



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 408.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 44. 1897.

Neuere Verfahren zur Erzeugung von Seidenglanz auf Baumwolle und die Mercerisation der Baumwolle.

Von Dr. A. BUNTROCK, Elberfeld.

(Schluss von Seite 680.)

Wir haben oben gesehen, dass der Baumwollfaden bei der Durchtränkung mit Natronlauge erheblich kürzer wird. Diese Erscheinung wirkt überall dort, wo sie nicht, wie bei den Creponartikeln, beabsichtigt wird, recht störend. Als daher die beiden Crefelder Färber Thomas und Prevost bei der Mercerisation gemischter Gewebe aus Seide und Baumwolle mit concentrirter Natronlauge — die Mercerisation nahmen sie vor, um die Anziehung der Baumwolle gegenüber den Farbstoffen derart zu erhöhen, dass in einer verdünnten Lösung beliebiger Farbstoffe die Baumwolle viel intensiver gefärbt werde als die Seide — die Einschrumpfung der baumwollenen Fäden verhindern wollten, da war es gewiss am nächstliegenden, das Gewebe in stark gespanntem Zustande der Einwirkung der Natronlauge auszusetzen. Durch eine solche Spannung musste sich nothwendigerweise der Uebelstand des Einschrumpfens vermeiden lassen.

Der Versuch bestätigte diese Annahme, zu gleicher Zeit aber zeigte sich die wunderbare

Erscheinung, dass die gespannt mercerisirte Baumwolle nicht mehr das Aeussere gewöhnlicher Baumwolle besass, sondern ein seidenartiges Aussehen angenommen hatte.

Die Entdecker waren ob dieses neuen eigentartigen, doch keineswegs beabsichtigten Effectes gewiss nicht wenig erstaunt; sie meldeten rechtzeitig ihre Erfindung zum Patente an und das Patentamt schützte ihnen das „Mercerisiren von vegetabilischen Fasern in gespanntem Zustande“ durch das D. R. P. 85 564.

Nach der Patentschrift wird die Baumwolle in Strangform oder schon verwebt oder endlich lose vor dem Verspinnen*) in stark gespanntem Zustande der Einwirkung von Alkalien oder Säuren ausgesetzt und nach geschעהer Umwandlung unter Beibehaltung der Spannung mit reinem Wasser ausgewaschen, bis die in der Faser vorhandene starke innere Spannung nachgelassen hat. Nimmt man die so behandelte Baumwolle von der Spannvorrichtung ab, so läuft sie nicht mehr ein.

Die Verwendung der in dem Patent genannten Säuren, unter denen sich noch eine Schwefelsäure von 49,5 bis 55,5^o Bè. am besten

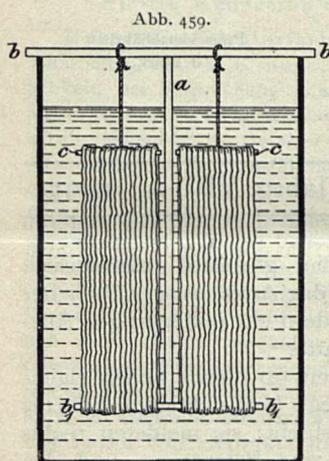
*) Die Mercerisation der losen Baumwolle in gespanntem Zustande dürfte technisch wohl undurchführbar sein.

eignet, ist im Allgemeinen wenig rathsam, da die Baumwollfaser beim längeren Verweilen in Säuren zerstört wird. Bei der Verwendung der Schwefelsäure muss daher sehr vorsichtig verfahren und die Faser nach möglichst kurzer Einwirkung sofort wieder gut ausgewaschen werden.

Die günstigste Anwendung gestattet eine Natronlauge von 15 bis 32° Bé., da sie, wie oben bereits gesagt wurde, auf Baumwolle sogar noch unter Erhöhung ihrer Festigkeit und auf andere mit der Baumwolle etwa verwebte Fasern, wie Wolle und Seide, in der Kälte überhaupt nicht einwirkt. Wie bei der Mercerisation in ungespanntem Zustande tritt auch hier die Umwandlung in der kürzesten Zeit ein, wenn man die Faser durch Kochen mit Sodalösung vorher entfettet und, gut durchfeuchtet, in das Natronlaugebad eintaucht.

Eine Durchfeuchtung des gesammten Fasermaterials ist erforderlich, da sonst die Natronlauge der in der Faser vorhandenen Luftbläschen wegen nicht im Stande ist, die Baumwolle gleichmässig zu durchdringen. Die Beendigung der Reaction erkennt man an dem pergamentartigen Aussehen der Faser.

Soll die Baumwolle im gesponnenen, jedoch noch nicht verwebten Zustande — also in Strangform — mercerisirt werden, so wird sie über zwei eiserne Stäbe gehängt, diese so weit von einander entfernt, bis der Strang fest gespannt ist, und dann in die Natronlauge gebracht.



Apparat zur Mercerisation von Baumwolle in gespanntem Zustande.

Will man einen Versuch im Kleinen anstellen, so kann man sich dazu eines einfachen Gestelles bedienen, das die in Abbildung 459 gezeigte Form besitzt. Ein hölzerner Stab *a* trägt an seinen beiden Enden je ein Querholz *b* und *b*₁, über *b*₁ hängt man den gut angefeuchteten Baumwollstrang und spannt ihn mit Hilfe des Stäbchens *c* und eines Bindfadens in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise straff. Dann taucht man den Baumwollstrang mit sammt dem Gestelle in ein Gefäss, das mit einer Natronlauge von 30° Bé., entsprechend 237 g Aetznatron im Liter Flüssigkeit, angefüllt ist. Häufigeres Auf- und Abbewegen des Gestelles begünstigt ein gleichmässiges Durchdringen der Faser. Nach etwa fünf Minuten nimmt man die Baumwolle heraus, wäscht sie noch gespannt gründlich Anfangs mit reinem Wasser, dann zur Behebung

der Schlüpfrigkeit der Faser mit Wasser, dem etwas Essigsäure zugesetzt wurde, und schliesslich wieder mit reinem Wasser aus.

Wird die Baumwolle jetzt von dem Gestelle abgelöst, dann zeigt sie den eigenartigen Glanz, der ihr das Aussehen von Chappeseide verleiht. Die Aehnlichkeit der so mercerisirten Baumwolle mit dieser Seide kann noch durch eine schwache, der Chappeseide eigenthümliche Fadendrehung erhöht werden.*)

Gewebe, deren Kette aus Seide und deren Schuss aus Baumwolle besteht, werden auf Maschinen, die den gewöhnlichen Spann-, Rahmen- und Trockenmaschinen nicht unähnlich sind, breit aufgespannt und mit der Natronlauge begossen. Sobald die letztere genügend eingewirkt hat und die Gewebe ein pergamentartiges Aussehen angenommen haben, werden sie so lange mit Wasser überspritzt, bis die eingetretene Spannung nachlässt. Dann werden sie von der Maschine gelöst und in einem besonderen Bade wird das noch in und zwischen den Fasern befindliche Alkali mit verdünnter Essigsäure neutralisirt.

Soll das Verfahren auf schmale festkantige Bänder, Sammetbänder mit Atlasrücken oder auf Sammete mit Baumwollflor und dergleichen Anwendung finden, wo die zu präparierende Faser einer Spannung nicht oder nur mit grossen Schwierigkeiten ausgesetzt werden kann, so wird das Mercerisiren vor dem Verweben, also in Strangform, wie oben, vorgenommen.

Rein baumwollene Gewebe lassen sich natürlich ebenfalls in gleicher Weise auf eisernen Rahmen mercerisiren; es muss jedoch hier sowohl Kette als auch Schuss gespannt werden.

Ausser dem Seidenglanz, der übrigens auch in der Wäsche nicht verloren geht, zeigt die so behandelte Baumwolle eine Erhöhung ihrer Zerreiissfestigkeit. Diese ist zwar nicht so gross, wie die der im ungespannten Zustande mercerisirten Faser, aber immerhin noch erheblich grösser, als die der gewöhnlichen Baumwolle.

Wir haben die Zerreiissfestigkeit der gewöhnlichen Baumwolle als solcher, dann nach der Mercerisation in ungespanntem Zustande und nach der Mercerisation in gespanntem Zustande geprüft und Folgendes gefunden:

Ein Bündel von fünf 50 cm langen Fäden einer 2fach gedrehten 40er Baumwolle**) zerriss bei einer Belastung von

1440 g:

*) Um der mercerisirten Baumwolle auch den der wirklichen Seide eigenen rauschenden Griff mitzutheilen, wird in der Faser selbst Weinsäure oder Fettsäure niedergeschlagen. Allein dieser Behelf ist ein nur mangelhafter, einerseits weil der so erzeugte Griff sich bald verliert, andererseits weil die Baumwolle bei dieser Behandlung ein fettiges Anfühlen bekommt.

**) Mittel aus je zehn, übrigens ziemlich übereinstimmenden Versuchen.

Fünf Fäden derselben Baumwolle, ungespannt mercerisirt, erforderten eine Belastung von
2420 g,
gespannt mercerisirt, eine Belastung von
1950 g,
bis sie zerrissen.

Die ungespannt mercerisirte Baumwolle hat also eine um etwa 68 pCt. grössere Festigkeit als die gewöhnliche Baumwolle; die gespannt mercerisirte Baumwolle ist nicht so fest, immerhin aber übertrifft sie noch die gewöhnliche Baumwolle um etwa 35 pCt. *)

Bevor die Fäden zerreißen, dehnen sie sich um einen gewissen Theil aus, und zwar die gewöhnliche Baumwolle von 50 auf 55,5 cm, die ungespannt mercerisirte Baumwolle von 50 auf 58,25 cm und die gespannt mercerisirte Faser von 50 ebenfalls auf 55,5 cm. Die Elasticität der zusammengeschrumpften, in ungespanntem Zustande mit Natronlauge behandelten Baumwolle ist also um ein erhebliches grösser als die der gewöhnlichen und nach Thomas und Prevost mercerisirten Baumwolle.

Bringt man je einen Strang dieser drei verschiedenen Sorten Baumwolle in eine Auflösung eines direct färbenden Farbstoffes, so sieht man, dass die ungespannt mercerisirte Baumwolle viel intensiver gefärbt wird, als die gewöhnliche und die gespannt mercerisirte Baumwolle; freilich nimmt auch die letztere wiederum etwas mehr Farbstoff auf, als die nicht mit Natronlauge behandelte Baumwolle, aber dieser Unterschied ist nicht so gross, wie man vielleicht erwarten könnte.

Vergleichen wir das Bild der beiden mercerisirten Baumwollen unter dem Mikroskop, so sehen wir, dass die gespannt mercerisirte Baumwolle erheblich durchsichtiger ist und eine rundere Form hat, als die in ungespanntem Zustande mit Natronlauge behandelte Faser. Die erstere hat ferner einen etwas kleineren Durchmesser, als die letztere; es erklärt sich dies ganz einfach dadurch, dass bei der Mercerisation im gespannten Zustande die Baumwolle nicht einschrumpft, mithin ihren Umfang nicht auf Kosten ihrer Länge vergrössern kann.

Nachdem wir im Vorstehenden die chemischen Methoden zur Erzeugung von Seidenglanz auf Baumwolle beschrieben haben, wenden wir uns nunmehr zu den physikalischen Methoden.

Wir können uns hier kürzer fassen, da die betreffenden Verfahren theils älteren Datums sind, theils eine Reihe von maschinellen Einrichtungen erfordern, deren genauere Beschreibung ausserhalb des Rahmens unsres Aufsatzes liegt.

Setzt man ein baumwollenes Gewebe einem Drucke zwischen zwei sich drehenden polirten

Walzen aus, so werden die einzelnen Fasern geglättet; sie sind dann im Stande, mehr Licht als die nicht gepressten und geebneten Baumwollfasern zu reflectiren. Diese Erhöhung der Reflection des Lichtes ist aber gleichbedeutend mit einer Erhöhung des Glanzes.

Durch Vergrösserung des Druckes während des Hindurchlaufens des meist noch mit einer stärkehaltigen Appreturmasse versehenen Gewebes zwischen den Walzen können die lichtreflectirenden Flächen ebenfalls vergrössert und somit der Glanz des Gewebes noch vermehrt werden.

Die Maschinen, deren man sich für diese Zwecke bedient, werden Calander genannt. Sie bestehen in ihrer einfachsten Form aus zwei in einem festen eisernen Gestell horizontal über einander gelagerten Walzen, von denen die eine aus Metall, meist Stahl, die andere aus Papier hergestellt ist; zwischen beiden wird, während sie fest auf einander gepresst werden, die Waare hindurchgezogen.

Die complicirteren Calander besitzen bis zehn Walzen. Zur Erhöhung des Glanzes kann ferner die Metallwalze durch Dampf, eingelegte glühende Eisenbolzen oder besser durch ein brennendes Gemisch von Gas und Luft erwärmt werden, und durch Vergrösserung der Umlaufgeschwindigkeit der Metallwalze gegenüber der Papierwalze ist man im Stande, ausser dem Drucke noch eine gleitende Reibung der ersteren auf dem den Calander passirenden Gewebe auszuüben.

Uebersteigt der Druck, welcher auf das Gewebe zwischen den Walzen ausgeübt wird, eine gewisse Grenze, dann werden die lichtreflectirenden Flächen auf den einzelnen Fasern derart gross, dass sie einen fast ununterbrochenen Spiegel bilden und Veranlassung zu dem keineswegs beliebten „Speckglanz“ geben.

Die Seidenfaser ist rund und vollkommen glatt, sie reflectirt daher nicht nur nach einer Seite, sondern nach allen das sie treffende Licht. Die Oberfläche eines seidene Gewebes wird aus diesem Grunde die Erscheinung des Spiegels nicht zeigen.

Man hat daher neuerdings sehr hübsche Resultate dadurch erzielt, dass man die Structur eines dichten Seidenatlasgewebes auf galvanoplastischem Wege einer Metallplatte einverleibte, diese um eine Walze des Calanders legte und nun das baumwollene Gewebe den letzteren unter sehr hohem Drucke passiren liess. Der hierbei erhaltene Glanz ist thatsächlich ausserordentlich ähnlich dem wirklicher Seidengewebe. Nur sind die galvanoplastisch herzustellenden Abzüge unverhältnissmässig theuer.

Nach einem von Mommer & Co. zum Patent angemeldeten Verfahren kann man aber auch diese galvanoplastischen Abzüge dadurch ersetzen, dass man die Stahlwalze des Calanders

*) Sämmtliche Angaben beziehen sich auf gebleichte Baumwolle, da nur diese für die Erzeugung von Seidenimitationen von Interesse ist.

durch Einschneiden einer grossen Anzahl von feinen Rillen — in der Patentanmeldung sind fünf bis zwanzig auf einen Millimeter angegeben — mit zahlreichen kleinen Flächen versehen, die in verschiedenen winklig zu einander liegenden Ebenen liegen. Die Walze wird mit einem Drucke von dreissig bis fünfzig Atmosphären auf das Gewebe gepresst und, um den Lustre haltbarer zu machen, in der oben angedeuteten Weise geheizt.

Wir hatten Gelegenheit, auch die nach diesem Verfahren mit einem Seidenglanz versehenen Baumwollzeuge zu sehen, und müssen gestehen, dass der Lustre derartiger Waare vollkommen dem wirklicher Seidengewebe gleichkommt.

In neuerer Zeit hat man angefangen, das eben beschriebene Mommersche Verfahren mit dem Thomas- und Prevostschen Mercerisationsverfahren zu combiniren, und man hat ausserordentliche Resultate damit erzielt. [535*]

Der Winterschlaf der Säugethiere

ist in neuerer Zeit mehrfach der Gegenstand physiologischer Studien gewesen, um die mancherlei Dunkelheiten aufzuklären, welche diese Erscheinung noch immer darbietet. Forel, Dubois, Dutto u. A. haben dabei in Besonderen mit dem Alpen-Murmeltier (*Arctomys marmota*), experimentirt, obwohl sie auch den Siebenschläfer und andere Winterschläfer in den Bereich ihrer Untersuchungen zogen. Wir wollen uns hier zunächst mit dem hauptsächlichsten Inhalt einer umfassenden physiologischen Studie bekannt machen, welche der unsren Lesern durch seine Studien über die Phosphorescenz der Thiere wohlbekannte Professor der vergleichenden Physiologie in Lyon, Herr Raphael Dubois, unlängst veröffentlicht hat.*) Wir erfahren zunächst, dass sich zwischen Winterschlaf und gewöhnlichem Schlaf keine scharfe Grenze ziehen lässt, dass die eigentlichen Winterschläfer mit ihren Gewohnheiten, welche die Naturverhältnisse erzwingen, nur eine Vergrösserung der auch bei anderen Säugern wahrnehmbaren Erscheinungen längerer Schlafzeiten im Winter darbieten und dass sie selbst, wenn in wärmeren Räumen beherbergt, des Winterschlafs entbehren können.

Dubois pflegte seine beim Beginn des Winters frisch eingefangenen Murmelthiere in Kellerräumen mit gleichbleibender Temperatur zu überwintern, und er sah dann, wie die Perioden des alltäglichen Schlafes immer länger wurden und die Zeiten des Wachseins kürzer; dieser Uebergangszustand währte etwa 14 Tage,

worauf Schlafperioden von 3 bis 4 Wochen Länge mit kurzen Zwischenzeiten des Wachseins von 12 bis 24 Stunden Länge wechselten. Nach Vorübergang des Winters trat dann umgekehrt eine Uebergangsperiode von etwa gleicher Länge (14 Tage) ein, in der die Schlafzeiten alltäglich von immer länger werdenden Wachseins-Zwischenzeiten unterbrochen wurden, bis die für diese Jahreszeit regelmässige Kürze des Nachtschlafs erreicht war. Es handelt sich also um ein regelmässiges Anschwellen der Schlafzeiten im Winter zu einer endlich wochenlangen Periode, die mit kurzen Unterbrechungen monatelang andauert.

Die physiologischen Erscheinungen gleichen kurz ausgedrückt einer Narkose mit sechsmonatlichem Fasten. Während des Schlafes enthalten die Eingeweide, namentlich der Magen, stets Flüssigkeit, wie bei Alkoholikern und Narkotisirten; die Verdauung geht langsam vorwärts, so dass nur alle 3 bis 4 Wochen Entleerungen von Koth und sehr concentrirtem Harn nöthig werden. Der Blutumlauf in den stark erweiterten Gefässen der Brust, des Herzens und Unterleibes ist sehr verlangsamt, das Gehirn zeigt sich verhältnissmässig blutarm. Das Herz eines im vollen Winterschlaf getödteten Murmelthieres schlägt noch, wie bei einem sogenannten Kaltblüter drei Stunden lang oder länger fort, während das Herz eines im Sommer getödteten Murmelthieres, wie das jedes anderen Warmblüters schnell abstirbt. Die Athmung erfordert im tiefsten Winterschlaf nur $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{40}$ der Sauerstoffmenge, welche ein waches Thier in derselben Zeit verbraucht. Das Venenblut ist daher sehr reich an Kohlensäure. Bei einem Aderlass fliesst weniger Blut aus, als im wachen Zustande, die Wunde schliesst sich und das Thier geht daran in der Regel nicht zu Grunde. Aus dem Glykogen, welches sich in der Leber anhäuft, während sich im Tiefschlaf keine Spur Zucker im Blute findet, sowie aus anderen Befunden liess sich erkennen, dass im Winterschlaf das im Sommer gebildete Fett den hauptsächlichsten Verbrennungstoff hergiebt, während im wachen Zustande vorwiegend Kohlenhydrate verbrannt werden. Natürlich nimmt das Körpergewicht dauernd ab, und der Gewichtsverlust während des ganzen Winters erreicht beim Murmelthier etwa 200 g pro Kilogramm Körpergewicht. Während der 160 Wintertage verbraucht das Thier nicht mehr Stoff, als ein waches lebhaftes Thier in 12 Tagen verbrauchen würde.

Ueber die nächste Ursache des Winterschlafes sind nun ganz verschiedene Meinungen ausgesprochen worden. Mit älteren Physiologen glaubten auch neuere Beobachter sie wieder lediglich in dem Sinken der Körpertemperatur im Winter, die bekanntlich auch bei erfrierenden Menschen Schlaf hervorbringt, suchen zu sollen. In der That scheinen die Winterschläfer auf-

*) *Physiologie comparée de la marmotte. Étude sur le mécanisme de la thermogenèse et le sommeil chez les mammifères.* (Paris, G. Masson 1896.)

fallend viel Wärme abzugeben. Die Wärmeausstrahlung des Murmelthieres fand Dr. Uberto Dutto bei neuen Messungen, die er mit dem d'Arsonvalschen Calorimeter angestellt und in den *Atti dei Lincei* mitgetheilt hat, in auffallendem Grade stärker als die anderer Thiere von ähnlicher Grösse. Nach der gewöhnlichen Regel sollte die Wärmeausstrahlung von der Haut eines Thieres bei einer gegebenen Temperatur den Quadratflächen derselben proportional sein, aber wie Dr. Dutto fand, war sie bei einem Murmelthier beträchtlich grösser, als bei einem Kaninchen derselben Grösse und Färbung, obwohl die Blutwärme des ersteren um 4 bis 5 Grade niedriger war, als die des letzteren. Dutto vermuthet, dass diese Umstände erklären, weshalb das Murmelthier und seine Verwandten so leicht in Winterschlaf verfallen. Mit der Erniedrigung der Körperwärme werde die Lebenskraft bald so deprimirt, dass der Starschlaf eintrete.

Dubois sucht die Hauptursache in einer ganz anderen chemisch-physiologischen Erscheinung, in der Anhäufung von Kohlensäure im Blute, die auch dem normalen Schläfe voraufgehe, weshalb man auch durch Verminderung der Athemzüge Schlaf herbeiführen und Winterschläfer durch Vermehrung der Kohlensäure in der Athemluft in Tiefschlaf versetzen könne. Er bezeichnet diese einschläfernde Anhäufung der Kohlensäure im Blute der Winterschläfer, die eine Folge des verminderten Stoffwechsels ist, als eine Art Autonarkose. Der Athmungs-Quotient, d. h. das Verhältniss des aufgenommenen Sauerstoffs zur Kohlensäure-Erzeugung, wird immer kleiner, bis er bei der Hälfte des Quotienten vom wachen Thiere anlangt. Steigt die Kohlensäuremenge dagegen im Blute zu sehr, so bewirkt sie schnelleres Athmen und die Erstickungsgefahr wird beseitigt.

Wie schon früher bekannt, aber in seinen Ursachen nicht hinlänglich aufgeklärt war, darf man ein Murmelthier, um es in Schlaf zu versetzen, keinesfalls in einen Raum bringen, dessen Luft unter den Nullpunkt abgekühlt ist. Im Gegentheil, ein schon eingeschlafertes Murmelthier erwacht darin, und der Grund dieser scheinbaren Anomalie gehört zu jenen wunderbaren Vertheidigungskräften der Organismen, deren wir bereits so viele kennen. Denn bliebe das im Winterschlaf befindliche Thier längere Zeit hindurch einer unter 0° liegenden Temperatur in unbeweglicher Lage ausgesetzt, so würde es bald unterliegen; es kann in solchen Zeiten nicht genug innere Wärme produciren, um dem auf ihn eindringenden Froste zu widerstehen. Daher ist es nöthig, dass das Thier erwacht, wenn der Frost trotz seines in der Natur wohlgeschützten Lagers, einmal zu scharf hereindringt; das mit innerer Wärmesteigerung verbundene Erwachen ist also ein Vertheidigungsmittel des bedrohten Organismus.

Ausserdem wird das Thier während seines Winterschlafes, auch wenn es gut geschützt liegt, wiederholt durch die allmähliche Füllung seiner Blase geweckt, wie das schon Forel und andere Physiologen beobachtet hatten. Der Reiz in der Blase erweckt das Thier, welches nach einigen Bewegungen sein warmes Lager im hohlen Baum oder im Käfig verlässt, heraustritt, um sich zu entleeren, wobei es trotz des schlaftrunkenen Zustandes sicher wie ein Nachtwandler hinaus und hinein klettert, um sein Nest trocken und sauber zu halten. Bringt man eine Fistel an, so dass eine Ansammlung des Harns in der Blase nicht mehr eintreten kann, so unterbleibt manchmal das zeitweise Erwachen und Hervorkommen gänzlich. Natürlich bewirkt der Blasenreiz nicht direct das Erwachen, sondern dies geht von den Ganglien des grossen sympathischen Nervenplexus im Unterleibe aus. Diese Nerven münden im Mittelhirn in der Höhe der sogenannten Sylvischen Wasserleitung, und die Intact-Erhaltung dieser Hirngegend ist nothwendig und ausreichend, um die abwechselnden Erscheinungen der Schlafstarre und Temperaturabnahme, sowie der Wiedererwärmung und des Erwachens automatisch und zur gegebenen Zeit herbeizuführen, selbst wenn die Hemisphären des Grosshirns dem Thiere genommen wurden. Auf diesen mittleren Theil des Gehirns scheint auch die im Blute enthaltene Kohlensäure, je nach ihrer Steigerung oder Abnahme ihre einschläfernde oder ermunternde Wirkung zu äussern.

Aus allen seinen Beobachtungen aber, die sich auf die Mehrzahl der an den Winterschläfern zu beobachtenden physiologischen Erscheinungen (Gewichtsabnahme, Blutdruck, Temperatur-Abnahme und -Zunahme, Athmung, Zuckerbildung u. s. w.) erstreckten, wobei, wie wir sahen, auch die Einwirkung operativer Eingriffe studirt wurden, konnte Dubois immer wieder nur den Schluss ziehen, dass der Schlaf eine Art Selbstbetäubung (Autonarkose) durch Kohlensäure, eine regelmässige gelinde Kohlensäure-Vergiftung darstellt. Damit standen alle beobachteten Befunde und Erscheinungen im besten Einklang, während die dieser Theorie gemachten Einwände dem Physiologen nicht stichhaltig erscheinen wollen.

E. Kr. [5398]

Diesel-Motor.

Von L. ERHARD.

Mit sechs Abbildungen.

Die grossen modernen Dampfmaschinen mit dreifacher Expansion und Präcisions-Steuerung dürfen in rein mechanischer Hinsicht wohl als die vollendetsten Erzeugnisse des Maschinenbaues betrachtet werden. Im Gegensatze zu dem hohen mechanischen Wirkungsgrade dieser Motoren steht jedoch die geringe wirthschaftliche

Ausnutzung des in der Kohle aufgespeicherten Wärmeverrathes durch dieselben. Nach den Untersuchungen von Professor Schröter in München betrug z. B. der wirtschaftliche Wirkungsgrad einer 700 PS.-Dreifach-Expansionsmaschine mit 11 Atmosphären Kesseldruck und Condensation nur 12,1 pCt. des in der Kohle vorhandenen Arbeitsvorrathes. 13 pCt. sind heute als die oberste Grenze zu betrachten, welche die Dampfmaschinen ihrer Natur nach überhaupt erreichen können. Dieser geringe wirtschaftliche Effect der Dampfmaschinen ist einestheils durch die Wärmeverluste im Dampfkessel und durch den Einfluss der Rohrleitungen und Cylinderwandungen auf den Dampf, anderentheils aber durch den geringwerthigen theoretischen Kreisprocess bedingt, welcher innerhalb der Maschine stattfindet.

In theoretischer Hinsicht wirkungsvoller als die Dampfmaschinen sind die Gasmotoren, welche etwa 22 bis 24 pCt. des im Leuchtgas enthaltenen Wärmeverrathes in mechanische Arbeit umsetzen.

Ganz besondere Aufmerksamkeit erregte nun bei dieser Sachlage zunächst in den Fachkreisen ein im Jahre 1893 erschienenes Werk von Rudolf Diesel über *Theorie und Konstruktion eines rationellen Wärmemotors zum Ersatze der Dampfmaschinen und der heute bekannten Verbrennungsmotoren* (Verlag von J. Springer in Berlin). — In diesem Werke wird nicht bloss über die Brennmaterialverschwendung der gebräuchlichen Dampf- und Gasmotoren der Stab gebrochen, sondern auch an Hand wärme-theoretischer Untersuchungen die Grundlage für ein neues Motorsystem gegeben. Nach dem Schutzanspruche des Deutschen Reichs-Patentes Nr. 67207 betreffen die Diesel'schen Vorschläge:

ein Arbeitsverfahren für Verbrennungskraftmaschinen, gekennzeichnet dadurch, dass in einem Cylinder vom Arbeitskolben Luft so stark verdichtet wird, dass die hierdurch entstandene Temperatur weit über der Entzündungstemperatur des zu benutzenden Brennstoffes liegt, worauf die Brennstoffzufuhr vom todten Punkte ab so allmählich stattfindet, dass die Verbrennung wegen des ausschließenden Kolbens und der dadurch bewirkten Expansion der verdichteten Luft ohne wesentliche Druck- und Temperaturerhöhung erfolgt, worauf nach Abschluss der Brennstoffzufuhr die weitere Expansion der im Arbeitscylinder befindlichen Gasmasse stattfindet.

Zur praktischen Anwendung dieses neuen Arbeitsverfahrens hat nun Diesel einen Motor entworfen, welcher ursprünglich mit einer höchsten Temperatur von 600° bis 800° mit einem höchsten Drucke von 50 bis 90 Atmosphären*) und ohne Wasserkühlung arbeiten sollte.

*) Eine Atmosphäre entspricht dem Drucke von einem Kilogramm auf einen Quadratcentimeter Fläche.

Gegen diese kühnen, von den bisherigen Grundlagen des Motorenbaues völlig abweichenden Forderungen wurden allerdings bald gewichtige Stimmen aus Fachkreisen laut, welche zwar die theoretische Richtigkeit der Folgerungen Diesels anerkannten, aber die praktische Durchführbarkeit seiner Vorschläge und insbesondere den wirtschaftlichen Wirkungsgrad eines derartigen Motors in Zweifel zogen. — Um so freudiger ist es zu begrüssen, dass trotz dieser Einwände Herr Diesel seitens der Maschinenfabrik Augsburg ein Laboratorium zur praktischen Ausführung und Erprobung seines Motorsystemes zur Verfügung gestellt wurde. Thatsächlich gelang es auch nach mehrjährigen, schwierigen Versuchen einen Wärmemotor zu bauen, der nach obigem Kreisprocess arbeitet und gleichzeitig einen hohen wirtschaftlichen Wirkungsgrad aufweist.

Diese Maschine wurde am 27. April ds. J. in Augsburg den Mitgliedern mehrerer technischen Vereine vorgeführt und in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Cassel am 16. Juni 1897 näher erläutert. Sie bildet seither den Gegenstand des allgemeinen Interesses.

Die Abbildung 460 zeigt die äussere Ansicht dieses Versuchsmotors. Derselbe ist stehend gebaut und zwar befindet sich der Cylinder *a* oben, die Schwungradwelle *b* unten, wodurch eine grosse Stabilität der Maschine erzielt wird. Die Steuerung der am oberen Cylinderdeckel angeordneten Ventile erfolgt mittelst Unrundscheiben *c*, welche auf die Steuerungshebel einwirken. Von der Welle dieser Unrundscheiben aus wird auch die kleine Petroleumpumpe *d* bethätigt. Ein Centrifugalregulator *e* regelt die Petroleumzufuhr nach der jeweiligen Belastung des Motors. — Ausserdem ist rückwärts am Maschinengestell eine Luftpumpe *f* angebracht, welche mittelst Gestänge und Hebel vom Kreuzkopf der Maschine aus auf- und abbewegt wird und welche die angesaugte Luft auf etwa 40 Atmosphären verdichtet. Diese Pressluft wird in einen, auf der vorliegenden Abbildung nicht dargestellten Behälter geleitet und dient einerseits zum Anlassen des Motors und andererseits zum Zerstäuben des in Nebelform in den Cylinder einzuführenden Petroleums.

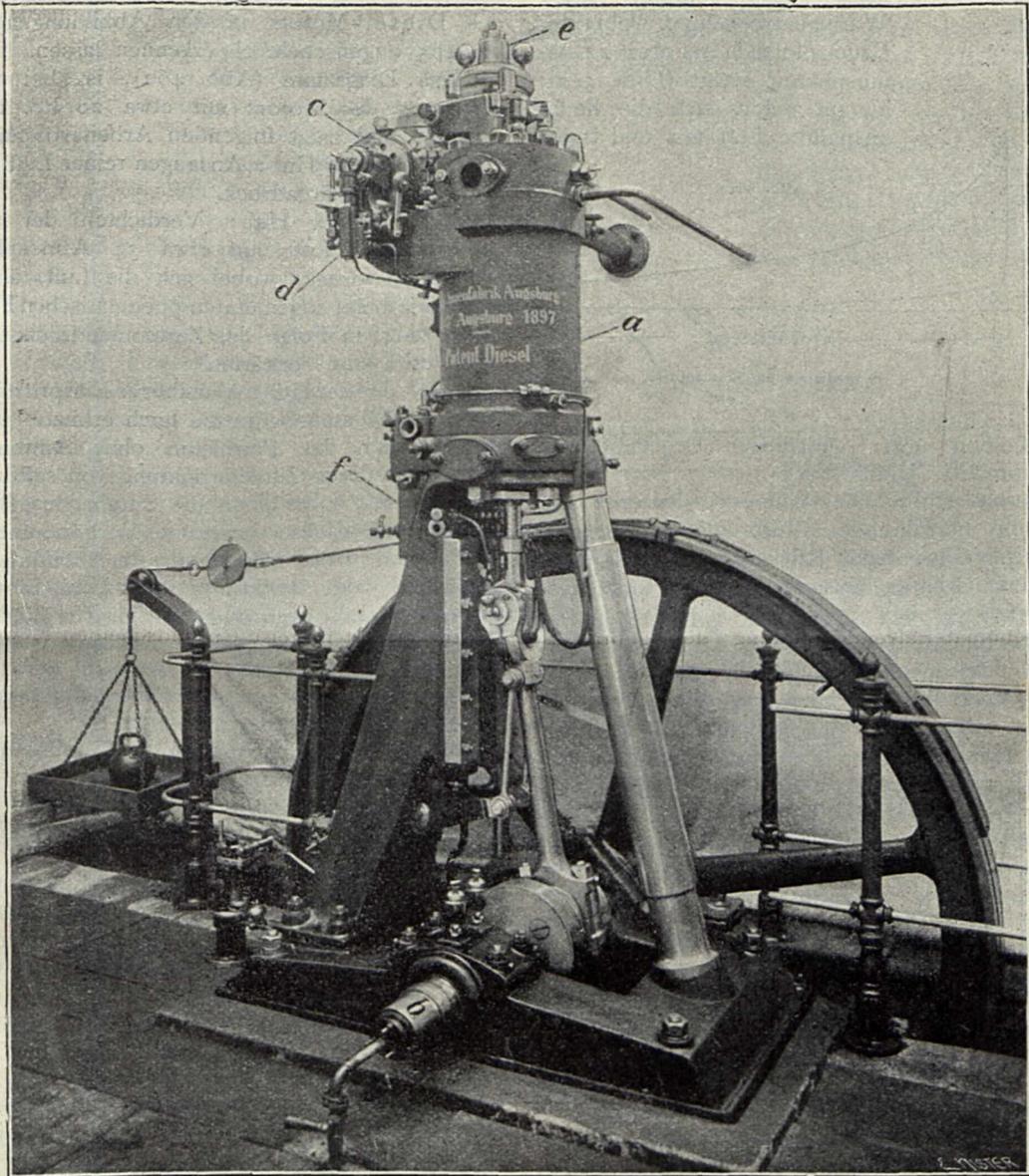
Der wesentliche Unterschied des Dieselmotors gegenüber anderen Wärmekraftmaschinen liegt nun aber nicht im äusseren Aufbau der Maschine, sondern in jenem eigenartigen Arbeitsvorgange, welcher sich im Innern des Motors abspielt. Derartige Arbeitsvorgänge können durch ein sogenanntes Indicator-Diagramm auch äusserlich sichtbar gemacht werden. Zur Erzeugung einer solchen Schaulinie dient ein Messinstrument, der Indicator, dessen Schreibzeug die dem jeweiligen Kolbenstande entsprechenden Druckhöhen im Cylinder der Maschine auf eine hin- und hergehende Papiertrommel aufzeichnet. Ein derart gewonnenes Diagramm lässt nun einen

genauen Einblick in die im Innern eines Motors stattfindenden Vorgänge zu.

Zum Vergleiche mit den Diagrammen des Diesel-Motors ist in der Abbildung 461 das Diagramm eines gebräuchlichen, im sogenannten

ungen zeigen dagegen den bezüglichen Gasdruck im Innern des Cylinders an. Die auf der senkrechten Scala angegebenen Zahlen dienen zum Ablesen der Gasdrücke in Atmosphären, wobei der gewöhnlich herrschende Luftdruck als Null-

Abb. 460.



Diesel-Motor von 20 PS.

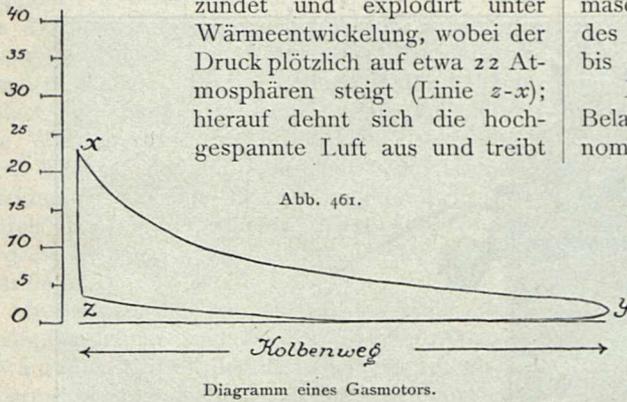
Viertakte arbeitenden Gasmotors dargestellt, dessen Kolben erst bei jedem vierten Hube einen Antrieb durch die Explosion des vorher angesogenen und verdichteten Gas-Luftgemisches erhält. Die Abmessungen des Diagrammes in horizontaler Richtung entsprechen hierbei dem jeweiligen Kolbenwege, die vertikalen Abmess-

punkt angenommen ist. Aus diesem Diagramme in Abbildung 461 ist nun folgender Arbeitsvorgang bei einem im Viertakt arbeitenden Gasmotor ersichtlich:

Erster Hub: Der Kolben saugt beim Vorwärtsgange Gas- und Luftgemisch von atmosphärischem Drucke an. (Horizontale Null-Linie).

Zweiter Hub: Beim Rückwärtsgange des Kolbens wird das angesaugte Gas-Luftgemisch im Cylinder des Gasmotors auf etwa 3 Atmosphären Ueberdruck verdichtet. (Linie $y-z$).

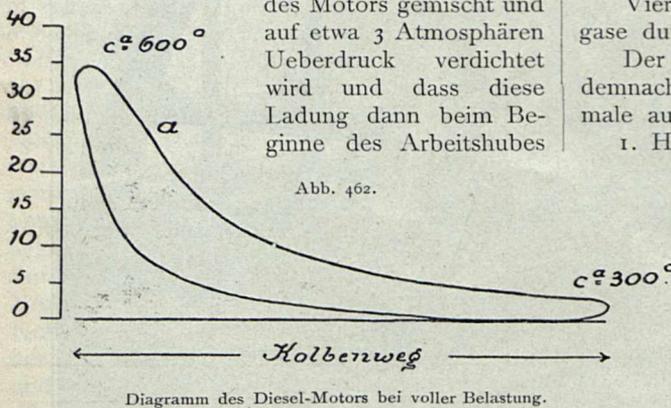
Dritter Hub: Das verdichtete Gas-Luftgemisch wird durch ein Glührohr, eine Zündflamme oder einen elektrischen Funken entzündet und explodirt unter Wärmeentwicklung, wobei der Druck plötzlich auf etwa 22 Atmosphären steigt (Linie $z-x$); hierauf dehnt sich die hochgespannte Luft aus und treibt



den Kolben unter allmählicher Druckabnahme nach vorwärts. (Linie $x-y$).

Vierter Hub: Die Luft mit den von der Explosion herrührenden Verbrennungsproducten wird schliesslich beim Rückgange des Kolbens aus dem Cylinder ausgestossen. (Horizontale Null-Linie).

Das Kennzeichnende dieses Arbeitsvorganges besteht demnach beim gebräuchlichen Gasmotor darin, dass die Luft mit Gas schon vor dem Arbeitshube im Cylinder des Motors gemischt und auf etwa 3 Atmosphären Ueberdruck verdichtet wird und dass diese Ladung dann beim Beginn des Arbeitshubes



durch Zündung plötzlich unter stossartiger Drucksteigerung explodirt.

Der gleiche Process wie bei Gasmotoren findet übrigens auch bei den gebräuchlichen Benzin- und Petroleum-Motoren statt, wobei lediglich statt des Leuchtgases gleichwerthige Benzin- oder Petroleumdämpfe zur Verwendung kommen. — Bei allen Motoren genannter Gattung ist ausserdem zur Vermeidung des Erglühens der Cylinderwandungen in Folge der auftretenden

hohen Temperaturen eine ausgiebige Wasserkühlung des Cylinders nöthig.

Obwohl nun der neue Diesel-Motor ebenfalls im Viertakt arbeitet und gleichfalls mit Petroleum oder Gas gespeist wird, so sind doch die Vorgänge im Innern des Diesel-Motors von dem bisher betrachteten Kreisprocesse der Gasmaschine völlig verschieden, wie die Diagramme des Diesel-Motors in den Abbildungen 462 bis 465 augenscheinlich erkennen lassen.

Das Diagramm (Abb. 462), ist bei voller Belastung des Motors mit etwa 20 PS. abgenommen und zeigt folgenden Arbeitsvorgang:

Erster Hub: Ansaugen reiner Luft beim Atmosphärendruck.

Zweiter Hub: Verdichten der angesaugten Luft auf etwa 34 Atmosphären Ueberdruck, wobei sich die Luft, ähnlich wie beim sogenannten pneumatischen Feuerzeug, in Folge des Zusammendrückens auf etwa 600° erwärmt.

Dritter Hub: Allmähliges Einspritzen von Petroleumnebel in die hoch erhitze Luft, in welcher sich das Petroleum ohne Anwendung einer besonderen Zündvorrichtung von selbst entzündet, und wobei dann die Zufuhr des Brennstoffes und dessen langsame Verbrennung bis zum Punkte a des Diagrammes in Abbildung 462 andauert; vom Punkte a beginnend hört die Petroleumzufuhr auf und die im Cylinder enthaltenen Gase dehnen sich nun beim weiteren Vorgehen des Kolbens aus, wobei der Druck am Hubende auf etwa 3 Atmosphären und die Temperatur auf etwa 300° sinkt.

Vierter Hub: Ausstossen der Verbrennungsgase durch den zurückgehenden Kolben. —

Der Arbeitsvorgang im Diesel-Motor weist demnach zwei besonders kennzeichnende Merkmale auf:

1. Herstellung der höchsten Temperatur des Kreisprocesses nicht durch die Verbrennung und während derselben, sondern vor derselben und unabhängig von ihr, lediglich durch mechanische Verdichtung reiner Luft im Cylinder des Motors.

2. Allmähliche Einführung fein vertheilten Brennstoffes in diese stark verdichtete und dadurch hoch erhitze Luft während eines Theiles

des Kolbenhubes in der Weise, dass durch den eigentlichen Verbrennungsprocess keine Temperatursteigerung der Gasmasse eintritt und dass demnach als Verbrennungcurve eine Linie nahezu gleicher Temperatur entsteht. Die Verbrennung bleibt also nach der Zündung nicht sich selbst überlassen, sondern es findet während ihres ganzen Verlaufes ein steuernder Einfluss statt, welcher das richtige Verhältniss

zwischen Druck, Volumen und Temperatur herstellt.

Die Abbildung 463 zeigt das Diagramm des Dieselschen Versuchsmotors bei halber Belastung mit etwa 10 PS. — Dieses Diagramm weist einen ähnlichen Verlauf auf, wie das vorhergehende, nur ist hier die Dauer der Petroleumzufuhr verkürzt und dadurch der Inhalt des Diagrammes ein geringerer.

In der Abbildung 464 ist das Leerlauf-Diagramm des Diesel-Motors enthalten, wobei die Linie des Arbeitshubes mit der Linie des VerdichtungsHubes fast zusammenfällt. Die Petroleumzufuhr beträgt hierbei ein Minimum.

Bei der vorliegenden Ausführung des Diesel-Motors ist man also von den theoretisch empfehlenswerthen hohen Drucken und Temperaturen abgewichen und hat sich auf einen praktisch leicht erreichbaren Maximaldruck von 35 Atmosphären bei einer höchsten Temperatur von etwa 600° begnügt; ausserdem sind auch dem ursprünglichen Vorschlage entgegen die der Erhitzung am meisten ausgesetzten Theile mit Wasserkühlung versehen.

Trotz dieser erheblichen Abweichungen von den theoretischen Forderungen zeigt sich der grosse Vortheil des neuen Arbeitsvorganges im Diesel-Motor doch durch einen sehr hohen wirthschaftlichen Wirkungsgrad der Maschine, wie durch die Untersuchungen von Professor Schröter in München nachgewiesen wurde. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung sind in nachstehenden Tabellen zusammengefasst:

Versuchsmotor von R. Diesel.	Arbeits-cylinder	Luftpumpe
Durchmesser	250,35 mm	70 mm
Hub	398,5 mm	200 mm
Hubvolumen	19,62 Liter	0,77 Liter

Indicirte Leistung:		
a) bei voller Belastung . . .	24,77 PS.	— 1,17 PS.
b) bei halber Belastung . . .	17,71 PS.	— 1,14 PS.

Zusammensetzung des Petroleums von 0,795 spec. Gewicht:		
Kohlenstoff	C = 85,13 pCt.	
Wasserstoff	H = 14,21 „	
Sauerstoff	O = 0,66 „	

Heizwerth = 10206 W.-E. pro kg.

	Volle Belastung	Halbe Belastung
Effective Leistung	17,82 PS.	9,58 PS.

Petroleumverbrauch:		
a) für 1 h u. 1 PS. activ . . .	0,238 gr	0,278 gr
b) für 1 h u. 1 PS. indicirt . .	0,180 gr	0,161 gr

Temperatur der Abgase . . .	378°	260°
-----------------------------	------	------

Zusammensetzung d. Abgase:		
Kohlensäure CO ₂	9,96 pCt.	5,95 pCt.
Sauerstoff O	4,7 „	11,75 „
Kohlenoxyd CO	0,2 „	0,0 „
Stickstoff N	85,14 „	82,30 „

Wärme-Bilanz:

Im Petroleum disponibel	100 pCt.	100 pCt.
In indicirte Arbeit umgewandelt	34,7 pCt.	38,9 pCt.
Ins Kühlwasser abgegangen	40,3 pCt.	45,1 pCt.
Rest	25,0 pCt.	16,0 pCt.

Aus diesen Tabellen geht hervor, dass der 20 PS.-Diesel-Motor im Mittel etwa 250 gr Petroleum für eine Stunde und Pferdestärke verbraucht, so dass sich hierbei die Kosten für ein Stundenpferd je nach dem Petroleumpreise auf etwa 4 Pfennige belaufen, während alle übrigen Wärme-Motoren von gleicher Stärke höhere

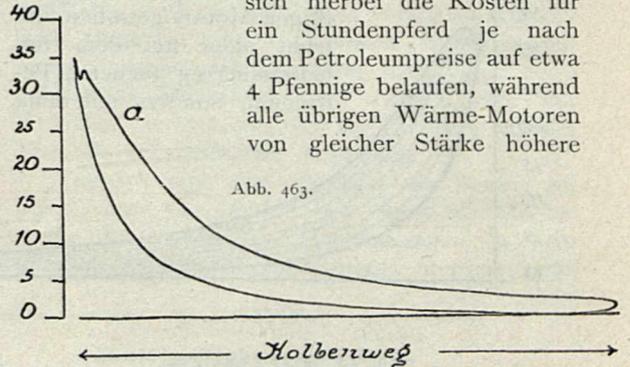
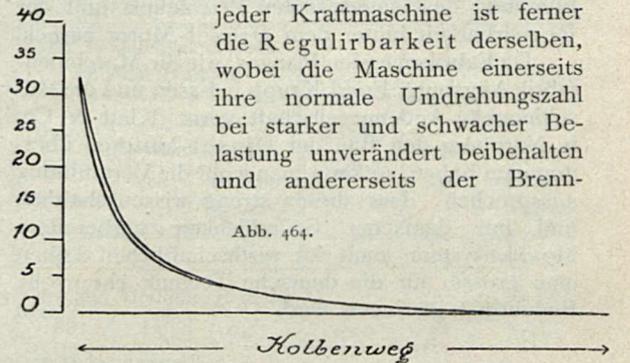


Diagramm des Diesel-Motors bei halber Belastung.

Betriebskosten aufweisen. Besonders bemerkenswerth ist beim Diesel-Motor der Umstand, dass bei halber Belastung der Maschine der Petroleumverbrauch für ein Stundenpferd nur wenig ansteigt. Der verschwindend geringe Gehalt von Kohlenoxyd in den Auspuffgasen weist auf eine vollkommene Verbrennung des eingeführten Petroleums im Innern des Cylinders hin.

Von grosser Wichtigkeit bei jeder Kraftmaschine ist ferner die Regularität derselben, wobei die Maschine einerseits ihre normale Umdrehungszahl bei starker und schwacher Belastung unverändert beibehalten und andererseits der Brenn-

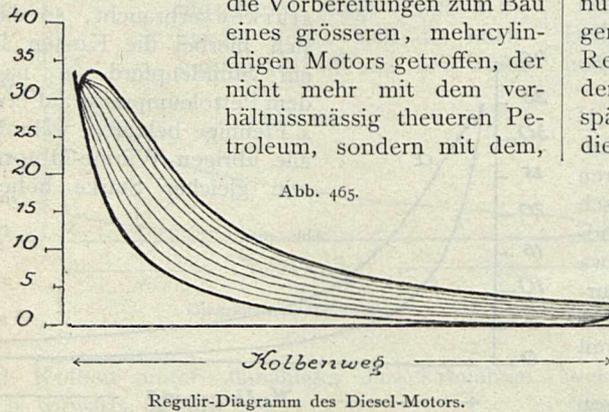


Leerlauf-Diagramm des Diesel-Motors.

materialverbrauch je nach der Kraftleistung des Motors geregelt werden soll. — Die Regularität des Diesel-Motors ist nun, wie der Augenschein lehrt, eine ganz ausgezeichnete. Wird der Motor plötzlich entlastet, so vermindert sich in Folge der Verstellung des Centrifugalregulators (Abb. 460) die Petroleumzufuhr sofort und die Diagramme nehmen in rascher Folge

an Inhalt ab, gleichzeitig sinkt auch die Leistung der Maschine bei wenig veränderter Tourenzahl. Die Abbildung 465 zeigt ein derartiges „Regulir-Diagramm“ des Diesel-Motors, welches in seiner Curvenschar die schrittweise Abnahme der Diagramminhalte deutlich erkennen lässt.

Es besteht kein Zweifel darüber, dass das System des Diesel-Motors noch eines weiteren Ausbaues fähig ist. Schon sind seitens der Maschinenfabrik Augsburg die Vorbereitungen zum Bau eines grösseren, mehrcylindrigen Motors getroffen, der nicht mehr mit dem verhältnissmässig theueren Petroleum, sondern mit dem,



Regulir-Diagramm des Diesel-Motors.

aus der Kohle direct zu gewinnenden, wesentlich billigeren Generatorgas gespeist werden soll. — Aber selbst der vorliegende Versuchsmotor übertrifft bereits gleichstarke Dampfmaschinen hinsichtlich des billigen Betriebes und namentlich dadurch, dass er unabhängig ist von der Aufstellung eines Dampfkessels und eines zugehörigen Schornsteines; auch die gebräuchlichen Petroleummaschinen stehen namentlich hinsichtlich des Petroleumverbrauches, der vollkommenen Verbrennung des eingespritzten Petroleums und der Regulirbarkeit hinter dem Diesel-Motor zurück.

Da Fabriken ersten Ranges, wie die Maschinenfabrik Augsburg, Fried. Krupp in Essen und die Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Klett & Co. in Nürnberg den Bau der Diesel-Motoren übernommen haben, so kann man wohl die Vermuthung aussprechen, dass dieses streng wissenschaftlich und mit deutscher Gründlichkeit vorbereitete Motorensystem auch im wirthschaftlichen Leben eine grosse, für die deutsche Technik ehrenvolle Bedeutung gewinnen wird. [5389]

Die im Pasteur-Institute zu Budapest erreichten Resultate.

Professor Dr. Andr. Högyes theilte unlängst die Resultate mit, welche bis heute in dem, unter seiner Leitung stehenden, Pasteur-Institute zu Budapest bei der Bekämpfung der Hundswuth mittelst Impfung erreicht worden sind.

Bekannterweise erstattete Pasteur im Jahre 1885 den ersten Bericht darüber, dass es ihm

gelingen sei, mit dieser Heilmethode ein Menschenleben zu retten. Die diesbezüglichen Erfahrungen beziehen sich also beiläufig auf zehn Jahre.

Es giebt jetzt in den verschiedenen Welttheilen 24 Institute, wo diese Heilmethode angewandt wird, und bis zum vorigen Jahre wurden laut der amtlichen Berichte zusammen 54 425 von wüthenden Hunden gebissene Personen eingepflicht. Von dieser Patientenzahl starben an der Wuth im Ganzen 423 Individuen, so dass nur 1 pCt. zum Opfer fiel, während 99 pCt. genesen. Noch günstiger gestalten sich diese Resultate, wenn man einen Unterschied zwischen den Fällen in dem Sinne macht, dass die sich spät Gemeldeten in Abzug kommen und nur diejenigen in Rechnung gelangen, welche sich rechtzeitig der Kur unterwarfen, die bekannterweise nur in diesem Falle vollkommen wirken kann.

Wenn nun die sich Verspäteten bei Seite gelassen werden, so ergeben sich nur mehr 0,5 pCt. Todesfälle, was entschieden für die Impfungen spricht, da vorher von den gebissenen Personen 15 bis 16 pCt. an der Lyssa gestorben sind. Und hierbei ist wohl noch in Betracht zu

nehmen, dass vor der Einführung der Impfung viele nicht wirkliche Hundswuthfälle in Rechnung kamen, nämlich solche, wo der betreffende Hund an der falschen Hundswuth litt, die zur Zeit der Paarung nicht selten auftritt, und wovon eben Schreiber dieser Zeilen im vorigen Sommer einen sehr merkwürdigen Fall erlebt hat. Früher wurden die Hunde, wenn sie wuthverdächtig waren und Menschen gebissen hatten, ohne Weiteres getödtet; da aber von den so gebissenen Personen natürlich keine einzige die Wuthkrankheit bekam, so wurden solche Fälle mit Unrecht in die Statistik über Lyssa-Fälle eingeführt. Hätte man sie ausgelassen, so wären unzweifelhaft mehr als 15 bis 16 pCt. als Zahl der an Hundswuth gestorbenen, gebissenen Personen herausgekommen.

Heutzutage geht es jedenfalls genauer. Denn mit der Impfung hat man Zeit, bis ein verdächtiger Hund, wenn er überhaupt noch lebt, die formelle Wuth bekommt, resp. an dieser verendet. Deshalb pflegt man in zweifelhaften Fällen, wo möglich, den verdächtigen, bissgierigen Hund einzusperren und zu beobachten. Kehrt bei ihm der normale Zustand wieder, so war sein Zustand nur eine vorübergehende Nervenaffection, und in diesem Falle brauchen die Gebissenen nicht geimpft zu werden. Auf diese Weise werden heutzutage jedenfalls nicht wenige vermeintliche Lyssa-Fälle — wenn auch nicht alle — aus der Statistik eliminirt.

Pasteur hatte zu seinen Impfungen Hasengehirn gebraucht, worin Wuthgift enthalten war; die Virulenz des Giftes wurde mittelst eines

längeren Verfahrens successiv dadurch geschwächt, dass die giftführende Hasenhirnsubstanz, den Sonnenstrahlen ausgesetzt, getrocknet wurde. Hierdurch erhielt er stufenweise Material von immer schwächerer Virulenz, bis er zuletzt bei einem Grade angelangt war, der ein gefahrloses Einimpfen des gemilderten Giftes in den menschlichen Körper erlaubte. Sein Verfahren wird auch jetzt noch grösstentheils angewandt und die Impfung wird natürlich mit dem am meisten geschwächten Gifte angefangen. In der Folge kommen dann Impfungen von immer grösserer Virulenz nach, wodurch sich der eingeimpfte menschliche Organismus nach und nach an das Gift gewöhnt und endlich schon sehr starke Dosen, dabei auch den ursprünglichen, durch Biss erhaltenen Giftstoff zu bekämpfen lernt.

Professor Dr. Högyes führte vor einiger Zeit eine Modification des ursprünglichen Pasteurschen Verfahrens ein, wobei er das Gift nicht durch Trocknen an der Sonne, sondern durch Dilution in Wasser, die 7 pCt. Kochsalz enthält, schwächt und auf diese Art viel pünktlicher bestimmbare Schwächegrade des Wuthgiftes erhält. Solche Dilutionsgrade sind z. B. die folgenden: 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:5000, 1:10000. Das in mehr Kochsalzlösung diluirte Gift wird natürlich zuerst eingeimpft.

Die Resultate bewiesen, dass dieses Dilutionsverfahren nicht nur reinere, sicherere und pünktlichere Handhabung erlaubt, sondern auch eine intensivere Heilwirkung sichert, was aus der nachfolgenden statistischen Tabelle ersichtlich ist.

Im Pasteur-Institute zu Budapest wurden von 1890 bis Ende 1895 4914 gebissene Menschen geimpft, wovon:

wurde die Mortalität durch das neue Verfahren von 6,56 pCt. auf 1,88 pCt. reducirt.

In Folge dieser Vergleiche wurden im Jahre 1896 sämtliche Impfungen nur mehr mit dem in Kochsalzlösung diluirten Impfstoffe ausgeführt, die denn auch ein überaus erfreuliches Ergebniss lieferten. Im Jahre 1896 wurden nämlich auf diese Weise 1605 Personen behandelt, von welchen nur zwei starben, wodurch das Procent der Sterbefälle auf 0,12 pCt. reducirt wurde. Hoffentlich werden auch die künftigen Jahre die so entstandenen Hoffnungen bestätigen, wodurch auch diese vorher so schreckliche Plage zu den vollkommen besiegten gerechnet werden dürfte; denn wenn von 1000 gebissenen Menschen nicht einmal zwei der Krankheit unterliegen, so ist der Sieg in der That als vollständig zu betrachten.

Zugleich wird aber hierdurch der Beweis geliefert, dass das Impfen mit einem Krankheitsstoff durch gehörige Handhabungen in sehr grossem Maasse vervollkommenet werden kann.

K. S. [5399]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

In den letzten Jahren ist uns, namentlich in England und Frankreich, weniger häufig auch in Deutschland, ein räthselhaftes Wort begegnet, welches wohl geeignet ist, einem Philologen arges Kopfschmerzen zu bereiten. Dieses Wort heisst: „Pegamoid“. Da dasselbe die Bezeichnung für eine neue und praktische Erfindung bildet, so wollen wir unsren Lesern nicht vorenthalten, was wir über Pegamoid wissen.

Was zunächst den sonderbaren Namen anbelangt, so wird derselbe leicht begreiflich, wenn man zwischen den zweiten und dritten Buchstaben noch ein „r“ einschaltet.

Die Wunden am Kopfe und im Gesichte			Handwunden			Die Wunden an Füssen und am Rumpfe			Zusammen		
Behandelte Personen	Gestorben	Die Sterbefälle in Procenten	Behandelte Personen	Gestorben	Die Sterbefälle in Procenten	Behandelte Personen	Gestorben	Die Sterbefälle in Procenten	Behandelte Personen	Gestorben	Die Sterbefälle in Procenten
479	24	5,01	1983	22	1,10	2452	13	0,53	4914	59	1,20
a) Davon wurden nach der Pasteurschen Methode geimpft:											
320	21	6,56	1408	17	1,20	1682	13	0,77	3410	51	1,49
b) Nach der Dilutionsmethode geimpft:											
159	3	1,88	575	5	0,86	770	0	0,00	1504	8	0,53

Diese Zahlenverhältnisse, die einen sehr genauen Vergleich beider Verfahren erlauben, sprechen sehr entschieden zu Gunsten der Dilutionsmethode. Namentlich ist der grosse Unterschied des Mortalitäts-Procentes bei den Patienten ungemein auffallend, die die Bisse am Kopfe erhalten haben; bekanntlich sind eben diese am gefährlichsten, und gerade bei diesen

Das Wort heisst dann: „Pergamoid“ und bringt ziemlich deutlich das zum Ausdruck, worum es sich handelt, nämlich um eine Substanz, welche in mancher Hinsicht Aehnlichkeit mit Pergament aufweist. Weshalb, so wird man fragen, ist das „r“ fortgelassen worden? aus dem einfachen Grunde, weil die Marken- und Musterschutz-gesetze fast aller Länder nur solche Namen als geschützt registriren, welche als Phantasienamen gelten können, und von denen man nicht behaupten kann, dass sie von

vorn herein dem Sprachschätze angehören, und somit als Eigenthum des ganzen Volkes nicht für den ausschliesslichen Gebrauch eines Einzelnen reservirt werden dürfen. So wird durch die scheinbare Sinnlosigkeit des Namens der rechtliche Schutz desselben gewährleistet.

Weniger leicht als die Erklärung des Namens ist die Erklärung der Sache selbst. Am ehesten wird es uns noch gelingen, die technische Bedeutung von Pegamoid klar zu machen, wenn wir die geschichtliche Entwicklung dieser Erfindung unseren Lesern vorführen.

Der intellectuelle Begründer der Pegamoid-Industrie war ein kleiner Lithograph in England, der sich mit der Herstellung von Placaten beschäftigte. Man weiss, wie wichtig die Placate im Dienste der Reclame geworden sind. Es giebt nur noch wenig Unternehmungen in der Welt, welche der Reclame völlig entbehren können, und fast noch wichtiger als die Reclame durch Annoncen in der Zeitung ist diejenige durch weithin sichtbare Anschläge, deren Composition und möglichst originelle Ausgestaltung heute vielfach schon in die Hände bedeutender Künstler übergegangen ist. „Wie schade“, so sagte sich der kleine Lithograph, „ist es doch, dass diese bunten Zettel, auf deren Anfertigung so viele Mühe und Kosten verwandt werden, durch jeden Platzregen aufgeweicht, verdorben und fast ganz verwaschen werden; wie schön wäre es, wenn man sie völlig widerstandsfähig gegen die Feuchtigkeit machen könnte“.

Das hat nun aber seine grossen Schwierigkeiten. Wohl kennt man seit langer Zeit Lacke und Firnisse, durch welche Druckwerke angeblich wasserdicht gemacht werden sollen, aber abgesehen davon, dass die erzielte Wasserdichtigkeit sehr zweifelhafter Natur ist, ist auch keiner dieser Lacke vollkommen farblos. Das Weiss und die zarten Farben leiden durch einen solchen Lacküberzug, der noch dazu im Licht sehr rasch nachdunkelt. Alles dieses wusste unser Lithograph, er legte sich daher auf das Erfinden und löste die Aufgabe, die er sich gestellt hatte, in so vollkommener Weise, dass er keine Schwierigkeit hatte, bedeutende Capitalisten zu finden, welche ihm seine Patente und seine Geheimnisse abkauften, eine Actiengesellschaft zu ihrer Ausbeutung begründeten und sie zu dem entwickelten, was wir heute unter dem Namen „Pegamoid“ kennen. Dass es sich dabei längst nicht mehr um eine blosser Schutzmasse für Placate handelt, werden unsre Leser sogleich erkennen.

In Substanz ist Pegamoid im Wesentlichen identisch mit Celluloid, es enthält der Hauptsache nach dieselben Bestandtheile, unter denen eine nitrirte Cellulose der wichtigste ist. Gewisse Beimengungen, die derselben gegeben sind, haben den Zweck, die Benutzbarkeit durch Wasser aufzuheben, der Masse Schmiegsamkeit zu verleihen und ihre leichte Brennbarkeit herabzusetzen. Die genaue Zusammensetzung der Mischung erfahren wir natürlich nicht, sie ist aber auch ziemlich unwesentlich für das Verständniss der ganzen Sache. Halten wir daran fest, dass es sich um eine celluloidartige Masse handelt, so ist für uns das Wesentliche, dass es dem Erfinder gelungen ist, durch ein einfaches und billiges Verfahren diese Masse in unendlich dünner Schicht auf jedem beliebigen Material, dasselbe sei nun Papier oder ein Gewebe oder Leder oder irgend etwas derartiges, auszubreiten und so dauerhaft auf solcher Unterlage zu befestigen, dass eine Trennung auf mechanischem Wege vollständig unmöglich wird.

Erinnert man sich nun an die ausserordentliche Widerstandsfähigkeit, welche Celluloid gegen alle nur erdenklichen Einflüsse aufweist, so begreift man, dass die

genannten Stoffe durch den ihnen gegebenen Ueberzug vollkommen neue und höchst werthvolle Eigenschaften erlangen. Sie werden nicht nur absolut undurchlässig für Wasser und unangreifbar durch Feuchtigkeit, sondern sie können auch Reinigungsmethoden unterworfen werden, welche wir früher derartigen Objecten nicht zu bieten wagten. Sie erhalten dadurch ganz neue Verwendungsbereiche. Einige Beispiele werden dies sofort zeigen.

Man denke an die Unannehmlichkeiten, denen Officiere und Touristen ausgesetzt sind, wenn sie bei Manövern oder Ausflügen ihre Landkarten im strömenden Regen zu Rathe ziehen müssen. Jede Unbequemlichkeit hört aber auf, wenn die Karten durch einen Ueberzug von Pegamoid wasserdicht gemacht sind. Nach dem Gebrauch schüttelt man den Regen herunter, faltet die Karten zusammen und braucht keinerlei Schädigung zu befürchten.

Noch viel wichtiger erweist sich die „Pegamoidirung“ von Tapeten. In den Tapetengeschäften von London und Paris ist es heute schon allgemein üblich, die Käufer, nachdem sie ihre Wahl getroffen haben, zu befragen, ob sie das Gewählte pegamoidirt haben wollen. Die geringen Mehrkosten einer solchen Behandlung ersetzen sich reichlich beim späteren Gebrauch, denn mit Pegamoid überzogene Tapeten lassen sich ganz nach Belieben abwaschen, abseifen und mit jeder beliebigen Desinfectionsflüssigkeit abreiben. Der bekannte Luthersche Tintenleck auf der Wartburg wäre ein Ding der Unmöglichkeit, wenn man damals schon Pegamoidtapeten gekannt hätte, denn wir haben uns selbst davon überzeugt, dass selbst eingetrocknete Tinte sich von der zartesten Pegamoidtapete spurlos herunterseifen lässt.

Ganz ähnlich sind die Wirkungen, welche Pegamoid auf gewobenen Stoffen hervorbringt. Hier kommt aber als weiterer Vorzug noch das hinzu, dass die lederartige Oberfläche, welche pegamoidirte Stoffe erlangen, geradezu dazu herausfordert, die Analogie mit Leder noch weiter zu treiben, indem man den Stoffen durch passende Färbung und Pressung auch das äussere Ansehen von Leder giebt. In der That giebt es mit Hilfe von Pegamoid hergestellte Lederimitationen, welche nur äusserst schwierig von wirklichem Leder zu unterscheiden sind, vor diesem aber den grossen Vorzug haben, ganz unempfindlich sowohl gegen Feuchtigkeit wie gegen Fett zu sein. Man kann solche Lederimitationen mit fetter Wagenschmiere einreiben und diese alsdann mit Hilfe von Schmierseife herunterwaschen, ohne dass die geringste Spur einer Veränderung sichtbar wäre. Es ist übrigens keineswegs nothwendig, pegamoidirten Stoffen das Ansehen von Leder zu geben, es ist ganz wohl möglich, den Pegamoidüberzug so anzubringen, dass das Material in Nichts sich von einem gewöhnlichen Gewebe unterscheidet.

Es bedarf nur einer kurzen Ueberlegung, um zu erkennen, wie gross die Tragweite der hier geschilderten Erfindung ist. Ohne Zweifel wird dieselbe sich sehr bald einen weiten Wirkungskreis erobern und namentlich auch im öffentlichen Leben in so fern eine Veränderung hervorbringen, als durch sie die oft beklagten Uebelstände vermieden werden können, welche den aus nicht abwaschbaren Stoffen hergestellten Eisenbahnpolstern, Hotelmatratzen und dergleichen anhaften.

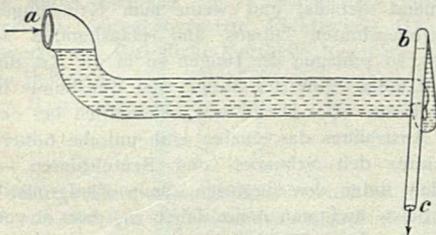
Pegamoid ist wieder ein glänzendes Beispiel dafür, einer wie grossen Tragweite eine an sich einfache, aber glückliche Erfindungsidee fähig ist, wenn sie durch energische Leute aufgenommen und in allen ihren Consequenzen durchgearbeitet wird.

WITT. [5387]

Ein selbstthätiges Wasserheberad. (Mit vier Abbildungen). Das in unsren Abbildungen dargestellte Wasserheberad ist, wie wir *La vie scientifique* entnehmen, eine Erfindung der Herren de Coursac und Pascault.

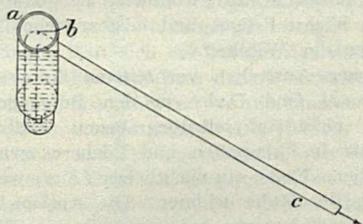
fließen des Wassers erst dann zulässt, wenn die Schöpfröhren sich ihrer höchsten Erhebung nähern und die Luft durch die dünne, heberartig wirkende Röhre wieder in die Schöpfröhren einströmen kann,

Abb. 466.



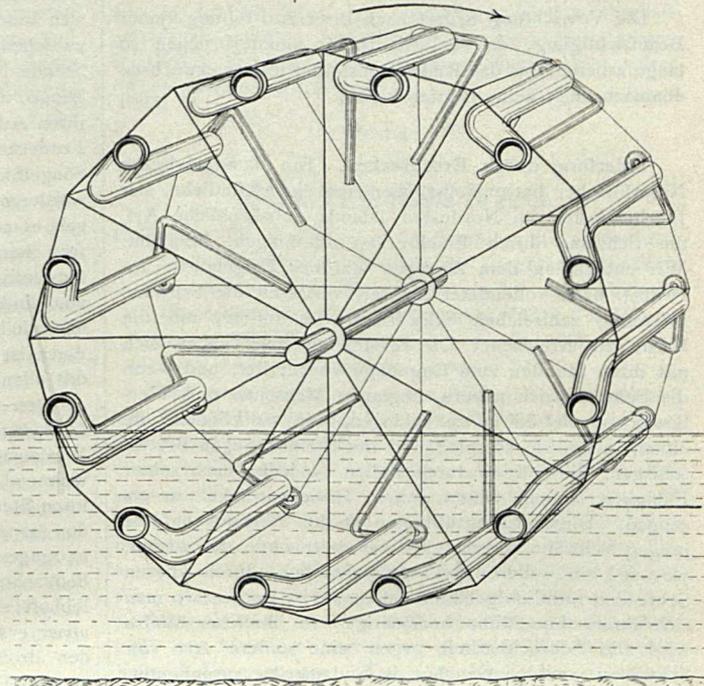
Seitenansicht der Schöpfröhre.

Abb. 467.



Vorderansicht der Schöpfröhre.

Abb. 463.



Schematische Skizze des Wasserheberades.

Die ersten Versuche mit diesem eigenartigen Wasserrad wurden zu Bewässerungszwecken auf der Besitzung de Coursacs Schloss de la Planche bei Vivonne (Departement Vienne, südlich Poitiers), nach welchem Orte es den Namen „Vivonnaise“ erhielt, ausgeführt. Die Vorrichtung besteht aus einem Schaufelrad von etwa 3 m Durchmesser, dessen 12 Schaufeln zwischen den Enden der Speichenpaare aus geölter Leinwand gefertigt sind. An der Rückseite (stromabwärts) der Schaufeln ist je eine Röhre befestigt, deren eigenthümliche Form aus den Abbildungen 466 und 467 ersichtlich ist. Wenn daher das Wasserrad zwischen Ständern drehbar in einen Fluss so aufgestellt wird, dass drei Schaufeln stets vom Wasserstrom getroffen werden, so versetzt derselbe das Rad in um so schnellere Umdrehung, je schneller die Strömung ist. Die durch die Schaufelflächen vom strömenden Wasser aufgenommene lebendige Kraft hebt die Wassermengen, mit denen sich die Schöpfröhren bei ihrem Eintauchen in den Fluss füllten, hinauf. Das aus den obersten Röhren fließende Wasser wird von einem Trog aufgefangen, aus welchem es in Rinnen fortgeleitet wird.

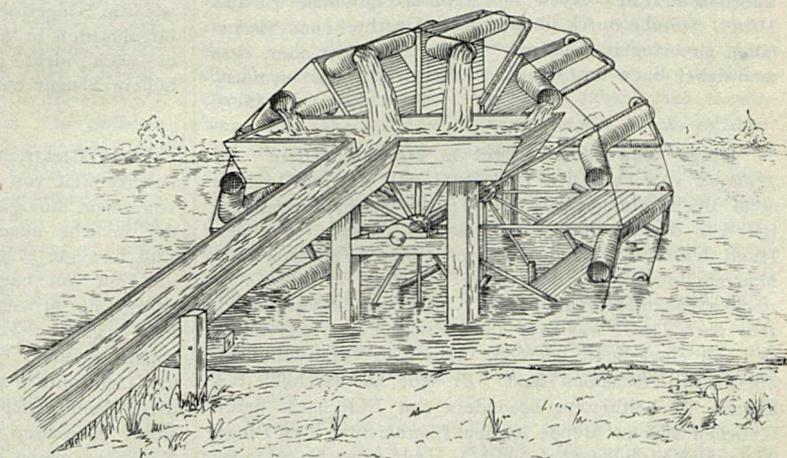
Um nun das vollständige Füllen zu ermöglichen, sowie das vorzeitige Ausfließen des Wassers aus den Schöpfröhren zu verhindern, sind diese an ihrem geschlossenen Ende mit einer dünnen Röhre versehen, deren freier, gerader Schenkel so lang ist, dass seine Oeffnung niemals unter Wasser taucht und die so gebogen ist, dass sie nach dem Gesetz der communicirenden Röhren das Aus-

aus welchen sie bei deren Füllen mit Wasser verdrängt wurde.

Die Schöpfröhren aus Zinkblech sind 10 cm weit und 2 m lang, sie lassen etwa 1 1/2 l Wasser in den erwähnten Trog laufen.

Mit einem Wasserheberad dieser Grösse fanden die ersten Versuche im Clainfluss, an dem Vivonne liegt, statt, dessen Stromgeschwindigkeit zwischen 0,215 bis 0,617 m in der Secunde und die Hubhöhe des geschöpften Wassers über dem Wasserspiegel von 2,10 bis 1,50 m

Abb. 469.



Das Wasserheberad in Thätigkeit.

wechselte. Mit der Stromgeschwindigkeit stieg auch die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades und natürlich auch die Menge des gehobenen Wassers. Bei der kleinsten Geschwindigkeit wurden 3,84 cbm auf 1,5 m und bei der grössten 24,18 cbm Wasser auf 1,52 m Höhe in der Stunde gehoben.

Die Vorrichtung bedarf nach ihrer Aufstellung keiner Beaufsichtigung, da sie selbstthätig ununterbrochen so lange arbeitet, bis das Rad festgestellt wird, es erwachsen demnach auch keine Betriebskosten.

r. [5300]

* * *

Thierfang durch Erschrecken. Ein skandinavischer Naturforscher hat unlängst über eine eigenthümliche, seit Jahrhunderten im Nordosten Islands gebräuchliche Art, die Schwäne durch Erschrecken zu fangen, berichtet. Wir entnehmen dem *Zoologist* darüber Folgendes: Im Herbst, nach vollendeter Mauser, verlassen die Schwäne in wenig zahlreichen Schwärmen das Innere, um die Küste zu erreichen. Die Küstenbewohner haben sich mit ihren Hunden zum Empfang vorbereitet, und wenn die Schwäne sich nähern, beginnen Menschen und Vierfüßler so viel Lärm zu schlagen, wie sie können, die einen, indem sie schreien und mit Steinen gegen Bretter schlagen, die andern durch Bellen — jeder nach seiner Fähigkeit —, um einen wahren Höllenspektakel zu erzeugen. Dieser Lärm übt eine starke Wirkung auf die jungen Schwäne, erschreckt, verwirrt, ohne zu wissen, wo sie hin sollen, und wahrscheinlich durch diesen Schrecken förmlich gelähmt, fallen sie zu Boden, wo man sich ihrer ohne Mühe bemächtigt. In ähnlicher Weise wird die Schreckbarkeit gegen eine andere Art von Schwänen von den Gauchos in Südamerika ausgebeutet, wie dies Hudson in seinem vor drei oder vier Jahren erschienenen ausgezeichneten Buche: *The Naturalist in La Plata* berichtet. Wenn den Gauchos ein Schwarm gemeldet ist, so schleichen sie sich verborgen und gegen den Wind heran, sprengen dann plötzlich auf ihren Pferden mit ungeheurem Geschrei gegen die Schwäne, die, von Schrecken ergriffen, nicht im Stande sind, aufzulegen und sich an Ort und Stelle todtzuschlagen lassen.

Die Schrecklähmung ist also nicht eine auf den Menschen beschränkte Erscheinung, und vielleicht hat man sich schon in der Vorzeit, bevor Pfeil und Bogen erfunden waren, in dieser Weise der Schwäne bemächtigt, und damit wäre das Räthsel der in den frühesten Ablagerungen der Eiszeitmenschen vorkommenden Schwanenknochen erklärt. Auch im Euphrat-Tigristhale ist das Mittel, Störche durch fürchterliches Geschrei zum Niederfallen zu bringen, bekannt. Man glaubt dort aber, dass man dabei einen bestimmten Zauberspruch schreien muss.

[5400]

* * *

Dingo und Ameisenigel in Nordaustralien. Im *Zoologist* vom 15. Mai d. J. theilt Herr Kurt Dahl einige neue Beobachtungen über die australischen Säugethiere mit, von denen zunächst die über den Dingo, den wilden Hund des fünften Welttheils, von grossem Interesse sind. Man glaubte bisher, dass diese bei Tage in ihren Verstecken ruhenden Hunde des Nachts gemeinsam jagten, aber nach Dahl war dies eine falsche Folgerung, da er sich mit einer Beute begnügt, die solche Veranstaltungen überflüssig erscheinen lässt. Er lebt hauptsächlich von kleinen Wirbelthieren, besonders von Eidechsen, deren Knochen sich in Menge in den Excrementen des Dingo fanden. Bei Gelegenheit wird er auch einen Vogel oder ein Ei nicht verschmähen, obwohl ihm solche Beute nur

ausnahmsweise zufallen dürfte, und schwerlich wird er ein Känguruh, welches ihm an Grösse gleichkommt, verfolgen. Seine Stärke ruht nicht in der Schnelligkeit, sondern eher in der List, und seit es Schaf- und Ziegenherden in Australien giebt, werden diese oft von ihm geplündert. Der wilde Dingo und der europäische Haushund kreuzen sich anscheinend niemals, und wenn man Kreuzungen zwischen halbgezähmten Dingos und Haushunden zu Stande bringt, so schlagen die Jungen so in die Art des Dingo, als ob keine Spur des Blutes vom Haushunde in ihren Adern flösse. Der Dingo war bekanntlich bei der Entdeckung Australiens das einzige einheimische höhere Säugethier unter den Schnabel- und Beutelthieren — wohlverstanden unter den fluglosen, denn Fledermäuse gab es auch da — und man nahm daher an, dass er von früh herübergebrachten Haushunden abstamme. Allein dies müsste ausserordentlich früh geschehen sein, denn man findet schon in pleistocänen Schichten Australiens, ehe vielleicht Menschen dort wohnten, Dingo-Knochen. Auch ist es ein höchst listiges und misstrauisches Thier mit allen Zeichen der Wildheit.

Den über ganz Australien verbreiteten Ameisenigel (*Echidna aculeata*) fand Dahl in den Berggegenden Nordaustraliens nicht in selbstgegrabenen Erdbauten wohnend, sondern in Felsspalten und Löchern zwischen losen Steinblöcken. Es ist ein nächtliches Thier, welches den ganzen Tag der Ruhe widmet. Die Ansicht, dass es ungeschickt und langsam sei, stammt von Tagesbeobachtungen; es kann im Gegentheil sehr behende und lebhaft sein. Bei drohender Gefahr rollt es sich, wie unser gemeiner Igel zur Kugel und bietet dem Verfolger den drohenden Wall seiner Stacheln. Gewöhnlich lebt es von Termiten, kann aber dem Hunger lange widerstehen. Dahl bewahrte einen solchen Ameisenigel 14 Tage lang in einem Sack und fand ihn, obwohl er diese Zeit ohne Nahrung geblieben war, sehr fett und munter. Die Eingeborenen kennen seine Fortpflanzungsart nicht, und wenn man ihnen sagt, dass der Ameisenigel Eier legt, glauben sie, man wolle sich einen Scherz mit ihnen machen. Die Seltenheit desselben in der Ebene, wo die Termitenbauten viel zahlreicher sind, lässt sich wohl nur durch die eifrige Verfolgung des Thieres, welches einen saftigen Braten liefert, durch die Eingeborenen erklären. Denn die Menschen sind, so viel Dahl feststellen konnte, die einzigen Feinde der seltenen Gesellen, die uns im Verein mit den Wasserschnabelthieren den unschätzbaren Augenschein liefern, wie die Säugethiere unsres Erdballs in ihrer Allgemeinorganisation in jener frühen Zeit beschaffen waren, als es noch nicht einmal Beutelthiere, geschweige denn höhere Säuger auf der Welt gab.

E. K. [5403]

* * *

Die Elektrizität der Haare und Federn ist in neuerer Zeit von Professor Exner und Dr. Schwarze von einem biologischen Gesichtspunkte untersucht worden, der manche neue Aufschlüsse ergab. Eine durch die Luft bewegte Flügelfeder wird positiv elektrisch, während die Luft mit negativer Elektrizität beladen wird. Der gegen die grossen Federn geriebene Flaum wird ebenfalls negativ elektrisch. Zwei in ihrer natürlichen Lage gegen einander geriebene Schwungfedern werden auf der Unterseite negativ, auf der Oberseite positiv. Durch diese theils gleichartige und theils ungleichartige Elektrisirung erwachsen dem Vogel allerlei Vortheile; die durch Nässe zusammen geklebten Fiederchen der Feder trennen sich beim Fluge durch gegenseitige Abstossung von selbst,

und nach dem Fluge zieht der negativ gewordene Flaum die Flügelfedern an, so dass sich das durch den Flug gestäubte Gefieder von selbst zurechtleget. Der stärkere Wind vermehrt die elektrische Spannung des Ober- und Untergefieders, so dass er, statt es zu trennen, den Zusammenschluss befördert, und in demselben Sinne wirkt die durch Reibung der Schwungfedern unter einander erzeugte, entgegengesetzte Elektrizität der Ober- und Unterseiten. Aehnliche Vortheile bietet die Elektrisirung des Pelzes der Säugethiere durch Gegeneinander-Reibung der Haare und mit der Luft. E. K. [5381]

* * *

Säugethiere als Blumenbefruchter. Im *Bulletin of miscellaneous Information*, welches der Director des Botanischen Gartens von Trinidad herausgibt, wird als das erste bekannt gewordene Beispiel einer „mammalophilen Blume“ eine dortige bisher unbeschriebene Leguminose (*Bauhinia magalandra*) erwähnt, deren Bestäubung durch Fledermäuse erfolgt. Beim Besuche der Blumen lässt sich die Fledermaus darauf nieder und hält die Blüthen mit dem daraus hervorragenden Staubfädenbündel fest, während sie die Blumen untersucht, die sich erst am Abend öffnen. Die Ursache ihres Besuches scheint aber nicht in irgend einem von den Blumen absonderten Nektar zu liegen, den sie lieben, sondern sie haben es lediglich auf die von dem Dufte und Nektar angezogenen Insekten abgesehen. Sie erfüllen jedoch an Stelle der von ihnen verzehrten Insekten deren Geschäft, den Blumenstaub auf andere Blumen zu tragen. E. K. [5405]

* * *

Die Wälder Australiens bedecken, einem unlängst ausgegebenen officiellen Berichte zufolge, ungefähr 15 bis 20 Millionen Hektare. Als nutzbare Waldbäume ersten Ranges werden 35 Arten aufgezählt, von denen die Hälfte dem *Eucalyptus*-Geschlechte zugehören, ausserdem sind 7 *Banksia*-, 3 *Casuarina*- und 3 *Acacia*-Arten hervorzuheben. Die stärkste Ausfuhr erreicht zunächst das Sandelholz (*Santalum*) und das Jarrah-Holz (*Eucalyptus marginata*). Das letztere, auch „falscher Mahagoni“ genannte Holz, welches dem Teakholz an Unzerstörbarkeit fast gleich kommt, stammt von einem sehr wenig malerischen Baume, der monotone Wälder bildet. Diese Bäume werden in dichteren Beständen nur etwa 36 m hoch und bilden die ersten Zweige in 15 bis 18 m Höhe, doch erreicht der Baum, wenn er frei steht, wohl 45 m, bei einer 24 m über dem Boden erhobenen Krone. Als den im Mittel die grösste Höhe erreichenden Baum dieser Gattung bezeichnet Herr Brown, der Verfasser dieses Berichtes, den Karri-Baum (*Eucalyptus diversicolor*), ohne indessen bestimmte Maasse zu geben. Der unlängst verstorbene deutsche Botaniker Ferdinand von Müller hielt *E. amygdalina* für im Allgemeinen höher wachsend, obwohl er Karri-Stämme von 120 m gemessen hatte, die erst in 90 m Höhe die ersten Zweige aussandten. Man sieht diesen auch der Schönheit nicht entbehrenden schnell wachsenden Baum nicht selten in Europa neben dem Blaugummi-Baum (*E. globulus*), der des Rufes gienst, Fiebergegenden gesund zu machen, angepflanzt; man giebt ihm dort den Namen *E. colossea*. Sehr harte Hölzer liefern ferner *E. cornuta*, *E. leucoxydon* (von dem das sogenannte Eisenholz der Colonisten stammt), *E. gomphocephala*, *E. Sieberiana*, schöne getigerte oder rothe Fournirhölzer, die geschackten Gumbäume (*E. maculata* und *microtheca*), der rothe Mahagonibaum (*E. resinifera*)

und Blutholzbaum (*E. terminalis*), beide in Queensland wachsend. Die im Süden heimischen Arten würden sich theilweise zum Waldbau in den afrikanischen Colonien sehr eignen, und Herr Brown weist dabei mit Recht auf das ungemein schnelle Wachsthum dieser ausgezeichneten Forstbäume hin. Ein Karri-Wald könne alle 30 bis 40 Jahre bei regelrechter Forstwirthschaft geschlagen werden, was für ein so eisenfestes, unverwüsthliches Nutzholz eine ungemein kurze Frist wäre. (Nach *Gardeners Chronicle*.) [5407]

BÜCHERSCHAU.

Krämer, Dr. Augustin, Marinestabsarzt. *Ueber den Bau der Korallenriffe und die Planktonvertheilung an den Samoanischen Küsten* nebst vergleichenden Bemerkungen und einem Anhang: *Ueber den Palolowurm* von Dr. A. Collin. gr. 8. (XI, 174 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis 6 M.

Dem noch immer ungelösten Räthsel der Entstehung von Koralleninseln und Korallenriffen konnte der Verfasser am Bord des *Bussard* (1893 bis 1895) während eines zwölf Monate dauernden Aufenthalts in den samoanischen Gewässern eingehende Studien widmen, die nicht unfruchtbar für die endgültige Lösung des heissumstrittenen Problemes bleiben werden. Allerdings ist er zu keinen abschliessenden Ergebnissen gelangt, und seine Ansichten bereiten nicht nur der Darwinschen Senkungstheorie, sondern auch den Gegnern derselben, z. B. den Murray- und Semperschen Theorien, ernstliche Schwierigkeiten. Darwin hatte die schon aus älterer Zeit stammende Kratertheorie bekanntlich hauptsächlich deshalb aufgegeben, weil er das Vorhandensein so zahlreicher und ungeheuer ausgedehnter unterseeischer Krater, wie sie in der Südsee vorhanden sein müssten, um den Atollen als Grundmauer zu dienen, nicht für irgend wahrscheinlich halten konnte, und weil die meisten Atolle ausserdem Umrisse zeigen, wie sie Kraterländer im Allgemeinen niemals darbieten. Murray und andere Naturforscher hielten daher einen nicht ringförmigen Unterbau der Atolle auf irgend einer unterseeischen Erhebung für wahrscheinlicher und nahmen an, dass sich erst durch centrifugales Wachsthum der in der Uferbrandung am besten gedeihenden Korallen, während nach innen zu Absterben erfolge, die Ringform der Atolle herausbilde.

Im Gegensatze hierzu glaubte Dr. Krämer feststellen zu können, dass die Nahrung innerhalb der Riffe reichlicher vorhanden sei als ausserhalb derselben und dass die Brandung keineswegs das Wachsthum und Gedeihen der Polypen begünstige. Er meint daher, man werde, wenn die Darwinsche Senkungstheorie, nach welcher sich Inselriffe in Atolle umwandeln, nicht haltbar sei, zur alten Kratertheorie zurückkehren müssen, und dürfe dies um so mehr, da die Ränder unterseeischer Krater nicht die scharfe Ringform der in der Luft durch Aschenaufschüttung entstehenden Krater erlangen werden, weil die vulkanischen Auswürflinge durch Meeres- und Gezeitenströmungen langhin verschleppt werden und auch unterseeische Geysierfelder eine gewisse Rolle dabei spielen möchten. Aber, wie gesagt, Verfasser bringt nur Material, ohne es zu wagen, eine greifbare Theorie daraus abzuleiten.

Neben diesen Beobachtungen über Korallenriffe, die den grössten Theil des Buches einnehmen, finden wir Beobachtungen und Bestimmungen des Planktons im

pacifischen Ocean, Studien über den Heliotropismus der Korallenpolypen, über ihre Fähigkeit, in der Luft längeren Ebbezeiten zu widerstehen, über Thierleben und Fischfang in den Riffen u. A. Ein sehr anziehendes Capitel, auf welches wir vielleicht in einem besonderen Artikel zurückkommen werden, wurde durch Krämers Beobachtungen über den merkwürdigen Palowurm veranlasst, der bekanntlich auf den Samoa-Inseln nur zweimal im Jahre an ganz bestimmten Tagen, aber dann in ungeheuren Mengen, an die Oberfläche steigt, um seine Geschlechtsproducte abzulegen, und dessen Fang Anlass zu einem Volksfeste der Bewohner giebt. Herr A. Collin hat in einem Anhang neben den Krämerschen Beobachtungen alles bisher Bekannte über den Palowurm zusammengestellt.

E. K. [5373]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Dammer, Dr. Udo. *Ueber die Aufzucht der Raupe des Seidenspinners* (Bombyx Mori L.) mit den Blättern der Schwarzwurzel (Scorzonera hispanica L.) bei einer gleichmässigen Temperatur von 18—20° R. Ein Beitrag zur Lösung der Seidenbaufrage in Mittel- und Nordeuropa. Mit 6 Abbildungen. 8°. (24 S.) Frankfurt a. O., Trowitzsch & Sohn. Preis 50 Pfg.
- Müller-Pouillet's *Lehrbuch der Physik und Meteorologie*. Neunte umgearb. u. verm. Aufl. von Prof. Dr. Leop. Pfaundler, unt. Mitwirkg. des Prof. Dr. Otto Lummer. In drei Bänden. Mit gegen 2000 Holzschn., Tafeln, z. Theil in Farbendruck. Zweiter Band. Erste Abtheilung. Dritte Lieferung. gr. 8°. (S. 609—1192.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 9,50 M.
- Meissner, G., Ing. *Die Hydraulik und die hydraulischen Motoren*. Ein Handbuch für Ingenieure, Fabrikanten und Konstrukteure. Zum Gebrauche für technische Lehranstalten sowie ganz besonders zum Selbstunterricht. Zweite vollst. neu bearbeitete Auflage von Dr. H. Hederich, Ingenieur u. Lehrer, und Ingen. Nowak, Direktor. II. Bd.: Theorie und Bau der Turbinen und Wasserräder. Zweite vollst. neu bearb. Aufl. v. Ingenieur Nowak. I. u. II. Teil. Mit 90 Tafeln; gr. 8°. (XIV, 817 S.) Jena, Hermann Costenoble. Preis 42 M.
- Křižkowsky, O., Chemiker. *Tabelle zur Bestimmung des Reinheits-Quotienten in Dünnsäften von 9 bis 13° Brix*. gr. 8°. (47 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis gebd. 2,25 M.
- Duncan, H.-O. *Vingt ans de Cyclisme pratique*. Étude complète du cyclisme de 1876 à ce jour. Ouvrage illustré de très nombreux portraits de Sportsmen, Amateurs, Professionnels et de croquis et documents photographiques. 8°. (VII, 263 S.) Paris, F. Juven & Cie. Preis 3,50 Frcs.

längeren Reihe von Jahren durch mehrfache eingehende Untersuchungen und Beobachtungen namhafter Forscher eine grundlegende Aufklärung und eine allgemeine klare Vorstellung erhalten haben, lässt sich die sowohl für die Wissenschaft als auch für die Praxis hochbedeutsame genetische Frage über die Ursache und die Art und Weise der Bildung und Entstehung der zahlreichen geologisch und petrographisch vielfach verschiedenartigen Lagerstätten oxydischer Eisenerze gegenwärtig auf Grund der bisher gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen noch immer nicht mit Bestimmtheit und einwandfrei beantworten. Die allgemeinen geologischen, mineralogischen und petrographischen der einzelnen durch den Bergbau genau bekannt gewordenen grösseren Eisenerzvorkommen aller Länder sind bereits mehrfach in umfangreichen und werthvollen Arbeiten ausführlich und zum Theil vollständig erschöpfend behandelt und dadurch in anerkennenswerther Weise zur Kenntniss weiter Kreise gebracht worden; von einer in allen Theilen genügenden Theorie über die Bildung der verschiedensten, mehr oder minder reichen oder reinen Eisenerze sind wir indess zur Zeit noch recht weit entfernt, alle seither hierauf gerichteten Bemühungen stützten sich auf hypothetische Voraussetzungen und sind daher im Wesentlichen lediglich Versuche geblieben. Die Lösung der Frage ist aber jedenfalls eine eben so dankbare und lohnende als schwierige Aufgabe. Dankbar für die Wissenschaft, lohnend für die Praxis und schwierig für denjenigen, der sich ihr in ihrem ganzen Umfange widmen will. Denn sie liegt in erster Linie auf dem weiten Gebiete der chemischen Geologie; zu einer richtigen genetischen Erklärung ist die Ausführung einer überaus grossen Zahl chemischer Analysen der verschiedensten Handstücke aus den zahlreichen einzelnen Eisenerzlagerstätten verbunden mit eingehenden mikroskopischen Untersuchungen, unumgänglich nothwendig. Nur in den Beschickungsbüchern der Eisenhochofenwerke*) ist daher vorläufig ein ausreichendes fertiges Material vorhanden, das mit nur geringer Mühe übersichtlich zusammenzutragen und in eine geeignete Fassung zu bringen ist, um es für die Wissenschaft brauchbar und äusserst werthvoll zu machen. Diese stummen Zeugen der inneren Natur der Eisenerze sind aber bislang mit Recht in jedem einzelnen Falle ein Betriebsgeheimniss geblieben; ihnen nunmehr in geeigneter Weise einen beredten Mund zu geben, sie in den Dienst der freien Wissenschaft zu stellen, ohne dass ihnen die Rolle eines Verräthers zuertheilt wird, würde einen ausserordentlichen Fortschritt in der Erkenntniss der Bildung unserer Eisenerze bedeuten. Die Wege, welche die Betriebsleiter der Eisenhochofenwerke hierzu einzuschlagen haben, sind ihnen vorgezeichnet, und das Feld ihrer Bethätigung ist ein reiches und dankbares. Mögen recht bald die Ergebnisse jahrzehntelanger Erfahrungen, die jetzt mit dem Schleier des Geheimnisses umhüllt sind, der Oeffentlichkeit übergeben werden; der Nutzen für die Praxis wird alsdann nicht ausbleiben.

Bergassessor Stockfleth.

Altenwald-Sulzbach bei Saarbrücken
im Mai 1897.

[5416]

POST.

Die Bildung und Entstehung der Eisenerze.

Ein Wort an die Betriebsleiter der
Eisenhochofenwerke.

Während wir über die Bildung und Entstehung der verschiedenen geschwefelten Erze schon seit einer

*) Man vergleiche: Essener *Glückauf*, No. 22 vom 29. Mai 1897.