

# 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.

**N<sup>o</sup> 645.**

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 21. 1902.

### Die Erweiterung des Suezcanals.

Der im Jahre 1869 dem Verkehr übergebene Suezcanal war in einer Sohlenbreite von 22 m und 8 m Wassertiefe ausgeführt worden. Schon zu Anfang der achtziger Jahre hatte der Schiffsverkehr auf dem Canal derart zugenommen, dass der internationale Ausschuss der Canalgesellschaft die Ueberzeugung gewann, die damaligen Querschnittsabmessungen des Canals würden bei der voraussichtlich eintretenden Steigerung des Verkehrs in Folge der beabsichtigten Herabsetzung der Canalgebühren nicht mehr ausreichen, den Verkehr zu bewältigen. Deshalb wurde, wie wir dem *Centralblatt der Bauverwaltung* entnehmen, im Jahre 1885 vom internationalen Canalausschuss eine Erweiterung des Canals beschlossen, die in drei Arbeitsabschnitten zur Ausführung kommen sollte.

Im ersten Abschnitt sollte eine fortlaufende Verbreiterung der Canalsohle von 22 auf 37 m und eine Vertiefung auf 8,5 m unter dem Niedrigwasserspiegel bei gewöhnlichen Springfluthen stattfinden.

Im zweiten Abschnitt sollte der Canal im Gebiet der schwachen Strömung von Port Said bis zu den Bitterseen in den geraden Strecken auf eine Sohlenbreite von 65 m, in den Krümmungen, je nach der Länge des Halbmessers derselben,

von 75—80 m; im Gebiet der durch den Fluthwechsel im Rothen Meere hervorgerufenen starken Strömung zwischen den Bitterseen und Suez auf eine Sohlenbreite von 75 m in den geraden Strecken und von 80 m in den Krümmungen gebracht werden.

Im dritten Abschnitt sollte der ganze Canal von 8,5 auf 9 m unter die gewöhnliche Springebbe vertieft werden.

Die Arbeiten des ersten Abschnittes wurden 1887 begonnen und 1898 beendet. Während dieser Zeit wurden 22 222 618 cbm Boden ausgehoben. Bei der ersten Anlage des Canals betrug die gesammte Bodenbewegung 77 100 000 cbm.

In die Ausführung der Arbeiten des zweiten Abschnittes wurde das Herstellen von Ausweichen für das Begegnen von Schiffen, deren Breite mehr als 16 m beträgt, eingeschlossen und zunächst in Angriff genommen, weil für solche Schiffe die gewöhnliche Streckenbreite zur gefahrlosen Vorbeifahrt nicht ausreichte. Solche Ausweichen von 750 m Länge und 15 m grösserer Breite als die Strecke wurden alle 10 km angelegt. Man war bei der ersten Ausführung derselben der Ansicht, dass es genügen würde, wenn die Begegnungsstellen sich an beiden Enden mit 100 m langen Uebergängen an die gewöhnlichen Strecken anschliessen; im Verkehrsbetriebe stellte es sich jedoch heraus, dass diese Ueber-

gänge zu schroff waren, weshalb sie nachträglich auf 300 m verlängert wurden. Sämmtliche Ausweichstellen sollten im Jahre 1901 vollendet werden.

Schon bei Ausführung der Arbeiten des ersten Abschnittes, sowie bei den regelmässigen Unterhaltungsarbeiten war auf die Verbreiterung des Canals Rücksicht genommen und dem entwurfsmässigen Querschnitt vorgearbeitet worden. Aber die dem Bauplan von 1885 entsprechende Verbreiterung wird erst mit den Arbeiten des dritten Abschnittes erledigt werden und vorläufig im Jahre 1903 so weit vollendet sein, als die Vertiefungsarbeiten dabei in Frage kommen.

Die dem dritten Arbeitsabschnitt entsprechende Vertiefung des Canalbettes auf 9 m unter die gewöhnliche Springebbe ist mit Rücksicht auf die stetig wachsende Zunahme des Tiefganges der Seeschiffe bereits vorzeitig in Angriff genommen und thunlichst beschleunigt worden. Um die Wassertiefe von 9 m überall sicher erhalten zu können, hat man sich entschlossen, eine Wassertiefe von 9,5 m herzustellen, in den Felsenstrecken jedoch bis 9,8 und womöglich bis 10 m herunter zu gehen. Der unter 9 m gelegene Theil des Canalbettes soll dann den Ablagerungsraum für den in den Canal gewehten und von den Böschungen abgospülten Sand, der von Zeit zu Zeit ausgebaggert wird, bieten. Eine weitere Vertiefung der Wasserstrasse würde in so fern auf Schwierigkeiten stossen, als dieselbe dann auch auf die Bay von Suez ausgedehnt werden müsste, für welche die Canalgesellschaft jedoch nicht die Concession besitzt. Die Fortschritte der Vertiefungsarbeiten sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	In den Jahren		
	1897	1899	1900
	km	km	km
Wassertiefen in der Canal-			
mittellinie weniger als 9 m	51,650	21,250	17,000
zwischen 9 und 9,5 m	88,625	85,300	84,300
mehr als 9,5 m	22,225	55,950	61,200
	162,500	162,500	162,500

Wie erwähnt, hofft man, im Jahre 1903 die Vertiefungsarbeiten abschliessen zu können. Der harte Fels soll mit Pulver, nicht mit Dynamit gesprengt werden, weil bei Versagern die Gefahr für den lebhaften Schiffsverkehr beim Pulver geringer ist, als beim Dynamit. Mittelharter Fels soll mit dem Fallmeissel gebrochen und das hierdurch, wie beim Sprengen gelöste Gestein mittels Bagger gehoben werden, für weiches Gestein genügt der Bagger allein zum Ausheben. Man erwartet, dass die Arbeiten des zweiten und dritten Abschnittes, die jetzt gemeinsam ausgeführt werden, einen solchen Verlauf nehmen, dass von ihnen am Schlusse des Jahres 1903 etwa 10 400 000 cbm Boden ausgehoben sind, so dass zur Erfüllung des Bauplanes für die Er-

weiterung des Canals noch immer 38 150 000 cbm zu fördern bleiben, jedoch glaubt man, dass mit der grösseren Menge von 41 000 000 cbm gerechnet werden muss. Um bis Ende 1903 die planmässige Tiefe unter 9 m zu erreichen, werden noch etwa 1 500 000 cbm Boden auszuheben sein. Und wenn später die Sohlenbreite den Beschlüssen des internationalen Canalausschusses entsprechend auf 65 bezw. 75 m gebracht werden soll, werden zur Vertiefung über 9 m nochmals 2 500 000 cbm gefördert werden müssen. Ist dann der Suezcanal nach dem Programm von 1885 vollendet, so hat für die Herstellung desselben folgende Bodenbewegung stattgefunden:

Für den ersten Ausbau	77 100 000 cbm
Für die Erweiterung nach dem Plan	
von 1885	72 620 000 „
Für die Vertiefung unter 9 m	5 000 000 „
	154 720 000 cbm.

Es mag zum Schluss noch der interessanten Thatsache gedacht sein, dass in den 30 Jahren von 1868 bis 1898 durch das im erstgenannten Jahre in die Bitterseebecken eingetretene Wasser von den das Bett derselben bildenden Salzbanken eine Schicht von 2,07 m Dicke aufgelöst worden ist, um welches Maass sich die Wassertiefe in den Seen durch diesen Vorgang von selbst vertieft hat. Man hat berechnet, dass auf diese Weise in den 30 Jahren 136 600 000 cbm festen Bodens fortgeschwemmt worden sind. r. [8114]

### Verbandschienen aus Aluminium.

Mit drei Abbildungen.

Alle Ruh- oder Immobilisierungsverbände bedürfen ebenso wie die Extensionsverbände eines geeigneten Gerippes für die sehr brüchige, aber zu wenig stabile erhärtende Verbandmasse, möge dieselbe nun aus Gipsbinden, Kleistercompressen, Wasserglas-, Tripolith- oder Guttapercha-Umhüllungen bestehen. Man wandte bisher alle möglichen Materialien zu diesen Verbandschienen an, je nachdem gerade die Umstände solche zur Hand sein liessen. Holz in allen Formen, vom rohen Stecken bis zur fein vorgearbeiteten Schiene, Pappdeckel, Telegraphendraht, Flacheisen, alles Gegenstände, die bei plötzlich nothwendig werdenden Stützverbänden, wie sie z. B. Knochenbrüche bedingen, leicht zur Hand sind, müssen herhalten. Doch alle diese Rohstoffe haben mehr oder weniger grosse Nachtheile. Holz ist wohl leicht, gegen Wundsecrete und medicinische Flüssigkeiten neutral, es lässt sich aber schwer den oft verwickelten äusseren Formen eines verletzten Gliedes, z. B. eines Fusses, anpassen. Telephondraht, der seither vom Militär sehr bevorzugt wurde und zur Feldausrüstung der Sanitätsmannschaften gehörte, ist nicht steif genug

und liegt schlecht in den Verbänden, da er in Folge seiner geringen Oberfläche leicht lose wird.

Bandeisen rostet leicht, ist schwer biegsam, sehr umständlich zu reinigen und besitzt ein erhebliches Gewicht.

Alle diese Uebelstände machen sich um so fühlbarer, wenn auch die äusseren Verhältnisse, unter denen ein Verband angelegt werden muss, ungünstig sind. Es wird ja in einem stationären Lazareth, in einem Krankenhaus nie an geeignet vorgearbeiteten, sich allen Bedürfnissen anpassenden Verbandsschienen

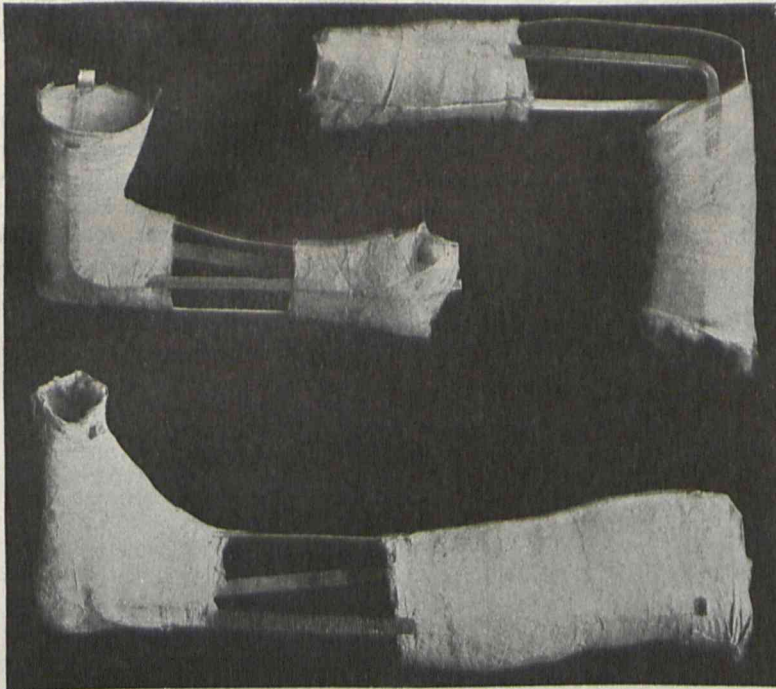
fehlen. Anders im Kriege, bei grossen Bauten, Eisenbahnunfällen, in Bergwerken, auf Bahnbaustrecken, in abgelegenen Fabriken, auf Schiffen und bei all den Tausenden von Gelegenheiten, bei denen schwere Verletzungen, Knochenfractionen und grosse Muskel- und Sehnenzerreissungen vorkommen können. Die bei solchen Gelegenheiten notwendig mitzuführenden Materialien müssen dann so gewählt werden, dass sie sich möglichst allen Verhältnissen anpassen. Diese Bedingungen mit den alten Schienenmaterialien zu erfüllen, ist sehr schwer, fast unmöglich. Denn es kommt noch

ein wichtiger Umstand hinzu, der in den äusseren Umständen derartiger Vorfälle begründet ist. Fast sämtliche, bei plötzlichen Unfällen nothwendig werdenden Verbände, im Kriege alle, müssen

Improvisationen, Nothverbände sein. Bei solchen, die vor allen Dingen einen raschen

Transport des Verletzten nach der nächsten festen Verpflegungsstation ermöglichen sollen, die aber gleichzeitig von oft ungeübten Händen angelegt werden müssen, ist keine Zeit, erst auf umständlichem Wege Verbandstützen vorzurichten.

Abb. 253.



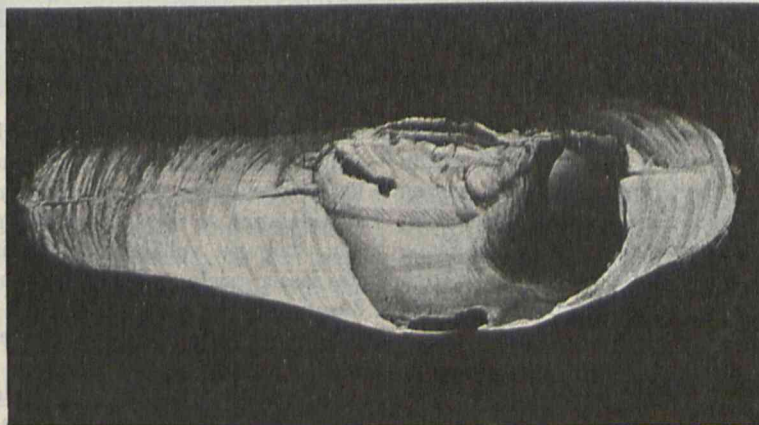
Arm- und Beinstützverbände mit Freilage der Operationswunden.

Ausserdem dürfen keine Materialien genommen werden, die bei ungeschickter Anwendung eine Wunde verschlimmern, oft direct vergiften können, wie es bei Eisenschienen, ob sie nun blank oder verzinkt sind, leicht vor-

kommen kann. Es darf für solche Zwecke

immer nur ein neutrales Material in Frage kommen können, das leicht, ohne viel Raum einzunehmen, mitzuführen, bequem auch von weniger geübten Personen

Abb. 254.



Stärkebindenverband mit grossem Ellbogenfenster.

zu handhaben ist und das auch bei fehlerhaftem Gebrauch wenigstens keinen Schaden anrichten kann. Mit den vom Ober-Stabsarzt Dr. Steudel erfundenen Aluminium-Verbandsschienen, die von

den Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Karlsruhe angefertigt und auf den Markt gebracht worden sind, scheint die Forderung nach Beschaffung eines unter allen Umständen passenden Verbandschienenmaterials erfüllt zu sein.

Die Aluminiumschienen sind 3 bzw. 3,5 mm dicke und 10 bzw. 15 mm breite Stäbe, welche auf einer Breitseite mit Querriefen versehen sind, um den übergelegten Binden mehr Haltepunkte zu gewähren und um das Biegen und Abschneiden zu erleichtern.

Das neue, zum Biegen und Abschneiden dienende Werkzeug hat schlüsselförmige Gestalt.

Da die Schienen sowohl über die hohe Kante als auch flach leicht gebogen werden können

und nach dem Biegen ziemliche Starrheit besitzen, so

können die Schienen an gebeugten Gelenken, z. B.

an rechtwinkelig gebogenen Ellbogen an der Aussen- und Innenseite angelegt werden, während die über die Fläche gebogenen

Schienen an der Streck- und Beuge-seite Verwendung finden können. An

manchen Körperteilen, z. B.

an Fussrücken, oder sonst an den Gliedmaßen dann, wenn eine Schiene nicht genau in der Längsrichtung des Gliedes angepasst werden soll, ist eine noch weitere Biegungsart erwünscht, nämlich in der Längsachse der Schiene im Sinne einer spiralförmigen Drehung der Schiene. Auch diese Biegung lässt sich an den Aluminiumschienen sehr leicht ausführen.

Das Abschneiden der Schienen wird dadurch bewerkstelligt, dass die Schienen an dem gewünschten Punkte mit der an dem Schlüssel befindlichen kleinen Metallsäge etwas eingekerbt und dann gebogen werden.

Mit den Aluminiumschienen lassen sich nicht nur mit Gips, sondern auch mit allen anderen erstarrenden Materialien haltbare Dauer- und Stützverbände herstellen (Abb. 253). Es ist auch leicht, den

Aluminiumschienen Gelenke einzufügen und dann mit Wasserglas oder Gips abnehmbare Verbände zu verfertigen, welche theure Apparate ersetzen. — Ein besonderer Vorzug scheint es aber zu sein, dass man mit den geriefelten Aluminiumschienen auch mit einfachen Stärkegazebinden genügend feste Stützverbände machen kann. Solche Verbände besitzen grosse Leichtigkeit, was besonders bei Verbänden an den oberen Gliedmaßen in Betracht kommt. Abbildung 254 zeigt einen solchen Verband mit Stärkebinden und Aluminiumschienen, welcher nach der Resektion eines tuberculösen Ellenbogengelenkes bei einem erwachsenen Manne die ersten 32 Tage gelegen hat bis zur vollständigen Heilung der

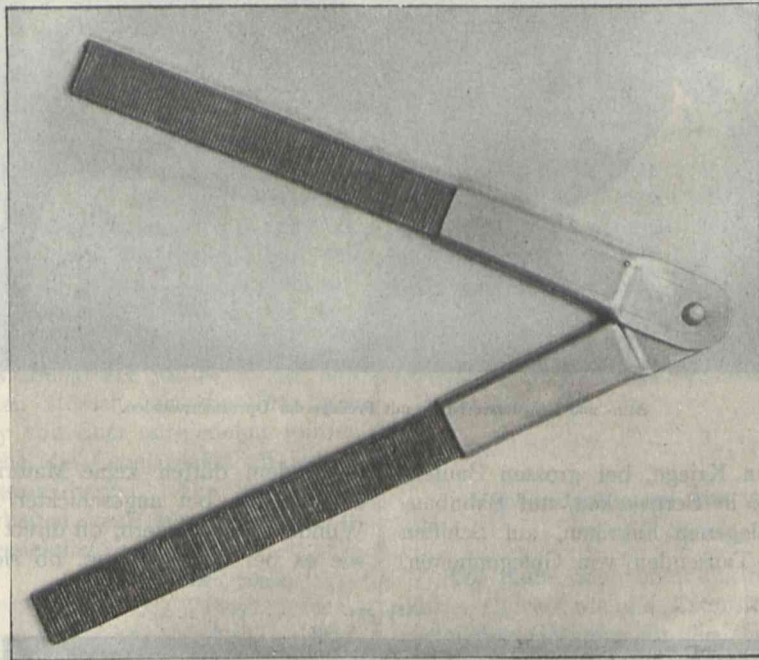
Operationswunden, welche in dem grossen

Fenster freilagen und ohne Störung der Immobilisierung und daher ohne

Schmerzen für den Operirten verbunden werden konnten. Das Gewicht dieses Verbandes beträgt 300 g.

Um Verbände mit Gelenken herstellen zu können, dienen kleine Gelenkstücke aus Aluminium, in welche die dazu passenden

Abb. 255.



Gelenkstück mit eingesteckten Schienen.

den Aluminiumschienen eingesteckt und durch Aufschlagen mit dem Schlüssel oder mit einem Hammer befestigt werden. Die Riefen der Schienen prägen sich dadurch so fest in die Hülsen der Gelenkstücke ein, dass sie vollkommen festsitzen (Abb. 255). Es lassen sich mit Hilfe dieser Gelenkstücke, besonders mit Wasserglas, sehr leichte und doch feste und haltbare, abnehmbare Verbände, z. B. bei Schlottergelenken oder zur Nachbehandlung von Ellbogenresektionen, herstellen, welche theure Apparate zu ersetzen vermögen.

Die Preise dieser Schienen nebst dem zu ihrer Verwendung nothwendigen Schlüssel sind äusserst niedrige und gestatten ausgedehntesten Gebrauch.

Es darf an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass sich die Aluminiumschienen in ganz überraschend kurzer Zeit auf den verschiedensten

Gebieten der chirurgischen Hilfe eingeführt haben. So in eine Reihe erster Krankenhäuser, Kliniken und orthopädische Anstalten, die sie mit dauerndem Erfolge anwenden. Auch das Ausland hat durch stets zunehmende Aufträge deren Vielseitigkeit und praktische Verwendbarkeit willig anerkannt.

Die deutsche China-Expedition hat sich die Vortheile der Verbandschienen durch Mitnahme von 1000 m derselben gesichert und das preussische Kriegsministerium hat die Verwendung derselben auch in Friedenszeiten verfügt und sämtliche Militärlazarethe mit ihnen und den erforderlichen Werkzeugen ausgerüstet.

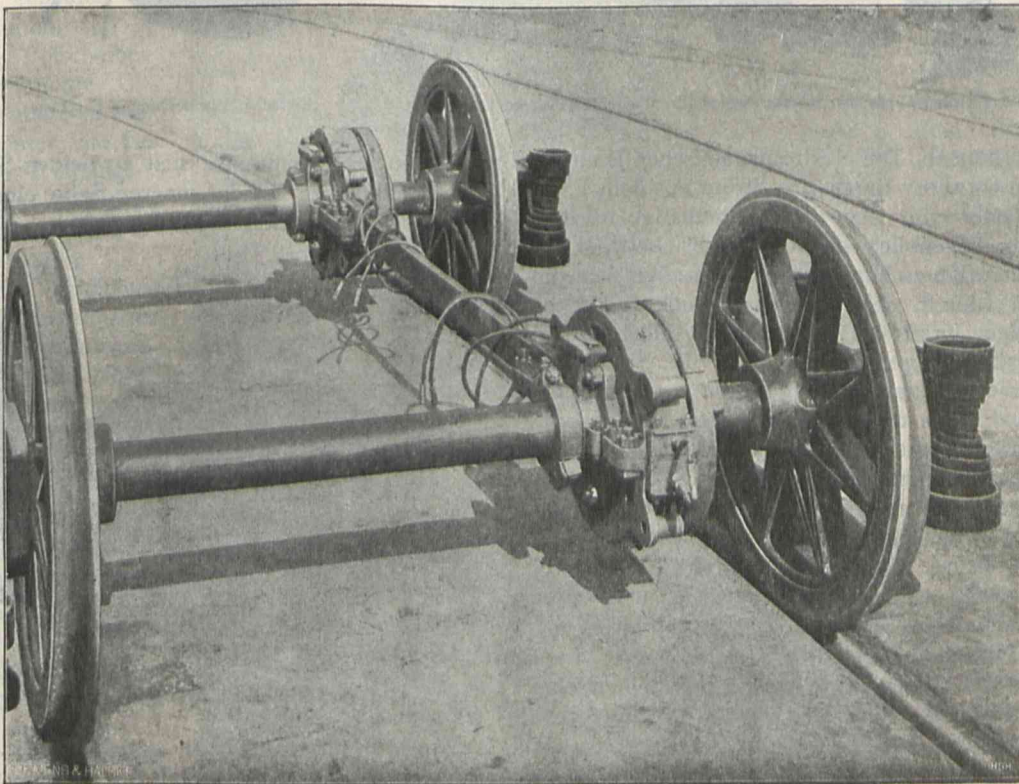
### Elektromagnetische Bremsen für Strassenbahnwagen.

Mit sechs Abbildungen.

Die Sicherheit des Strassenbahnbetriebes verlangt das wirksame gleichzeitige Bremsen aller Wagenachsen, sowohl der des Motorwagens als der Anhängewagen durch den Wagenführer. Dieser Forderung entsprechen durchgehende Bremsen mit Kraftübertragung, für die Druckluft oder elektrischer Strom in Frage kommt.

Wenn nun auch den Druckluftbremsen der Vorzug steter Betriebsbereitschaft und der Möglichkeit

Abb. 256.



Elektromagnetische Strassenbahnbremsen.

Es erfolgte dies, nachdem die bei dem Seymourschen Expeditions-corps von Taku nach Peking wieder neuerdings gemachten Erfahrungen mit andern Hilfsmitteln die denkbar schlechtesten Resultate zeitig hatten.

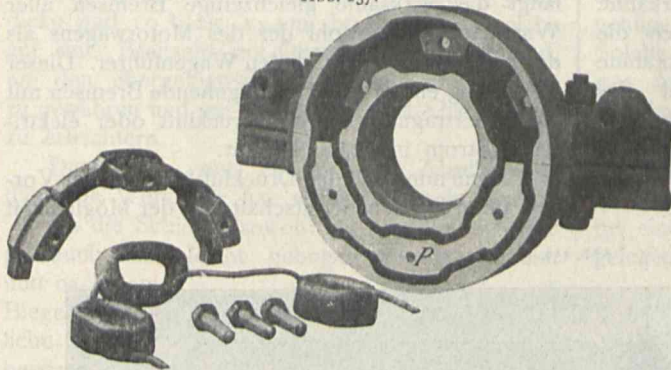
So schreibt Dr. Schlick, Marinestabsarzt, in einem amtlichen Bericht: „In einigen Fällen wurden auch versuchsweise Telegraphendrähte, von denen in Folge der Zerstörung der Linien durch die Boxer kein Mangel war, zu Aushilfen (bei Verbänden) herangezogen. Ich bin jedoch von denselben, als von dem kümmerlichsten und für die Kranken überaus lästigen Nothbehelf sehr bald wieder abgekommen.“ D. [8076]

beliebiger Abstufung der Bremswirkung zuerkannt werden muss, so ist doch die Einrichtung dieser Bremsen mit ihrem durch einen Elektromotor betriebenen Luftverdichter mit Luftbehälter, dem Bremscylinder, den Steuerventilen mit Spannungsmessern, den Rohrleitungen und Kuppelungen nichts weniger als einfach und recht teuer. Dieser mechanischen Complicirtheit der Druckluftbremsen entspricht eine Bedienung, die an Einfachheit zu wünschen lässt. Gerade diese Bedenken sind so ernst für den Strassenbahnverkehr, der eine Bedienung der Bremsen mit den einfachsten Handgriffen verlangt, dass sie zu Versuchen mit elektromagnetischen Bremsen drängen, weil dieselben sich derart mit den übrigen

elektrischen Einrichtungen des Wagens verbinden lassen, dass sie durch den Fahr- schalter mittels der Fahr- schalterkurbel durch Drehbewegung vom Wagenführer mit bethätigt

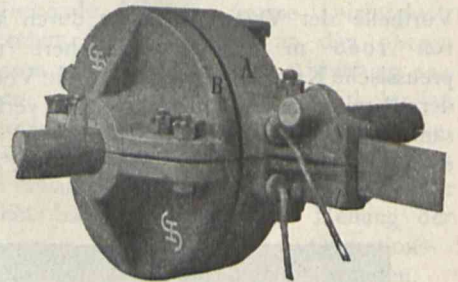
gleiche mechanische Princip ist aus den Abbil- dungen 256 bis 259 leicht verständlich. Die Anker- scheibe *B* ist auf die Wagenachse fest aufgekeilt und dreht sich daher mit derselben. Bei der

Abb. 257.



Einzelne Theile der Scheibenbremse für Strassenbahnwagen.

Abb. 259.



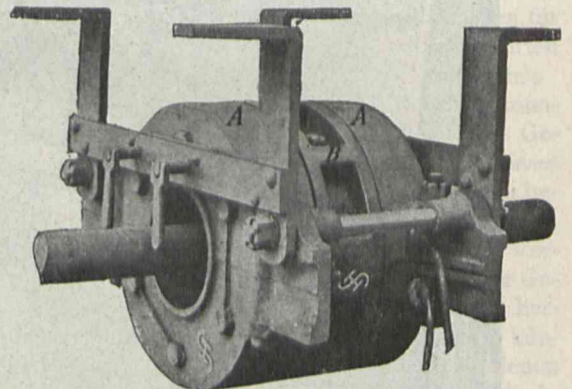
Einfache Scheibenbremse mit Lager.

werden können. Die elektromagnetischen Bremsen können entweder durch den Strom aus dem Fahr- draht oder von dem Strom bethätigt werden, der im Augenblick des Gebrauchs bei der so- genannten Kurzschlussbremsung vermöge der vom Wagen durch seine Fahrbewegung erlangten lebendigen Kraft von den Motoren selbst erzeugt wird. Daraus geht hervor, dass die Stromliefe- rung mit der Fahrgeschwindigkeit nachlässt, ein Umstand, der den Gebrauch der Handbremse nicht ausschliesst, um den Wagen schnell zum Stehen zu bringen. Soll auf den Gebrauch der Handbremse verzichtet werden, so muss man Strom aus der Oberleitung in die Bremsen leiten.

Die Firma Siemens & Halske fertigt drei Arten elektromagnetischer Bremsen, und zwar Scheibenbremsen mit und ohne Achslager und Solenoidbremsen; bei den ersteren wird durch magnetische Anziehung von Bremscheiben eine mechanische Reibung erzeugt, welche die Achse zum Stillstand bringt. Die letztgenannte Art wirkt

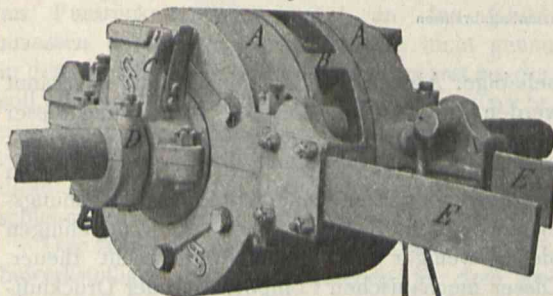
doppelten Scheibenbremse sitzt zu beiden Seiten, bei der einfachen auf der inneren Seite eine Pol- scheibe *A* mit gusseiserner Lagerschale, die mit

Abb. 260.



Doppelte Scheibenbremse ohne Lager.

Abb. 258.



Doppelte Scheibenbremse mit Lager.

mittels Bremsgestänges und Andrücken von Brems- klötzen an die Laufräder.

Die Scheibenbremsen werden als doppelte für etwa 5 t und als einfache für 2,5 t Achsdruck ausgeführt. Das beiden zu Grunde liegende

Weissmetall ausgegossen ist, auf der Achse. Das Mitlaufen der Polscheiben mit der Achse zu ver- hindern und um die Bremsen durch Festhalten der Polscheiben wirksam zu machen, sind die auf gleicher Seite liegenden Schei- ben der benach- barten Wagen- achsen durch die Eisenstangen *E* verbunden. In die Innenseite der Polscheiben

Abb. 261.



Solenoidbremse.

sind die Polansätze *P* eingefügt und durch auf- geschobene Spulen zu Magnetpolen ausgebildet. Werden sie durch den Bremsstrom magnetisch er- regt, so bewegen sie sich gegen die mit der Achse sich drehende Scheibe *B*, die als Anker wirkt, und bremsen durch die magnetische Anpressung die Scheibe und mit ihr die Achse. Beim Unter-

brechen des elektrischen Stromes hört die magnetische Anziehung und mit ihr die Bremswirkung auf, die Scheiben lösen sich von einander, aber die Bewegung der Polscheiben und damit der Zwischenraum zwischen ihnen und der Ankerscheibe *B* wird durch den regulirbaren Stellring *D* begrenzt.

Während die Polscheiben *A* aus Stahlguss gefertigt sind, hat man für die Ankerscheiben *B* Gusseisen gewählt, weil sie unvermeidlicher Abnutzung unterliegen und leicht und billig zu ersetzen sind. Um

beim Bremsen das Fressen der Reibungsflächen an einander zu verhüten, sind in den Polscheiben angebrachte Canäle mit Blei ausgegossen, das auf den Reibungsflächen gewissermaassen schmierend wirkt.

Zur Erleichterung des Einbaues der elektromagnetischen Scheibenbremsen in die Wagen sind die Anker- und Polscheiben zweitheilig ausgeführt und so eingerichtet, dass die um die Achse gelegten beiden Hälften durch Schraubenbolzen zusammengehalten werden.

Bei der Verwendung von Anhängewagen werden Motorwagen und Anhänger durch ein Kuppelungskabel verbunden, dessen Contactstößel in den Kuppelungsdosen an den einander zugekehrten Seiten beider Wagen durch übergreifende Deckel am Herausfallen verhindert werden. Bei gewaltsamer Trennung beider Wagen gleitet jedoch der Deckel über die Nase der Stößel hinweg und verhütet auf diese Weise ein Zerreißen des Kabels.

Die vorbeschriebenen Scheibenbremsen lassen sich wesentlich einfacher und billiger anbringen, wenn die Polscheiben ohne Lagerkörper auf die Achse aufgeschoben und mittels besonderer

Träger am Wagenkastenboden befestigt werden, wie es Abbildung 260 veranschaulicht. Es kommen dann die Kuppelungsstangen *E* in Fortfall, da der Bremswiderstand durch die Träger auf den Wagenkasten übertragen wird. Da hier in den Polscheiben keine Achslager vorhanden sind, so ist auch ein Schmieren nicht erforderlich und dadurch die Wartung der Bremsen vereinfacht und billiger.

Die Solenoidbremse wirkt dadurch, dass eine Spule, deren Gehäuse am Wagenkastenboden befestigt ist (s. Abb.

261), beim Stromschluss einen Eisenkern in sich hineinzieht, dessen freies Ende ebenso mittels Kette, wie die gewöhnlichen Handbremsen mit dem bekannten Bremsgestänge zum Andrücken der Bremsklötze an die Radreifen verbunden ist. Eine Erwärmung der Spule entsteht nur durch die Strombelastung und ist selbst bei Dauerbremsung gering, so dass Bremsen dieser Art sich besonders für Bahnen mit langen Gefällestrecken eignen. Sie werden auch in zwei Ausführungen, für schwere und leichte Wagen, hergestellt, die sich äusserlich kaum bemerkbar, nur durch ver-

schiedene Hublänge, die für schwere Wagen etwa 150, für leichte 130 mm beträgt, unterscheiden.

a. [8113]

Abb. 262.



Géant du Ménéac in Carnac.

### Die Megalithen der Bretagne.

Von Professor Dr. K. KEILHACK.

Mit neun Abbildungen.

An die compacte Festlandsmasse Frankreichs ist nach Nordwesten hin eine reich gegliederte Halbinsel angeschlossen, die Bretagne, die nach geologischem Bau, Oberflächenform und Bevölkerung etwas Fremdartiges darstellt. Statt der

ungeheuren ebenen Schichtentafel mesozoischer und tertiärer Sedimente, die das Pariser Becken erfüllen und die Nordhälfte Frankreichs zu einem flach wellenförmigen fruchtbaren Hügellande gestalten, treten uns hier uralte archaische und paläozoische Schichten in steiler Stellung und äusserst gestörter Lagerung entgegen. Als an vielen Stellen der Erde die Riesenkryptogamen des Carbon unsere Steinkohlenflöze aufbauten, thürmten die gestaltenden Kräfte der Erde im westlichsten Europa ein gigantisches Faltengebirge empor, welches von der heutigen Mündung der Loire über den Canal hinweg bis Anglesey und zur Merseymündung sich erstreckte; die Geologen nennen es die Armorikanischen Alpen, nach dem altkeltischen Namen der Bretagne Armorik, das Land am Meer. Während der ungeheuren Zeiträume seit der Auffaltung jener Alpenketten aber hat die abtragende Kraft von Regen und Wind jene himmelanstrebende Felsenzinnen im vollsten Sinne des Wortes klein bekommen, und was heute davon übrig geblieben ist, das sind nur die tiefsten Wurzeln jener Falten, die oben abgeschnitten sind zu einem Tafellande, welches meist 100—200 m über den Spiegel des Meeres sich erhebt, selten nur 300—400 m Höhe erreicht. Tief eingeschnittene, im Unterlaufe wenig geneigte Thäler, in denen die Fluthwelle des offenen Oceans meilenweit in das Land einzudringen vermag, sind in den Felsensockel eingeschnitten; zum Meere aber bricht das felsige Land überall in gewaltigen Steilküsten ab, aus denen die donnernde Brandung der hier enorme Beträge erreichenden Fluthwelle die wunderbarsten Felsgestalten herausmodellirt hat.

Die Gesteine, die die Bretagne zusammensetzen, verwittern schwer, bilden nur eine dünne Bodenkrume und sind deshalb dem Ackerbau wenig günstig; darum bedecken viele Meilen weit eigenthümliche Heiden das Land, auf denen der Stachelginsten (*Ulex europaea*) in unglaublicher Ueppigkeit gedeiht; an anderen Stellen wieder bedeckt ein üppiger Rasen tief purpurrother *Erica* und *Andromeda* den Boden und überzieht in der Sommerszeit die Landschaft mit leuchtender Decke. Wo das Land aber dem Ackerbau dient, da sehen wir, wie in manchen Landschaften Schleswig-Holsteins, die ganze Oberfläche eingetheilt in höchstens hectargrosse Flächen, die von hohen Steinmauern und einer üppigen Vegetation von

Bäumen und Sträuchern in riesenhohen Hecken umgeben sind, so dass in solchem Gelände nur selten einmal ein Blick in die Weite vergönnt ist.

Dieses Land nun, dessen melancholisch-düsterer Charakter sich nirgends verleugnet und auch in Tracht und Wesen der keltischen Bevölkerung seinen Ausdruck findet, trägt in gewaltiger Zahl die stummen Zeugen einer unendlich fernen Vorzeit in Gestalt riesenhafter megalithischer Denkmäler. Es sind bodenwüchsige Monumente eines Volkes, das in der jüngeren Steinzeit bis zum Beginn des Bronzealters lebte, bodenwüchsig in so fern, als sie nur da sich finden, wo das Felsgerüst des Landes das Rohmaterial her-



Steinallee bei Carnac.

gab. Wo Kalkstein und Schiefer das Land zusammensetzen, fehlen sie, und nur wo Gneisse, Granite und dickplattige Sandsteine auftreten und bei der Verwitterung riesige isolirte Blöcke liefern, begegnen wir ihnen. Wir können unter den in die Augen fallenden Steindenkmälern jenes alten, vor den Kelten hier lebenden Volkes zwei grosse Gruppen unterscheiden, die Menhir und die Dolmen.

Das keltische Wort Menhir bedeutet Hochstein (Men = Stein, hir = aufrecht). Es sind unbehauene, mehr oder weniger cylindrisch gestaltete Felsblöcke mit rauher Oberfläche, deren Höhe mit  $\frac{1}{2}$  m beginnt und in der Mehrzahl der Fälle 4—5 m nicht überschreitet. Ausnahmsweise finden sich aber auch solche von 8—10 m Höhe, und einzelne Kolosse erreichen sogar 21 m Länge. Sie

sind in der unregelmässigsten Weise über das ganze Land hin verbreitet und begegnen uns sowohl an den Küsten wie im Innern des Landes, auf den öden Heiden und den unfruchtbaren Plateaus wie auf den zahlreichen Inseln, welche die Meeresbuchten und tief ins Land einschneidenden Busen erfüllen. An den meisten Stellen begegnen sie uns vereinzelt oder in kleineren Gruppen, anderwärts aber wieder finden sie sich in ungeheurer Anhäufung der Zahl und in symmetrischer Anordnung. Die Abbildung 262 zeigt uns einen derartigen Felsklotz von bedeutender Höhe in isolirter Stellung. Im Süden des Landes, da, wo sich südlich von Auray die halbkreis-

einigen anderen Punkten der südlichen Bretagne, sind sie in Reihen angeordnet und bilden dann die sogenannten „alignements de pierres“, die Steinalleen von Carnac. Einen Theil der grossartigen Steinalleen zeigt uns die Abbildung 263. Wir sehen hier 11 Steinreihen, die sich 4 km weit durch das Land, in genau ostwestlicher Richtung, in vier durch geringe Zwischenräume getrennten Gruppen dahinziehen. In jeder dieser Gruppen stehen die grössten Steine von 3—5 m Höhe im Westen, während nach Osten hin ihre Grösse allmählich abnimmt. Nicht weniger als 2813 Menhirs sind hier in dieser merkwürdigen Weise auf einem etwas über 100 m breiten

Streifen Landes aufgesetzt. Sie finden ihre westliche Begrenzung in einem Halbkreise von besonders hohen Blöcken, die den „Cromlech“ dieser Steinsetzung darstellen und wahrscheinlich den Mittelpunkt bei den feierlichen Handlungen bildeten, deren Schauplatz diese gewaltige und imposante Steinsetzung für das Volk und seiner Erbauer doch sicherlich bildete. Die meisten dieser Blöcke zeigen in ihrem unteren Theile, oftmals nur auf einer Seite, eine frischere Oberfläche als die anderen Theile des Steines. Das kommt davon, dass sie umgefallen waren und erst in neuerer Zeit wieder aufrecht gestellt worden sind. Aber immer wieder stürzen einige dieser zumeist auf recht schwan-kender Unterlage errichteten Blöcke um, wie es unsere Abbildung 264 zeigt, die ein Detailbild aus der benachbarten Steinsetzung von Kermario uns vor Augen führt. In dem Gebiete von Carnac befinden sich noch an sieben oder acht Stellen kleinere derartige

Alleen, so dass die Gesamtzahl der in dieser Weise symmetrisch errichteten Menhirs allein in diesem Gebiete gegen 4000 betragen mag. Der grösste dieser Steinriesen findet sich bei dem Dörfchen Lochmariaker, aber er ist umgestürzt und in vier Theile zerbrochen. Er besitzt eine Länge von 21 m bei 4 m Durchmesser und hat ein Gewicht von nicht weniger als 5000 Centnern, so dass es ganz räthselhaft ist, wie die Auf-richtung eines derartigen Monolithen, die selbst unserer Technik grosse Schwierigkeiten bereiten würde, mit den primitiven Hilfsmitteln jener Zeit ins Werk gesetzt werden konnte. Ein anderer Menhir in der nördlichen Bretagne besitzt 11 m Länge, und dasselbe Maass zeigt eine gewaltige Steinsäule in dem Departement Finisterre. Noch 60 andere bretonische Menhirs überschreiten die

förmige Bucht des Morbihan mit enger Pforte gegen das offene Meer hin ins Land hineinzieht, dehnt sich nach Westen hin, bis zur Halbinsel Quiberon, ein Landstrich aus, in dessen Mittelpunkt das Städtchen Carnac liegt. In der Umgebung dieses Ortes finden sich die Menhirs zu Tausenden und in einer merkwürdigen Art der Anordnung: Sie stehen hier nicht wie sonst ordnungs- und regellos, sondern sind zum Theil in quadratischen oder kreisförmigen Steinsetzungen angeordnet, die als „Cromlechs“ bezeichnet werden. Innerhalb eines solchen Systems von Menhirs sind die einzelnen Steine im allgemeinen von gleicher Grösse und der Durchmesser solcher Steinkreise beträgt 50—100 m, während ihre Zahl etwa ein Dutzend bis 50 Stück ausmacht. Unmittelbar bei dem Orte Carnac aber und an



Höhe von 5 m. Auf der kleinen Insel Erlanic im Morbihan, an deren Felsgestade zweimal täglich als reissender Strom die Fluthwelle in

Abb. 264.



Aus der Steinallee von Kernario.

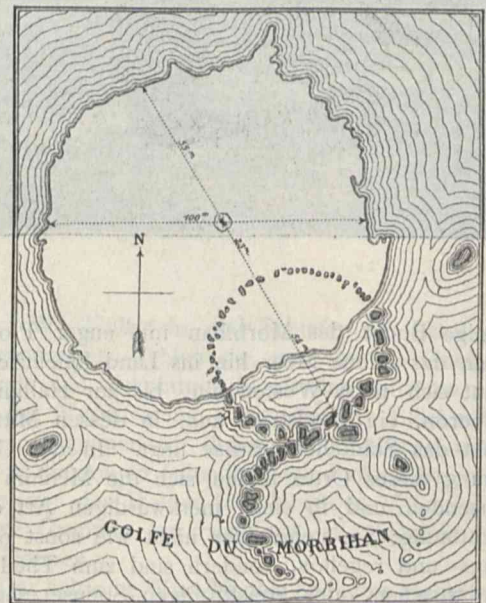
der geschlossenen Bucht vorüberbraust, findet sich im südöstlichen Theile ein Halbkreis von Steinen, der seine Fortsetzung, wie Abbildung 265 dies zeigt, in dem heute unter Wasser liegenden Theile der Insel besitzt, und an ihn schliesst sich, vollständig im Meere liegend, ein zweiter Steinkreis unmittelbar an, dessen Umfang genau ebenso gross ist wie der erste. Bei Ebbe entragt der erstgenannte ganz den Fluthen, während die Hälfte des zweiten auch bei tiefster Ebbe sich unter dem Wasserspiegel befindet. Ein ganz ähnliches Verhältniss findet sich bei einem anderen Cromlech auf der Halbinsel Quiberon, und beide legen Zeugnis davon ab, dass hier Bewegungen des Festlandes stattgehabt haben, durch welche ein Theil des Landes unter das Wasser untergetaucht ist; eine Annahme, die auch darin eine Stütze findet, dass man an anderen Stellen die bewurzelten Stämme gewaltiger Bäume bei Ebbezeit aus dem Meere sich erheben sieht. Ueber die Bedeutung der einzelnen in Gruppen und in Alleen auftretenden Menhirs ist man völlig auf Vermuthungen angewiesen. Der Volksglaube hat sich in einfachster Weise zu helfen gewusst und bezeichnet diese langen Reihen von Felsblöcken als die Soldaten des heiligen Cornelius. Von Feinden bedroht, floh der Papst dieses Namens von Rom und kam auf seiner Flucht an die Südküste der Bretagne, hinter sich die ihn bedrohenden Feinde, vor sich das Meer, welches weitere Flucht verhinderte. Da verwandelte er durch kraftvolles Gebet seine Verfolger in Steine, die noch heute

in den Reihen des Anmarsches dastehen. — Die Archäologen haben alle möglichen symbolistischen Erklärungsversuche gemacht, haben astronomische Beziehungen herangeholt und die Richtung der Steine vom Aufgang zum Niedergang der Sonne für diese Deutung ins Feld geführt. Am plausibelsten erscheint jedenfalls die Annahme, dass man in den Cromlechs die Opferstätten zu erblicken hat, an denen die Priester des verschwundenen, unbekanntes Volkes ihre heiligen Handlungen vollzogen, oder die Stätte, an denen, wie beim Thing unserer germanischen Vorfahren, die Führer des Volkes gewählt, Recht gesprochen und über Krieg und Frieden angesichts der herbeigeströmten wehrfähigen Männer entschieden wurde. Zu dieser Annahme passt auch das Zusammenkommen dieser Stein-

setzungen mit den Dolmen.

Das keltische Wort „Dolmen“ heisst „Steintisch“ (Dol = Tisch, men = Stein), der Singular

Abb. 265.



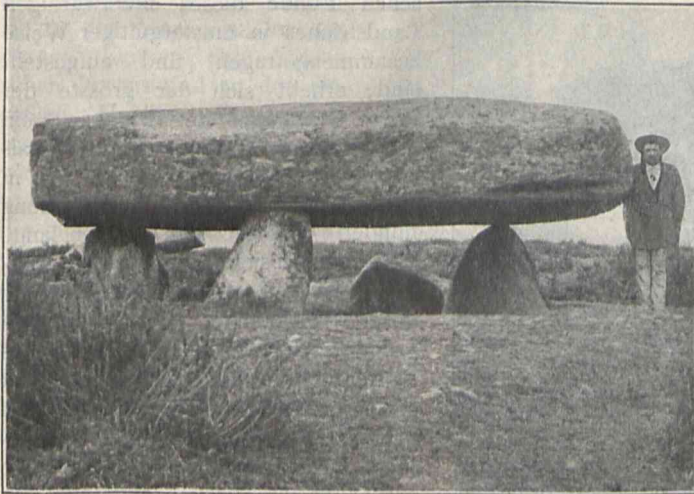
Die Insel Erlanic.

heisst also nicht, wie man manchmal hört, „die Dolme“, sondern „der Dolmen“. Diese Dolmen, von denen unsere Abbildungen 266 bis 268 bezeichnende Typen aus der Bretagne wiedergeben, sind Steinsetzungen, welche aus

zwei Reihen parallel angeordneter, dicht neben einander stehender, mehr oder weniger plattiger Felsblöcke bestehen, über welche gewaltige, auf der Unterseite ebenfalls ebenflächige Fels-

so sind wir über die Dolmen durch die in ihnen gemachten Funde besser unterrichtet. Hier handelt es sich zweifellos um Grabstätten für einzelne Häuptlinge oder für ganze Familien, und die Grösse der Bauten und die zu ihrer Errichtung aufgewendete Mühe stand unzweifelhaft in Beziehung zu der Bedeutung und dem Ansehen des Verstorbenen, der unter ihnen seine letzte Ruhestätte fand. Die Funde von Skeletten oder von in thönernen Urnen aufbewahrten Aschenresten verbrannter Leichname, die Beigaben an Schmuck und Waffen sprechen auf das deutlichste für den Grabcharakter dieser Bauwerke. Der Zustand, in dem wir heute diese mächtigen Steingräber vor uns sehen, ist nicht der ursprüngliche: in allen Fällen wölbte sich über ihnen ein Erdhügel, der nicht nur aus dem spärlichen Verwitterungsboden der Umgebung, sondern auch aus dem fetten Meeresschlamm der benachbarten Meerbüsen und Aestuarien stammt. Die natürliche Abtragung und die Eingriffe der

Abb. 266.



Dolmen des Marchands bei Lochmariaker.

blöcke so hinweggelegt sind dass Steinkammern entstehen, die in vielen Fällen einen gleichmässigen, von glatten Wänden umschlossenen Raum mit rechteckigem Querschnitt bilden (Abb. 269). Sie finden sich in den allerverschiedensten Grössen, und zwischen den gewöhnlichen Kistengräbern, die aus vier im Rechteck senkrecht gestellten Steinplatten mit einer darübergelegten Deckplatte bestehen; bis zu den riesenhaften Grabkammern von 3—5 m Seitenlänge finden sich alle möglichen Uebergänge. An manche der grösseren Steinkammern schliessen sich nach aussen hin offene Zugänge an, die aus zwei bis zu 10 und 15 m langen Reihen von senkrecht gestellten Blöcken bestehen, und bisweilen sind auch diese Zugänge durch Deckplatten (nach oben hin abgeschlossen. Der grösste derartige Dolmen findet sich in der Umgebung von Lochmariaker in der Nähe von Carnac. Aus diesem Gebiete stammen die in unserer Abbildung wiedergegebenen Dolmen.

Menschen, die das lockere Erdreich zur Verbesserung ihrer kümmerlichen Felder abfuhren, haben den grössten Theil dieser Grabhügel, die von den Kelten als Galgal bezeichnet werden, zerstört und mehr oder

Abb. 267.



Dolmen de Kenined bei Carnac.

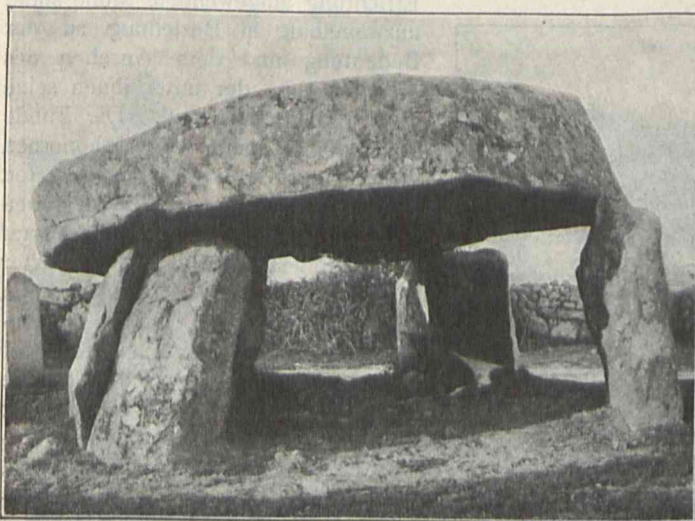
Schwebt über der Bedeutung der Steinsetzungen der Menhir ein Dunkel, welches wohl niemals vollkommen gelichtet werden wird,

weniger frei liegen die gewaltigen Blöcke, die den Kern dieser Grabhügel bildeten, heute am Licht der Sonne. Nur einige wenige dieser Hügel sind heute noch erhalten und belehren uns darüber, welchen ungeheuren Aufwand von Mühe jenes Volk der letzten Ruhestätte seiner Grossen

widmete. Zwei solcher Hügel auf dem niedrigen Plateau von Carnac besitzen Dimensionen von 55:112 m neben einer Höhe von 15 m. Auf den grössten werde ich am Schluss noch zu

der Bronzezeit andeutende Schmucksachen und Waffen aus diesem für jene Völker voraussichtlich äusserst kostbaren Material.

Abb. 268.



Dolmen du Cohquer in Carnac.

sprechen kommen. Vorher möchte ich noch erwähnen, dass im Gegensatz zu den Menhir die Steinplatten der Dolmen im Inneren der Grabkammern vielfach wunderbare Sculpturen tragen, von denen in der Abbildung 270 eine Probe gegeben wird. Man muss bei diesen bildlichen Darstellungen unterscheiden zwischen solchen, die das Werk der Urbevölkerung sind, welche diese Grabkammern errichtete, und solchen Darstellungen, die einer späteren Zeit angehören und aus den verschiedensten Gründen dem Stein eingemeisselt wurden. Zu den letzteren gehören Darstellungen von bemannten Schiffen und andere Zeichen, die eine leichtere Deutung gestatten, während die eigenthümlichen Ornamente, die man in frisch geöffneten, seit der Zeit ihrer Errichtung nie wieder den Menschen zugänglich gewordenen Gräbern gefunden hat, von der Art der in Abbildung 268 dargestellten sind. Unter den Beigaben, die den Verstorbenen in seine letzte Ruhestätte geleiteten, befanden sich vorwiegend Beile, Messer und Pfeilspitzen aus Jadeit und Fibrolith, Feuersteingeräthe und Schmucksachen aus Türkis. Selten nur findet man den Beginn

In unmittelbarer Nähe von Carnac, wo in einem von dem Schotten J. Miln gegründeten Museum die prähistorischen Funde dieses merkwürdigen Landstriches in mustergültiger Weise zusammengetragen und aufgestellt sind, erhebt sich der grösste der alten Grabhügel de Bretagne, ein kreisförmiger Hügel von mehr als 100 m Durchmesser und 18—20 m Höhe, zu dessen Aufthürmung hunderte von fleissigen Händen lange Zeit hindurch sich regen mussten. Derselbe ist auf dem rechten Rande unserer Abbildung 263 im Hintergrunde sichtbar. Das Innere dieses Grabhügels ist durch mühsame Arbeit in bergmännischer Weise zugänglich gemacht worden, und bei Kerzenlicht fährt man wie in der Grube in das alte Heldengrab hinein, durchwandert die steingefügten Gänge und betritt die verschiedenen

Grabkammern, deren Inhalt unten im Museum in bequemer Weise der Besichtigung zugänglich gemacht ist.

Abb. 269.

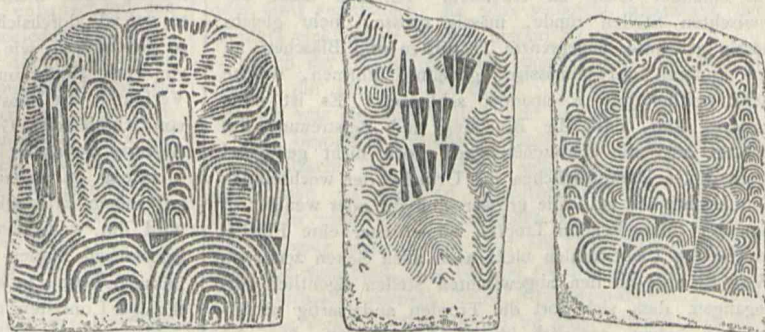


Inneres des Dolmen Mané Kenined bei Carnac.

Drei unendlich verschiedene Culturen reichen sich an diesem alten Hüengrabe die Hand: tief unten im Inneren des Hügels betteten in aralter Zeit Männer eines unbekanntes Volkes einen ihrer Grossen im steingefügten Grabesbette; oben auf der Höhe errichteten in der

Römerzeit die Eroberer des Landes einer ihrer Gottheiten einen weithin sichtbaren Tempel; er schwand vom Boden, und auf seinen erhaltenen Grundmauern errichteten in unserer Zeit die heutigen Bretonen dem heiligen Michael ein Kirchlein, welches hinübergrüsst zur inselreichen Bucht des Morbihan, zu den blauen Fluthen des Atlantischen Oceans und zu den einsamen Heiden des inneren Landes. Unten aber schauen wir die räthselvollen Steinalleen von Ménez, die Chromlechs und die offenen Dolmen, und unser Geist verliert sich in die Zeiten, da die wilden Urbewohner des Landes hierher zusammenströmten, die Priester unten ihre feierlichen Handlungen vollzogen und eine bewegte fremdartige Volksmenge die heute so einsamen Steinalleen belebte.

ein. Doch da erleben wir einen weiteren, diesmal einen hygienischen Nachtheil; im Innern des warmen Raumes laufen auch unsere Brillengläser an, und zwar werden sie so plötzlich undurchsichtig, dass wir erst recht Nichts mehr



Ornamentale Sculpturen aus den Dolmen der Bretagne.

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wenn wir an einem trüben Novembertage, etwa in einer späteren Nachmittagsstunde, am Fenster sitzend, noch vor Eintritt der Dämmerung einen flüchtigen Blick in die Zeitung werfen oder durch die Scheiben spähen wollen, da wird uns bei kühlerer Witterung dieses Vergnügen schneller, als durch die fortschreitende Dunkelheit, durch das Beschlagen der Fenster, auch Anlaufen genannt, gestört. Wir müssen frühzeitiger Licht anzünden und erleben hierdurch eine Einbusse an Sparsamkeit. Eine grössere wirtschaftliche und praktische Bedeutung aus dieser Thatsache macht sich uns aber bemerkbar, wenn wir, missmuthig über die verfrühte Stabendämmerung, das Haus verlassen, um die noch mehr vom Tageslicht berührte Strasse aufzusuchen und uns in den Verkehrsstrassen zu ergehen.

Falls keine besonderen Vorkehrungen getroffen sind, sehen die sonst spiegelnden Scheiben der Verkaufsläden und glänzenden Magazine stumpf aus und sind mehr oder weniger undurchsichtig, fast wie Mattglas, durch welche die Innenbeleuchtung nur mühsam schimmernd, in verwaschenen Lichtflecken zerstreute Strahlen dringen lässt. So ist der Werth eines Schaufensters illusorisch gemacht, denn die Reclame der Auslage darin bedeutet viel für den Kaufmann, wenn nicht gar Alles. Es ist nicht mehr wie vor Jahren, wo sogar in mittleren Städten von einer Beleuchtung der Ladenfenster, mit Ausnahme der allernächsten Weihnachtszeit, überhaupt abgesehen wurde und der Bürger ganz genau wusste, bei welchem Gevatter er ein für alle Male dieses und jenes gut zu kaufen hatte, nein, wer sich am meisten präsentirt und das grösste Licht aus seiner Behausung leuchten lässt, hat am ersten Anwartschaft, Käufer anzulocken. Kommt nun noch hinzu, dass der Concurrent gegenüber es besser versteht, sein Fensterglas durchsichtig zu halten, so erwächst thatsächlich ein fühlbarer ökonomischer Schaden dem, welcher in übel angebrachter Sparsamkeit oder gar unmoderner Bescheidenheit im Dunkeln bleibt.

Wir wollen nach der Ursache der Verfinsterung forschen und treten in ein solches Magazin mit beschlagenen Scheiben

sehen können und in Gefahr gerathen, zu stolpern und Verletzungen zu erleiden. Und das Alles nur um winziger Wassertröpfchen willen.

Dass man gegen einen solchen Feind, trotz seiner Unscheinbarkeit oder gerade darum, bestmöglichst zu Felde zieht, ist klar und zeigt sich in umfangreichen Maassnahmen. Durch eine Reihe kleiner Gasflammen am unteren Rande der Spiegelscheibe erzeugt man einen Luftstrom, welcher während ihre Oberfläche überzieht, wodurch ein Niederschlag an der kalten Fläche vermieden wird. Besser sind allerdings elektrische Heizapparate, weil weniger feuergefährlich und explosionssicher. Wessen Geschäft es nicht verlohnt, der sucht sich freilich mit einfacheren Mitteln zu helfen, wie wir es schliesslich für unsere Person und zu Hause auch müssen, nämlich durch Abwischen.

Die Entstehung der Niederschläge an Fensterscheiben auf Grund der Thaupunktstheorie darf wohl im allgemeinen als bekannt vorausgesetzt werden. Man pflegt landläufig zu sagen: Es wird draussen kälter, darum laufen die Fenster an. Durch genügende Abkühlung wird schliesslich die kritische Temperatur erreicht, bei welcher der in geheizter Zimmerluft bislang suspendirte Wasserdampf tropfbar-flüssig werden musste.

Nun entsteht aber der Hauchüberzug nicht in zusammenhängender, unmittelbar flüssiger Form, sondern, obwohl das Wasser zu den sogenannten benetzenden Flüssigkeiten gehört, haben doch die einzelnen Theilchen immer noch ein erhebliches Cohäsionsbestreben in sich selbst, welches zunächst ein Zusammenfliessen verhindert. Kommen dann immer neue Dampftheilchen zum Niederschlag, so wird die Tropfenbildung massiger, die Adhäsion zur Glasfläche wächst, und namentlich bei senkrechter Neigung derselben findet unter dem Einfluss der Schwerkraft schliesslich ein Zusammen- und Abfliessen statt: die Fenster fangen an zu laufen.

Den Verlauf dieses Processes kann man durch Abwischen beschleunigen; und zwar ist es nicht einmal nöthig, den Hauchüberzug, d. h. den niedergeschlagenen Wasserdampf, ganz zu entfernen, es genügen vielmehr einige Striche zur Einleitung des Fliessens möglichst wagerecht, um eine weitere Ausbreitung mit sich zu bringen. Nach einiger Zeit aber beschlagen die Fenster von neuem, wobei es dem aufmerksamen Beobachter auffällt, dass an den Stellen, wo vordem der Finger oder der Putzlappen Striche

[8127]

gezogen hat, die Glastafel erheblich durchsichtiger ist. Wir können auch das Experiment umkehren, vorher unsichtbare Figuren auf das trockene Fenster malen und dann durch Anhauchen sichtbar werden lassen.

Wenn man diese verschiedenen Hauchstellen unter dem Mikroskop betrachtet, so sind die Gründe der Abweichung von einander leicht zu erkennen. An den nicht abgewischten Stellen runde, mässig grosse, mehr gleichmässig geformte, abgegrenzte Tröpfchen und Bläschen, an den anderen unregelmässige, gedehnte Formen, welche mehr epithelartig an einander schliessen. Es ist ohne weiteres klar, dass die Brechung und Zerstreuung des Lichtes oder die Undurchlässigkeit noch nicht genügend condensirter Dampftheilchen die Ursache der wechselnden Durchsichtigkeit ist. Die grösseren, mehr oder weniger in einander übergelassenen Tropfen bilden eher eine Fläche, welche die Lichtstrahlen nicht nach allen Seiten zerstreut. Was ist aber an den abgewischten Stellen eigentlich vorgegangen, dass sich dort die Tropfen andersartig niedergelassen haben, natürlich immer vorausgesetzt, dass das Glas nicht durch irgend welche Substanzen auf der Oberfläche verunreinigt war?

Wie die flüssigen Körper leichter cohäriren, entbehren die gasförmigen dieses Bestrebens, neigen aber um so mehr zur Adhäsion. Da feste Körper wiederum die Eigenschaft besitzen, umgebende Gase an ihrer Oberfläche zu verdichten, so dass z. B. jeder Gegenstand, welcher an der atmosphärischen Luft gelegen hat, auf sich eine durch Adhäsion entstandene verdichtete Gasschicht trägt, so wird auch unsere Glasscheibe von einer sogenannten Lufthaut überzogen sein. Diese Lufthaut legt sich innig über alle Gebiete der angrenzenden Fläche und haftet dermaassen fest, dass sie durch mechanische Insulte, wie Abwischen oder Abreiben, erhöhte Temperatur, oder durch chemische Behandlung mit sie absorbirenden Substanzen gegebenen Falles entfernt werden muss. Wo dieselbe also in genügender Stärke vorhanden ist, verhindert sie die schnelle Adhäsion der Wassertheilchen, sowie deren Zusammen- und Abfliessen, hat man sie aber abgewischt, so kann das Wasser leicht und vollkommen benetzend die Fläche überziehen, dem durchfallenden oder reflectirten Licht wird ein geringeres Hinderniss geboten, und so entstehen die bereits genannten Hauchfiguren, an denen sich schon mancher jugendliche Künstler in Haus und Schule, manchmal nicht zum Ruhme der Aesthetik und Pädagogik, versucht hat. Natürlich kann man auch auf Metall- und anderen Scheiben Hauchbilder hervorbringen, doch sind diese dann nur im reflectirten Licht zu bemerken. So leicht diese Bilder zu entdecken und hervorzurufen sind, Moser beschäftigte sich eingehender mit ihnen bereits 1829, so war doch die erste Deutung Mosers, welcher sie einer Art latenten Lichtes in den Körpern zuschrieb, nicht stichhaltig. Waidele erweiterte 1843 die fraglichen Versuche bis zur ausreichenden Erklärung durch die Lufthaut. Einer seiner Fundamentalversuche bedarf daher einer eingehenderen Würdigung. Entfernt man nämlich von einer polirten Metallplatte in ausreichender Weise durch Abreiben etc. die Lufthaut, so entsteht, wenn man alsdann einen Stempel, eine Münze oder ähnliche mit erhabenen Zügen versehene Gegenstände darauf setzt, danach beim Anhauchen ein Bild der Stempelzüge, indem sich die Lufthaut des Stempels der Plattenoberfläche mittheilt. Umgekehrt vollzieht sich der Vorgang, wenn der Stempel abgerieben und die Platte einen Hautüberzug hatte, oder aber bei verschieden starken Lufthäuten der beiden, berührenden Gegenstände ein wechselseitiger Ausgleich durch Diffusion. So entstehen mehr oder weniger

kräftige Bilder, je nach der Dicke der contrastirenden Lufthäute; sind diese beiderseitig gleich, dann kann natürlich kein Bild zu Stande kommen, da eben nur die Differenz der Schichten einen mehr oder weniger grossen Niederschlag der Dampftheilchen gestattet.

Da Abwischen zum Reinhalten der Scheiben allein auf die Dauer nichts nutzt und eine dünne Wasserschicht so gut wie durchsichtig ist, so hat man sich bemüht, diese so gleichmässig wie möglich zu gestalten, indem man ganz von einer Entfernung derselben absieht. Dahin zielen die Verfahren, die Fenstertafeln z. B. mit einer dünnen Schicht von Schmierseife, Gelatine, gelöst in Alkohol und Wasser, Glycerin, Soda oder irgend einer dementsprechenden klebrigen Mischung zu überziehen; und, wer will, möge immerhin bei seinen Brillengläsern einen Versuch damit wagen; er wird ihn wenigstens nicht zu bereuen haben! — Diese Substanzen binden den Wasserdampf sofort in tropfbarflüssiger Form, indem sie lösliche Verbindungen von dickflüssiger Consistenz eingehen und so das Glas mit einer durchsichtigen Wasserhaut überziehen. Freilich fliesst auch diese bei nachdringenden Flüssigkeittheilchen schliesslich ab oder wird im Zeitraum von Stunden durch Staub, Russ u. s. w. getrübt, doch ist dieser Nothbehelf zeitweilig gut angebracht, namentlich da, wo es nur auf kurze Fristen, wie zum Klarhalten von Kehlspiegeln und ähnlichem, ankommt.

Wie heutzutage überall, müssen wir natürlich auch hier die Elektrizität in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen. Da sie ihren Einfluss und ihre Spuren überall geltend macht, so zeichnet sie denn ebenfalls Hauchfiguren. Man hat gefunden, dass auf Flächen, über welche eine elektrische Entladung hinweggeflossen ist, wenn dieselben später beschlagen, theils verästelte, theils büschelförmig verbreitete Bildungen, dem Weg des Funkens oder der dunklen Strahlung entsprechend, entstehen, ganz nach Art der sonstigen Blitzfiguren.

Aus technischen Gründen und der besseren Sichtbarkeit wegen empfiehlt es sich, dieses Experiment auch auf eine Glasplatte zu verpflanzen; man lässt möglichst dicht darauf starke elektrische Funken von mehreren Centimetern Länge und hoher Spannung überschlagen. Beim nachfolgenden Anhauchen zeigt der Strom seinen Weg dadurch an, dass die verfolgten Bahnen durchsichtiger als die Umgebung erscheinen. Gleich unserem Finger oben hat die elektrische Kraft die Lufthaut an den getroffenen Stellen mehr oder weniger vernichtet, und diese reagiren dann, wie bereits früher beschrieben, durch grössere, mehr zusammenhängende Tropfenbildung.

Zu diesen Versuchen wurden vom Verfasser Inductionsfunken verschiedener Dimensionen bis zu einer Spannung, welche einer Schlagweite von 50 cm entsprach, verwendet. Bezüglich des Gleichstromes war es nicht möglich, mehr als etwa 110 Volt anzuspannen, und es konnte daher von einer Ableitung dieser Art der Elektrizität über die Fläche einer grösseren Glasplatte nicht die Rede sein, doch wurde immerhin erreicht, dass ein kurzer, wenige Millimeter langer Lichtbogen entstand, welcher sich der Fläche anschmiegte.

Trotz des erheblichen Aufwandes molecularer Kräfte bei diesen Versuchen treten doch auf den Flächen keine andauernden Bildungen ein. Die Blitzfiguren liessen sich ohne weiteres durch Wischen entfernen. Sie entsprachen also ihrer Natur nach den auf mechanischem Wege erzeugten.

Den bereits oben erwähnten Versuch Mosers und Waideles zur Erzeugung vollkommener, ausgeprägter Hauchbilder kann man nun auch elektrisch modificiren. Dieses that zuerst Karsten, 1842, nachdem bereits

mehrere Jahre früher Riess die einfachen Blitzfiguren entdeckt hatte. Lässt man nämlich elektrische Funken auf ein Metallblech oder eine Münze, welche eine Glasscheibe zur Unterlage hat, überschlagen oder schliesst man dieselben unmittelbar in den Stromkreis ein, so erscheint beim späteren Behauchen ein bis in die feinsten Einzelheiten klarer Abdruck der Matrize, da sich auch hier, entsprechend den getroffenen Stellen, der Wasserdampf verschieden condensirt.

Welch zarte Figuren könnte so der unfreundliche Wintertag auf die Fenster zaubern, vorausgesetzt, dass sie entsprechend elektrisch präparirt, und den eintönigen Ausblick in Nebelgrau interessanter, ja sogar anmuthig dauernd gestalten, wenn nicht das unvermeidliche Fensterputzen wäre! So ist auch hier die im Gebiete der Häuslichkeit unvermeidliche Prosa der vernichtende Feind poetischer Regungen. Nur wenn die elektrischen Hauchbilder unberührt bleiben, halten sie sich länger und treten bei wiederholtem Behauchen von Neuem hervor, scheinbar auch länger, als die, unter gleichen Bedingungen existirenden, einfach mechanisch erzeugten.

Im Gegensatz dazu treten aber bei diesen Versuchen auch Bildungen auf, welche dauerten, ja unauslöschlich zu sein scheinen. Wenigstens besitze ich Glasplatten, welche, mindestens 4—5 Jahre alt sind, allen Reinigungsversuchen Trotz bieten und beim Anhauchen, genau wie zuerst, die Spuren der elektrischen Behandlung zeigen.

Auf keinerlei Art lassen sich diese Veränderungen wieder rückgängig machen, nämlich das Bestreben der Glasflächen dort in besonders sichtbarer Form den Wasserdampf zu condensiren, man müsste denn geradezu die oberflächlichen Schichten des Glases zerstören. Selbst nach unmittlbar nassen Abwischen erscheinen die Figuren immer wieder, während um dieselben herum jede Möglichkeit eines Niederschlages geschwunden ist.

Die Glassorte scheint ohne Einfluss zu sein, ebenso das als Elektrode verwendete Metall; es war nur nöthig, dass letztere mit einem gewissen, erheblichen sanften Druck der Glasplatte anhaftete, während der Funkenstrom sich über sie verbreitete. Wo das stellenweise nicht der Fall war, da fielen die Abdrücke aus. Unterm Mikroskop zeigten sich dann diese selbst in der Stärke von der Umgebung merkwürdig contrastirenden Hauchstellen als bedeckt mit auffallend kleinen, runden Wassertröpfchen, welche sich scharf mit Zwischenräumen gegen einander abgrenzten und keinerlei Neigung hatten, etwa zusammenzufließen. Es musste demnach dauernd die Adhäsion zur Unterlage vermindert, somit die eigene Cohäsion der Tropfen gestärkt sein. Wenn auch hier eine gewisse Uebereinstimmung mit den bereits früher beschriebenen Versuchen von Moser und Waideler in so fern besteht, als durch den fest aufgesetzten Matrizenstempel ein Ausgleich der benachbarten Lufthäute (an Stempel und Platte) und deren verschiedene Stärke die Hauchbilder auftreten lassen, so weichen doch die zuletzt geschilderten, dauernden elektrischen Bildungen darin ab, dass zu ihrem Dasein eine Lufthaut gar nicht nöthig zu sein scheint. Wie gesagt, bedarf es nur eines bestimmten Druckes der Stempel-elektrode. Während also beim oberflächlichen Anliegen der letzteren und beim einfachen Ueberschlagen der Funken die Elektrizität an den getroffenen Stellen eine geringere Trübung der Glasscheibe, gewissermaassen im Gegensatz zu den umgebenden, stärker beschlagenen Partien negative Hauchfiguren erzeugt, treten sie hier als positiv kräftig aus der gleichmässig angehauchten Fläche hervor. Dort befördert das elektrische Fluidum durch Zerstörung der Lufthaut und vermehrte Adhäsion grössere Tropfenbildung bis zur zusammenhängenden durchsichtigen Wasserhaut,

im anderen Falle bilden die in sich stärker cohärenden, einzelnen Bläschen eine stark lichtzerstreuende, undurchsichtige Auflagerung.

An diesen Stellen hört dann auch eine elektrische Leitfähigkeit, welche bei zusammenhängender Tropfenbildung oder gleichmässiger Wasserhaut bestand, naturgemäss auf oder wird vermindert. Es wäre vielleicht interessant, den Einfluss elektrischer Wellen hierauf zu prüfen.

Auch der Gleichstrom, wie oben bemerkt, angewendet, zeitigte die gleichen Resultate. Bezüglich der Stromrichtung war ein Unterschied nicht erkennbar.

Als besonders auffallend würde aber doch immerhin die Thatsache zu betrachten sein, dass bei den beschriebenen dauernden Eigenthümlichkeiten im Verhalten der verwendeten Glasflächen an diesen selbst nicht das Geringste nachzuweisen war. Die Oberfläche zeigte sich glatt und spiegelnd, wie vor der elektrischen Behandlung, das Mikroskop verrieth keine Strukturveränderung, eben so wenig ergab die Betrachtung im polarisirten Lichte Abweichungen. — Ein sogenannter Schlierenapparat stand leider nicht zur Verfügung. — Es dürfte sich daher wohl um eine dauernde hygroskopische Aenderung der oberflächlichen Glasschichten, um Factoren handeln, welche eine verminderte Dampfanahme gestatten, eine Erscheinung, welche in ihrer Dauerhaftigkeit, besonders aber in der merkwürdigen Formation der kleinen, sich scharf von einander trennenden Dampfbläschen und Tröpfchen vielleicht noch nicht genügend hervorgehoben ist. Bei den vielen molecularen Anknüpfungspunkten, welche die modernste Elektrizitätslehre bietet, liesse sich da möglicherweise auch eine Beziehung finden.

HANS AXMANN. [8086]

\* \* \*

**Mond-Gas.** Das für Gaskraftmaschinen erzeugte Dawson-Gas bedarf zu seiner Herstellung besserer Kohlen-sorten. Die Gewinnung von Generatorgas aus minderwerthigen Kohlen scheiterte bisher am Sintern und Backen derselben, wodurch der Rost sich verstopfte, dann an den grossen Theermengen, die sich abschieden. Ein Deutscher in England, der chemische Grossindustrielle Dr. Ludwig Mond aus Cassel, hat ein Verfahren ausgearbeitet, welches diese Missstände umgeht. Aus den billigsten bituminösen Schiefern wird durch Einblasen von Luft und Wasserdampf in die Feuerung das Mond-Gas erzeugt, so dass die Vergasung bei niedriger Temperatur vor sich geht und die Theerdämpfe im Generator selbst zur Verbrennung gelangen. Die Einrichtung hierzu verlangt jedoch Grossbetrieb. Eine grosse Anlage in der chemischen Fabrik Brunner, Mond & Co. in Northwich (Cheshire) arbeitet mit sehr gutem Erfolge.

Dr. Mond beabsichtigt, den fabrikreichen Midland-district (South Staffordshire und East Worcestershire, etwa 9 geographische Quadratmeilen) mit solchem Heiz- und Kraftgas zu versorgen. Die Kohle kommt auf 6 Mark die Tonne zu stehen, als Nebenproduct ergibt sich Ammoniumsulfat im Werthe von  $4\frac{1}{2}$  Mark für jede Tonne Kohlen. Deshalb soll 1 cbm Mond-Gas zu  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  Pfennig geliefert werden. Dann kostet die Pferdestärke, erzeugt im Gasmotor, 170 Mark im Jahre, während dort bei grossen Dampfmaschinen 580 Mark die Pferdestärke sich berechnet. Der Voranschlag für die zu errichtenden Gaswerke, die nöthigen Rohrnetze etc. lautet auf 16 Millionen Mark. Der Mond-Gas-Gesellschaft, welche sich zur Durchführung dieses grossen Unternehmens bildete, ist bereits die Concession durch Parlamentsact ertheilt, aber nur zu Heiz- und Kraftzwecken. Verwendung zu Beleuchtung

ist streng verboten. Abnehmern, welche das Verbot übertreten, muss die Gesellschaft die Gaszuleitung sperren.

π ρ. [8090]

\* \* \*

**Leuchtpilze.** In einer Arbeit von Mac Alpine werden 21 leuchtende Hutpilzarten aufgezählt, von denen elf Arten der Gattung *Pleurotus* angehören und fünf in Australien heimisch sind. In Europa ist nur der Oelbaumpilz der Mittelmeerländer (*Agaricus olearius*) als an den Lamellen auf der Unterseite des Hutes leuchtend bekannt; dagegen leuchten bei verschiedenen anderen europäischen Pilzen die Fäden und Fasern des Muttergewebes (Mycelium). Die meisten der lebhaft leuchtenden Hutpilze gehören den wärmeren Ländern an.

Nach Mac Alpine wäre das Leuchten auf die lebenden Gewebe beschränkt, fände nur bei Gegenwart von Sauerstoff und nicht unter einer gewissen Temperaturgrenze statt, während der Feuchtigkeitszustand ohne Einfluss sei. Es handle sich allem Anscheine nach nirgends um ein Leuchten innerhalb der Zellen, sondern um ausgeschiedene leuchtende Verbindungen. Wahrscheinlich dient das Leuchten dem Pilze zum Herbeilocken von nächtlichen Insecten, welche die Sporen verbreiten.

E. K. [8119]

\* \* \*

**Wind - Erosion am Heidelberger Schlosse.** Eine interessante Wirkung der erodirenden Kraft des Windes an der Ruine des Heidelberger Schlosses behandelt K. Futterer in den *Mittheilungen der Grossherzoglich Badischen geologischen Landesanstalt*. Der durch zwei Oeffnungen in einen Gang des gesprengten Theaterthurmes eindringende Südwestwind bildet vor der gegenüberliegenden Wand Wirbel. Dabei glättete er durch die mitgeführten Sandkörnchen theils die Oberfläche der Steinquadern, theils höhle er in ihr mit den Sandkörnchen Strudellöcher aus. Sobald die erste flache Vertiefung ausgegraben war, half das zerfallene Gestein der Quader als Schleifmaterial mit an der weiteren Aushöhlung. Es entstanden so mehrere, bis zu 15 cm tiefe Löcher, von denen einige ihre grösste Weite unter der Oberfläche besitzen. Da der Gang überdacht ist, kann Wasser als ausschleifende Kraft nicht angenommen werden. Andererseits konnten die Winde erst nach der Sprengung des Thurmes durch die Franzosen im Jahre 1689 ihre erodirende Wirkung ausüben.

[8105]

\* \* \*

**Die Vermehrung der Blutkörperchen bei Luftfahrten.** Dass bei längerem Aufenthalte auf hohen Bergen im Blute der Menschen und Thiere eine beträchtliche Vermehrung der Blutkörperchen eintritt, wusste man seit längerer Zeit, man glaubte aber, sie träte nur allmählich ein. Neuere Erfahrungen zeigten, dass sie schon bei kurzen Hochfahrten sehr beträchtlich ist. J. Gaule, der am 10. August v. Js. mit seiner Frau und Capitän Spelterini die Höhe von 5300 m erreichte, nahm dabei mehrfach Blutproben und fand zwischen 4200 und 4700 m bei Spelterini 7040000, bei seiner Frau und sich 7480000 und 8800000 Blutkörperchen im Cubikcentimeter. Viaud hatte in den Cordilleren bei 4000 m 8000000 und andere Beobachter auf entsprechenden Alpenhöhen ähnliche Zahlen gefunden. Es blieb nun festzustellen, wie diese rapide Vermehrung vor sich gehe, und dazu gab eine zweite Luftfahrt am 14. October v. Js., bei der nur 4200 m Höhe erreicht wurden, Gelegenheit. Gaule zählte dabei bei Spelterini

7040000, bei sich 8160000, prüfte aber das Blut unterwegs nach der Ehrlichschen Methode durch Färbung mit Eosin und Hämatoxylin, wobei der durch den letzteren Farbstoff blau gefärbte Kern der Blutkörperchen sich oft im Zustande der Theilung zeigte, ja es wurden oft Gruppen von drei bis vier zusammenhängenden Körperchen bemerkt, als ob schon eine zweite Theilung stattgefunden hätte. Gaule glaubt demnach sicher festgestellt zu haben, dass die Vermehrung die Folge einer schnellen Theilung der Blutkörperchen in diesen Höhen ist. (*Comptes rendus.*)

In einer neuen Mittheilung von John Weinzerl in Albuquerque (Neu-Mexico) wird in Bezug auf die Höhencurorte darauf aufmerksam gemacht, dass nicht allein der verminderte Luftdruck, sondern auch die Kälte der höheren Regionen bei der Vermehrung der Blutkörperchen mitwirkt, und dass auch in der Ebene die Zahl derselben im Winter grösser ist als im Sommer. [8117]

\* \* \*

**Eigenthümliches Zusammentreffen.** Tarrys *Almanach africain* für 1901 berichtet, man habe die Fallgeschwindigkeit eines Körpers im leeren Raume für Bou Saada bestimmt und für die erste Secunde gefunden: 365 cm, 5 mm und 48 Hundertstel. 365 Tage, 5 Stunden und 48 Minuten beträgt aber die Dauer des mittleren tropischen Jahres, wenn man die Secunden vernachlässigt.

[8126]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Fischer, Dr. Karl T. *Der naturwissenschaftliche Unterricht in England, insbesondere in Physik und Chemie.* Mit einer Uebersicht der englischen Unterrichtslitteratur zur Physik und Chemie und 18 Abbildungen im Text und auf 3 Tafeln. gr. 8°. (VIII, 94 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 3,60 M.

Janson, Dr. Otto. *Meeresforschung und Meeresleben.* Mit 41 Figuren im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellung aus allen Gebieten des Wissens. 30. Bändchen.) 8°. (V, 146 S.) Ebenda. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Kraepelin, Dr. Karl. *Naturstudien in Wald und Feld. Spaziergangs-Plaudereien.* Ein Buch für die Jugend. Mit Zeichnungen von O. Schwindrazheim. gr. 8°. (VIII, 187 S.) Ebenda. Preis geb. 3,40 M.

*Fischereikarte der Provinz Westpreussen.* Herausgegeben vom Westpreussischen Fischereiverein in Danzig. 1901. Maassstab 1 : 400000. Nebst Erläuterungen. Preis 2,50 M.

*Plötzade.* Weite Fahrten und Lebensereignisse des Herrn Plötz, so sich des Bergwerks beflissen und von Amerika bis nach China hinein manch löbliches Bergwerk bracht' auf die Bein'. Verfasst von Schm., illustirt von Sch., in Kapitel getheilt von Sch., zum Druck verurtheilt durch C. 4. Aufl. Mit Anmerkungen versehen von C. Treptow. gr. 8°. (40 S.) Leipzig, A. Felix. Preis 1,20 M., mit Bildniss von Heinrich Schmidhuber 2 M.

*Alt-Prag.* 80 Aquarelle von W. Jansa. Mit Begleittext von J. Herain und J. Kamper. (Complet in 20 Lieferungen von je 4 Bildern.) Lieferung 7 u. 8. (Tafel 25—32 u. Text S. 33—40.) Prag, Kunstverlag B. Kočí. Preis der Lieferung 4,50 M.