche mit einem Auge wahrnehmen, so wäre vielleicht der Schluss nicht zu kühn, dass wir bei wirklich vorhandener Parallaxe, d. h. wenn in der Natur Tiefenwahrnehmungen zu machen sind, auch mit einem Auge nicht mehr die Parallaxe, sondern eine Tiefenwahrnehmung empfinden könnten, mit anderen Worten: mit einem Auge stereoskopisch sehen könnten.

Dass dies wirklich der Fall sein kann, hat der Augenarzt Professor Straub in Amsterdam vor kurzem nachgewiesen.

Wir benutzen die parallaktische Verschiebung beim Augenspiegeln, wo wir ja nur mit einem Auge beobachten, um Niveaudifferenzen im Augenhintergrund zu erkennen. In Abbildung 602 ist eine solche Niveaudifferenz, wie sie am Sehnerven auftreten kann, schematisch dargestellt. Halten wir nun vor das Auge eine Convexlinse, deren optischer Mittelpunkt in *c* liegt und bewegen sie von oben nach unten, so verschieben sich die Bilder der Punkte *a* und *b* in der in der Abbildung angedeuteten Weise nach *a*₁ und *b*₁, indem der weiter nach vorn gelegene Punkt sich schleierartig über den tiefer gelegenen schiebt. Erst durch die Erklärung dieser eigenthümlichen Verschiebung wurde es den ersten Augenärzten, die mit dem Augenspiegel untersuchten, klar, ob es sich um eine

breitete cylindrische Stroboskop mit zwölf Spalten zum Durchschauen, denen auf den eingesetzten Streifen zwölf Figuren entsprechen. Der Beobachter, der mit einem Auge durch die Spalten des sich drehenden Cylinders blickt, nimmt schnell hinter einander die zwölf Figuren wahr und vereinigt sie, falls die Aehnlichkeit der Figuren dazu Gelegenheit giebt, zu einer Vorstellung. Nimmt man den ganzen Streifen mit seinen zwölf Figuren heraus, so kann man je zwei an einander grenzende zu einem körperlichen Bild vereinigen, wenn man sie mit beiden Augen stereoskopisch betrachtet. Stellt man den Streifen in das Stroboskop zurück und betrachtet die Bilder durch die Spalten des sich schnell drehenden Cylinders, so sieht man die Stereoskopbilder hinter einander mit einem Auge, und es bildet sich eine ebenso vollkommene stereoskopische Vorstellung. Ein solcher Streifen ist in Abbildung 603 dargestellt.

In beiden Fällen, in der Stereoskopie mit zwei Augen wie mit einem, haben wir es mit Doppelbildern zu thun, die unsere Psyche in körperliches Sehen übersetzt, und mit dieser Beobachtung Straubs ist auf den ausserordentlich schwierig zu erklärenden Vorgang des stereoskopischen Sehens ein neues und helles Licht geworfen worden.

Dr. GERLOFF. [9717]

Erzielung hoher Vacua. Neuerdings hat der englische Physiker Dewar ein neues Verfahren zur Herstellung hoher Vacua gefunden, das zugleich eine weitere praktische Verwerthung der flüssigen Luft darstellt. Es ist bereits bekannt, dass geglühte Holzkohle in hohem Maasse die Eigenschaft besitzt, Gase zu absorbiren bezw. zu occludiren. Dewar hat nun gezeigt, dass die Absorptions-

fähigkeit der Holzkohle um das Vielfache zunimmt, wenn sie auf die Temperatur der flüssigen Luft (etwa -185°) abgekühlt wird, und zwar findet die Absorption so energisch statt, dass, falls die Kohle sich im abgeschlossenen Raum befindet, dieser binnen kurzer Zeit luftleer wird. Wo man sonst Stunden und Tage lang ununterbrochen die Quecksilberluftpumpe in Thätigkeit setzen musste, genügt es hier, an dem luftleer zu machenden Gefäss ein seitliches Ansatzrohr anzubringen, in dieses etwas Kohle (am besten aus Kokusnussschale gewonnen) zu bringen und dieses letztere in flüssige Luft einzutauchen. Man erhält so binnen weniger Minuten ein zur Erzeugung von Kathoden- bzw. Röntgenstrahlen geeignetes Vacuum. Bei dieser Methode hat man überdies den Vortheil, dass die Feuchtigkeit, die unter Umständen nur mit Mühe aus dem Gefäss entfernt werden kann, ebenfalls ohne weiteres durch Condensation im Ansatzrohr beseitigt wird. Auch hat man es in der Hand, das Vacuum mit Leichtigkeit durch mehr oder minder tiefes Eintauchen des Ansatzrohrs zu reguliren.

H. G. R. [9704]

* * *

Die Keimfähigkeit neuer und abgelagerter Gerste. Viele Samen sind sogleich nach der Reife keimfähig; es sind das insbesondere die Samen aller Krautgewächse, welche als junge Pflanze überwintern und im folgenden Jahre früh zur Blüthe und Samenreife gelangen (Rapunzel, Vergissmeinnicht, Stiefmütterchen u. s. w.). Andere Samen bedürfen einer kürzeren oder längeren Ruheperiode, ehe sie keimfähig werden; dieselbe Erscheinung zeigt sich auch bei Knollen, Zwiebeln und Rhizomen. Man hat zur Erklärung dieser Erscheinung früher angenommen, dass in den betreffenden Samen während der Ruhezeit eine Umbildung der Reservestoffe vor sich gehe, wodurch dieselben erst geeignet würden als Nährstoffe für den Embryo und die Keimpflanze. Brown und Morris haben nun nachgewiesen, dass wenigstens bei den Getreidearten zwischen dem Embryo und dem Endosperm kein organischer Zusammenhang besteht. Windisch fand bei einer frisch geernteten Gerste eine Keimfähigkeit von 33 Procent, nach dem Trocknen derselben Gerste eine solche von 95 Procent. Darauf untersuchte derselbe zur Feststellung des Einflusses des Trocknens und der Ablagerung auf die Keimfähigkeit den Keimungsvorgang lediglich am Keimling und unabhängig vom Endosperm. Von der frischen wie getrockneten Gerste wurden die Keimlinge sammt Schildchen abgenommen und alsdann auf Stärkegelatine — isolirt vom Endosperm — zum Keimen gebracht. Ferner wurden getrennte Keimlinge und Endosperm theils in frischem, theils in getrocknetem Zustande wieder vereinigt und danach die Keimung eingeleitet. Die Versuche ergaben, dass die Erhöhung der Keimfähigkeit der Gerste durch Trocknen und Lagern in der Hauptsache — wenn nicht ausschliesslich — in den Veränderungen zu suchen ist, welche sich im Keimling und den mit ihm in organischem Zusammenhang stehenden Organen abspielen, vornehmlich dem Schildchen und vielleicht auch dem Epithel, nicht aber im Endosperm.

tz. [9713]

POST.

Die Feuerbeständigkeit der Kalksandsteine. (Mittheilung vom Verein der Kalksandsteinfabriken.) In Nr. 815 S. 559 des *Prometheus* ist geschildert, dass

Kalksandsteine, eine Stunde lang in die Feuerung einer mit altem Holz geheizten Locomotive gelegt, beim Anfassenden vollständig zu Pulver zerkrümelten. Auf Grund dieses Versuches wird gefolgert, dass bei einem grösseren Brande die Mauern aus Kalksandsteinen einstürzen. Dem Verfasser dieser Mittheilung ist wohl entgangen, dass der Mörtel für Ziegelmauerwerk aus derselben Mischung besteht, wie die Kalksandsteine. Was für Kalksandsteine zutrifft, muss auch für den Mörtel zutreffen. Bekannterweise halten aber Ziegelmauern, welche mit Kalkmörtel ausgeführt sind, gut Schadenbrände aus. Wenn der Versuch maassgebend ist, so dürfte es auch nicht mehr gestattet werden, dass Mauern aus Kalksteinen ausgeführt werden. Kalksteine erleiden bei der gleichen Behandlung im Dampfkessel eine Ueberführung in gebrannten Kalk. Gebrannter Kalk besitzt aber nicht die geringste Festigkeit, wenn er mit Feuchtigkeit in Berührung kommt. Unter Umständen giebt er sogar zu Explosionen Veranlassung. Nichtsdestoweniger kann man vielfach sehen, dass aus Kalksteinen Häuser gebaut werden. Die modernen Hausteinfassaden in Berlin sind zum grössten Theil aus Kalksteinen hergestellt. Dass der Versuch nicht maassgebend ist, mag daraus gefolgert werden, dass bei sachlich ausgeführten Brandversuchen das Königl. Material-Prüfungsamt in Gr.-Lichterfelde wiederholt festgestellt hat, dass Kalksandsteine die bei Schadenbränden erforderliche Standsicherheit haben. Bei wirklichen Schadenbränden haben sich Kalksandsteine bewährt, wie aus nachstehender Aufstellung hervorgehen muss:

1. In Neustettin zeigte sich, dass ein aus Kalksandsteinen errichtetes Fundament einer Kreissäge nach dem Brande völlig unversehrt war, obgleich die Hitze so gross gewesen war, dass das Metall aus den Lagern der Kreissäge ausgeschmolzen war. Der ganze Block war fest wie Eisen, so dass man mit Brechstangen gegen ihn stossen konnte, und nicht einmal Putz losbekam. (*Thonindustrie-Zeitung* 1901, Nr. 38, S. 576 und Nr. 46, S. 677.)

2. In Libau brannte ein im Innern noch nicht fertiger Neubau aus Kalksandsteinen nieder. Zeugnisse von Fachbehörden bescheinigen, dass die zweilagige Brandmauer in $1\frac{1}{2}$ Ziegelstärke (deutsches Normalformat) mit Luftdurchlässen, eine Dachboden-Brandmauer in ganzer Ziegelstärke, auch ein Schornstein und Ofentheile sich als vollständig unversehrt und in keiner Weise beschädigt erwiesen haben. (*Thonindustrie-Zeitung* 1902, Nr. 98, S. 1369.)

3. Im Juli 1902 brannte in Malchow in Mecklenburg das Vircksche Kalksandsteinwerk zu einem wüsten Trümmerhaufen nieder. Von den beiden stehen gebliebenen Schornsteinen, von denen der eine aus besten Thonziegeln, der andere aus Kalksandsteinen aufgeführt ist, ist der letztere in seinem Aeusseren unversehrt geblieben, obwohl der Draht des Blitzableiters geschmolzen ist. Bei dem aus Thonziegeln erbauten Schornstein ist der Leitungsdraht des Blitzableiters nicht zerstört und doch sind die Thonziegel stark zerbröckelt. (*Thonindustrie-Zeitung* 1902, Nr. 89, S. 1252.)

4. Am 11. Juli 1904 brannte in Schiltigheim im Elsass ein Theil des Fabrikgebäudes der Chemischen Fabrik H. & M. Oesinger nieder und es zeigte sich, dass alle Steine unter der Einwirkung der Hitze ziemlich unversehrt geblieben waren. Der Verband der Steine unter einander hatte in keiner Weise gelitten und die stehen gebliebenen Mauern konnten von den Feuerwehrmannschaften nur mit grosser Anstrengung niedergedrückt werden. (*Thonindustrie-Zeitung* 1904, Nr. 97, S. 1163.)

[9715]