

PROMETHEUS



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
 Dörnbergstrasse 7.

N^o 575.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 3. 1900.

Ueber Härtebestimmung bei Metallen.

VON OTTO VOGEL.
 Mit sechs Abbildungen.

Unter „Härte“ eines Körpers versteht man, ganz allgemein gesprochen, den Widerstand, den dieser dem Eindringen eines anderen Körpers in seine Oberfläche entgegensetzt. In der Mineralogie, wo die Bestimmung der Härte eine ganz besonders wichtige Rolle spielt, bedient man sich schon seit langer Zeit einer Methode, die von dem österreichischen Mineralogen Mohs herrührt und welche auf dem Grundsätze beruht, dass von zwei Körpern, von denen der eine den anderen zu ritzen vermag, der ritzende Körper stets härter ist, als der geritzte. Mohs stellte zehn Mineralien von deutlich ausgesprochener Härte-differenz in einer Reihe zusammen, die seither unter der Bezeichnung der Mohsschen Härtescala allgemein Anwendung gefunden hat.

Diese zehn Mineralien sind:

Talk	Härtegrad	1	} lassen sich mit dem Fingernagel ritzen.
Steinsalz (oder Gips)	„	2	
Kalkspat	„	3	} Härte einer Kupfer- münze.
Flussspat	„	4	
Apatit	„	5	} Härte eines eisernen Nagels.
Feldspat	„	6	
			} Härte des Fenster- glases.

Quarz	Härtegrad	7	} Härte einer Feile.
Topas	„	8	
Korund	„	9	} ritzen Glas.
Diamant	„	10	

Die Prüfung eines beliebigen Minerals auf seine relative Härte geschieht am einfachsten in der Weise, dass man mit einem spitzen oder scharfkantigen Stücke desselben die einzelnen Glieder der Mohsschen Scala der Reihe nach zu ritzen versucht. Es ist wohl selbstverständlich, dass man dabei von den härteren Gliedern zu den weicheren herabsteigt, weil man sonst bei dem umgekehrten Verfahren die weicheren Stufen ganz unnützerweise beschädigen würde. Das Ergebniss einer derartigen Härteprüfung drückt man durch die Zahl der entsprechenden Härtestufe aus. Ist beispielsweise ein Mineral gerade so hart wie Flussspat, so sagt man, es habe Härte 4; ist es härter als Flussspat, aber weicher als Apatit, so sagt man, es habe die Härte 4,5 u. s. w.

Es lag nun nahe, das soeben beschriebene Verfahren auch auf die Bestimmung der Härte von metallischen Körpern anzuwenden, und es hat Dumas in der That für Metalle eine ähnliche Scala aufgestellt. Diese bildet aber, und zwar aus leicht begreiflichen Gründen, durchaus keinen einwandfreien Maassstab zum Vergleich.

Auch die beiden Engländer F. Crace Calvert und Rich. Johnson haben eine derartige Härtescala für Metalle aufgestellt, bei welcher sie von dem Gusseisen ausgingen. Indem sie die Härte des Gusseisens = 1000 setzten, fanden sie für

Stahl	die Härte	958
Stabeisen	„ „	948
Platin	„ „	375
Kupfer	„ „	301
Aluminium	„ „	271
Silber	„ „	208
Zink	„ „	183
Gold	„ „	167
Cadmium	„ „	108
Wismuth	„ „	52
Zinn	„ „	27
Blei	„ „	16

Nach Professor Gollner ist die Reihenfolge einiger Metalle, nach ihrer Härte geordnet, folgende:

1. Reines Weichblei.
2. Reines Zinn.
3. Reines Hartblei.
4. Reines weichgeglühtes Kupfer.
5. Reines gegossenes Feinkupfer.
6. Weiche Lagerbronze (85 Theile Kupfer, 10 Theile Zinn, 5 Theile Zink).
7. Getempertes Gusseisen.
8. Sehniges Schmiedeeisen.
9. Lichtgraues Gusseisen.
10. Gusseisen.
11. Weiches Flusseisen.
12. Ungehärteter Flusstahl.
13. Gehärteter Gussstahl.
14. Harte Lagerbronze (83 Theile Kupfer und 17 Theile Zink).
15. Glasharter Tiegelsstahl.

Wenn man bedenkt, dass man schon bei einem einzelnen Krystall, den man im gewöhnlichen Leben doch als homogenen Körper anzusehen pflegt, an verschiedenen Flächen von einander abweichende Härten bemerkt, ja dass auch eine und dieselbe Krystallfläche, nach verschiedenen Richtungen hin geritzt, wiederum Verschiedenheiten hinsichtlich der Härte zeigt und man schliesslich bei genauen Untersuchungen findet, dass sogar dieselbe Richtung auf der gleichen Fläche derartige Verschiedenheiten aufweist, je nachdem man in dem einen oder dem entgegengesetzten Sinne ritzt, so wird man wohl leicht begreifen können, dass die Verschiedenheiten bei den Metallen, die man in der Technik wohl nie in ganz reinem Zustande anwendet, noch weit erheblicher sein werden. Dazu kommt noch Eines! Während die Mineralien in ihrem natürlichen Zustande untersucht werden, haben die im Bau- oder Maschinenwesen angewendeten Metalle vor ihrer Verwendung meist eine mehr oder minder eingreifende mechanische Bearbeitung erfahren, die einen sehr wesentlichen Einfluss auf

ihre Härte ausübt. Dieser Einfluss wird sich schon deshalb um so fühlbarer machen, weil durch die mechanische Bearbeitung einerseits gerade die Metalloberfläche verändert und andererseits auch wiederum die Härte eines Körpers bei dem vorhin beschriebenen Verfahren an dessen Oberfläche ermittelt wird.

Dass schon ganz unbedeutende chemische Beimengungen die mechanischen Eigenschaften der Metalle in recht hohem Maasse verändern können, ist eine längst bekannte Thatsache. Am auffallendsten tritt dieser Umstand wohl bei dem Eisen zu Tage, bei welchem es in erster Linie der Gehalt an Kohlenstoff ist, welcher bestimmend auf die Härte dieses Metalles einwirkt.

Ein weiterer Umstand, der die Härtebestimmung bei den Metallen erschwert, ist der Einfluss von Zähigkeit und Sprödigkeit, denn ein zäher Körper wird sich offenbar beim Ritzen ganz anders verhalten als ein spröder.

Um bei der Härtebestimmung unter einander gut vergleichbare Resultate zu erhalten, haben verschiedene Forscher auch verschiedene Wege eingeschlagen und wir wollen in Folgenden einige dieser Methoden beschreiben.

Gollner hat beispielsweise die oben angegebene Reihe durch Streichversuche ermittelt, wobei jede Stufe dieser Reihe durch einen besonderen Härte- oder Probirstift verkörpert wird. Mit diesen Stiften, welche unten in einer Spitze auslaufen und mit einer Schneide versehen sind, ritzte er die polirte Oberfläche des zu untersuchenden Stückes, indem er sie senkrecht auf die Probefläche stellte, mit einem gewissen Gewichte belastete und alsdann einen Strich von bestimmter Länge erzeugte. Als Härtenummer wird diejenige Nummer angesehen, welche ein das Probestück nicht ritzender Probirstift trägt*).

Zur directen Härtebestimmung von Eisen und Stahl schlug Dr. Friedrich C. G. Müller vor, aus reinem Cementstahl dünne Quadratstäbe herzustellen, deren Kohlenstoffgehalt um je 0,1 Procent steigt. Diese Stäbchen sollen im Holzkohlenfeuer vorsichtig ausgeglüht werden und langsam erkalten, also nur ihre „Naturhärte“ bekommen. Jedes Stäbchen wird durch eine schräge Fläche wie ein Drehstahl zugespitzt. Mit den so vorbereiteten Stäbchen ritzt man das zu untersuchende Material wie bei der mineralogischen Härtebestimmung und erhält auf diese Weise die Härte des betreffenden Materiales bezogen auf die Naturhärte des Kohlenstoffstahles. Die Härtestufe Nr. 6 hätte z. B. eine Eisenbahnschiene, wenn eine blankgefeilte Stelle derselben nur von den Spitzen mit 0,7 Procent Kohlenstoff und darüber geritzt würde**).

*) Vergl. G. Mehrtens: *Eisen und Eisenconstructionen*. S. 275.

**) Vergl. Glasers *Annalen für Gewerbe- und Bauwesen* 1882, II. Band, S. 225.

Turner ging noch einen Schritt weiter; er nahm als ritzen Körper einen Diamant, den er mit einem gewissen Gewicht belastete, so dass auf der polirten Probestfläche ein deutlicher Strich erschien. Zur Ausführung seiner Ritzmethode construirte er einen kleinen Apparat, bei welchem der Diamant in senkrechter Stellung zur Probestfläche von einem Wagebalken getragen wird, welcher letzterer zur Belastung mit einem Reiter- oder Laufgewicht ausgerüstet ist. Unter allmählicher Entlastung des Wagebalkens zieht man einen Strich neben den anderen, bis die Striche nicht mehr mit freiem Auge wahrnehmbar sind; dann belastet man wieder allmählich und zwar so lange, bis die Striche wieder erkennbar werden. Als Maassstab für die Härte benutzte Turner die mittlere Belastung des Diamanten in Grammen, bei welcher gerade der Strich verschwindet und wieder erscheint.

(Schluss folgt.)

Neuere Daten über das Texas-Fieber, verglichen mit menschlichen Krankheiten.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit zwei Abbildungen.

In Nr. 267 und 268 dieser Zeitschrift (Jahrgang 1894) habe ich über die Gliederfüssler als Verbreiter von Krankheiten gesprochen und bei dieser Gelegenheit eingehende Mittheilungen über das sogenannte „Texas-Fieber“ (*Texas fever*, *Southern fever*) der Rinder veröffentlicht, welches bis in die jüngste Zeit zu den gefährlichsten Epidemien unter dem Rindvieh der Vereinigten Staaten Nordamerikas gerechnet wurde. In der That unterliegen die meisten erwachsenen Thiere, welche an diesem Uebel erkranken, der Macht des Parasiten, der sich in den rothen Blutkörperchen festsetzt und dieselben zerstört. Dieser Blutparasit, *Pyrosoma bigeminum* genannt, ist merkwürdigerweise nicht im Stande, von einem Rinde unmittelbar auf das andere übergehend eine Ansteckung zu verursachen. Die Infection kann ausschliesslich nur mittelst Rindzecken (*Boophilus = Ixodes bovis* Riley) stattfinden, und wenn diese Zecken von einem kranken Rinde entfernt werden, so steckt dieses kranke Thier die übrigen, mit welchen es in einem Stalle steht, nicht an.

Diese Rindzecke ist in den südlichen Staaten heimisch, und gerade dort, wo sie heimisch ist, verursacht sie keinen besonderen Schaden. Diese merkwürdige Thatsache rührt daher, dass in den südlicheren Gebieten die Rinder in sehr jungem Alter von den Zecken angegriffen werden und erkranken, junge Kälber aber das Texas-Fieber meistens leicht überstehen; ist es einmal überstanden, so sind sie für die Zukunft gegen *Pyrosoma bigeminum* gefeit, selbst dann, wenn sie ganz mit Zecken bedeckt sind, was im Süden während der warmen Jahreszeit die Regel ist.

Sobald aber Rinder aus den südlichen Staaten während der warmen Jahreszeit in die nördlichen Staaten eingeführt wurden, trat unter den heimischen Rindern die Epidemie meistens in furchtlicher Weise auf, während das südliche Vieh, welches die verhängnissvollen Zecken mitgebracht hatte, selbst gesund blieb. Nur in den strengen Wintermonaten ist das südliche Rindvieh zeckenfrei, und die Erfahrung hat gelehrt, dass es auch nur zu dieser Jahreszeit ohne Gefahr in den Norden eingeführt werden konnte. So wurde denn die Einfuhr südlichen Viehes in den Norden zuerst nur vom 1. December bis 15. Februar erlaubt; später hat man diese Frist noch verkürzt und nur auf die Monate November und December festgelegt, wohingegen während der übrigen zehn Monate jeder diesbezügliche Verkehr auf das strengste verboten ist.

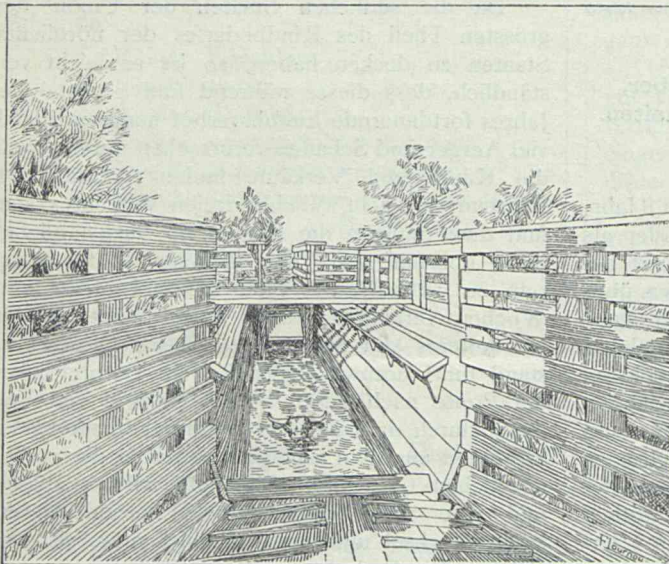
Da die südlichen Staaten der Union den grössten Theil des Rindbedarfes der nördlichen Staaten zu decken haben, so ist es leicht verständlich, dass dieses während fünf Sechstel des Jahres fortdauernde Einfuhrverbot unaussprechlich viel Aerger und Schaden verursachen muss. Denn die Käufe und Verkäufe finden natürlich nur während der acht Wochen freien Verkehrs statt und dann müssen die Märkte im buchstäblichen Sinne überfüllt sein. Der südliche Züchter muss sein zu verkaufendes Vieh während dieser acht Wochen verkaufen, denn sonst bleibt es ihm ein weiteres Jahr hindurch zur Last. Dieser Umstand führt nothwendigerweise ein Herabdrücken der Preise nach sich. Ferner entsteht viel Verlust dadurch, dass die Thiere während der strengsten Jahreszeit aus dem milderen Süden in die rauhen nördlichen Gegenden eingeführt werden müssen und eine nicht unbedeutende Anzahl diesem jähen Wechsel unterliegt. Endlich muss sich der Käufer den Bedarf zu einer Zeit beschaffen, in welcher er selbst sehr wenig Futtermaterial besitzt und eine Stallfütterung der angekauften Rinder bei dem bisherigen Verfahren mindestens von Neujahr bis April unvermeidlich ist. Könnte er seine Einkäufe im April oder wenigstens Ende März machen, so wäre doch schon eine Weide mit frischem Grase vorhanden.

Sobald man also darüber im Klaren war, dass zeckenfreie Thiere ohne Gefahr verfrachtet werden können, liessen die diesbezüglichen Hoffnungen weder die Export- noch die Importstaaten in Ruhe und man entschied sich zu recht bedeutenden Opfern, um ein Verfahren ausfindig zu machen, durch welches die Versandthiere von den Zecken vollkommen befreit werden könnten.

Ich muss bemerken, dass bereits vor sechs Jahren ein solches Verfahren bekannt war. Es bestand darin, dass die mit Zecken behafteten Rinder auf drei verschiedenen Weiden je zwei Wochen lang gehütet wurden. Nach Verlauf dieser sechs Wochen waren sie vollkommen zecken-

frei. Denn sobald die Rindzecke ihre volle Reife erreicht hat, lässt sie sich herabfallen und die Weibchen legen ihre Eier auf der Erde ab. Wenn das behaftete Thier auch ganz kleine Zecken mit sich führte, müssen dieselben in der sechsten Woche herabfallen. Der dreimalige Wechsel der Hutweide ist nöthig, damit die junge Brut keine Gelegenheit bekommt, eine neue Ansteckung herbeizuführen. Natürlich dürfen diese Desinfectionshutweiden in demselben Jahre von keinem Hornvieh wieder betreten werden, höchstens von Pferden, die den Angriffen von *Boophilus bovis* nicht unterworfen sind. Einestheils die Langwierigkeit und Umständlichkeit dieses Verfahrens, andererseits die Schwierigkeit einer sicheren Controle scheint demselben wenig Freunde zugeführt zu haben.

Abb. 19.



Befreiung der Rinder von Zecken durch Oelbad.
Ein Rind im Bade.

Man dachte also daran, irgend ein desinficirendes Bad zu ersinnen, welches den Rindern unschädlich, den Zecken aber tödtlich ist. Obwohl man meinen sollte, dass ein solches Bad recht leicht aufzufinden sei, verhält sich die Sache in der Praxis aber ganz anders. Die diesbezüglichen Versuche bewiesen nämlich, dass die Zecken den verschiedenen Mitteln besser widerstehen können, als das Hornvieh selbst. Herr Kleberg war der Erste, der desinficirende Bäder zur Vernichtung dieser Parasiten angewandt hat. Es zeigte sich, dass ein Bad von diluirter Carbonsäure die Zecken erst dann tödtete, wenn die Mischung so viel Carbonsäure enthielt, dass die Haut und die Augen des Hornviehes stark davon zu leiden hatten. Ein Theil Sublimat auf 250 Theile Wasser, also eine sehr starke Giftlösung, liess die Zecken vollkommen unbehelligt; ebenso unwirksam

erschieden Arsenik, Kalk- und Schwefelmischung sowie viele andere Mittel. Man griff endlich zu nichtgiftigen Oelen, nachdem man sich überzeugt hatte, dass das gewöhnlichste unschuldige Pflanzenöl den Zecken verhängnissvoller ist als Arsenik, Sublimat, Carbonsäure u. s. w., wahrscheinlich deshalb, weil Oele die Respirationsorgane der Parasiten verstopfen.

Beim Einrichten solcher Bäder waren besondere Vorrichtungen nothwendig. Im unteren Theile befand sich die Badeflüssigkeit, durch welche das Hornvieh, bis zu den Hörnern eingetaucht, hinüberwaten musste. Die Abbildungen 19 und 20 geben uns von diesem Modus einen vollkommen klaren Begriff.

Zuerst wurden die Bäder so hergerichtet, dass die Flüssigkeit zum grössten Theile aus Wasser bestand und auf diesem nur eine Schicht Oel schwamm. Man ging von der Wahrscheinlichkeit aus, dass das Rind beim Ein- und Austreten seine gesammte Körperoberfläche mit der oben schwimmenden Oelschicht in Berührung bringen muss. Es zeigte sich aber sehr bald, dass bei diesem Verfahren auf der Bauchseite des Rindes mehrere Zecken am Leben blieben, wahrscheinlich deshalb, weil die vom Rinde stark bewegte Wassermenge die Continuität der Oelschicht unmöglich machte. So griff man denn zu einer noch radicaleren Zubereitung, nämlich zu einem vollen Bade aus Oel. Die angestellten Versuche bewiesen, dass verschiedene Oele bedeutend abweichende Wirkungen besitzen. Während nämlich gewöhnliches, rohes Baumwollsamöl auf die Zecken nur mechanisch, die Respiration hemmend, wirkt, das schwarze, rohe Steinöl ebenfalls nicht viel kräftiger zu sein scheint und in beiden Fällen einige Zecken am Leben blieben, hatte das schlüpfrige und viel leichtere Paraffinöl einen allgemeinen und überraschend sicher eintretenden Tod sämmtlicher Parasiten zur Folge.

Was uns aber in allgemein naturwissenschaftlicher Hinsicht besonders interessieren muss, ist das merkwürdige Verhalten der gebadeten Rinder gegenüber der Desinfectionsmethode. Und gerade aus diesem Grunde wollen wir uns mit diesem Gegenstande eingehender befassen, weil die dabei auftretenden Erscheinungen sehr lehrreich sind und auch auf menschliche Krankheiten anwendbare Schlüsse zu ziehen berechtigen.

Man würde glauben, dass ein Oelbad im allgemeinen für ein Säugethier keine verhängnissvollen Folgen haben kann; und es wird Jedem von uns dabei einfallen, was wir in der Schule über die Athleten des Alterthums gelesen haben,

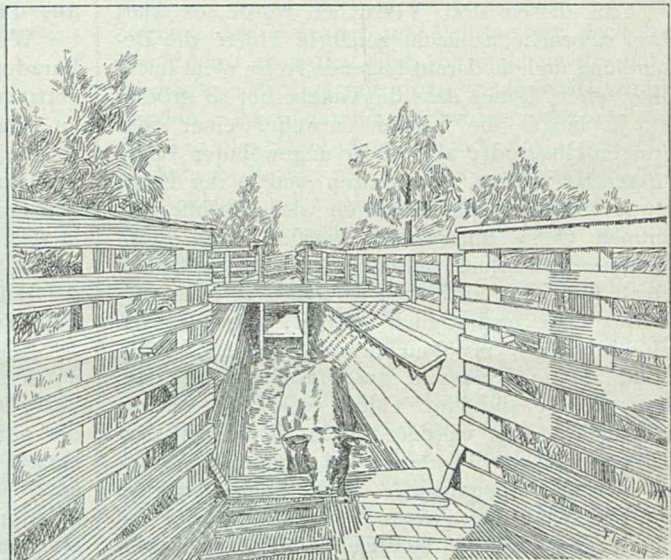
die vor dem Ringen ihren ganzen Körper mit Oel einrieben. Wie dem auch sei, die nord-amerikanischen Erfahrungen haben gelehrt, dass das behufs Zeckenbefreiung in Oel gebadete Hornvieh diese Procedur in einer sehr jämmerlichen Weise übersteht, und zwar um so jämmerlicher, je schwerer und dicker das Oel, ferner je grösser die Hitze des Tages ist, an welchem das Baden stattfand. Unmittelbar nach der Behandlung steigt die Temperatur des Thierkörpers. Hat man in der Nähe eine Hutweide, wo auch schattenspendende Bäume stehen, so erholt sich das Hornvieh zumeist vollkommen. Leider aber bringt es der zu erreichende Zweck mit sich, dass die desinficirten Thiere nach der Reinigung sogleich abgeführt und der Eisenbahn übergeben werden; denn man kann nicht wissen, ob die Hutweide, auf welcher sie sich erholen sollen, zeckenfrei ist, und wenn dies nicht der Fall ist, würden die Rinder von neuem mit den gefährlichen Gliederfüsslern behaftet werden. Sehr übel bekommt es den behandelten Wiederkäuern, wenn sie unmittelbar nach dem Oelbade während der Reise grosse Sommerhitze zu erleiden haben.

Die diesbezüglichen Versuche, geleitet von der Thierzuchtsection des Ackerbauministeriums zu Washington, wollen wir nicht der Länge nach besprechen, sondern nur die Endergebnisse auseinandersetzen. Nach mehrfachen Behandlungen erkannte man, dass für den vorliegenden Zweck zur Zeit kein anderes Bademittel rathsamer ist, als ein Oel von sehr geringem specifischem Gewicht, welches unter dem Namen „Extra dynamo oil“ in den Handel eingeführt worden ist. Dieses Oel scheint dem Hornvieh unter allen übrigen Versuchsmitteln am wenigsten zu schaden und besitzt ausserdem eine ausserordentlich starke zeckentödtende Kraft. Um aber vollkommen sicher zu gehen, ist es nöthig, dem Oele Schwefel in Pulverform beizumischen und diese Mischung während zwei Tagen öfters umzurühren. Das Oel löst etwas Schwefel auf und der Rest setzt sich zu Boden. Das schwefelhaltige Extra dynamo oil erwies sich gegen die Zecken absolut tödtlich, da nach mehrfachen Versuchen auf den behandelten Rindern kein einziger der Parasiten lebend geblieben war. Die vollwüchsigen und die ganz kleinen Zecken sind am empfindlichsten und kommen meistens binnen wenigen Stunden nach dem Bade um. Die mittelgrossen leisten dem Mittel am längsten Widerstand; doch binnen 4 bis 5 Tagen unterliegen auch sie dem für sie giftigen schwefelhaltigen Oele. Am merkwürdigsten ist, dass diese gründliche Ausrottung nach einem einzigen Oelbade stattfindet.

Wir wollen nun die Wirkung des Verfahrens auf die Rinder ebenfalls besprechen. Es wird am zweckmässigsten sein, wenn wir einige der Versuche kurz skizziren.

1. Am 22. Juli 1898 wurden 311 Stück Hornvieh, durchweg starke, junge Thiere, alle mit Zecken behaftet und aus Texas stammend, zu Fort Worth dem Oelbade unterworfen und ohne Säumen auf Eisenbahnwaggonn verladen, um nach Rockford (im Staate Illinois), also in ein Gebiet, wo die Zecke *Boophilus bovis* nicht heimisch ist, abgeführt zu werden. Die Reise dauerte bis zum 26. Juli Abends, und das vorher kühle Wetter schlug plötzlich, während der Fahrt, in eine intensive Hitze um, die im Schatten 38° C. erreichte. 16 Stück erkrankten unterwegs;

Abb. 20.



Befreiung der Rinder von Zecken durch Oelbad.
Heraustrreten eines Rindes.

von diesen verendeten 8 Stück rasch, die übrigen 8 Stück wurden auf Mittelstationen schwer krank zurückgelassen. Im Staate Illinois angekommen, liess man die noch übrigen Thiere auf gute Weiden, wo sie sich rasch erholten. Sie wurden auch zwischen nordische Rinder getrieben, und es erwies sich in der Folge, dass die aus Texas gekommene Herde ihre ansteckende Eigenschaft vollkommen verloren hatte, denn unter dem beigemischten nordischen Hornvieh ist kein einziger Fall von Texas-Fieber aufgetreten.

2. Am 24. September 1898 behandelte man 184 Stück Hornvieh, aus Texas stammend, ebenfalls starke, wohlgenährte Thiere, durchweg mit Zecken behaftet, auf die besprochene Weise, und führte sie auch nach Illinois ab. Diesmal war die Sterblichkeit bedeutend grösser; denn ausser den 9 Stück unterwegs umgekommenen Rindern

erkrankten bis zum 10. October noch weitere 15 Stück, und es waren noch weitere Verluste zu erwarten, weil eine Anzahl der Versuchsthiere verdächtig krank erschien.

3. 110 Stück Texas-Vieh, diesmal aber schwache, schlechtgenährte Thiere, wurden nach der zu Fort Worth stattgefundenen Behandlung am 3. September nach Midland verfrachtet, wo sie am anderen Tage Nachmittags anlangten. Während der kurzen Reise wurde kein Verlust verzeichnet, desto mehr aber im weiteren Verlaufe des Monats September; und die Erkrankungen, die meistens tödtlich waren, setzten sich während des Eintretens der kalten Witterung fort, so dass im Spätherbste nur noch 32 (und auch diese nicht durchweg gesund) am Leben waren.

Aus diesen drei Versuchen wurde es klar, dass schwache, schlecht genährte Thiere die Behandlung und die darauf folgende Reise nicht leicht überstehen, ferner dass die Gefahr um so grösser ist, je länger die Rinder entweder einer sehr grossen Hitze oder aber einer ungewohnten Kälte ausgesetzt werden. Im ganzen sind in der Folge etwa 20000 Stück Hornvieh der Desinfection mittelst Oeles unterworfen worden, und diese wurden dann ohne weiteres aus den südlichen Staaten in die nördlichen eingelassen. Die Erfahrung hat nachträglich gezeigt, dass in den Einfuhrstaaten in dem dort heimischen Viehstande keine Epidemie ausgebrochen ist, dass also die behandelten Thiere von den Zecken gründlich befreit worden waren. Von den desinficirten 20000 Rindern sind rund 250 Stück zu Grunde gegangen, also durchschnittlich $1\frac{1}{4}$ Procent. Der grösste Verlust fiel auf solche Sendungen, welche herabgekommenes, schlecht genährtes Hornvieh enthielten, wohingegen bei kräftigen Thieren nur etwa $\frac{1}{2}$ Procent Verlust zu verzeichnen war.

Es bleibt uns nun noch übrig, dass wir uns mit der Krankheit befassen, welcher die behandelten Thiere unterlagen. Schon während der ersten Versuche war es auffallend, dass beinahe alle umgekommenen Thiere dieselben Symptome aufwiesen. Die später regelrecht durchgeführte Untersuchung bewies dann mit vollkommener Bestimmtheit, dass die nach dem Oelbade erkrankten Individuen das typische Texas-Fieber bekommen hatten und durch dasselbe auch grösstentheils zu Grunde gingen.

Die ganze Angelegenheit des Texas-Fiebers hatte von Anfang an, wie sich unsere Leser vielleicht noch erinnern werden*), so viel Ueberaschendes, Merkwürdiges und beinahe Unglaubliches, dass die soeben mitgetheilte Thatsache

eine würdige Fortsetzung jener verblüffenden Erscheinungen bildet.

Nehmen wir nur dieses: es werden Rinder, die von frühester Jugend gegen Texas-Fieber gefeit waren, von den gefährlichen Zecken befreit, welche die Epidemie zwischen nordisches Vieh einschmuggeln könnten; während sie nun durch die Behandlung aufhören, ansteckend zu sein, verfallen sie selbst dem fürchterlichen Uebel zum Opfer, welches ihnen bis dahin, obwohl sie von den Zecken während ihres ganzen Lebens immerfort mit den Keimen des Fiebers reichlich versehen wurden, nichts anhaben konnte. Und sie erkrankten am Texas-Fieber, werden in nördliche Staaten eingeführt, sterben hier an der Epidemie, ohne den Keim der Krankheit auf das nordische Vieh zu übertragen!

Würde Jemand ohne alle Einleitung diese Paradoxa einem noch uneingeweihten Publicum vortragen, so würden wahrscheinlich alle Zuhörer an dem gesunden Verstande des Vortragenden zu zweifeln beginnen.

Diese Angelegenheit ist aber auch überaus lehrreich, denn sie ist gewiss nicht alleinstehend in der Naturgeschichte der Krankheiten, und wir dürfen uns darauf verlassen, dass unsere eigenen menschlichen Krankheiten so manche ähnliche Capricen zum Besten geben.

Bei oberflächlicher Beurtheilung könnte Jemand auf den Gedanken kommen, dass die durch schwefelhaltiges Oel gewateten Thiere die Epidemie in der acuten Form deshalb bekamen, weil sie die Zecken verloren; somit könnte also unter anderen auch vermuthet werden, dass die Zecken für die Erhaltung der Immunität nothwendig wären. Dem ist aber nicht so. Denn wenn die Rinder auf andere Weise von den Zecken befreit werden, entweder durch Absammeln mittelst Menschenhand oder durch successives Aufhalten auf immer neuen Hutweiden, so fühlen sie sich ganz wohl dabei und vermischen die Zecken durchaus nicht. Die acute, mit Fieber verbundene Form der Krankheit, wobei auch die rothen Blutkörper zerstört werden, kommt deshalb zum Herrschen, weil die normalen und gewohnten Verhältnisse, in welchen das Thier bis dahin gelebt hat, auf einmal eine gewaltige Veränderung erleiden und dabei auch die Lebenskraft, also auch die Widerstandsfähigkeit des thierischen Körpers geschwächt wird. Der Keim der Krankheit, der Blutparasit *Pyrosoma bigeminum*, war von jeher in ihrem Organismus vorhanden; er war aber unterdrückt und in Schach gehalten. Nun kommt aber das Oelbad, und in Folge dessen muss natürlich die Transpiration der Haut des Hornviehes plötzlich gehemmt werden. Die grosse Hitze oder auch die ungewohnte Kälte,

*) *Prometheus* Nr. 267 und 268.

dann die Unmöglichkeit einer Bewegung im Eisenbahnwagen, alles das war geeignet, eine plötzliche Störung in den normalen Functionen des Organismus und in Folge dessen wohl auch in der Zusammensetzung des Blutes herbeizuführen. So kam es, dass der Parasit des Texas-Fiebers aus seiner bisher unterdrückten Rolle hervortreten und den Kampf mit dem thierischen Blute siegreich ausfechten konnte.

Man kann sich überhaupt kein handgreiflicheres Beispiel wählen, um das labile Gleichgewicht zwischen dem menschlichen oder thierischen Blute einerseits, ferner den pathogenen Mikroorganismen andererseits zu demonstrieren. Es liegt aber auch auf der Hand, dass durch starke Störungen im Leben jedweden Organismus, sowie durch plötzliche Veränderungen im äusseren Leben desselben vielen bis dahin heimtückisch versteckten und im Hintergrunde lauernden Bacillen eine mächtige Virulenz verlieht werden kann. (Schluss folgt.)

Der deutsche Brückenbau auf der Pariser Weltausstellung.

Mit zwei Abbildungen.

In der Fluth der litterarischen Erscheinungen, welche die Jahrhundertwende hervorgerufen hat, gebührt der Geschichte des deutschen Brückenbaues vom Professor Mehrtens*) ein hervorragender Platz. Sie hat um deswillen einen besonderen Reiz, weil der Bau eiserner Brücken in Deutschland genau ein Jahrhundert umfasst. Was auf diesem Gebiete geleistet worden ist, fällt alles in den Zeitrahmen des abgeschlossenen Jahrhunderts. Mit Recht begrüsst man deshalb in der Pariser Jahrtausstellung eine willkommene Gelegenheit, die Entwicklung des Baues eiserner Brücken in Deutschland durch Bilder, Modelle, Broschüren, Cataloge, Constructionszeichnungen, Photographien u. s. w. zur Anschauung zu bringen und dieselbe in Bezug auf Theorie, Construction und Bauausführung in der genannten Abhandlung des Professor Mehrtens darzustellen. Zu diesem Zwecke haben sich die grossen Brückenbauanstalten Deutschlands: die Maschinenfabrik Esslingen in Esslingen, die Gutehoffnungshütte in Oberhausen (Rheinland), die Gesellschaft Harkort in Duisburg a. Rhein, Philipp Holzmann & Co. in Frankfurt a. Main, die Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. Werk Nürnberg und Zweiganstalt Gustavsburg bei Mainz, sowie die Actiengesellschaft Union in Dortmund zu einer Sammelausstellung vereinigt, die im west-

lichen Hauptgebäude auf dem Marsfelde an der Avenue de Suffren im ersten Stock Aufstellung und die berechtigte Anerkennung gefunden hat. Denn obgleich sich der deutsche Brückenbau bis zum Beginne des letzten Jahrzehnts vorigen Jahrhunderts im Vergleiche zu den Leistungen anderer Länder nur mit kleineren Aufgaben beschäftigte und deshalb dem Anscheine nach in seiner Leistungsfähigkeit zurückstand, so lehrte die Folgezeit doch das Gegentheil.

Wie es dem Charakter des Deutschen entspricht, sein gewerbliches Schaffen überall auf wissenschaftlicher Grundlage aufzubauen, so hat der deutsche Brückenbau an seinen verhältnissmässig kleineren Werken früherer Zeit die Gestaltung der Brückenträger in constructiver Hinsicht nach allen Richtungen theoretisch ausgebildet und zu einer so hohen Stufe der Entwicklung gebracht, dass die Deutschen in vielen Zweigen des Brückenbaues Lehrmeister auch für die Völker geworden sind, die ihnen in der Ausführung von Brücken mit grosser Spannweite voranstanden. Als dann mit der wirtschaftlichen Erstarkeung des Deutschen Reiches das wachsende Verkehrsbedürfniss eine rasch fortschreitende Entwicklung der Verkehrsmittel forderte, da traten auch höhere Aufgaben als bisher an die deutschen Brückenbauer heran. Es zeigte sich nun, dass ihre vortreffliche wissenschaftliche Schulung und gründliche Durchbildung in den praktischen Arbeiten des Brückenbaues sie zu den grössten Leistungen befähigte.

Die wirtschaftliche Erstarkeung Deutschlands war sowohl die Ursache als die Wirkung des Aufblühens der deutschen Industrie auf allen Gebieten gewerblicher Thätigkeit, im besonderen des Eisenhüttenwesens. Auch hier zeigte es sich, dass die gründliche wissenschaftliche Ausbildung unsere Hüttentechniker nicht nur zur Erweiterung und Leitung der vorhandenen Hüttenwerke zu Grossbetrieben für Massenerzeugung von Eisen und Stahl, sondern auch dazu befähigt hatte, die Güte dieser Werkstoffe fortschreitend zu steigern, als ihnen grössere Geldmittel dafür zur Verfügung gestellt wurden. Obgleich der Siemens-Martin-Ofen und das Verfahren zur Entphosphorung des Eisens (das Thomasverfahren) ausländische Erfindungen sind, haben beide doch erst ihre technische Vervollkommnung in Deutschland erhalten. Damit wurde den Brückenbauern ein Baustoff nicht nur von vortrefflicher Güte, sondern vor allem von verlässlicher Beschaffenheit in die Hand gegeben, den sie ihren Berechnungen in vollem Vertrauen zu Grunde legen und mit dessen Hilfe sie die kühnsten Pläne ausführen konnten.

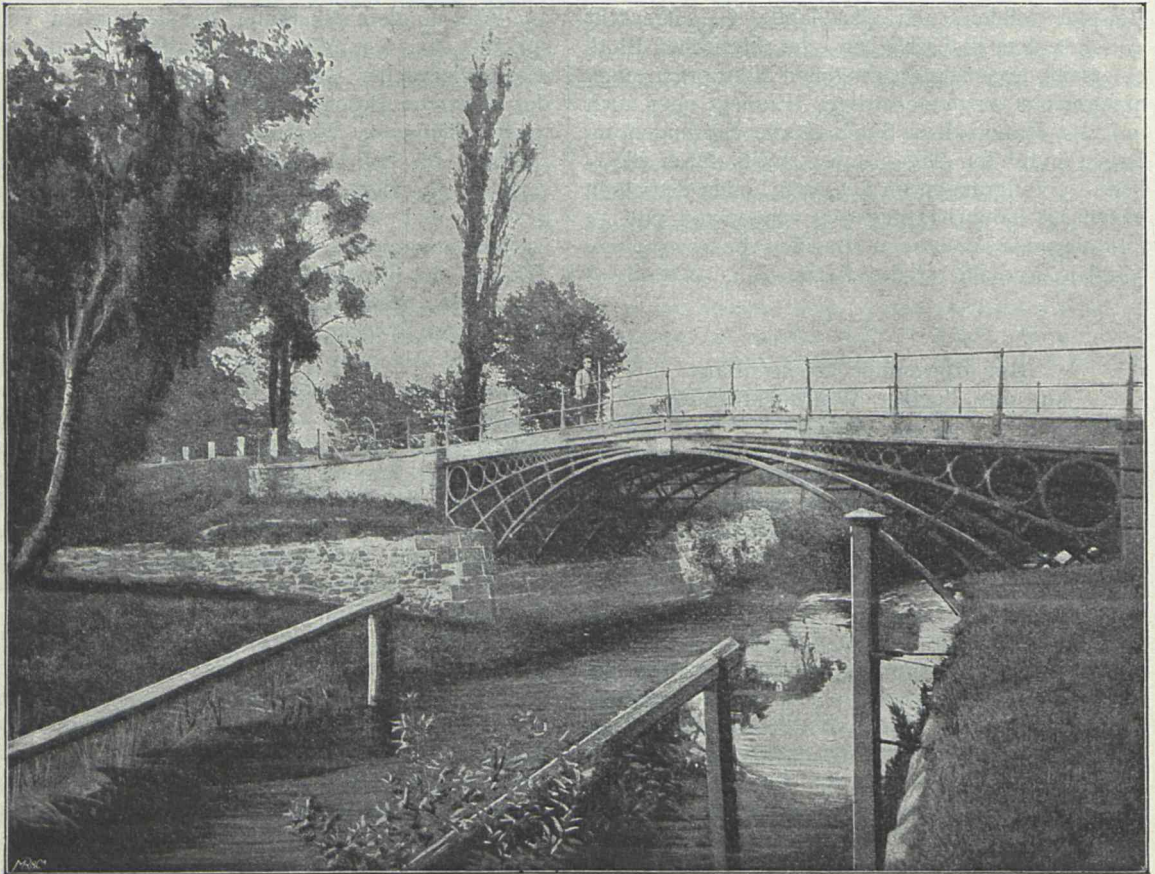
Den grossen Abstand zwischen der ersten und der heutigen Leistungsfähigkeit des deutschen Brückenbaues veranschaulichen unsere beiden Abbildungen von Brücken, die den Beginn und den heutigen Stand unseres Brückenbaues bezeichnen.

*) Mehrtens, Georg, Geheimer Hofrath und Professor, *Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert*. Mit 195 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. Fol. (134 S.) Berlin, Julius Springer. Preis geb. 8 M.

Die Abbildung 21 stellt die im Jahre 1794 in der königlichen Eisenhütte Malapane (bei Oppeln) für den Reichsgrafen von Berghaus gegossene und zwei Jahre später in Laasan (Kreis Striegau, Niederschlesien) aufgestellte Strassenbrücke dar. Sie liegt im Zuge der Chaussee Saarau—Laasan—Koppendorf und führt über das Striegauer Wasser.

Entstehen dieser beiden Werke liegt und der ein volles Jahrhundert umfasst, so werden wir in einigen in nächster Zeit folgenden Aufsätzen an der Hand des vorgenannten Werkes den Werdegang des deutschen Brückenbaues unseren Lesern zu schildern versuchen. r. [7288]

Abb. 21.



Strassenbrücke über das Striegauer Wasser in Laasan (Kreis Striegau).

Sie ist die erste auf dem europäischen Festlande erbaute eiserne Brücke und befindet sich noch heute in vorzüglichem Zustande. Der Brückenbogen hat eine 12,55 m weite Oeffnung, 3,6 m Höhe und eine Breite zwischen den Geländern von 5,9 m. Das Eisen wiegt 47 t. Abbildung 22 zeigt die in den Jahren 1897—99 von der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (Oberhausen) erbaute Bogenbrücke für Strassenverkehr über den Rhein zwischen Bonn und Beul. Ihr Mittelbogen hat eine Spannweite von 187,2 m, die beiderseits anschliessenden Bogen sind je 93,6 m weit. Die Brücke ist aus Martin-Flusseisen gebaut.

Da es von hohem Interesse ist, dem Entwicklungsgange zu folgen, der zwischen dem

Ueber Hagelbildung und Wetterschiessen.

Von SCHILLER-TIETZ.

Mit fünf Abbildungen.

Mag es auch als Vermessenheit erscheinen, das Wetter beeinflussen zu wollen und gar in einem mit so elementarer Gewalt daherbrausenden Phänomen, wie es der Eisschlossen bringende Gewittersturm ist, regulirend einzugreifen — der Mensch hat es versucht: Fulgura frango — die Blitze breche ich — steht als Inschrift auf mancher alten Kirchenglocke, und der Glaube an die wetterbrechende Kraft des Glockenschalles lebt im Volke von alten Zeiten her unentwegt fort. Nicht die Gewitter an sich suchte man durch das Glockengeläut zu verscheuchen, sondern man wollte die Gewitter brechen, dass

es wohl Regen, nicht aber Hagelwetter gäbe. Wenn wir heute erwägen, dass gerade in den hageldrohenden Minuten das atmosphärische Gleichgewicht ein derart labiles ist, dass ein kleines im Bereiche menschlicher Machtvollkommenheit liegendes Kraftmoment ausreichend ist, um die Entscheidung zu geben, ob der Wasserdampf der Gewitterwolke in Form grosser Tropfen oder als alles zerschlagende Eiskugeln niederfällt, so könnte man fast versucht sein, den offenbar nur religiösen Motiven entsprungene Brauch des Wetterläutens heute auch theoretisch zu rechtfertigen, und doch war dasselbe lediglich ein leider nur zu häufig verhängnissvoller — Irrthum.

Zwar ist die Frage über die Bildung des Hagels auch heute noch nicht völlig und einwandfrei gelöst, trotz der zahlreichen über die Hagelbildung aufgestellten Theorien (vergleiche *Gaea* XXXVI, 1900, und Trabert, „Die Bildung des Hagels“, *Meteorologische Zeitschrift*, 1899) und des reichen Schatzes an lehrreichen Beobachtungen über die Mechanik des Hagelwetters, über den Condensationsprocess in Form von gewöhnlichen Tröpfchen, in Form von weit unter den

Eispunkt unterkühlten Tropfen; auch über das Problem des Zusammenfliessens der Wassertröpfchen zu einem Kern der Hagelkörner, über die Vergrösserung dieses Kerns zum Hagelkorn oder Hagelstein, des Wärmeverlustes und des Wärmeverbrauches, der elektrischen Begleiterscheinungen u. s. w. sind zahlreiche Forschungen angestellt, ohne dass es bislang gelungen wäre, deren

mannigfaltigen Ergebnisse unter einem einheitlichen Gesichtspunkte zu einer Theorie zusammen zu fassen und daraus zu erklären. Immerhin darf nach Ansicht so hervorragender

Forscher auf dem Gebiete der Witterungskunde, wie Trabert, Prohaska u. A. m. soviel als feststehend betrachtet werden, dass jedes Hagel-

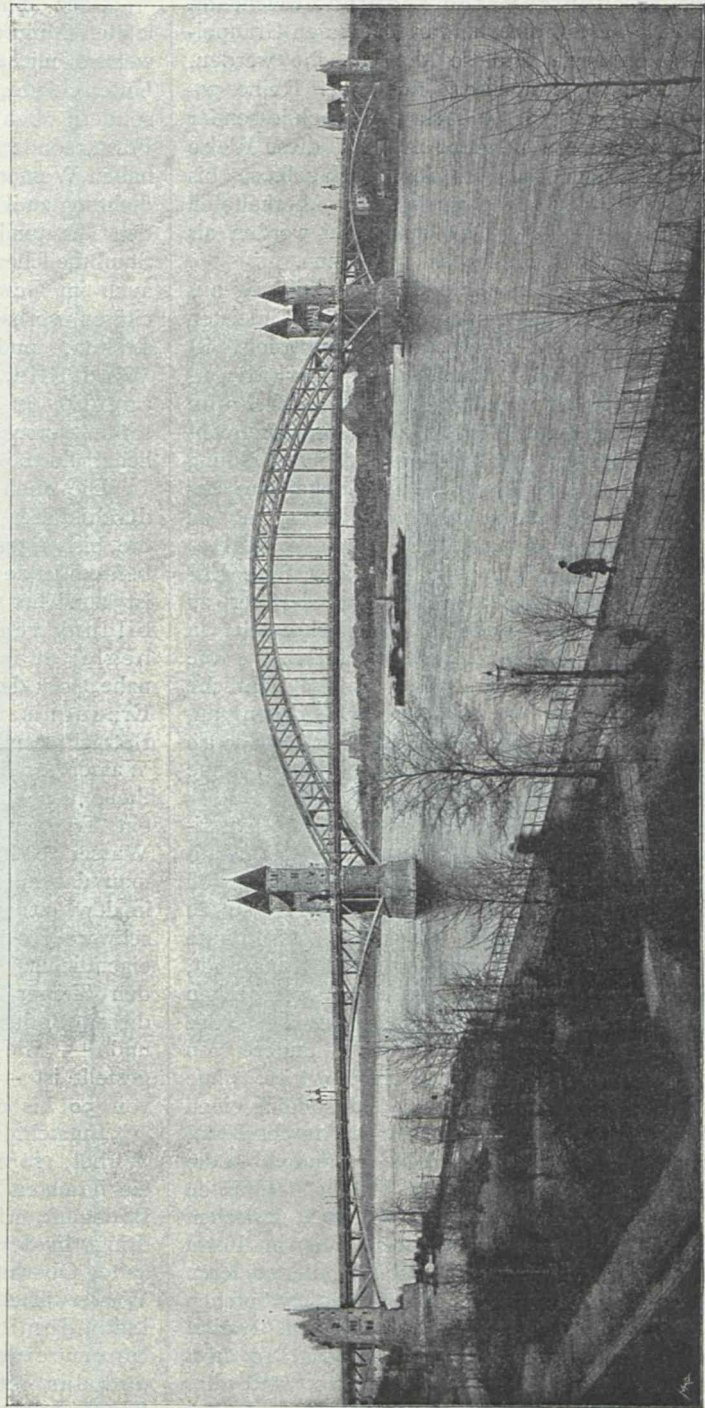


Abb. 22.

Bogenbrücke über den Rhein zwischen Bonn und Beul.

wetter als ein Wirbel aufzufassen ist, welcher einen Gewitterzug begleitet. Zur Bildung des Hagels soll sodann zweierlei nothwendig sein: einmal das Entstehen von Graupelkörnern,

welche sich gewiss nur in den höheren Schichten der Atmosphäre bilden und auf hohen Bergen bei Gewittern eine fast regelmässige Erscheinung sind; dann aber das Vorhandensein einer tieferen Wolke aus überkalteten Tropfen, welche an den durch diese Wolke hindurchfallenden Graupelkörnern erstarren und so die Ursache werden, dass sich das Graupelkorn mit einer Reihe gesonderter, den Kern zwiebelartig umschliessender klarer Eisschichten umgiebt und auf diese Weise zum mehr oder minder grossen Hagelkorn bis zur Eigrösse (Hagelstein) wird. Diese überkalteten Tropfen einer unteren Wolkenschicht werden als zur Hagelbildung wesentlich angesehen.

Gegen diese Annahme der Hagelbildung aus überkalteten Tropfen, der wir in den meisten Theorien über die Hagelbildung begegnen, ist zunächst einzuwenden, dass eine Ueberkältung des Wassers nur bei vollständigster Ruhe desselben möglich ist, und eine solche herrscht gerade unter den Umständen der Hagelbildung nicht, sondern im Gegentheil die lebhafteste Bewegung in der Atmosphäre. Sodann ist zu fragen: Woher kommt die grosse Kälte, die es fertig bringt, in so kurzer Zeit feste Eisstücke bis zur Hühnereigrösse und darüber zu bilden, und zwar gerade in einer Jahreszeit, in der sogar die grösste Luftwärme herrscht? Wie soll es ferner kommen, dass so beträchtliche Wassermassen zu so schweren Eisstücken anwachsen und sich als Hagelkörner so lange in der Atmosphäre erhalten können, ohne vorher schon zu Boden zu fallen?

Als Laboratoriumsversuch ist es auf experimentellem Wege Kreuzschner in Darmstadt allerdings gelungen, einen künstlichen Hagelfall in kleinem Maassstabe in folgender Weise zu erzeugen: Wenn man die beiden Poldrähte eines starken elektrischen Stromes so anordnet, dass der eine von unten in ein Wasserbecken eintritt und bis nahe an die Oberfläche des Wasserspiegels reicht, während der andere von oben bis nahe an die Wasserfläche tritt, ohne dieselbe jedoch zu berühren, und sodann einen starken und hochgespannten Strom durchschickt, welcher — um seinen Ausgleich zu finden — die Unterbrechungsstelle zwischen beiden Poldrähften überspringen muss, so vertieft sich zwischen beiden Enden die Wasseroberfläche in Form eines anfangs seichten, später aber immer steileren Trichters, aus welchem kleine Wassertröpfchen mit Heftigkeit herausgeschleudert werden. Breitet man um die Wasserschale Papier aus, so hört man deutlich den Augenblick, wo statt der Wassertröpfchen winzige Eiskörnchen von der Gestalt kleiner Hagelkörner herausfallen. Das ganze Experiment misslingt aber, wenn in der Umgebung nicht die absoluteste Ruhe herrscht; die geringste Lufterschütterung in Folge einer raschen Handbewegung des Experimentirenden,

auch der Strom seiner Athmungsluft, wenn er dem Apparat zu nahe kommt, genügen schon, jede Eisbildung zu verhindern, und es verbleibt alsdann bei dem Tropfphänomen.

Ganz ähnliche Verhältnisse herrschen in den letzten Minuten vor dem Ausbruch eines Hagelwetters mit dem — allerdings wesentlichen — Unterschiede, dass das Wasser nicht unten, sondern oben ist, und sich auch nicht in flüssiger Form, sondern in Gestalt des seiner Condensation nahen Wasserdampfes vorfindet, so dass die Verdichtung zu Tropfen bei Abkühlung der Luft unter den Thaupunkt an den in der Luft schwebenden Staubtheilchen sofort beginnt. Im übrigen sind auch im Gewitterbezirk entgegengesetzte Electricitäten vorhanden, die sich auszugleichen bestreben, und die unheimliche Ruhe und Windstille, welche dem Hagelschlag vorangeht, ist ganz analog der für den Laboratoriumsversuch erforderlichen Abwesenheit jeglicher Luftbewegung.

Die eben gefragten Thatsachen finden aber durch dieses Experiment ebensowenig wie durch die bisherigen Theorien über Hagelbildung eine befriedigende Erklärung. Fest und unbestritten ist zunächst die Thatsache, dass die Hagelbildung regelmässig von einem Luftwirbel begleitet ist. Dies aber legt die weitere Frage nahe, ob die Hagelbildung nicht gar das Erzeugniss eines solchen Luftwirbels ist. Betrachtet man die Wirbelbildung am fließenden Wasser, so ist neben der Drehung der Wassertheile das auffälligste, dass sich im Mittelpunkte ein Trichter bildet, in welchen die über dem Wasser befindliche Luft eindringt. Ueberträgt man das auf den Luftwirbel, so muss man auch in der Luft zweierlei unterscheiden: 1. die dichte schwere Bodenschicht des Luftmeeres als den eigentlichen Herd der Wolkenbildungen und den Träger des Wasserdampfes, 2. die über dieser Bodenschicht befindliche sehr verdünnte und — wie durch Ballonbeobachtungen festgestellt ist — ausserordentlich kalte Oberschicht von 50 bis 60° unter Null.

Entsteht nun in der dicken Bodenschicht ein Wirbel, so bildet sich in dessen Mitte ebenso ein Trichter durch das Auseinanderweichen der Bodenluft, wie bei einem Wasserwirbel, und nun dringt in dessen Hohlraum ebenso die verdünnte kalte Oberluft ein, wie in den Trichter eines Wasserwirbels die über dem Wasser befindliche Luft. Somit hat jeder Luftwirbel in seinem Innern einen Kern von sehr kalter Luft, und das ist die erste Bedingung für die Entstehung des Hagels.

Die zweite Bedingung lernen wir durch die Betrachtung eines Sprühfläschchens oder Zerstäubers kennen, wie solche zum Besprengen von Zimmerpflanzen oder zum Zerstäuben von duftenden Flüssigkeiten in Krankenzimmern u. s. w.

dienen. Die Einrichtung besteht darin, dass mittelst eines wagerechten Glas- und Metallrohres über die obere Oeffnung einer senkrechten, mit der unteren Oeffnung in die Flüssigkeit getauchten Glasröhre hinweggeblasen wird. Dieser Blasestrom wirkt hebend auf die in der senkrechten Röhre befindlichen Flüssigkeit, so dass dieselbe in die Höhe steigt und dem Blasestrom sich beimengt.

Der Luftwirbel gleicht nun dem senkrecht stehenden Glasrohr des Zerstäubers; die aus der dicken Bodenluft bestehende Wandung des Trichters entspricht der Glaswand der Röhre;

gesaugt und trifft hier mit der ausserordentlich kalten Luft im Innern des Trichters zusammen, was zu einem stürmischen Gefrieren des Wassers führen muss, und zwar besonders leicht dann, wenn die Spitze des Trichters auch noch den Erdboden berührt und Erdstaub und leichter Sand in die Höhe gesaugt werden, um die sich das Eis ansetzen kann.

Diese aufsaugende, hebende Wirkung der Gegenstände an der Erdoberfläche kann man überhaupt an jedem — auch ohne Hagelbildung

Abb. 23.



Wetterschiesshütte.

Abb. 24.



Wetterschiessapparat mit Schalltrichter.

der mit hochverdünnter, überaus kalter Luft gefüllte Trichter im Innern des Wirbels gleicht dem Hohlraume der Glasröhre. Wie die senkrechte Glasröhre des Zerstäubers mit ihrem unteren offenen Ende in das Wasser taucht, so taucht der Lufttrichter mit seiner nach unten gerichteten Spitze in die gerade in der heissen Jahreszeit am meisten Wasserdampf enthaltende Bodenschicht, und es gehört jetzt nur noch zur Herstellung der vollen Uebereinstimmung, dass über die obere Oeffnung des Lufttrichters ein Luftstrom wagerecht hinweggeblasen wird. Ist das der Fall, so muss in Lufttrichter die gleiche Erscheinung eintreten, wie im Glasrohr des Zerstäubers: die stark wasserhaltige Bodenluft wird in den Trichter hinauf-

verlaufenden — Wirbelwinde wahrnehmen, und sie ist eine der wichtigen Thatsachen, die bis jetzt zur Erklärung der Hagelbildung nicht herangezogen wurden, und auf die erst Gustav Jäger im Zusammenhang mit dem dargelegten Vergleich hingewiesen hat (*Jäger's Monatsblatt* 1897).

Weiter hat der bekannte Elektriker Werner Siemens schon vor Jahren darauf aufmerksam gemacht, dass in Folge der Achsendrehung der Erde ein in der Richtung der scheinbaren Bewegung der Sonne (von Ost nach West) laufender — also unserem gewöhnlich vorhandenen Südwestwind fast entgegengesetzter — Obersturm über die mehr oder weniger ruhende (weil schwerere) Bodenschicht der Luft hinwegbläst, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die sich

schliesslich nahezu bis zu derjenigen steigert, mit der sich die Erde um ihre Achse dreht.

Dieser Obersturm ist mit der wagerechten Röhre des Zerstäubers zu vergleichen, durch welche man Luft bläst, die dann die Flüssigkeit in der senkrechten Röhre hebt und der Zerstäubung entgegenführt. Sobald also ein Wirbel die Bodenschichten der Luft so auseinander drängt, dass ein mit Oberluft gefüllter Trichter in ihnen entsteht und bis zur Erde fortdringt, kommt die saugende Wirkung des wagerechten Obersturmes zur Geltung, und damit ist die zweite Bedingung zur Hagelbildung erfüllt: reichliche Wasserzufuhr in einen hochoberflächigen Raum.

Damit ist auch zugleich die dritte Bedingung gegeben: die saugende Wirkung des Oberstromes innerhalb des Lufttrichters verhindert das gefrorene Wasser, sofort zur Erde zu fallen; die Hagelkörner werden solange in der Schwebelage gehalten, d. h. im Innern des Trichters solange herumgewirbelt, bis sie genügend herangewachsen und schwer genug sind, sich der aufsaugenden Kraft zu entziehen und zur Erde zu fallen. Mithin steht die Grösse der Hagelkörner im geraden Verhältniss zur Stärke der Saugwirkung des Obersturmes; je grösser diese, um so grösser müssen die Körner werden, ehe sie fallen, und so können bei genügender Saugwirkung auch Körner bis zur Hühnereigrösse entstehen.

Der saugende Trichter des Wirbels empfängt den Wasserdampf zur Hagelbildung nicht nur aus seiner unteren Spitze, sondern auch aus der Wandung des Trichters, die ja ebenfalls von der wasserhaltigen, dicken Bodenschicht der Luft gebildet wird. Ist die in den Hohlraum des Trichters eingedrungene Oberluft nicht kalt genug zur Eisbildung, so ist das Product statt Hagelfall ein Wolkenbruch. Bohrt sich der Trichter nur in den oberen Theil der Bodenschicht, so dass am Grunde noch eine ruhende Schicht übrig bleibt, so kann ein Hagelfall bei scheinbar ruhender Luft stattfinden. Wegen der grossen Temperaturdifferenzen zwischen Bodenluft und Oberluft ist gerade der Hochsommer der Hagelbildung so günstig; je heisser die Bodenschicht, desto mehr Wasserdampf kann sie führen und einem sich in sie einbohrenden Wirbeltrichter zur Eisbildung liefern.

Diese Jägersche Hageltheorie dürfte bis heute die grösste Wahrscheinlichkeit für sich haben. Die Elektrizität braucht man zur Erklärung der Hagelbildung gar nicht; sie ist eine jeden Drehstrom begleitende Erscheinung, deren Entstehung durch die Rotation in einem Nichtleiter leicht zu erklären ist. Es liegt deshalb auch gar keine Veranlassung vor, aus dem räum-

lichen und zeitlichen Zusammenfallen elektrischer Erscheinungen mit dem Hagelbildungsprocess auf einen ursächlichen Zusammenhang derselben zu schliessen. Mögen fürs erste auch die Ansichten über die Hagelbildung noch getheilt sein, jedenfalls kommt diejenige Hageltheorie der Wahrheit am nächsten, durch welche sich die praktischen Erfolge des in neuerer Zeit vielfach geübten Hagelschiessens am einfachsten erklären lassen.

In den südlichen Theilen der Steiermark, deren intensiver Wein- und Obstbau alljährlich durch verderbenbringende Hagelwetter schwer geschädigt wird, pflegt man schon seit Jahrhunderten, wenn eine gefahrdrohende Wetterwand vom westlichen Horizonte heraufzog, auf das nahende Ungewitter aus Mörsern und Böllerkanonnen, die bei diesem alle Ereignisse des Menschenlebens mit Böllerschüssen feiernden Volksstamme überall vorhanden sind, mit blinden Schüssen von starker Pulverladung zu kanoniren, und glaubte die Wahrnehmung zu machen, dass statt des erwarteten Hagels nur ein starker Regen niedergeht, der nach jedem Schusse, ebenso wie es nach jedem Blitzschlage zu beobachten ist, vorübergehend zunimmt. Das Wetterschiessen ist deshalb in Steiermark eine uralte, tief eingewurzelte Gepflogenheit. Trotz des durch Hofdecret der Kaiserin Maria Theresia erlassenen Verbotes des „gotteslästerlichen Wetterschiessens“ und mehrerer seitdem und in neuerer Zeit und zuletzt noch im Jahre 1875 ergangener Ministerialverordnungen, welche das Wetterschiessen mit nicht unbedeutenden Strafen bedrohen und die Gemeindevorsteher persönlich verantwortlich machen, wurde ruhig weiter Wetter geschossen — unterstützt durch den von altersher in der Bevölkerung herrschenden Glauben an die Wirksamkeit des Wetterschiessens und die Liebe der Landbevölkerung zum Schiessen überhaupt; es giebt kein Fest bei der Bevölkerung ohne Böllerschüsse, und wenn man den Leuten eine Freude machen will, so gestattet man ihnen zu schiessen.

In den letzten Jahren hat sogar der Bürgermeister Albert Stiger von Windisch-Feistritz in Unter-Steiermark das Wetterschiessen in grösserem Umfange aufgenommen und in neuer Form systematisch durchgeführt, und zwar mit einem solchen Erfolge, dass in der kurzen Zeit von vier Jahren nicht nur grosse Gebiete von Steiermark, Nieder-Oesterreich, Ungarn und ganz Ober-Italien, die alljährlich von Hagelwettern schwer heimgesucht werden, nach praktischen Gesichtspunkten mit Tausenden von Schiessstationen (Abb. 23) ausgerüstet worden sind, denen die Landesbehörden nicht nur alle erdenkliche Förderung (durch billigen Pulverbezug u. s. w.) angedeihen lassen, sondern auch mit dem weiteren Erfolge, dass die Männer der Wissenschaft, insbesondere die Meteorologen, den Erfolg des Wetterschiessens nicht mehr be-

zweifeln können, „dass sie durch die Thatsachen hiervon überzeugt worden sind, und dass es diesen Thatsachen gegenüber gleichgültig ist, ob die Gelehrten die Sache zu erklären im Stande sind oder nicht“, wie der im November v. J. in Casale Monferrato abgehaltene und von 560 Praktikern und Männern der Wissenschaft besuchte erste Wetterschiess-Congress sich in seiner Resolution ausdrückte. (Schluss folgt.)

Das Telephonwesen Japans.

Japan besitzt seit zehn Jahren Telephonverbindungen. Sie wurden 1890 als Staatsmonopol eingeführt und dem Verkehrsministerium unterstellt. 1890 erhielten Tokio und Yokohama und 1893 Osaka und Kobe Fernsprech-Einrichtungen. Anfangs wenig benutzt, erwiesen sich die neuen Einrichtungen bald als ein begehrtes Verkehrsmittel und machten die Einstellung ausserordentlicher Mittel in den Staatshaushaltsetat nothwendig. 1896 wurden grosse Telephonlinien zwischen den einzelnen Städten ins Auge gefasst und 1899 die erste solcher Linien zwischen Tokio und Osaka eröffnet. In den Städten ist das Leitungsnetz theilweise so dicht, dass viele Stützpunkte mehr als 300 Leitungen zu tragen haben. Man ist deshalb, wie die *Elektrotechnische Zeitschrift*, der wir diese Angaben entnehmen, mittheilt, zum Legen von Kabeln übergegangen. Die Ausdehnung des Leitungsnetzes und die Benutzung der Telephone haben sich von 1890 bis 1898 in folgender Weise entwickelt:

	Länge der Linien km	Länge der Leitungen km	Zahl der Gespräche
1890	196	1 300	264 988
1891	361	2 533	1 654 597
1892	601	5 208	3 171 940
1893	648	7 081	7 702 402
1894	691	7 462	13 497 804
1895	699	8 467	13 088 850
1896	848	11 087	12 238 407
1897	1241	26 436	16 342 468
1898	2513	50 336	27 706 327

Der Rückgang der Gesprächszahl in den Jahren 1895 und 1896 hängt mit der Handelskrise zusammen, unter der Japan damals zu leiden hatte. Für Stadtgespräche zahlen die Abonnenten eine Pauschalgebühr, für Gespräche nach ausserhalb eine besondere Gebühr. Die Gebühren sind jetzt in ganz Japan gleich. Mit der günstigen Entwicklung sind auch die Einnahmen fortgesetzt gestiegen; allein, da der Staat anhaltend bedeutende Geldmittel für Neuanlagen verausgabt, so bleiben die Einnahmen stark hinter den Ausgaben zurück. Beide betragen in runden Zahlen von 1890 bis 1898:

	Einnahmen M.	Ausgaben M.
1890	8 000	102 000
1891	61 000	172 000
1892	98 000	338 000
1893	194 000	424 000
1894	251 000	355 000
1895	292 000	265 000
1896	328 000	1 416 000
1897	491 000	5 281 000
1898	1 285 000	4 281 000

[7328]

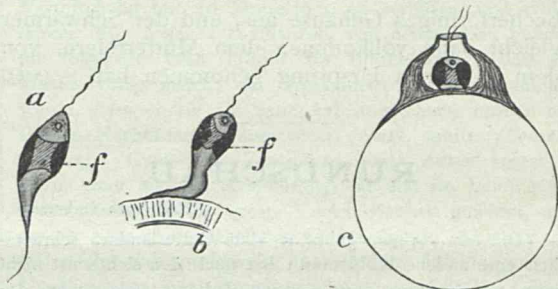
Ein reitendes Infusor.

Von Dr. W. SCHOENICHEN.

Mit einer Abbildung.

Unter dem Namen *Chrysopyxis bipes* hat Stein ein Geisselinfusor beschrieben, das auf eine eigenthümliche Weise an Algen befestigt ist. Das Geschöpfchen hat die Form eines kleinen Bechers, der nach unten in zwei Ausläufer ausgezogen ist.

Abb. 25.



Chrysopyxis bipes.

a Schwärmer, b Schwärmer, der sich eben auf der Algenwand festgesetzt hat, c fertiges Thier, das einen Algenfaden umspannt, Farbstoffträger. (Nach Iwanoff.)

Diese beiden Fortsätze sind an einen Algenfaden dicht angedrückt, wie die Schenkel des Reiters an sein Pferd. Man sagt daher, die *Chrysopyxis* sei „reitend“ auf der Alge befestigt. Im Innern des Bechers lagert der Plasmakörper des Infusores (Abb. 25, Fig. c). Er ist mit zwei Farbstoffplatten und zwei gleichlangen Geisseln ausgestattet. Die Frage, auf welche Weise der kleine Organismus sich auf seiner Unterlage festheftet, war bisher nicht beantwortet; Iwanoff giebt erst neuerdings im *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg* die Antwort. Der Plasmakörper unseres Geisselinfusores fällt einer Theilung anheim in der Art, dass der eine Theilspössling in der Hülle zurückbleibt, während der andere als oval gestalteter Schwärmer die Hülle verlässt. Bald nach seinem Austritte streckt sich der Schwärmer erheblich in die Länge, bis sich sein Hinterende zu einem glänzenden Faden auszieht (Fig. a). Jetzt beginnt das Infusor einen Algenfaden zu umkreisen, und zwar so, dass die Ebene seiner Bahn senkrecht zur Längsachse des Algenfadens steht. Dabei liegt sein fadenartig ausgezogenes Hinterende

dicht auf der Algenwandung; das Vorderende, das die Geißel trägt, berührt die Oberfläche der Alge nicht. In solcher Weise beschreibt das Infusor bis fünf volle Kreise um den Algenfaden. Bei dieser Bewegung befestigt sich schliesslich das fadenförmige Ende des Thieres wahrscheinlich durch Absonderung eines klebrigen Stoffes auf der Algenwand (Fig. b). Nach vollendeter Anheftung setzt der Schwärmer seine kreisende Bewegung fort, indem er dabei das Hinterende zu einem immer dünneren und längeren Faden auszieht, der sich dicht auf die Algenhaut auflegt. Hat nun der Schwärmer nach Vollendung eines Kreisumlaufes den Anheftungspunkt des Hintertheiles wieder erreicht, so setzt er seinen ovalen Plasmakörper senkrecht zur Algenwandung auf dieser fest und bedeckt also mit seinem unteren Theile den Protoplasmafaden, der jetzt als ein vollständig geschlossener Ring den Algenfaden umspannt (Fig. c). Hat sich das Infusor auf diese höchst sinnreiche Weise auf seiner Unterlage befestigt, so scheidet sein Protoplasma ein becherförmiges Gehäuse aus, und der Schwärmer gleicht dann vollkommen dem Mutterthiere, von dem er seinen Ursprung genommen hat. [7265]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die seit vorigem Jahre in allen Culturländern schmerzlich empfundene Kohlennoth hat auch den sich sonst nicht gern mit Sorgen für die ferne Zukunft befassenden Industriellen das Schreckgespenst des bleibenden Kohlenmangels vor Augen geführt. Ueberall, und nicht nur, wie bislang, in den Kreisen von Nationalökonomien und Geologen, wurde die Frage erörtert nach den Zeitpunkten, zu denen wohl die Kohlenbecken, aus denen die verschiedenen Industrieländer ihren Bedarf decken, erschöpft sein möchten, was gewöhnlich mit einer Glückwünschklausel des centralen und östlichen Nordamerikas zu enden pflegt. Da für Grossbritannien ein Sachverständiger diesen Zeitpunkt, von dem an der Kohlenbedarf der heimischen Industrie nicht mehr voll und nicht mehr zu leidlichem Preise (eine internationale Steigerung des letzteren, wie solche jetzt eingetreten ist, und der auch wieder dessen allgemeines Sinken folgen kann, kommt hierbei nicht in Betracht) gedeckt werden könne, falls sich der Consum nach Maassgabe des letzten Jahrzehnts noch ferner steigern, bereits in 50 Jahren kommen sieht, sind wohl begreiflicherweise auch in Deutschland schlimme Besorgnisse geweckt und geäussert worden.

Hierzu liegt aber bei uns kein Grund vor. Allerdings werden die kleineren Steinkohlenbecken in Niederschlesien (Waldenburg), im Königreich Sachsen (Zwickau-Lugau), bei Saarbrücken und bei Aachen, von denen sich aber einzelne möglicherweise als noch ausgedehnter und ergiebiger herausstellen können als bisher bekannt ist, naturgemäss früher, d. h. einzelne, wie das Zwickauer, sogar demnächst, erschöpft werden als unsere beiden grossen, das rheinisch-westfälische und das ober-schlesische. Auch von diesen sind die Grenzen noch nicht allseitig festgestellt, so dass die Hoffnung berechtigt ist, dass sie etwas grösseren Umfang besitzen, als wir solchen jetzt in Rechnung stellen,

jedoch werden auch ohne diesen Vorbehalt die hierüber von Specialkennern gemachten Angaben zur Beruhigung dienen.

Berechnungen dieser Art können allerdings stets nur einen bedingten Werth beanspruchen, da sie auf Grund zumeist unsicherer und auch mit der Zeit wechselnder Grössen beruhen; so schwankt schon der Begriff der Abbauwürdigkeit sehr, d. h. der einen Abbau lohnenden Kohlenmächtigkeit, der von ganz verschiedenartigen Umständen abhängig ist (während nämlich gewöhnlich 1 m als Mindestmaass gilt, ist z. B. bei der jüngeren und übrigens minderwerthigen Deisterkohle der „guten“ Lagerung und Absatzgelegenheit wegen schon ein Flöz von 27 cm Dicke abbauwürdig); ferner kann man den der Bergsicherheit halber unverritz zu belassenden Procentsatz der Flözmasse sehr verschieden einschätzen. Der unsicherste Werth in der Berechnung der Erschöpfungstermine ist jedoch die Veranschlagung der andauernden Steigerung des zukünftigen Kohlenverbrauches, ob nämlich die nach den letztjährigen Erfahrungen bemessene Grösse in arithmetischer oder geometrischer Progression wachse. Es lässt sich eben zu wenig übersehen, einerseits, ob sich der Kohlenconsum durch ausgedehntere Verwendung anderer Brennstoffe (Braunkohle, Torf, Oel), verbesserte Verbrennungsanlagen, sowie vermehrte Benutzung von Wind und Wasser als Motoren in Zukunft merklich einschränken lasse, andererseits, in welchem Maasse nach Erschöpfung kleiner Kohlenbecken die Anforderungen an die benachbarten grösseren steigen werden.

Für unsere entferntere Zukunft kommen also nur unsere beiden grössten Kohlenbecken in Frage. Ueber den Kohlenreichtum des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens nun, das, obwohl es nicht unser grösstes ist, zur Zeit dennoch unserer Industrie die meisten Kohlen liefert, hat einer von dessen Specialkennern, Geh. Bergrath Dr. Schultz (Bochum) vor kurzem im preussischen Abgeordnetenhaus folgende Angaben gemacht. Die Erstreckung des Beckens wird zu 2900 qkm oder nahezu 60 Quadratmeilen angenommen; bis zu einer Tiefe von 700 m stehen noch 11 Milliarden Tonnen Steinkohlen abbaulohnend an, von da bis zu 1000 m Tiefe 18,3 Milliarden, weiter bis zu 1500 m Tiefe, einer jetzt für den Bergbau noch als gut zugänglich erachteten Tiefenstufe, 25 Milliarden, also insgesamt bis zu dieser Tiefe 54,3 Milliarden Tonnen Steinkohlen. Vielleicht gelingt es aber künftig, den Kohlenbergbau auch noch über 1500 m Tiefe hinab auszudehnen, und es würden da noch 75 Milliarden Tonnen zum Abbau gelangen können. Die gesammte Kohlenmasse wird also auf 129,3 Milliarden Tonnen zu schätzen sein. Nimmt man nun an, dass in Zukunft die durchschnittliche jährliche Förderung 100 Millionen Tonnen betrage, also ungefähr doppelt so gross als die derzeitige wäre und einen bei dem Mangel an geschulten Leuten schwer erreichbaren Stamm von 400000 Arbeitern erfordern würde, so reicht der bis zu 1000 m Tiefe vorhandene Kohlenvorrath schon für 293 Jahre, der bis zu 1500 m Tiefe aber für 543 Jahre aus.

Unser grösstes Kohlenbecken aber ist das ober-schlesische; von dessen Kohlenreichtum hat nun ganz neuerdings (in der *Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuss. Staate*) dessen Specialforscher, Oberbergamtsmarkscheider a. D. C. Gaebler in Breslau, eine Berechnung aufgestellt, die zweifellos als die zuverlässigste unter den bisher vorgenommenen gelten darf, von denen eine ältere (von Nasse) zu grosse Zurückhaltung, eine neuere dagegen (von Professor Frech in Breslau) ungerechtfertigten Ueberschwang erkennen liess. Gaebler berechnete zunächst, dass in dem etwa 5600 qkm grossen

Becken die Gesamtmächtigkeit des productiven Steinkohlengebirges (Schichtensystems) bis gegen 7000 m, die der vorhandenen 114 bauwürdigen Flöze etwa 170 m betrage; auf 100 m Mächtigkeit des Schichtensystems kommen mithin 2,8 m abbaufähige Kohle. Bei Veranschlagung der bis zu 1000 m Tiefe hinab vorrätigen Kohlenmenge kommt jedoch in Betracht, dass das Kohlengebirge von 200 m mächtigen, jüngeren Schichtensystemen bedeckt zu sein pflegt, und dass für einen so tief hinabgehenden Bergbau vom preussischen Antheile des Kohlenbeckens nur 3140 qkm zur Verfügung stehen (im übrigen Beckentheile endet das Kohlengebirge schon oberhalb von dieser Teufe). Von der hier vorhandenen Kohlenmasse werden dann noch, der Erfahrung gemäss, für Sicherheitspfeiler und Abbauverluste $33\frac{1}{3}$ Procent abgezogen. So erhält man für den bis zu 1000 m Tiefe unter die Oberfläche hinabreichenden Gebirgskörper eine abbaufähige Kohlenmasse von 62,8 cbkm oder 62,8 Milliarden Tonnen. Da nun in den Jahren von 1748 bis 1900 erst etwa eine halbe Milliarde Tonnen abgebaut wurden, so verbleiben dem künftigen Verbräuche hiervon etwa 62,3 Milliarden. Nun hat den statistischen Angaben zufolge das Wachstum der oberschlesischen Kohlenförderung von Jahrzehnt zu Jahrzehnt 43,5 Procent betragen, und es war diese im Jahre 1899, wo der tiefste Schacht erst bis zu 594 m Teufe hinabreichte, auf $23\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen gestiegen; nimmt man an, dass sie, solange es nicht an Absatz oder Arbeitern mangelt, andauernd fortwächst, so dass sie in 50 Jahren den dreifachen Betrag erreiche, so wird der im preussischen Antheile des Beckens bis zu 1000 m Tiefe hinab verfügbare Kohlenschatz noch etwa 890 Jahre vorhalten und voraussichtlich erst um das Jahr 2790 erschöpft sein. Die bis zu 1500 m Tiefe hinab vorrätig lagernde Kohlenmasse lässt sich in gleicher Weise auf $39,25 + 62,3 = 101,55$ Milliarden und die bis zu 2000 m Tiefe auf $78,5 + 62,3 = 140,8$ Milliarden Tonnen berechnen, zu deren Erschöpfung Zeiträume von 1450 bzw. 2000 Jahren anzunehmen wären. Aber selbst dann würde im Innersten des Beckens noch Steinkohlengebirge mit entsprechendem Kohlengehalte zurückbleiben, das in mehr als 3000 m Mächtigkeit unter die Tiefensohle von 2000 m hinabreicht.

O. LANG. [7361]

* * *

Die Achsendrehung der Venus. Bis zum Jahre 1890 nahm man meist an, dass sich die Venus ebenso wie Erde, Mars und Mercur in einem kurzen Zeitraume um sich selbst bewege. In jenem Jahre aber stellte Schiaparelli die Hypothese auf, dass sich die Venus in diesem Punkte ähnlich zur Sonne verhalten müsse, wie der Mond zur Erde, und während eines ganzen Umlaufes, also in 225 Tagen, nur einmal um sich selbst drehen werde, so dass sie der Sonne immer dieselbe Seite zuwende, wie der Mond uns. Directe Beobachtungen gaben fortdauernd wegen des starken Glanzes dieses Planeten irreführende und widersprechende Ergebnisse, und der russische Astronom Bëlopol'skij an der Sternwarte von Pulkowo ging daher zu einem anderen Verfahren über, um sich durch die spectroscopische Methode von der schnelleren oder langsameren Rotation zu überzeugen. Wenn die Rotation eine so langsame wäre, dass die Umdrehung 225 Tage erforderte, so würden ein paar Punkte A und B an den beiden gegenüberliegenden Rändern der Scheibe ihre Stellung für uns innerhalb einiger Stunden kaum ändern, geschieht aber die Umdrehung in einer so kurzen Frist, wie ein Erdentag, so müsste sich der eine Punkt schnell nähern und der andere entfernen. Die spectroscopischen Aufnahmen ergaben nun bei den von März bis Mai dieses

Jahres angestellten Untersuchungen eine Verschiebung der Spectrallinien, aus denen auf eine schnellere Rotation geschlossen werden muss; bei drei Aufnahmen wurden Werthe berechnet, die einer Umdrehung in 21,1, 24,0 und 24,6 Stunden entsprechen würden, in anderen schwankte das Resultat zwischen 15,9 und 37,0 Stunden. Es sind also zunächst weitere Beobachtungen nöthig. [7308]

* * *

Die plötzliche Entstehung einer neuen Pflanzenart glaubt Professor Hugo De Vries in seinem Versuchsgarten zu Amsterdam festgestellt zu haben. In einer Cultur von Lamarcks Nachtkerze (*Oenothera Lamarckiana*) trat 1896 unter mehreren tausend gewöhnlichen Pflanzen ohne allen Uebergang eine ganz verschiedene, sogleich zu unterscheidende Form mit viel größeren Blättern auf, namentlich in der Wurzelblatt-Rosette, einem stärkeren Stengel mit zahlreicheren Knoten, kräftigen Blütenständen, mit weniger zahlreichen, aber grösseren Blüten und von ganz anderem Ansehen. Die Verschiedenheit erstreckte sich bis auf die Früchte, die kegelförmig, kürzer und dicker waren als bei der Mutterpflanze und sehr grosse Samen enthielten. De Vries hatte die Blüten sofort eingehüllt, um jede Vermischung mit der Mutterform zu verhüten, und erhielt daraus 1897 gegen 450 Pflanzen, von denen etwa hundert im folgenden Jahre (1898) zur Blüthe kamen und der Mutter völlig gleich, der Grossmutter aber so unähnlich waren, dass er sie als neue Art anerkennen musste und Riesen-Nachtkerze (*Oenothera gigas*) taufte (*Comptes rendus*). Gewöhnlich entstehen neue Arten zuerst in Form einer leichten Abänderung, die erst im Laufe vieler Generationen eine so grosse Verschiedenheit gewinnt, dass sie als neue Art bezeichnet werden kann. Aber manchmal erfolgt eine sprungweise Entwicklung durch sogenannte Ungleichzeugung (Heterogenesis), wie sie Kölliker (wohl mit Unrecht) als die gewöhnliche Entstehungsweise neuer Arten betrachtete, und ein solcher Fall würde hier vorliegen. E. K. R. [7312]

* * *

Intelligenz des Hundes. Wir besitzen so viele Mittheilungen über den Scharfsinn und das Ueberlegungsvermögen gewisser Thiere, dass es nicht möglich wäre, noch in unserer Zeit zu behaupten (wie Dr. Wasmann es thut), dass die Thiere ohne Intelligenz seien, wenn nicht die meisten Beobachtungen von Personen ohne Autorität herrührten, deren Berichte man leicht bei Seite schieben kann. Darum müssen solche Berichte, wie der folgende, welchen Professor A. Forel in Morges bei Lausanne, eine bekannte Autorität in psychologischen Fragen, unlängst in der *Gazette de Lausanne* veröffentlicht hat, desto sorgsamer beachtet werden. Im Frühsommer war der Wächter des Z'meiden-Hotels im Turtman-Thal (Wallis), der dort mit zwei Hunden den ganzen Winter zugebracht hatte, durch eine Schneelast, die von dem Dache des Hauses herabgestürzt war, so tief begraben worden, dass nur der Kopf ein wenig herauschaute, während der ganze Körper und die Arme durch Schnee- und Eismassen fest eingekelt waren. Die beiden Hunde, kleine Thiere, versuchten vergeblich den Herrn herauszuscharren, sie sahen bald die Hoffnungslosigkeit ihrer Bemühungen ein, schienen zu berathen und schossen plötzlich wie ein paar Pfeile thalabwärts nach Embs, wo der Bruder des Verschütteten wohnt. Gegen Mittag war die Verschüttung erfolgt, und schon vor 1 Uhr waren die Hunde in Embs. Sie hatten den Abstieg, zu welchem ein rüstiger Fussgänger vier Stunden braucht, in weniger als einer Stunde

zurückgelegt, bellten und heulten dann so lange vor der Hütte, bis der Eigenthümer herauskam, verweigerten aber den Eintritt und ihnen angebotenes Futter, bis der Hauswirth merkte, dass oben ein Unglück geschehen sein müsste. Er forderte nun einige Nachbarn auf, mit ihm emporzusteigen, und die Rettungstruppe brauchte sieben Stunden, um das in der Luftlinie nur 9 km entfernte, aber mehr als 500 m höher gelegene Z'meidenhaus zu erreichen. Sie kam oben erst um 9 Uhr Abends an und fand dort die Hunde, die ihr anfangs mit frohem Gebell vorausgeeilt, dann aber verschwunden waren, zu Häupten des Verschütteten, der bereits bewusstlos war und dem sie das Gesicht leckten. Er konnte aber zum Glücke nach dem Ausgraben noch zum Leben erweckt werden, was er einzig der wohlüberlegten Handlungsweise seiner Hunde verdankte. [7316]

* * *

Athmungsthätigkeit erregende Wirkung des Weines.

Wie Binz in den *Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde* mittheilt, hat der Wein für die Athmungsthätigkeit eine überaus anregende Wirkung. Es wurde in einem Falle sogar eine Steigerung der Athmungsgrösse um 71 Procent erreicht. Am stärksten war die Zunahme, wenn die Versuchsperson gänzlich nüchtern war. War die Versuchsperson durch den Weingenuß schläfrig oder tief schlafend geworden, so sank die Athmungsgrösse um ein Weniges, niemals aber bis zur Norm herab. Es folgt hieraus, dass der Wein die Grosshirnhemisphären zwar zu tiefem Schläfe lähmt, während er auf die Athmungsthätigkeit fortgesetzt anregend wirkt. Die Vermuthung, es bewirke der Wein nur kurze Zeit nach seiner Aufnahme eine Steigerung der Athmungsgrösse, später dagegen erfolge eine Rückwirkung im Sinne einer Absenkung, hat sich bisher nicht bestätigt. Noch nach vier Stunden zeigte sich trotz Müdigkeit und Schlaf kein Absinken unter die Norm. Versuche mit Maltonwein ergaben eine wesentlich geringere Einwirkung als Versuche mit altem, edlem Sherry. [7325]

* * *

Glacialgeschiebe der Steinkohlenzeit aus Indien.

In *The Geological Magazine* beschreibt B. K. Emerson kurz einige von Dr. Fritz Nötling im nordwestindischen Salzgebirge gefundene Geschiebe, die unzweifelhaft einer carbonzeitlichen Eiszeit angehören. Die Geschiebe stammen theils von einem Abhang, theils sind sie aus dem Gesteinsconglomerate herausgebrochen und tragen noch Spuren des verbindenden Cementes. Die Geschiebestücke, zum Theil dunkelrothes, zwischen Granit und Quarzporphyr stehendes Gestein, sind auf den verschiedenen Flächen in charakteristischer Weise geschrämmt und an den Ecken abgebrochen. Das grösste der besprochenen Stücke ist 25,5 cm lang. [7325]

* * *

Pflasternde Wespen. Die Fälle, in denen sich ein Thier eines, nicht dem eigenen Körper angehörenden Werkzeuges bedient, sind bisher äusserst selten beobachtet worden. G. und E. Peckham berichten in ihrer, von der *Naturwissenschaftl. Rundschau* besprochenen Arbeit über die Instincte und Gewohnheiten der solitären Wespen einen derartigen Fall. Sie sahen einmal eine Mordwespe (*Ammophila urnaria*), die damit beschäftigt war, die Erde über ihrem Neste mittelst eines zwischen den Kiefern gehaltenen Steinchens festzustampfen. Auch Williston machte bei der *Ammophila Yarrowi* Cres. eine ganz ähnliche Beobachtung. [7339]

* * *

Niveauperänderung des Tanganjika-Sees. *Le Mouvement Géographique* entnimmt einem Briefe des Paters Daull, Missionars in Karema, die Mittheilung, dass das Niveau des Tanganjika-Sees seit 1879 um 8 m gefallen ist, so dass sich jetzt zwischen der Strandlinie und den niedrigen Hügeln bei Karema ein mehr als 1 km breiter cultivirter Landstreifen hinzieht, während der See noch vor wenigen Jahren bis zu den Hügeln reichte. Jetzt bleibt der Seespiegel festliegend. Daull führt diesen Vorgang nicht auf ein Austrocknen dieses Wasserbeckens zurück, sondern glaubt, dass das gegenwärtige Niveau das wirkliche ist, während das höhere durch eine Versperrung des Ausflusses entstanden sei. Ob diese Vermuthung zutrifft, muss abgewartet werden. Scot Elliots, der früher die nördliche Verlängerung des Tanganjika-Sees zwischen Ruanda und Mweisi-Land durchforschte, fand oberhalb des heutigen See-Niveaus Ebenen mit Uferändern von angeschwemmten Schalen, also Gelände, die auf einen ehemals höheren See-Spiegel schliessen lassen. Auch sonst fehlt es nicht an Anzeichen dafür, dass die Wasserbecken im äquatorialen Ostafrika im Rückgange sind. So berichtet Oberleutnant Glauning in *Danckelmanns Mittheilungen*, dass der Rikwa-See noch 80 km lang und 20—30 km breit ist, sich jedoch in fortschreitender Austrocknung befindet. In der gleichen Zeitschrift giebt Dr. Kandt die Ergebnisse seiner Reisen im centralafrikanischen Graben und am Kiwu-See bekannt und erwähnt dabei die Aufindung der Reste eines grossen Seebeckens zwischen dem Kiwu- und dem Albert-Edward-See. [7335]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Wichelhaus, Prof. Dr. H., Geh. Reg.-Rath. *Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit*. Zweite, durch Nachträge ergänzte Ausgabe. gr. 8°. (59 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 0,80 M.
- Roozeboom, Prof. Dr. H. W. Bakhuis. *Die Bedeutung der Phasenlehre*. Vortrag, gehalten in der 72. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Aachen, September 1900. Mit 6 Figuren im Text. gr. 8°. (29 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 0,80 M.
- Bade, Dr. E. *Der Schleierschwanz und Teleskop-schleierschwanz, ihre Zucht und Pflege und die Beurteilung ihres Wertes*. Mit 5 Tafeln nach photographischen Aufnahmen lebender Fische und 19 Abbildungen im Text. 8°. (IV, 36 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 0,75 M.
- Geyer, Wilhelm. *Katechismus für Aquarientliebhaber*. Fragen und Antworten über Einrichtung, Besetzung und Pflege des Süß- und Seewasser-Aquariums, sowie über Krankheiten, Transport und Züchtung der Fische. Vierte, von seinem Sohne Hans Geyer besorgte Auflage. Mit dem Bildnis des Verfassers, einer Farbentafel, 4 Schwarzdrucktafeln und 84 Abbildungen im Text. 8°. (VIII, 192 S.) Ebenda. Preis 1,80 M., geb. 2,40 M.
- Technologisches Lexikon*. Handbuch für alle Industrien und Gewerbe. Unter Mitwirkung von Fachgenossen redigirt von Louis Edgar Andés. Vollständig in 20 Lieferungen. gr. 8°. Lieferung 6—10. (S. 240—480.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis der Lieferung 0,50 M.