



## ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

**N<sup>o</sup> 823.**

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVI. 43. 1905.

### Elektrisch betriebene Chargir- und Kokereimaschinen in Hütten- und Bergwerken.

Von W. KÜPPERS, Ingenieur.  
Mit acht Abbildungen.

#### I. Chargirmaschinen.

Wer vor zehn Jahren die Hüttenwerke durchwanderte und einen Vergleich zwischen den damaligen und heutigen Arbeitsmethoden anstellt, kommt zu dem Resultat, dass hier von grossen Veränderungen die Rede sein kann.

Eine der schwierigsten Arbeiten, bei der grosse Anforderungen an die Geschicklichkeit des Arbeiters und seine physischen Kräfte gestellt werden, ist das Beschicken (Chargiren) der Herdöfen (Siemens-Martin-Oefen.) Schon lange hatten die Hütteningenieure erkannt, dass die maschinelle Verrichtung dieser Arbeiten nicht nur eine bedeutende Erleichterung für den Arbeiter ergeben würde, sondern dass auch die Leistungsfähigkeit der Oefen hierdurch um ein nicht Geringes gesteigert werden könne.

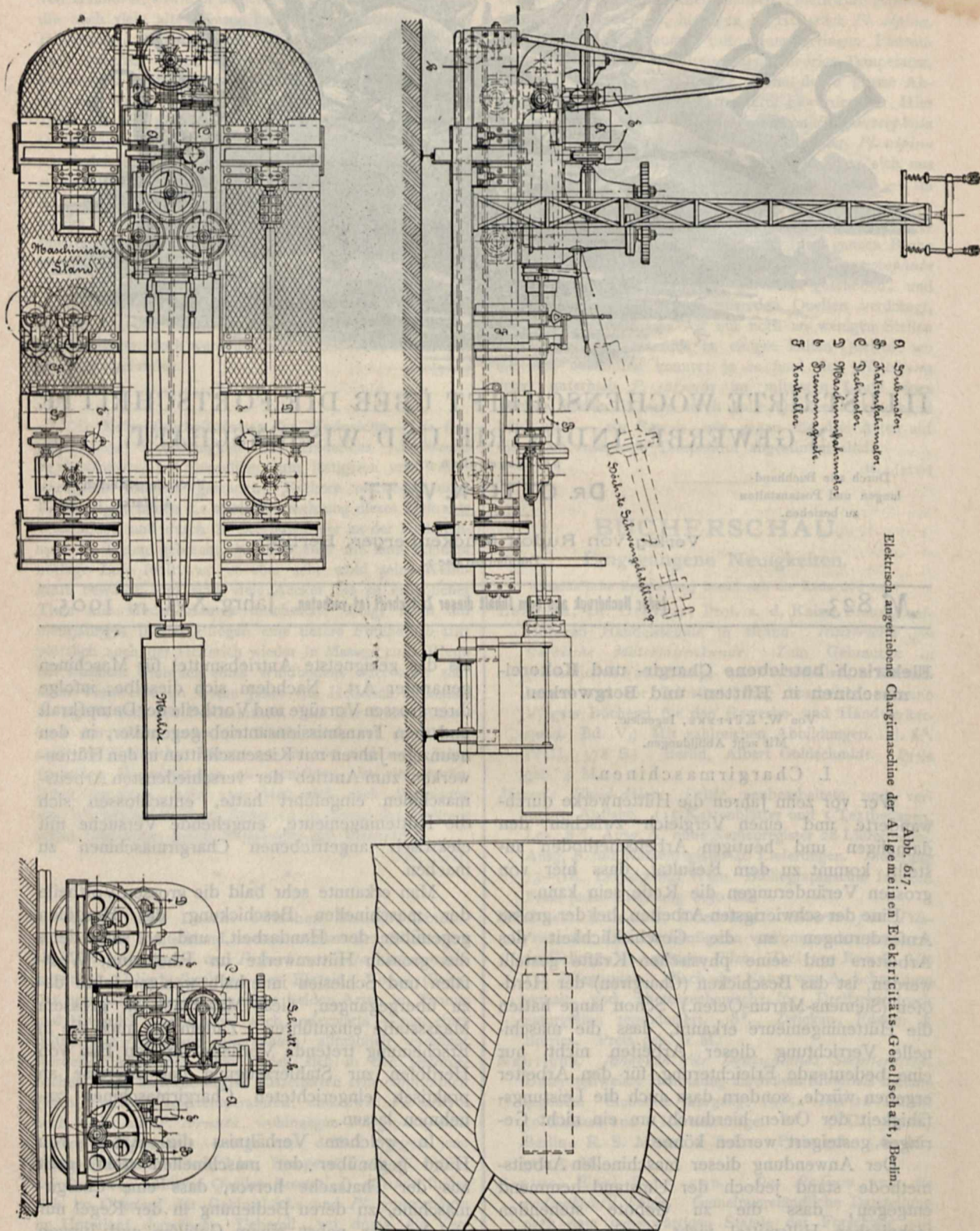
Der Anwendung dieser maschinellen Arbeitsmethode stand jedoch der Umstand hemmend entgegen, dass die zu Gebote stehenden technischen Hilfsmittel nicht im Stande waren, die rationelle Durchführung der hierbei in Frage kommenden Arbeitsmanipulationen zu ermöglichen. Erst die Elektrizität brachte Abhilfe und erwies sich

als das geeignetste Antriebsmittel für Maschinen genannter Art. Nachdem sich dieselbe, infolge ihrer grossen Vorzüge und Vortheile der Dampfkraft und dem Transmissionsantrieb gegenüber, in den neunziger Jahren mit Riesenschritten in den Hüttenwerken zum Antrieb der verschiedensten Arbeitsmaschinen eingeführt hatte, entschlossen sich die Hütteningenieure, eingehende Versuche mit elektrisch angetriebenen Chargirmaschinen zu machen.

Man erkannte sehr bald die grossen Vortheile der maschinellen Beschickung der Herdöfen gegenüber der Handarbeit, und so sind denn die grossen Hüttenwerke im Rheinland, Westfalen und Schlesien innerhalb weniger Jahre dazu übergegangen, diese Maschinen in grossem Maassstabe einzuführen. Zudem hat auch die in Erscheinung tretende Vorliebe für den Bau von Herdöfen zur Stahlerzeugung das Interesse an praktisch eingerichteten Chargirmaschinen zu nehmen lassen.

In welchem Verhältniss die Arbeit von Hand gegenüber der maschinellen steht, geht aus der Thatsache hervor, dass eine Chargirmaschine, zu deren Bedienung in der Regel nur ein Arbeiter nebst einem Gehilfen und Jungen erforderlich ist, zwei Oefen in weniger als einem Drittel der Zeit beschickt, die bei Handarbeit erforderlich sein würde.

Die Construction der Maschinen richtet sich nach dem Verwendungszweck, der Anordnung | direct der Praxis entnommen und daher ein richtiges Verständniss herbeizuführen geeignet sind.



Elektrisch angetriebene Chargirmaschine der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Abb. 617.

der Oefen und den Raumverhältnissen vor den Oefen. In den nachstehenden Abbildungen sind verschiedene Maschinentypen aufgeführt, welche

Abbildung 617 ist eine Chargirmaschine der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft Berlin, welche für die Beschickung von Oefen

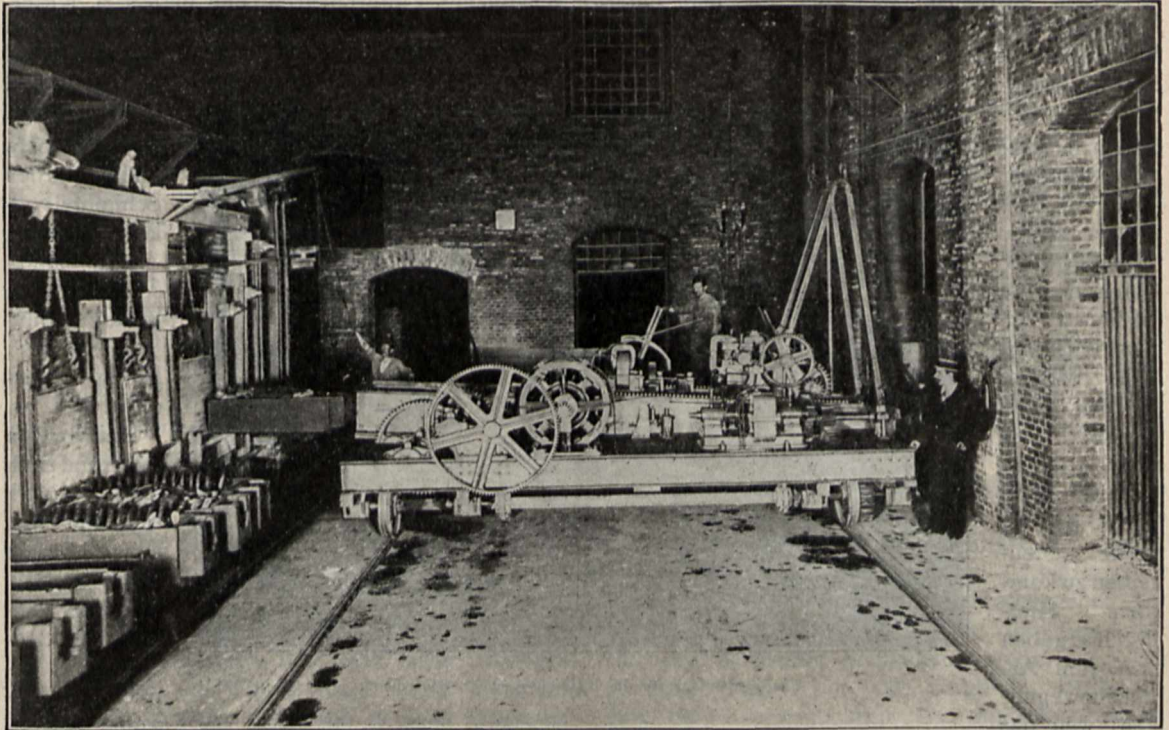
in einer Reihe neben einander construirt ist. Die auszuführenden Bewegungen sind folgende:

1. Hin- und Herfahren der ganzen Maschine von einem Ofen zum andern;
2. Hin- und Herfahren der Laufkatze mit Mulde;
3. Heben und Senken der Mulde;
4. Drehen der Mulde.

Die Fahrbahn befindet sich im Niveau der Erde; diese Construction findet dort Anwendung, wo vor den Oefen reichlich Platz ist. Die Arbeitsweise besteht darin, dass die Maschine die mit Schrott und Roheisenmasseln gefüllten

Senken sowie Drehen der Mulde angeordnet, sie machen also sämtliche Fahrbewegungen mit. Die beiden Motore für das Verfahren der ganzen Maschine und der Laufkatze sind dagegen auf dem Hauptwagengestell angeordnet. Die Kraftübertragung auf die einzelnen Triebwerke findet durch Maximal-Reibungskuppelungen statt, wodurch die Motore vor Ueberlastung geschützt sind. Um ein jedes Triebwerk nach Stromunterbrechung sofort zur Ruhe zu bringen und auch kleinste Bewegungsstrecken trotz der grossen Arbeitsgeschwindigkeiten zurücklegen zu können, sind magnetische Bremsen vorgesehen,

Abb. 618.



Chargirmaschine der Actien-Gesellschaft Lauchhammer.

Mulden mittels Transportwagens bis in die Nähe der Oefen schafft, dieselben der Reihe nach ergreift und sie dann mit ihrem Schwengel durch die Ofenthür schiebt; durch Drehen entleert sich die Mulde im Ofen, worauf dieselbe wieder zurückgezogen und auf den nebenstehenden Transportwagen abgesetzt wird.

Zur Ausführung der vier Bewegungsarten sind vier Elektromotoren angeordnet, wovon jeder sein eigenes Triebwerk hat. Die in die Abbildung eingeschriebenen Buchstaben beziehen sich auf die Elektromotoren und Apparate. Die Maschine trägt eine Laufkatze, welche sich auf einer Fahrbahn quer zu den Hauptfahrtschienen hin und her bewegt. Auf dieser sind die beiden Motore für das Heben und

welche jedes Triebwerk im Augenblick zum Stillstand bringen.

Mit Rücksicht auf den vielen Staub in Hüttenwerken und die grosse Ausstrahlung von Hitze sind die Motore wasserdicht eingekapselt.

Die Einleitung der erwähnten vier Bewegungsarten geschieht durch den Maschinisten, welcher auf dem Plateau der Maschine seinen Stand hat. Von hier aus bedient er die beiden Steuerapparate, wodurch den Motoren der elektrische Strom zugeführt resp. abgeschaltet wird. Um dem Maschinisten das Steuern möglichst zu erleichtern, sind je zwei Steuerapparate durch eine Patent-Universalkuppelung mit einander verbunden, bei welcher die mit den Hebeln auszuführende Bewegungsrichtung den Richtungen

der Arbeitsbewegungen entspricht, so dass Irritationen so gut wie ausgeschlossen sind. Die Stromzuführung erfolgt durch Contactrollen, welche auf einem Gittermast angeordnet sind und unter den Stromleitungen laufen, wie dies die Abbildung 617 zeigt.

Die Maschine ist im Stande, je nach Grösse der Charge zwei bis drei Oefen zu bedienen. Das Gewicht beträgt 22 000 kg. Die Füllung der Mulde kann 500, 1500 und 3000 kg betragen. Der Gesamtkräfteverbrauch beträgt etwa 28 PS.

In Abbildung 618, welche eine Maschine der Actiengesellschaft Lauchhammer N.-L. darstellt, kann man den Arbeitsvorgang deutlich ersehen. Abbildung 619 stellt ebenfalls eine Maschine letztgenannter Firma dar und unterscheidet sich

von der vorhergehenden im wesentlichen in ihrer

Construction dadurch, dass sie zwei gegenüberliegende Ofenreihen zu bedienen im Stande ist und volle Blöcke in den Ofen schiebt. Der obere Theil ist um  $360^\circ$  drehbar, um an beide Ofenreihen zu kommen. Hierdurch ergeben sich fünf Arbeitsbewegungen, weil das

Drehen noch hinzukommt.

Zu erwähnen ist noch, dass in solchen Hüttenwerken, wo das Anbringen einer Fahrbahn im Niveau der Erde unmöglich ist, Chargirkrane Anwendung finden, deren Laufbahn hoch angebracht ist, und an deren Laufkatze ein thurmartiges Gerüst sich befindet, an welchem die Mulde mit Schwengel befestigt ist und der Maschinist seinen Stand hat zur Einleitung der sämtlichen Arbeitsbewegungen. (Schluss folgt.)

### Einige Regeln bei der Bekämpfung der Pilze mit Kupfer.

Von Professor KARL SAJÓ.

Die Bekämpfung vieler schädlicher Pilze mittels Kupferverbindungen hat heute bereits eine so allgemeine Verbreitung gefunden, wie

sie vor etwa 15 Jahren selbst die regste Phantasie sich nicht vorzustellen vermocht hätte. Es giebt heutzutage kaum noch Weingärten, sogar die kleinen Bauernweingärten nicht ausgenommen, in denen nicht mit Kupfersalzen gearbeitet würde. Nach den Weingärten kamen die Obstbäume, die Johannis- und Stachelbeeren an die Reihe, dann die Melonen, und vielfach spritzt man schon die Kartoffelfelder ebenso wie die Weingärten. Ja, in der allerletzten Zeit hat man sogar angefangen, die Zierpflanzen unserer Gärten ebenfalls auf diese Weise zu schützen, da es bekannt ist, dass viele von ihnen den Angriffen von Schimmel- und anderen Pilzen ganz so unterworfen sind, wie die landwirthschaftlichen Culturpflanzen, und dass z. B. Ritter-

sporn, namentlich das wunderschöne *Delphinium formosum*, manchmal durch den Schimmel vollkommen weiss wird und schon vor oder gerade während der Blüthe verdorrt.

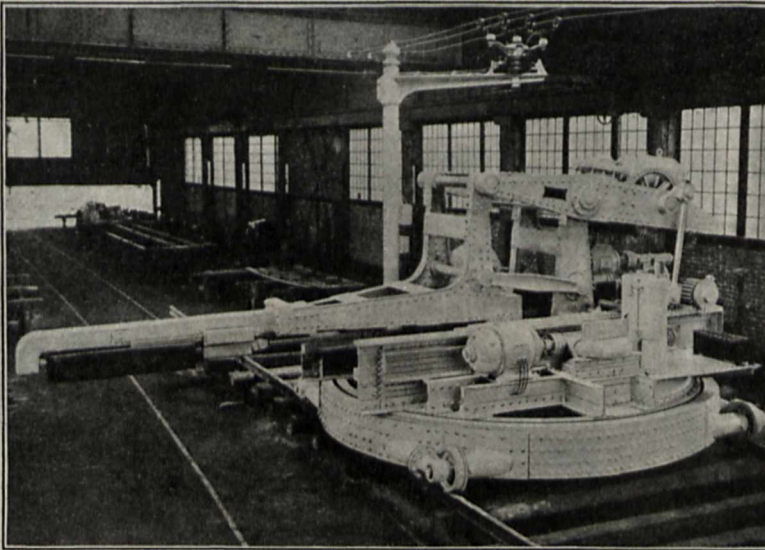
Im vorigen Jahre und auch jetzt wieder sind mir nun einige Briefe zugegangen, die von ungünstigen Resultaten berichten, obwohl ange-

lich die Mischung der in den Fachbüchern vorgeschriebenen Mittel ganz ordnungsmässig hergestellt war.

Es ist schon über 10 Jahre her, dass ich an dieser Stelle den Schutz des Weinstockes durch Kupfersalze besprochen habe. Seitdem haben uns manche Erfahrungen auf Grund weiterer Versuche in den Stand gesetzt, mit grösserer Sicherheit zu arbeiten, und von diesen Erfahrungen seien einige, die mir besonders wichtig zu sein scheinen, heute hier angeführt.

Viele Misserfolge, die in besonders regenreichen Jahren zu verzeichnen waren, lassen sich darauf zurückführen, dass die auf die Pflanzen gestäubten Mittel auf diesen nicht gehörig haften blieben und von heftigen Niederschlägen abgewaschen wurden. Der Laie glaubt meist nicht, dass bei solchen Arbeiten gar oft die allerkleinsten, scheinbar ganz unwichtigen Umstände

Abb. 619.



Chargirmaschine für die Bedienung zweier Ofenreihen.

über Erfolg oder Misserfolg entscheiden. Das bezieht sich nicht nur auf die Behandlung mit Kupfersalzen, sondern ebenso auch auf die Bekämpfung der Schädlinge mit allen möglichen anderen Mitteln, wie z. B. Arsen, Petroleum, Schwefel u. s. w.

Sehr viel kommt bei Kupfersalzen darauf an, dass die Mischung frisch zur Verwendung kommt. In vielen Betrieben habe ich aber gesehen, dass Mischungen erst am zweiten oder (bei inzwischen eingetretenem Regenwetter) sogar am dritten Tage nach der Herstellung aufgestäubt wurden.

Es sei mir hier erlaubt, darauf hinzuweisen, dass Guillon und Gourand bereits vor sieben Jahren ganze Versuchsreihen angestellt haben, die in dieser Richtung überaus lehrreich sind. Zuerst wurde durch Untersuchungen festzustellen gesucht, wie die Kupfermittel auf Glasplatten haften, wenn diese nach der Bestäubung längere Zeit einem künstlichen Regen ausgesetzt werden. Als allgemeine Regel zeigte sich dabei, dass Kupfermittel um so besser haften, je weniger Zeit seit dem Mischen der Ingredienzien vergangen ist. Die Fähigkeit sämtlicher Kupfermittel, am Laube zu haften, vermindert sich von Stunde zu Stunde nach erfolgter Mischung.

Von den beiden Brühen, die am häufigsten Verwendung finden, nämlich von der Burgunder und der Bordeaux-Brühe, hat die erstere eine bedeutend grössere Haftfähigkeit als die letztere, wenn sie ganz frisch zur Verwendung kommt. Ist aber nur ein Tag vergangen, so schwindet diese gute Eigenschaft der Burgunder Brühe völlig und ist ihr die Bordeaux-Brühe schon überlegen.

Die Burgunder Brühe wird bekanntlich in der Weise hergestellt, dass man Soda (meistens Krystalsoda) und Kupfervitriol, zuerst jedes für sich, in Wasser löst und dann in einer grösseren Wassermenge so zusammenmischt, dass auf 100 Liter Wasser 1 kg Kupfervitriol und 1,25 kg Soda kommen. Verwendet man dieses Mittel unmittelbar nach der Mischung, so bleiben sogar nach dem heftigsten Regengüsse noch etwa 80 Procent des Kupfers auf der Glasplatte. Aber nach drei Stunden hat es von seiner Haftfähigkeit schon so viel eingebüsst, dass dann nur noch 74 Procent auf der Unterlage bleiben. Und von Stunde zu Stunde nach dem Mischen vermindert sich die Haftfähigkeit in raschem Tempo dermaassen, dass nach 24 Stunden eigentlich nichts mehr davon übrig bleibt, so dass eine Mischung, die erst am Tage nach der Herstellung verstäubt wird, gleich vom ersten besten grösseren Platzregen bis auf kaum nachweisbare Spuren abgewaschen wird. Wenn also mit Burgunder Brühe (Kupfervitriol-Sodamischung) gearbeitet wird, sollte man niemals mehr herstellen, als

binnen 3—4 Stunden verbraucht wird. Nach 3—4 Stunden sollte dann eine frische Mischung gemacht werden. Eine Morgens gemachte Mischung besitzt gegen Abend nur noch eine sehr geringe Adhäsionskraft. Natürlich hängt auch sehr viel von der Reinheit des Kupfervitriols ab. Das im Handel vorkommende enthält wohl immer auch Eisenvitriol. Gute Waare besteht meistens, bis auf einige Procente, aus Kupfersulphat; aber es kommen Fälschungen vor, die man schon mit blossen Auge als solche erkennen kann. Ich selbst habe „Kupfervitriol“ gesehen, das ausgesprochen grünlichblau war, also sehr viel Eisenvitriol enthielt. Solche Waare dient hie und da zu Färbereizwecken und wird von den Händlern mitunter auch an die Landwirthe und Winzer verkauft. Natürlich kann mit einem solchen Stoff nie eine zur Bekämpfung der Pilze geeignete Mischung gemacht werden.

Wo man sich nicht dazu bequemem will, die Brühe nach je 3—4 Stunden neu zu mischen, da sollte nur Bordeaux-Brühe in Anwendung kommen. Allerdings haftet diese minder gut als die frische Burgunder Brühe, dafür behält sie jedoch die Haftfähigkeit, obwohl verringert, sogar noch 24 Stunden nach der Bereitung. Zu ihrer Herstellung löst man Kalk und Kupfervitriol zu gleichen Gewichten zuerst separat in Wasser und mischt sie dann in der entsprechenden grösseren Wassermenge zusammen. In der Regel rechnet man 2—3 kg Kupfervitriol auf 100 Liter Wasser.

Diese Kupfervitriol-Kalkmischung hat den Nachtheil, dass sie sehr deutliche Spuren zurücklässt, also zur Zeit der Traubenreife — soweit es sich um Tafeltrauben handelt — schon nicht mehr verwendbar ist. Solche Tafeltrauben-Anlagen dürfen höchstens noch im Juni mit Bordeaux-Mischung behandelt werden, vom Juli an muss dann schon die Burgunder Brühe an ihre Stelle treten, weil sie minder sichtbare Spuren hinterlässt. Es giebt auch noch andere Kupferverbindungen, beziehungsweise Mischungen, die keine starken Spuren zurücklassen; zur Zeit haben sie aber noch keine allgemeine Verbreitung gefunden, um so weniger, als man mit den oben besprochenen Mischungen für gewöhnlich ganz gut auskommt und im Handel die zu ihrer Herstellung nöthigen Chemikalien leichter in passender Qualität erhält, als die zu den übrigen Mischungen nöthigen Ingredienzien.

Alles in allem ist daher die Regel zu beobachten, dass alle Kupfersalzmischungen nach ihrer Bereitung von Stunde zu Stunde rasch an Haftfähigkeit verlieren, so dass die meisten schon nach 24 Stunden fast gar keine Widerstandsfähigkeit mehr besitzen. Die Bordeaux-Brühe erleidet gleichfalls starke Einbusse, jedoch nicht in so raschem Tempo, wie

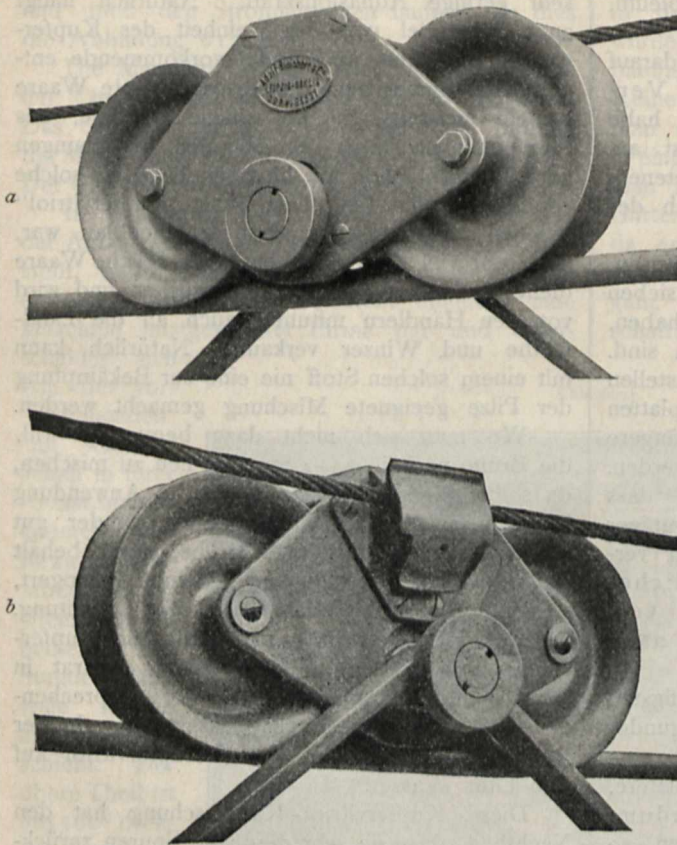
die Kupfervitriol-Sodamischung. Diese letztere hat aber wieder den Vortheil,

Kalk bezw. (bei der Burgunder Brühe) Soda zugegeben werden. Färbt sie umgekehrt rothes Lakmuspapier blau, dann ist es angezeigt, noch etwas Kupfervitriol beizumischen.

Die mit lebenden Weinblättern angestellten Versuche haben bezüglich der verschiedenen Kupfermittel etwas andere Resultate ergeben, als die mit Glasplatten angestellten; hinsichtlich der Burgunder und der Bordeaux-Brühe bestätigten sie aber die oben besprochenen allgemeinen Erscheinungen und die auf diese gegründeten Regeln.

[9734]

Abb. 620.



Laufwerk mit Kuppelungsapparat.  
a Innenseite. b Aussenseite.

dass sie, wenn in den ersten 3—4 Stunden verbraucht, bedeutend besser haftet als die Kupfervitriol-Kalkmischung und auch weniger augenfällige Spuren hinterlässt.

Die Haftfähigkeit dieser Mittel hängt ferner von einem zweiten Umstande ab, welcher niemals ausser Acht gelassen werden sollte. Die Kupfermischungen widerstehen nämlich dem Regen um so besser, je mehr sie sich der vollkommenen Neutralität nähern. Eine Mischung also, die weder das blaue Lakmuspapier roth, noch das rothgefärbte blau färbt, ist die zweckentsprechendste. Sobald die Mischung sauer oder alkalisch reagiert, ist sie schon minder klebfähig, und zwar um so weniger, je ausgesprochener die fragliche Reaction auftritt. Könnte man im Handel immer ganz reine Chemikalien bekommen, so wäre es ja möglich, die Ingredienzien so abzuwägen, dass man eine vollkommen neutrale Brühe erhielte. Da aber dies meistens nur ein frommer Wunsch bleibt, so thut man gut, die Mischung, wenn sie fertig ist, in diesem Sinne zu untersuchen; färbt sie blaues Lakmuspapier roth, so muss noch etwas

haben (s. Abb. 620 und 621). Der Tragebügel hängt freischwingend auf einem Bolzen

an der Aussenseite des Laufwerkes, so dass er die Auflager des Trageseils an den Stützgerüsten (siehe Abb. 622) freipassiren kann. Diese Stützen, aus Holz- oder Eisen-Construction, tragen in

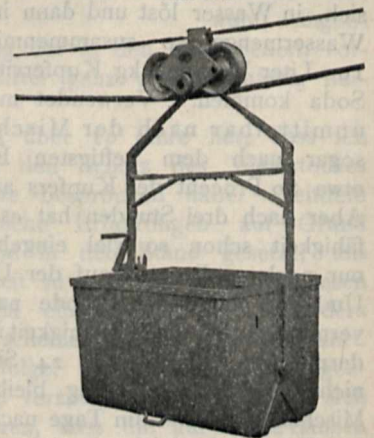
Auflagerschuhen das Lauf- oder Trageseil so hoch über dem Erdboden, dass die an ihm hängenden Wagen den die Seilbahn kreuzenden Verkehr nicht behindern. Daraus erklärt sich

### Bleicherts Drahtseilbahnen und Hängebahnen.

Mit neunzehn Abbildungen.

Drahtseilbahnen oder Luftseilbahnen — zum Unterschiede von den Drahtseil-Bergbahnen, deren Wagen auf einem Schienengleis laufen und an einem Drahtseil zu Berg und zu Thal befördert werden — dienen zum Transport von Massengütern in Wagen, die hängend auf einem von hohen Stützen getragenen und festliegenden Trageseil laufen und mittels eines umlaufenden Zugseils ohne Ende fortgezogen werden. Die Wagen hängen, zum Entleeren ihres Fördergutes seitlich kippbar, in einem Tragebügel oder „Gehänge“ mit Laufwerk, dessen zwei Rollräder auf dem Trageseil durch die Rille in ihrer Lauffläche Führung

Abb. 621.



Kuppelungsapparat mit überhöhten Backen für Curvenumführung.

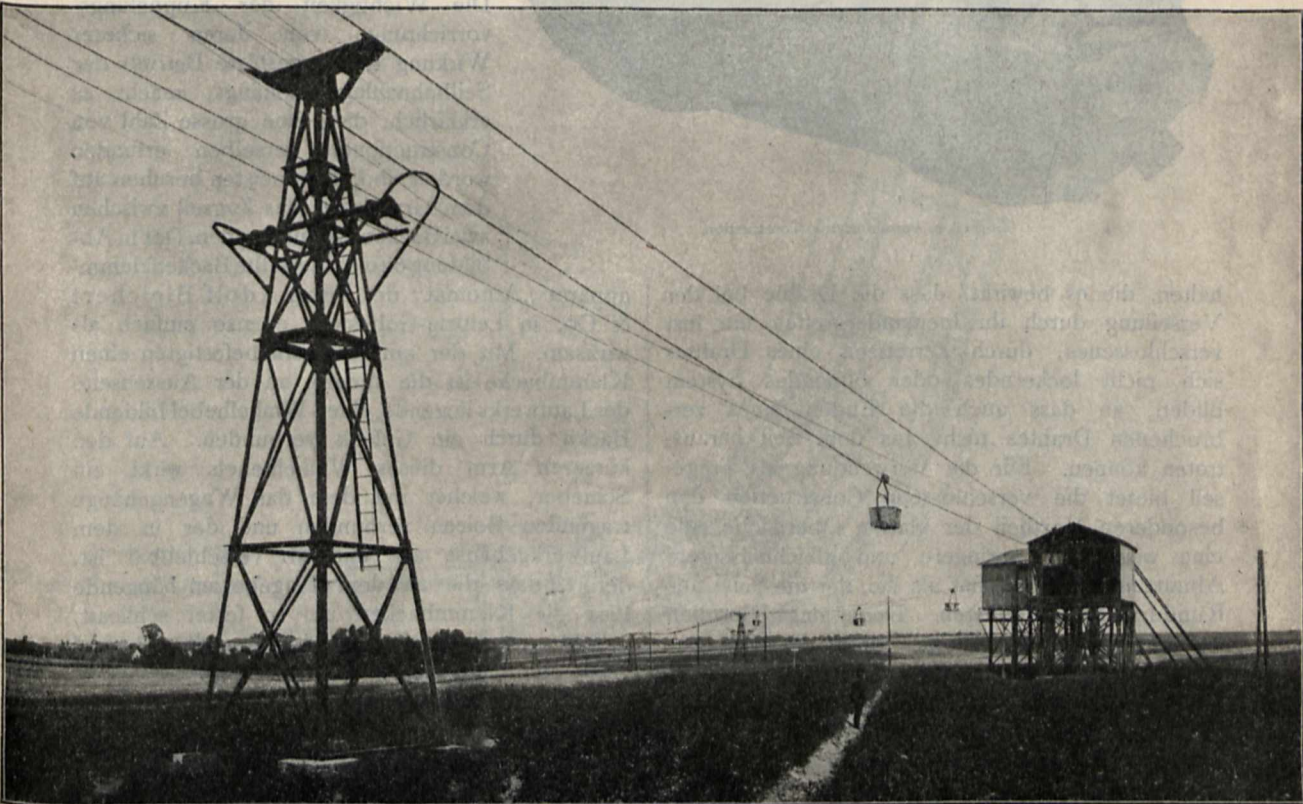
die Unabhängigkeit solcher Luftseilbahnen vom Profil des Geländes und die Anwendbarkeit derselben da, wo die meisten der heute gebräuchlichen Transportmittel versagen.

Darin und in der baulichen Einfachheit mag es begründet sein, dass Seilbahnen schon im Alterthum vorkommen und Anfang des 15. Jahrhunderts auch in Süddeutschland sich im Betriebe befanden. Aus jener Zeit sind noch Zeichnungen von Seilbahnen, selbst von Einzelheiten ihrer Einrichtung, vorhanden. Nichtsdestoweniger scheinen sie doch einigermaßen in Ver-

folgt daher auch in erster Linie den Verbesserungen des Drahtseiles und nächst dem der Vorrichtungen zum Verkuppeln der Wagen mit dem Zugseil, während die allgemeine Anordnung im Laufe der Zeit wesentliche Veränderungen kaum erfahren hat. Dagegen ist von der Güte des Drahtseiles die Leistungsfähigkeit und von der Kuppelungsvorrichtung die Sicherheit des Betriebes der Seilbahn abhängig.

Die Verbesserung der Drahtseile war eine Folge der Fortschritte theils in der Stahlbereitung, theils in der Drahtzieherei. Früher wurden die

Abb. 622.



Drahtseilbahnanlage mit Curvenstation.

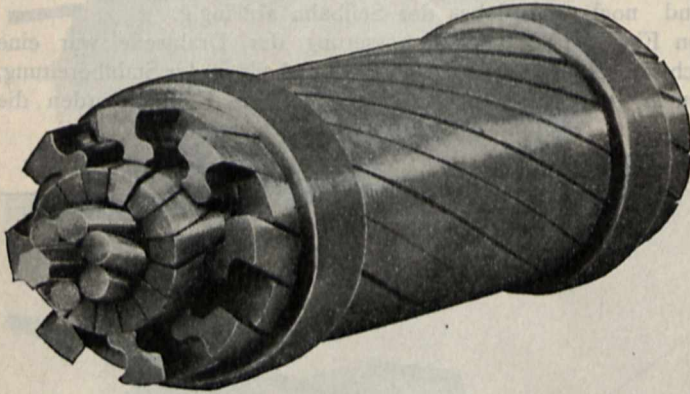
gessenheit gekommen zu sein, aus der erst die neueste Zeit sie wieder hervorzog, um ihnen durch technische Entwicklung zu schneller und weiter Verbreitung zu verhelfen. Diese Entwicklung fusst auf der Verwendung des Drahtseiles, das an die Stelle des verhältnissmässig wenig tragfähigen Hanfseiles früherer Zeiten trat. Selbst die älteren Drahtseile theilten noch, wenn auch in abgeschwächtem Maasse, die Mängel der Hanfseile. Beide vertrugen nur eine verhältnissmässig geringe Belastung, ohne dass dadurch ein starkes Durchhängen zwischen den Stützpunkten selbst bei geringen Spannweiten sich vermeiden liess.

Die Entwicklung der modernen Seilbahnen

besten Trageseile aus Stahldraht von etwa 60 kg/qmm Bruchfestigkeit hergestellt, heute steht dazu Draht zur Verfügung, der eine Zerreihsfestigkeit von 150—180 kg/qmm besitzt. Solche Seile können straffer gespannt und mehr belastet werden, gestatten daher grössere Spannweiten, brauchen deshalb weniger Stützen und verbilligen dadurch die Anlage einer Seilbahn. Eine Folge der grösseren Härte des Stahls ist die geringere Abnutzung der Seile durch das Befahren, als sie Seile aus weichen Stahldrähten erleiden. Dieser Vorzug ist jedoch erst durch die Seile von „verschlossener Construction“ (s. Abb. 623) in vollem Maasse zur Geltung gekommen. Seile dieser Art (eine Erfindung Ellingens) werden

von der Firma Felten & Guilleaume zu Mühlheim a. Rhein seit etwa acht Jahren hergestellt und zu mannigfachen Zwecken verwendet (s. *Prometheus*, VIII. Jahrg., S. 780, u. X. Jahrg. S. 302). Sie haben ihren Namen von der eigenthümlichen Querschnittsform der Deckdrähte er-

Abb. 623.



Tragseil in verschlossener Construction.

halten, die es bewirkt, dass die Drähte bei der Verseilung durch ihr Ineinandergreifen ein fest verschlossenes, durch Zerreißen eines Drahtes sich nicht lockerndes oder öffnendes System bilden, so dass auch die Enden eines zerbrochenen Drahtes nicht aus dem Seil heraustreten können. Für die Verwendung als Tragseil bietet die verschlossene Construction den besonderen Vortheil der glatten Oberfläche, die eine wesentlich geringere und gleichmässige Abnutzung zur Folge hat als die, der die Seile aus Runddrähten unterliegen. Denn das Hinrollen des Laufwerkes der Wagen über die Seile bewirkt gleichsam ein Kaltwalzen derselben, das sich bei Runddrähten (Abb. 624) und weichem Stahl natürlich erfolgreicher geltend machen muss, als bei der glatten Oberfläche verschlossener Seile aus sehr hartem Stahl. Die Walzwirkung äussert sich in einem Plattwerden der Seile ohne wesentliche Querschnittsverminderung, dem jedoch dann früher oder später ein Bruch folgt.

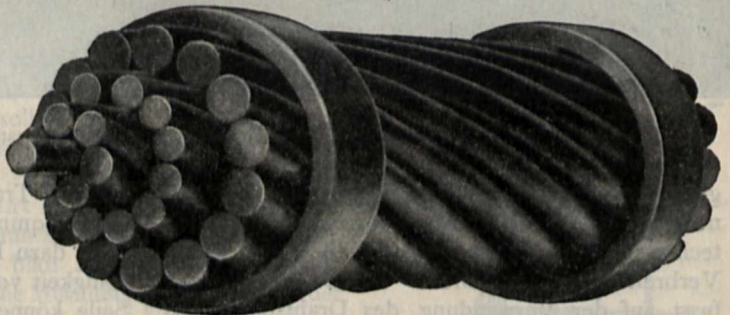
In welchem Maasse die Leistungsfähigkeit der Seilbahnen durch die Verwendung tragfähigerer Seile gesteigert worden ist, geht daraus hervor, dass das Gewicht der Einzellasten, das bei den früheren Eisenseilen nur wenige Hundert, meist nur 150—200 kg betrug, bei den neueren Trageseilen bis auf 1200 kg gestiegen ist.

Die Vortheile, die der festere Stahl bietet, sind nicht nur den Trageseilen, sondern auch den Zugseilen zu Gute gekommen, die zur Entlastung des ganzen Bahnbetriebes leichter geworden sind.

Die Zugseile haben die Aufgabe, die Betriebskraft der Seilbahn gleichmässig auf alle Wagen zu übertragen, die sich auf dem Trageseil befinden. Zu diesem Zweck ist das Zugseil ohne Ende an jedem der beiden Enden der Seilbahn um eine Seilscheibe mit Führungsrille gelegt. Beide Seilscheiben drehen sich um eine senkrechte Achse, aber nur die Scheibe auf der Antriebsstation wird durch eine Maschine in Umdrehung versetzt, während die andere durch den Seilzug gedreht wird. Mit dem in Umlauf befindlichen Zugseil wird jeder Wagen durch einen Kuppelungsapparat verbunden. Die Wichtigkeit der Kuppelungsvorrichtung, von deren sicherer Wirkung der ungestörte Betrieb der Seilbahnanlage abhängt, macht es erklärlich, dass eine grosse Zahl von Constructionen derselben erfunden worden sind. Die meisten beruhen auf dem Grundsatz, das Zugseil zwischen zwei Backen festzuklemmen. Der in Ab-

bildung 620 dargestellte Backenklemmapparat „Automat“ der Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis ist ebenso einfach als wirksam. Mit der am Laufwerk befestigten einen Klemmbacke ist die andere, an der Aussenseite des Laufwerkes liegende, einen Winkelhebel bildende Backe durch ein Gelenk verbunden. Auf den kürzeren Arm dieses Winkelhebels wirkt ein Schieber, welcher mit dem das Wagengehänge tragenden Bolzen verbunden und der in dem Laufwerkgehäuse auf und ab verschiebbar ist, derart, dass die an dem Tragebolzen hängende Last die Klemmbacken um so fester schliesst, je schwerer sie ist. Zum Oeffnen derselben bedarf

Abb. 624.



Tragseil aus Runddrähten.

es demnach einer Entlastung des Laufwerkes, die dadurch herbeigeführt wird, dass der Wagen mit den an der Aussen- und Innenseite des Laufwerkes auf dem Tragebolzen sitzenden Kuppelrollen auf zwei parallel zu beiden Seiten neben dem Trageseil oder der Trageschiene liegende Kuppelschienen fährt. Diese Kuppelschienen liegen gegen die zwischen ihnen liegende Trageschiene,

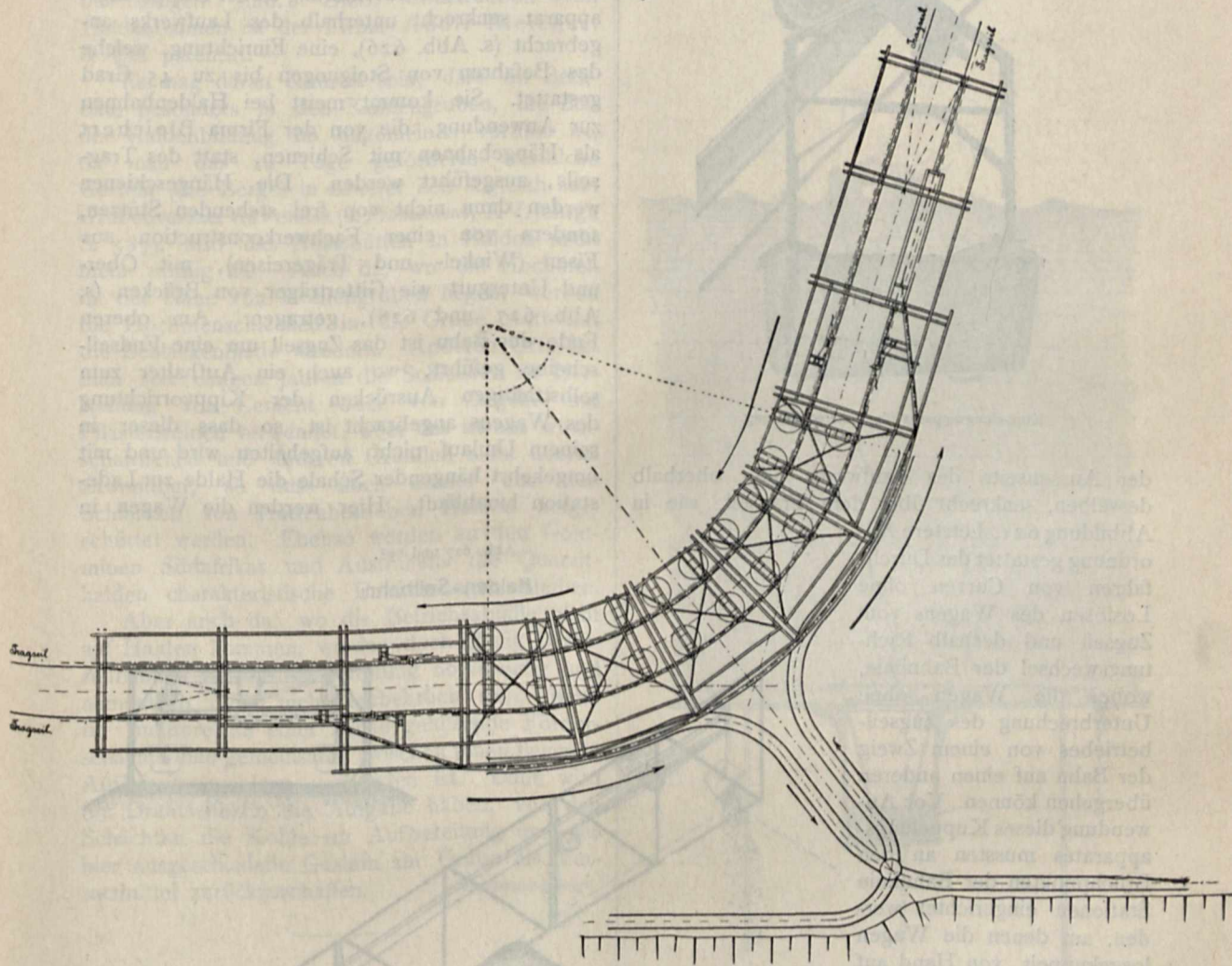


welche den beiden Rollen des Laufwerks zur Führung dient, soviel erhöht, dass das Laufwerk entlastet ist und der Wagen von den beiden Kuppelrollen mit ihrem Tragebolzen getragen wird. Infolge dessen sinkt das Laufwerk um die Bewegungsfreiheit des Schiebers herab und öffnet die Klemmbacken.

Dieser Vorgang spielt sich da ab, wo das

Wagen mitnimmt. Das Ankuppeln des Wagens an das Zugseil geht selbstthätig, ohne Unterbrechung der Fortbewegung des Wagens und ohne dass dieser Stöße erleidet, vor sich, der Arbeiter hat nur den Wagen vor sich fortzuschieben. Dadurch ist eine Wagengeschwindigkeit von 2,5 bis 3 m in der Secunde ermöglicht. Auf der Entladestation kann der Wagen

Abb. 625.



HALDE

Grundriss der Curvenstation der Grube Dannenbaum bei Bochum.

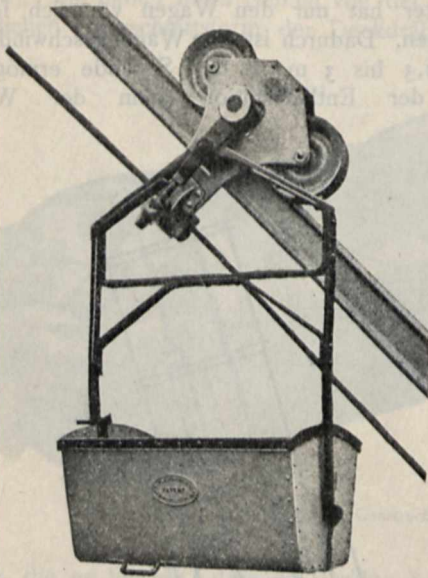
Beladen der Wagen stattfindet. Die gefüllten Wagen werden auf einer Hängeschiene herangefahren, die zwischen die Kuppelschienen führt. Hier öffnen sich die Klemmbacken und nehmen das umlaufende Zugseil auf. Ist dies geschehen, so senken sich die Kuppelschienen, die beiden Laufrollen des Laufwerks laufen auf das Tragseil, werden tragend und schliessen selbstthätig die Klemmbacken, worauf die Kuppelung des Wagens mit dem Zugseil stattgefunden hat, das nun den

durch eine selbstthätige Kippvorrichtung entleert werden, wobei er die Endseilscheibe umfährt, ohne sich vom Zugseil zu lösen, und gelangt dann mit nach unten hängender Schale zur Beladungsstation zurück, wo das Loskuppeln in umgekehrter Folge, aber in derselben Weise stattfindet, wie das Ankuppeln.

Die selbstthätige Kuppelungsvorrichtung kann für ein oberhalb oder unterhalb des Tragseils liegendes Zugseil ausgeführt werden. Bei Ober-

seilführung kommen zwei Formen vor: die Klemmbacken sitzen, wie in Abbildung 620, an

Abb. 626.



Kuppelungsapparat für Unterseilführung.

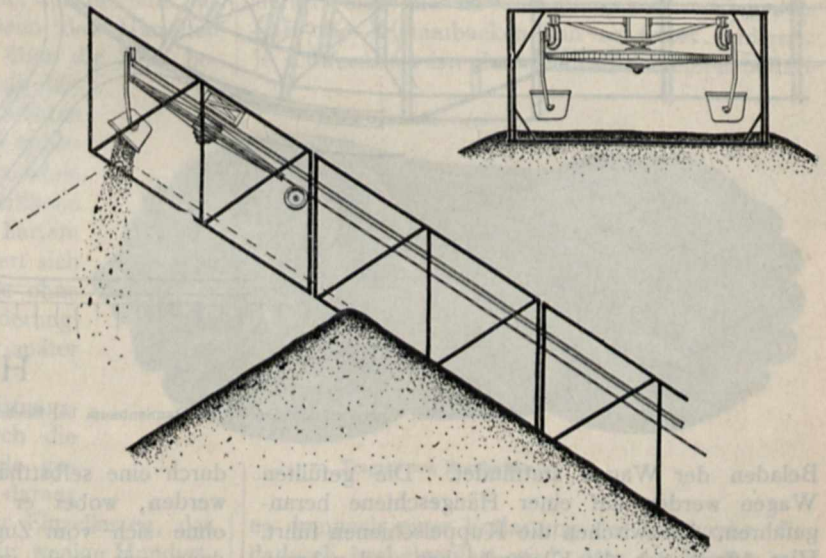
der Aussenseite des Laufwerks oder oberhalb desselben, senkrecht über dem Trageil, wie in Abbildung 621. Letztere Anordnung gestattet das Durchfahren von Curven ohne Loslösen des Wagens vom Zugseil und deshalb Richtungswechsel der Bahnlinie, wobei die Wagen ohne Unterbrechung des Zugseilbetriebes von einem Zweig der Bahn auf einen anderen übergehen können. Vor Anwendung dieses Kuppelungsapparates mussten an den Bruchpunkten der Bahnlinie Stationen eingerichtet werden, auf denen die Wagen losgekuppelt, von Hand auf Hängebahnschienen zum anderen Ende der Station geschoben und hier wieder angekuppelt wurden, so dass eine vollständige Unterbrechung des Seilbetriebes der Bahn stattfinden musste. Heute werden solche Unterbrechungsstationen nur zur Theilung sehr langer Linien in mehrere in sich geschlossene Strecken mit je einem Zugseil ohne Ende angewendet. In den Curvenstationen (s. Abb. 622) mit nicht unterbrochener Seilführung

wird das Zugseil um eine Anzahl nahe bei einander liegender Seilscheiben geführt (s. Abb. 625), aus deren Rinne die Klemmbacken das Zugseil herausheben und mit ihrem Rücken am Rande der Scheiben entlang gleiten. Die Wagen laufen hierbei in der Regel auf Hängebahnschienen, während die Trageseile vor den Schienen enden, zu denen eine die Trageseile spannende Spannvorrichtung hinüberleitet.

Bei der Unterseilführung ist der Kuppelungsapparat senkrecht unterhalb des Laufwerks angebracht (s. Abb. 626), eine Einrichtung, welche das Befahren von Steigungen bis zu 45 Grad gestattet. Sie kommt meist bei Haldenbahnen zur Anwendung, die von der Firma Bleichert als Hängebahnen mit Schienen, statt des Trageils, ausgeführt werden. Die Hängeschienen werden dann nicht von frei stehenden Stützen, sondern von einer Fachwerkconstruction aus Eisen (Winkel- und Trägereisen), mit Ober- und Untergurt wie Gitterträger von Brücken (s. Abb. 627 und 628), getragen. Am oberen Ende der Bahn ist das Zugseil um eine Endseilscheibe geführt, wo auch ein Aufhalter zum selbstthätigen Ausrücken der Kippvorrichtung des Wagens angebracht ist, so dass dieser in seinem Umlauf nicht aufgehalten wird und mit umgekehrt hängender Schale die Halde zur Ladestation hinabläuft. Hier werden die Wagen in

Abb. 627 und 628.

## Halden-Seilbahn.



Rechts: Querschnitt einer Haldenseilbahn mit Ansicht der Seilscheibe.  
Links: Seitenansicht des oberen Endes einer Haldenseilbahn.

der vorherbeschriebenen Art über Kuppelschienen aus dem Zugseilumlauf von Hand ausgefahren, unter Schüttrichter geschoben, wo sie ihre

Füllung erhalten, und dann abermals über Kuppelungsschienen geschoben, wo sie sich selbstthätig an das Zugseil ankuppeln.

Durch Anbau neuer Fachwerke am oberen Ende lässt sich die Hängebahn verlängern, wenn ein Erhöhen der Halde nothwendig wird. Es soll auf diese Weise eine Aufschüttung der Halden bis zu 125 m Höhe erreichbar sein, ohne dass an den Absturzstellen Arbeiter zu beschäftigen sind. Diese Construction von Haldenbahnen ist der Firma Adolf Bleichert & Co. patentirt.

Es mag daran erinnert sein, dass im Bergbau, besonders in den Kohlengruben, die Zeit der Haldenbildung im allgemeinen vorüber ist, da man das zu Tage geförderte werthlose Gestein (die Berge) in neuerer Zeit sogleich zum Grubenversatz verwendet (s. *Prometheus*, XV. Jahrg., S. 587), also das Aufschütten in Halden nicht mehr nöthig hat. Auch da, wo die Hochöfen in der Nähe von Kohlengruben liegen, werden die Hochofenschlacken in die Grube statt auf die Schlackenhalde wandern. Anderen Orts hat man seit einigen Jahren die Schlacken zu Herstellung von Cement oder von Ziegeln und Pflastersteinen verwendet; aber das ist aus wirtschaftlichen und anderen Gründen nicht überall anwendbar, so dass noch immer aus den Schlacken von Hüttenbetrieben Halden aufgeschüttet werden. Ebenso werden an den Goldminen Südafrikas und Australiens die Quarzhalden charakteristische Erscheinungen bleiben.

Aber auch da, wo die Betriebsabfälle nicht auf Halden kommen, werden doch häufig Drahtseilbahnen für die Aufbereitung nothwendig und namentlich dann nicht entbehrlich sein, wenn für mehrere zu einer Zeche gehörende Förderschächte eine gemeinsame zwischen ihnen liegende Aufbereitungsanlage vorhanden ist. Dann wird die Drahtseilbahn die Aufgabe haben, von den Schächten die Kohle zur Aufbereitung und das hier ausgeschiedene Gestein zur Grube als Versatzmittel zurückzuschaffen. (Fortsetzung folgt).

### Die Rettungseinrichtungen der Unterseeboote.

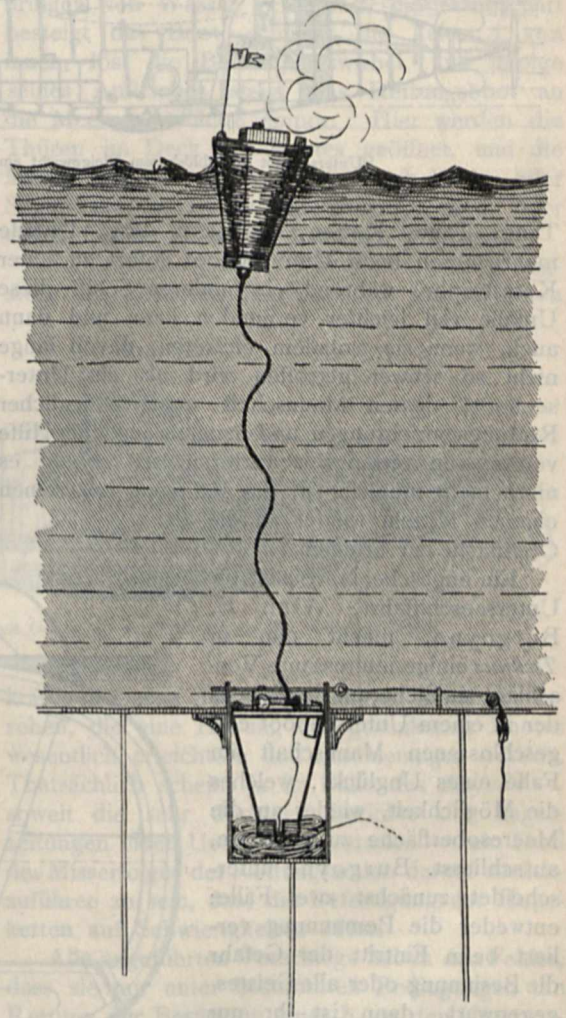
Mit vier Abbildungen.

Kein Schiffstyp hat von jeher die Aufmerksamkeit des grossen Publicums so sehr in Anspruch genommen wie die Unterseeboote, von deren mit dem Schleier des Geheimnisses umwobener Thätigkeit der Laie die wunderbarsten Erfolge erwartet, während die Meinungen der Marinefachleute über den Werth der Unterseeboote für den modernen Seekrieg noch immer sehr getheilt sind, nachdem auch der russisch-japanische Krieg, entgegen allen Erwartungen, bisher keinen Anhalt zur Beurtheilung ihres Werthes gebracht hat. Neuerdings lenkt nun der Untergang des

französischen Unterseebootes *Farfadet* bei Biserta, der trotz eifrig betriebener Rettungsarbeiten fast der gesammten Besatzung das Leben kostete, aufs neue die Aufmerksamkeit auf die Untersee-Schiffahrt und besonders auf die mit ihr verbundenen Gefahren.

Zwar sind die modernen Unterseeboote durchaus seefest gebaut, sie gehorchen der Hand des Führers, tauchen unter und steigen wieder

Abb. 629.



Rettungsboje.

empor, fahren über und unter Wasser weite Strecken, kurz, sie stehen gewöhnlichen Schiffen in Bezug auf Manövrirfähigkeit und Betriebssicherheit nur sehr wenig nach, aber nur so lange, als jeder Theil des complicirten Mechanismus in Ordnung ist; jeder Maschinendefect kann das Unterseeboot, wenn es untergetaucht ist, vollkommen hilflos machen. Ausser Maschinendefecten bedrohen das Unterseeboot aber noch mancherlei andere Gefahren, die ein an der Wasseroberfläche fahrendes Schiff nicht kennt,

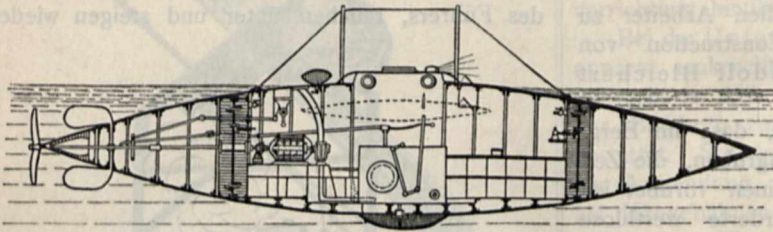
oder denen es doch nicht so sehr ausgesetzt ist und denen es weniger hilflos gegenübersteht. Ein Festfahren auf dem Meeresboden oder auf einer Sandbank, Collision mit einem anderen Schiffskörper oder Felsen, Verlust der Propellerschraube oder Verwicklung derselben in starken

wenn nicht ganz unmöglich sein, und die Vorschläge Burgoynes setzen alle voraus, dass im Falle eines Unglückes wenigstens ein Theil der Mannschaft fähig bleibt, die zu ihrer Rettung erforderlichen Schritte zu unternehmen.

Zunächst schlägt B. vor, jedes Unterseeboot mit einer Rettungsboje zu versehen, die, falls das Boot aus irgend einem Grunde nicht mehr an die Oberfläche gelangen kann, eine Meldung des Unglücksfalles und eine Verständigung mit der Oberwelt ermöglicht. Diese Boje (Abb. 629) soll an Deck des Bootes befestigt werden, derart, dass sie von innen ausgelöst werden kann und dann vermöge ihres Auftriebes an die Oberfläche

steigt; dabei rollt sich das an der Boje und am Boot befestigte Drahtseil, welches Telephondrähte umschliesst, ab. Der obere Theil der Boje trägt in einem wasserdicht verschlossenen, aber leicht zu öffnenden Kasten ein Telephon, dessen andere Station im Innern des Bootes sich befindet. Wird also die Boje an der Oberfläche bemerkt — sie trägt zu diesem Zwecke, wie die Abbildung zeigt, eine kleine Flagge und ein sich automatisch entzündendes bengalisches Feuer —,

Abb. 630.



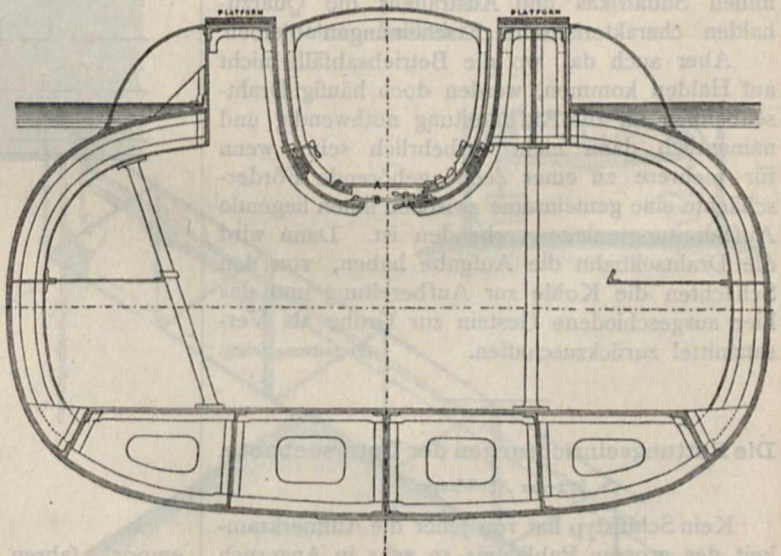
Unterseeboot mit ablösbarem Bleigewicht am Kiel.

Tang, Taue, Ketten, Kabel u. dergl. Unfälle mehr führen beim Unterseeboot sofort zu einer Katastrophe, während ein anderes Schiff diese Unfälle viel leichter vermeiden kann und dann auch, wenn sie trotzdem eintreten, davon lange nicht so schwer getroffen wird als ein Unterseeboot, dessen Mannschaft mangels jeglicher Rettungseinrichtungen und mangels jeglicher Hilfe von aussen rettungslos verloren ist, sobald es nicht mehr möglich ist, das Fahrzeug mit seinen eigenen Mitteln wieder an die Oberfläche zu bringen.

Ein englischer Specialist für Unterseeschiffahrt, Alan H. Burgoyne, macht nun in *Technics* einige interessante Vorschläge zur Sicherung des Lebens der in einem Unterseeboot eingeschlossenen Mannschaft im Falle eines Unglücks, welches die Möglichkeit, wieder an die Meeresoberfläche zu gelangen, ausschliesst. Burgoyne unterscheidet zunächst zwei Fälle: entweder die Besatzung verliert beim Eintritt der Gefahr die Besinnung oder alle Geistesgegenwart, dann ist ihr nur durch vollkommen selbstthätige

Rettungseinrichtungen zu helfen; oder aber die Mannschaft, bzw. ein Theil derselben besitzt Geistesgegenwart genug, um sich auch solcher Hilfsmittel bedienen zu können, die sie selbst in Thätigkeit zu setzen hat. Erfahrungen darüber, was bei einer Katastrophe dieser oder jener Art eintreten wird, liegen nicht vor, doch ist wohl anzunehmen, dass beide genannten Fälle vorkommen werden. Rein automatische Rettungseinrichtungen zu schaffen, dürfte sehr schwierig,

Abb. 631.



Querschnitt eines Unterseebootes mit Rettungsboot.

so kann eine telephonische Verständigung mit den Bootsinsassen stattfinden. Vorausgesetzt nun, dass alle günstigen Umstände zusammenreffen, dass die Boje bald gesichtet wird, dass der Seegang das Einfangen derselben nicht erschwert, dass das Verbindungsseil für die in Betracht kommende Meerestiefe ausreicht, und dass ein Theil der Mannschaft fähig ist, das

Telephon zu bedienen, dann ist damit die Besatzung zwar bei weitem noch nicht gerettet, aber es ist doch eine Rettung in den Bereich der Möglichkeit gerückt. Im Falle des Bootes *Farfadet* ist allerdings die Rettung nicht gelungen, obwohl bald Hilfe zur Stelle war und ein Theil der Mannschaft den Rettern noch Lebenszeichen zu geben vermochte.

Ein weiterer Vorschlag, der hauptsächlich dann eine Rettung ermöglicht, wenn ein Unterseeboot infolge eines Maschinendefectes nicht mehr aufsteigen kann, geht dahin, am Kiel des Bootes ein aus mehreren Theilen bestehendes Bleigewicht so anzubringen, dass es vom Innern des Bootes aus abgeworfen werden kann (Abb. 630). Durch die damit verbundene Gewichtserleichterung kann dann das Fahrzeug ohne Hilfe seiner Maschinen an die Oberfläche gelangen, wenn es eben nicht derart verletzt ist, dass es ganz oder theilweise voll Wasser läuft. Diese Vorrichtung kann auch dann gute Dienste leisten, wenn ein Boot auf dem Meeresgrunde oder einer Sandbank festgefahren sein sollte.

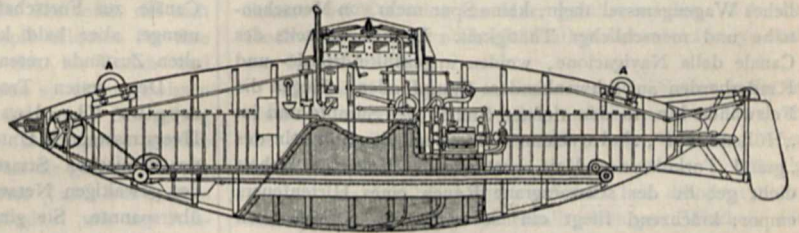
In jedem Falle, in welchem die Aussenhaut eines Unterseebootes verletzt ist, spielen naturgemäss wasserdichte, verschliessbare Schotten eine sehr wichtige Rolle, doch lassen sich solche nur bei grösseren Booten anbringen, da sie bei kleineren Fahrzeugen die Bedienung zu sehr erschweren würden. Ein besonders leicht der Verletzung ausgesetzter Theil eines Unterseebootes ist der aus dem Deck herausragende Commandothurm. Für diesen schlägt Burgoyne eine wasserdichte Schiebethür vor, die den Thurm ganz vom übrigen Raum des Bootes abschliesst, da der Thurm doch beim Eintauchen des Bootes seinen Werth als Beobachtungsposten verliert. Damit nun aber das Schliessen der wasserdichten Thür nicht vergessen wird, kann an der Decke des Thurmes eine Vorrichtung angebracht werden, die beim Eintauchen des Bootes durch den auf die Decke wirkenden Wasserdruck eine Alarmklingel in Thätigkeit setzt, die an das Schliessen der Thür mahnt und erst beim Schliessen derselben zu läuten aufhört, oder aber es könnte durch den Wasserdruck direct die Thür automatisch geschlossen werden. Dann kann der Thurm bei einem Zusammenstoss zertrümmert werden, ohne dass dadurch das ganze Boot voll Wasser laufen kann.

Für grössere Unterseeboote kann schon ein vollständiges Rettungsboot in Frage kommen, wie ein solches schon vor 20 Jahren von dem

dänischen Schiffsleutnant Hovgaard vorgeschlagen wurde. Die Abbildung 631 veranschaulicht die ganze Einrichtung. Das vollständig geschlossene Rettungsboot ruht in einer besonderen Mulde im Deck des Unterseebootes und wird durch Wirbel festgehalten, die vom Innern des Rettungsbootes aus gelöst werden. Beim Eintritt einer Gefahr werden die Luken *B* im Deck des Unterseebootes und *A* im Boden des Rettungsbootes geöffnet, wobei eine Gummidichtung zwischen beiden Fahrzeugen das Eindringen von Wasser verhindert, die Mannschaft besteigt das Boot, schliesst die Luke *A* von innen, löst die Befestigungswirbel, und infolge seines Auftriebes steigt das Rettungsboot an die Meeresoberfläche empor. Hier werden die Thüren im Deck des Bootes geöffnet, und die Mannschaft hat alle Aussicht, durch Ruder oder Segel, die im Boote untergebracht sind, oder durch fremde Hilfe das Land zu erreichen.

Schliesslich empfiehlt Burgoyne noch, wenigstens alle kleineren Unterseeboote mit mehreren

Abb. 632.



Unterseeboot mit Oesen (A) zur Erleichterung der Hebearbeiten.

kräftigen Oesen *AA* (Abb. 632) an Deck zu versehen, die eine Hebung des gesunkenen Bootes wesentlich erleichtern und beschleunigen würden. Thatsächlich scheint ja im Falle des *Farfadet* — soweit die sehr dürftigen Berichte der Tageszeitungen einen Ueberblick gestatten — ein Theil des Misserfolges der Rettungsaction darauf zurückzuführen zu sein, dass die Befestigung der Hebeketten auf Schwierigkeiten stiess.

Alle angeführten Vorschläge haben den Fehler, dass sie nur unter bestimmten Bedingungen die Rettung der Besatzung eines havarierten Unterseebootes ermöglichen. Immerhin sind sie, so lange man bessere Vorrichtungen nicht besitzt, der Erwägung und der Erprobung werth, denn zweifellos hat die Mannschaft, die, von tausend Gefahren umringt, im Unterseeboot ihr Leben für ihr Vaterland in die Schanze schlägt und nicht einmal die Ueberzeugung besitzt, dass sie sich mit der geringsten Aussicht auf Erfolg opfert, vollen Anspruch darauf, dass alles für ihre Sicherheit geschieht, was die Technik für sie zu thun vermag.

O. B. [9733]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die beiden Hauptbesitzer der Pontinischen Sümpfe, Fürst Borghese und Marquis Ferrarinati, haben, wie kürzlich gemeldet wurde, mit dem Berliner Pontinischen Syndikat den Entwässerungs-Vertrag abgeschlossen. Die Ausführung des Riesenwerkes wird einem ehemaligen deutschen Officier, Major von Donath, übertragen werden. Im Jahre 1883 besuchte Herr von Donath zum ersten Mal die Pontinischen Sümpfe und war betroffen von dem traurigen Schicksal ihrer fieberkranken Bevölkerung. Seitdem hat er das Project unausgesetzt studirt und wird nun in den Stand gesetzt werden, seine Ideen ausführen zu können.

Auch die Pontinischen Sümpfe haben ihre Romantik gehabt. Wohl zieht sich noch die Königin aller Strassen, die Via Appia, in schnurgerader Zeile durch die Sümpfe. Wie aber von den 120000 alten prächtigen Weiden und Platanen nur noch 40 000 Bäume der Strasse ihren Schatten spenden, so ist auch die Bedeutung ihrer Poststationen verschwunden. In ihrer Nähe machten einst die Briganten den Reisenden und päpstlichen Gensdarmen zu schaffen; ihnen boten die Sümpfe ein sicheres Asyl. Dann übernahm das Dampfross den gesammten Verkehr von Rom nach Terracina, und damit ist der ehrwürdigen Landstrasse das Todeslied gesungen worden. Kein fröhliches Wagengerassel mehr, keine Spur mehr von Menschennähe und menschlicher Thätigkeit. Drüben, jenseits des Canale della Navigazione, weiden ungezählte Pferde- und Rinderherden auf schwankendem Sumpfboden. Gegen die Felswände hin, in den tiefsten Stellen der Sümpfe und im „Höllensumpf“, sind trockene Gebiete mit den Stoppeln des „grand Turko“, des Mais, bestanden. Weiterhin wirbelt dicht geballt der schwarzgraue Rauch eines Hirtenfeuers empor; krächzend fliegt ein Schwarm von Sumpfkrahnen auf. Ihr heiseres Geschrei bringt einen schneidenden Misston in die feierliche, überwältigende Stille der Landschaft. Das Auge verliert sich in die von einem metallenen Glanze erfüllte, blendende Unendlichkeit; sie ist nach Regengüssen im Handumdrehen ein einziges Gebiet von Sumpfgewässern. Diese bespülen selbst die hochgelegene Via Appia, und Thiere und Bäume strecken dann wie hilflos suchend ihre Häupter und Leiber aus diesem blinkenden, jede Cultur erstickenden Morast empor.

Das jetzt so vollständig verödete Land soll einst vor 2500 Jahren unter der Herrschaft der Volsker in blühender Cultur gestanden haben, bis 500 vor Christi Geburt die Römer in das Land fielen, die 26 volskischen Städte zerstörten und die Bewohner gefangen fortführten. Auf diese Weise verfielen die sinnreichen Entwässerungsanlagen, welche die Volsker geschaffen hatten, das Land versumpfte, und die Aria cattiva, jener furchtbare Abendnebel, vertrieb mit ihrem Gifthauch die Menschen, so dass man heute auf der ganzen Strecke von Cisterna bis Terracina keine dreissig mehr antrifft. Im grellen Gegensatz zu diesen elenden Zuständen steht die Ueppigkeit des Bodens und die milde köstliche Luft des Tages, die dieses Gebiet zu einem Paradiese machen würde, wenn es gelänge, es für die Cultur zu gewinnen. Eine halbe Million Menschen würde hier im Wohlstand leben können, während jetzt die paar elenden Gestalten, die das Sumpfland bewohnen, unter der Einwirkung der Aria cattiva ein jammervolles Dasein fristen. Selbst in Terracina sinkt die Durchschnittslänge des menschlichen Lebens unter die Hälfte des Normalen. Der Boden besteht aus einer sehr zusammenziehbaren Torfschicht, die am Westrande eine

Dicke von 3 m, am Fusse des Volsker Gebirges eine solche von 22 m besitzt. Diese Decke bildet anscheinend die Ueberwallung eines alten Moorbeckens, denn unter derselben befindet sich eine etwa 30 cm dicke Thonschicht, die vollständig mit Muscheln und Seesand durchsetzt ist. Die Vermuthung, dass früher das Meer den Fuss des Volsker Gebirges bespülte, findet eine gewisse Bestätigung durch Homer, der den Monte Circeo als die Zauberinsel der Circe schildert. Dass das Vorgebirge Circeo, die Südwestgrenze des Pontinischen Sumpfbereiches, an dessen Fuss sich noch eine Reihe cyklopischer Mauern findet, in der Sage als Insel aufgeführt wird, ist also immerhin eine interessante Thatsache, weil diese Auffassung mit den geologischen Befunden vollkommen übereinstimmt. In der regenarmen Zeit im Monat Juli liegt die ganze weite Strecke, die etwa 100000 ha umfasst, vollständig trocken. Einzelne Flüsse, die in der Regenzeit reissend dahinbrausen, führen nur noch den zehnten Theil ihrer sonstigen Wassermenge zur Küste. Das Grundwasser sinkt jetzt bis 13 m unter die Oberfläche, so dass alle Bedingungen für einen üppigen Pflanzenwuchs gegeben sind. Der Boden bedeckt sich mit Gras von doppelter Manneshöhe, das die Abzugsgräben dem Auge vollständig entzieht. Die italienischen Granden lassen dann ihre Viehherden von den struppigen Hirten der Abruzzen, welchen die Aria cattiva wenig anzuhaben scheint, hierher zur Weide treiben. Jetzt genügen auch allenfalls die Canäle zur Fortschaffung der herausströmenden Wassermenge, aber bald kehrt die nasse Zeit zurück, und die alten Zustände treten wieder ein.

Den ersten Trockenlegungsversuch hat anscheinend Appius Claudius gemacht, als er seine berühmte Heerstrasse nach Unteritalien anlegte, das erste Kunstwerk der römischen Strassenbaumeister, den ersten Anschlag des gewaltigen Netzes, das von Rom aus die ganze Welt überspannte. Sie ging von der Hauptstadt, wo sie später mit den berühmten Grabmälern dicht besetzt wurde, zunächst etwa 20 km schnurgerade aus, dann beschrieb sie eine Curve von 4 km um die grösste Steilheit des Albaner Gebirges, um wiederum 62 km schnurgerade an den Gebirgss Fuss der Phäronia zu führen, wo sie, ostwärts ausbiegend, Terracina erreichte. Weiter wird berichtet von einem Trockenlegungsversuch des Consuls Cornelius Cethegus und besonders von der grossartigen Idee Julius Cäsars, das Albaner Gebirge zu durchstechen und den Tiber in die Sümpfe zu leiten, um durch dessen Sedimente das ganze Gebiet zu erhöhen. Das war bis jetzt die einzige Idee, die Erfolg gehabt hätte, aber freilich, zu einer solchen Arbeit gehörten auch cäsarianische Machtmittel, und der Dolch des Brutus hat das Heil der Pontinischen Sümpfe auf neunzehn Jahrhunderte zerstört. Der Flavus Tiberis führt in der That eine solche Menge Schlamm mit sich, dass durch Ausbreitung des Flusses eine verhältnissmässig schnelle Erhöhung erreicht worden wäre.

In den nun folgenden Kriegen wurden die Sümpfe ein Schlupfwinkel alles lichtscheuen Gesindels; ehemalige Soldaten, aus Rom entwichene Sklaven und Banditen bildeten hier eine stete Gefahr für den Reisenden auf der Appischen Strasse, so dass Augustus bereits im Anfange seiner Regierung an dieser, die Sümpfe durchquerenden Via Appia militärische Wachthäuser anlegen musste. Inzwischen nahm die Versumpfung immer mehr zu, selbst einzelne bisher noch bebaute Theile wurden durch den Frühjahrsregen überschwemmt, ohne dass die Gewässer wieder abflossen. Als Roms Verfall in den Zeiten der Völkerwanderung begann, verödeten die Pontinischen

Sümpfe noch mehr. Die Via Appia verfiel, und die wenigen Ortschaften, die sich noch inmitten der Sümpfe erhalten hatten, wurden zu Ruinen. Die Sümpfe selbst nahmen immer mehr an Umfang zu. Erst der Westgothen-König Theodorich nahm die Pläne der römischen Kaiser hinsichtlich der Austrocknung der Sümpfe wieder auf. Er liess durch Decius Caecina die im Laufe der Zeit gänzlich verstopften Abzugscanäle wieder öffnen, in die verödeten Ortschaften wurden Colonisten geschickt, und es schien, dass den Germanen das Gelingen sollte, was den römischen Imperatoren versagt geblieben war. Aber mit Theodorichs Tod verfiel wieder alles aufs neue. Unter Gregor II. wurde das weite Gebiet dem Kirchenstaate einverleibt, aber die rauen Zeiten, die beständigen Bürgerkriege zwischen den römischen Bauern und ihren Parteien liessen die Päpste nicht dazu kommen, hinsichtlich der Sümpfe auch nur neue Pläne zu fassen. Dazu kam die Sarazengefahr, welche damals die Küste Italiens verödete. Erst aus dem Jahre 1294 meldet die Geschichte, dass der Papst Bonifacius VIII. den ersten Versuch anordnete, eine Austrocknung der Sümpfe zu beginnen. Aber nach seinem Tode führten die Neffen desselben das grosse Werk des Papstes nicht fort. Als dann im folgenden Jahrhundert die Päpste ihren Wohnsitz nach Avignon verlegten, wurde auch das Werk Bonifacius VIII. wieder vernichtet. Erst Eugen VIII. nahm nach der Rückkehr der Päpste nach Rom die Arbeiten wieder auf, doch waren es gerade die Caetanes, die sich den Arbeiten widersetzen. Die Sümpfe bildeten für ihre Besitzungen ein festes Bollwerk, das im Süden und Westen ihren Besitz isolirte und ihnen so einen gewissen Grad von Selbständigkeit verlieh. Erst Leo X. gelang es, ihren Widerstand zu brechen. Der grosse geniale Papst hegte keinen geringeren Plan, als die ganzen Sümpfe auszutrocknen. Er beauftragte zuerst Julianus, dann nach dessen Tode Lorenzo von Medici mit der Ausführung des Werkes. Unbegreiflicherweise regte die Inangriffnahme dieser Arbeiten die Bevölkerung der am Abhang der nubinischen Erde gelegenen Ortschaften gewaltig auf, und wenn es ihr auch nicht gelang, das Werk zum Stillstand zu bringen, so hatten die Beschwerden doch den Erfolg, dass die Nachfolger Leos X. die Angelegenheit wieder ruhen liessen, bis Sixtus V. derselben aufs neue seine Aufmerksamkeit zuwendete. Unter seiner Regierung wurde der Ninfoe regulirt und ein Abzugscanal geschaffen, der trotz seines geringen Gefälles mächtige Wassermassen aus den Sümpfen hinweg dem Meere zuführte. Aber der Tod Sixtus V. setzte auch diesen Plänen ein Ziel. Clemens VIII. war allzu sehr durch die auswärtige Politik in Anspruch genommen, als dass er das Werk hätte fortsetzen können. So versandeten in kurzer Zeit wieder die wenigen, kaum vollendeten Canäle, und das Wasser überfluthete aufs neue die ausgetrockneten Parcellen.

Im 17. Jahrhundert betraute Urban VIII. mit der Austrocknung der Sümpfe eine holländische Gesellschaft, deren Versuche aber keinen bleibenden Erfolg hatten. Nach weiteren vorübergehenden Versuchen Benedicts XIV. und Clemens VIII. kommen wir zu dem Riesenwerk Pius VI., dem allein es vergönnt war, auf diesem so schwierigen Gebiete mit Erfolg thätig zu sein. Stets hatte Mangel des Gefälles der Ausführung des Planes das grösste Hinderniss entgegengesetzt. Diesem Mangel suchte Pius VI. durch die Anbringung hydraulischer Werke abzuhefen, und wirklich gelang dies in überraschender Weise. Noch heute bildet der damals angelegte Hauptcanal, die sogenannte Linia Pia, die bei Terracina ins

Meer mündet, den hauptsächlichsten Abzug für das Wasser. Erst die französische Invasion in den Kirchenstaat 1796 setzte den Arbeiten Pius VI. ein Ziel. Doch war immerhin erreicht, dass über ein Drittel der Sümpfe wieder zu anbaufähigem Lande wurde. Seit Pius VI. ist nichts der Erwähnung Werthes mehr geschehen. Es handelte sich nur um kleinliche Flickarbeiten, die weit besser unterblieben wären. Von der grossen Welt waren die Pontinischen Sümpfe einfach vergessen, besonders, seitdem die Eisenbahn die Via Appia, auf der Goethe und Frau von Stael einst gezogen sind, entvölkert hat.

Herr von Donath hat ein ganz neues Project entworfen, nach dem das seither zufließende Wasser von den Sümpfen fern gehalten und für langsamen Abfluss des vorhandenen Wassers gesorgt werden soll. Im Gegensatz zu allen bisherigen Projecten stellt Herr von Donath den Satz auf, dass kein Tropfen Wasser mehr von aussen in die Sümpfe gelangen dürfe; alle Zuflüsse müssten durch peripherische Canäle aufgefangen und direct ins Meer geleitet werden. Das ist auf dem westlichen Ufer sehr leicht; hier ist der Sesto schon so gut wie fertig, es braucht nur seine Verbindung mit dem Fossien Miglarien unterbrochen und die 600 m, die ihn vom Meere trennen, durchstoßen zu werden. Auf dem linken Ufer der Sümpfe ist die Sache etwas schwieriger. Hier müssen in gleicher Weise die Uffente, der Ameceno und die Pedicata gegen das Sumpfterrain abgeschlossen und längs der Strasse bei Terracina ins Meer geführt werden. Für die Hochwässer ist aber noch ein Fluthgraben von 20—30 cm pro Secunde nöthig.

Hat man erreicht, dass kein fremdes Wasser mehr in die Sümpfe kommt, dann reichen nach Herrn von Donath für den Abfluss der Niederschläge die Erhebung über das Meer und die vorhandenen Innengräben vollständig aus, so dass der bei weitem grösste Theil des jetzt überschwemmten Terrains innerhalb weniger Wochen für immer trocken gelegt werden wird. Für die 2000 tiefliegenden Hectare ist dagegen nöthig, sie durch kleine geschlossene Dämme gegen das übrige Sumpfgebiet zu isoliren und mit einem eigenen System von Rinnen zu durchziehen. Bei dem Rest ihrer Tiefen-Terrains, etwa 1000 Hectare, wird man das in einem kleinen Bassin angesammelte Wasser über den Isolirdamm hinweg in den nächsten natürlichen Abflussgraben hinauspumpen. Damit ist das letzte Bollwerk der Versumpfung überwältigt. Ein weiterer Vorzug seiner Vorschläge soll nach Herrn von Donath darin bestehen, dass nur Arbeiten am Rande der Sümpfe, am Meere und in den Bergen, nicht in den tieferen Moorschichten nöthig sind, also Leben und Gesundheit der Arbeiter geschont werden. Alle Hilfsmittel der modernen Technik, z. B. transportable Schienenstränge, landwirthschaftliche Maschinen, besonders der Dampfplug, werden auf den weiten Flächen des Pontinischen Landes die lohnendste Anwendung finden.

Mit Durchführung der Trockenlegung wird nicht nur ein sehr grosser pecuniärer Gewinn und eine reiche archäologische Ausbeute erreicht werden, auch der bejammernswerthe Zustand der vom Fieber zerrütteten Ummohner wird aufhören. Die günstigen hygienischen Wirkungen werden sich bis nach Rom selbst hinein fühlbar machen. Neues Leben wird erblühen auf den Ruinen der Nachbarstädte, und die Pontinischen Sümpfe, diese jetzige Quelle der Pest und des Todes, werden sich zu einer Stätte der Wohlhabenheit und des Glückes für viele Tausende von Menschen gestalten.

**Moderne Ingenieur-Leistungen.** Nach englischen Blättern hat die Unternehmerrfirma Graham, Morton & Co. Ltd. in Leeds es übernommen, für einen grossen Waarenspeicher, der ganz in Eisenconstruction ausgeführt werden soll, das ganze Eisengerippe: Säulen, genietete und gewalzte Träger, die gesamte eiserne Dachconstruction und eine grosse Anzahl eiserner Fenster in 8 Wochen vom Bestimmungstage an gerechnet zu liefern und fertig aufzustellen. Wenn es wirklich gelingt, die Arbeit in der gedachten Zeit fertig zu stellen, so ist das eine recht beachtenswerthe Leistung.

Die deutsche Firma Ehrhardt & Sehmer hat aber kürzlich eine Leistung vollbracht, welche die vorgenannte noch weit übertrifft. Im August vergangenen Jahres brach in den Werken der Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie die Kolbenstange einer Walzenzug-

Abb. 633.



Die Wetterwarte auf dem Monte Rosa.

maschine, so dass die betr. Walzenstrasse still gelegt werden musste. Die erforderliche Reparatur würde einen Zeitraum von etwa 10 Wochen in Anspruch genommen haben, und so entschloss man sich zum Bau einer neuen, stärkeren Maschine unter theilweiser Benutzung der alten Fundamente. Diese neue Maschine für eine Leistung von 2250 PS, im Gesamtgewicht von 120000 kg, wurde von Ehrhardt & Sehmer in nur 14 Wochen fertig hingestellt. Obgleich eine grosse Anzahl neuer Modelle angefertigt werden musste, wurden schon 6 Wochen nach der Bestellung die ersten Maschinentheile angeliefert. Die Montage des Kolosses dauerte 3 $\frac{1}{2}$  Woche, so dass Anfang December die Maschine in Betrieb gesetzt werden konnte.

O. B. [9720]

\* \* \*

**Die Wetterwarte auf dem Monte Rosa.** (Mit einer Abbildung.) Die Zahl der hohen Wetterwarten in Europa ist durch die Errichtung eines Beobachtungshauses auf dem auf der italienischen Seite liegenden Gipfel des Monte Rosa, der Punta Guifetti (Signalkuppe) vermehrt

worden. Sie liegt auf 4561 m Meereshöhe und folgt mit dieser Höhenlage dem auf 4810 m liegenden Observatorium des Montblanc.

Die aus Holz mit doppelten Wänden (aussen mit Kupferbelag) auf dem Felsen erbaute Warte (s. Abb. 633) umfasst acht Räume, wie *La Nature* mittheilt, von denen zwei den Touristen zur Verfügung stehen sollen, während die übrigen zur Aufstellung der Instrumente bestimmt sind und dem unter Leitung des Professors Camillo Alessandri vom geophysischen Observatorium in Pavia die Beobachtungen ausführenden Personal zur Benutzung dienen werden. Im August 1904 konnten noch einige Beobachtungen angestellt werden, bei denen die niedrigste Lufttemperatur  $-20^{\circ}$ , die mittlere Tageswärme  $-5^{\circ}$  betrug. Als mittlerer Luftdruck wurden 450 mm Höhe der Quecksilbersäule festgestellt, doch sah man dieselbe bis auf 425 mm herabsinken.

Für die jährliche Beobachtungsperiode ist die Zeit vom 15. Juli bis 15. September in Aussicht genommen, es soll damit in diesem Jahre (1905) begonnen werden.

Nachstehende Zusammenstellung gewährt eine Uebersicht über eine Reihe der Hochwetterwarten.

Lfd. Nr.	Name	Land	Meeres- höhe m	Errichtet im Jahre
1	Misti	Peru	5852	1893
2	Charchani	Peru	5075	1892
3	Montblanc	Frankreich	4810	1889
4	Monte Rosa	Italien	4561	1904
5	Pikis Peak	Nordamerika	4308	1873
6	Hohe Sonnblick	Oesterreich	3103	1884—1897
7	Etna	Italien	2990	—
8	Zugspitze	Bayern	2967	1900
9	Pic du Midi	Frankreich	2877	1875—1881
10	Mont Monnier	Frankreich	2740	—
11	Säntis	Schweiz	2467	1885
12	St. Bernhard	Schweiz	2418	—
13	Monte Cimone	Italien	2162	—
14	Hochobin	Kärnten	2148	—
15	St. Gotthard	Schweiz	2100	—
16	Bjelasnica	Bosnien	2067	—
17	Schmittenhöhe	Oesterreich	1935	—
18	Mont Ventoux	Frankreich	1908	—
19	Rigi	Schweiz	1800	—
20	Schafberg	Oesterreich	1767	—
21	Wendelstein	Bayern	1728	—
22	Schneekoppe	Preussen	1603	1900
23	Aigual	Frankreich	1567	—

[9729]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Lauret, Dr. Silvio, Professore nella R<sup>a</sup> Scuola pratica di Agricoltura di Alanno. *Zucchero e alcool nei loro rapporti agricoli, fisiologici e sociali.* 12<sup>o</sup>. (XIV, 426 S.) Mailand, Ulrico Hoepli. Preis geb. 4,50 Lire.

Terschak, Emil, Cortina d'Ampezzo (Südtirol). *Die Photographie im Hochgebirg.* Praktische Winke in Wort und Bild. Zweite durchgesehene Auflage. Mit 43 Bildern und Vignetten nach Aufnahmen des Verfassers. 8<sup>o</sup>. (62 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis geb. 2,50 M., geb. 3 M.