



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

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 654.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 30. 1902.

Zum fünfzigjährigen Jubiläum
des Augenspiegels.

Von Dr. med. C. HAMBURGER, Berlin.
Mit sechs Abbildungen.

Gewisse naturwissenschaftliche Probleme machen den Eindruck, als habe sich die Natur mit dem Menschen einen Scherz erlaubt: das Licht ist unsichtbar, die Eintrittsstelle des Sehnerven in unser Auge ist blind, das Pendel braucht die gleiche Zeit, um einen Weg von zwei Millimetern und einen solchen von der zeh- und hundertfachen Länge zurückzulegen, und — von allen diesen Paradoxen vielleicht das sonderbarste —: die Pupille, durch welche alles Licht ins Auge eintritt, ist kohlschwarz, selbst wenn sie erweitert wird bis zum grössten Durchmesser, betrachtet im hellsten Saale, überstrahlt von tausend Kerzen.

Zwei Jahrtausende hat man diesem Problem nachgesonnen, aber erst vor 50 Jahren gelang es, die Lösung zu finden und zugleich den Schleier zu heben, welcher das Innere des lebenden Auges bis dahin verschlossen hatte: am 13. November 1851 erfolgte in der Stadt Kants, im Kreise der dortigen Medicinischen Gesellschaft, die erste diesbezügliche Demonstration, und noch in demselben Jahre erschien ein kleines, 43 Seiten langes Buch: *Beschreibung eines Augen-*

spiegels zur Untersuchung der Netzhaut am lebenden Auge von H. Helmholtz, Professor der Physiologie an der Universität zu Königsberg.*)

Um die beispiellose Bedeutung dieses Instrumentes zu erfassen, ist es erforderlich, einen Blick auf die Entwicklung der Augenheilkunde zu werfen und sich klar zu machen, wie sehr in den Kinderschuhen in vieler Hinsicht diese Wissenschaft damals noch steckte, und was in den letzten 50 Jahren unter dem Einflusse der Helmholtzschen Erfindung aus ihr geworden ist. Diesen Ausführungen aber und der Beschreibung des Augenspiegels sei in gedrängter Kürze eine Uebersicht über die wichtigsten anatomischen Verhältnisse des Auges vorangeschickt, soweit deren Kenntniss für das Folgende nicht entbehrt werden kann.

Das Auge ist bekanntlich nach dem Typus einer *Camera obscura* gebaut, d. h. es besteht aus einer allseitig geschlossenen, inwendig geschwärzten Kapsel, welche vorn eine Oeffnung hat für den Eintritt des Lichtes; die Kapsel wird beim Auge repräsentirt durch die weisse Augenhaut, innen ist diese ausgekleidet von der schwarzen Aderhaut (Abb. 392), zu dritt folgt ein feinstes durchsichtiges Häutchen: die Netzhaut.

*) Berlin, A. Förstnersche Verlagsbuchhandlung (P. Jeanrenaud), 1851.

Während aber bei der Dunkelkammer des Optikers nur eine einzige lichtbrechende Glaslinse vorhanden ist, erfolgt im Auge die Brechung des Lichtes durch eine ganze Reihe lichtbrechender Körper, ein sog. dioptrisches System: zuerst durchsetzen die Lichtstrahlen die Hornhaut, jenes uhrglasartige, völlig durchsichtige Gebilde, das an dem Reflex kenntlich ist, der von seiner spiegelblanken Oberfläche herrührt. Nach dem Eintritt ins Augennere treffen die Lichtstrahlen auf ein zartes Häutchen: die Regenbogenhaut, welche bald braun, bald grau gefärbt ist und nach dessen Farbe wir das Auge zu benennen pflegen; gleicht die Hornhaut einem Uhrglas, so ist die Regenbogenhaut (Iris) als Zifferblatt zu bezeichnen, nur dass dieselbe in der Mitte kreisförmig ausgestanzt ist zum Hindurchlassen des Lichtes; wir sehen also, dass nur der kleinste Theil des die Hornhaut passirenden Lichtbündels wirklich zum Sehen verwendet wird, nämlich jener ganz geringe Antheil, welcher das central gelegene Sehloch, die Pupille, erreicht; alles andere Licht geht für das Sehen verloren, es wird abgeblendet, denn die Iris stellt eine höchst exact wirkende Blende dar, indem sie bei grellem Licht sich zusammenzieht, im Dunkeln aber sich erweitert, von unserem Willen ganz unabhängig. Hinter der Iris liegt ein krystallklarer Körper, die Linse, und hinter dieser letzteren, den ganzen grossen hinteren Abtheil des Auges einnehmend, eine gallertartige Masse: der Glaskörper. Alle diese Gebilde brechen das Licht und erzeugen auf dem Hintergrunde des Auges, der Netzhaut, ein verkleinertes, helles, in Form und Farbe dem Objecte völlig ähnliches (allerdings auf dem Kopf stehendes) Bild.

Wie aber kommt es, dass die Pupille, durch welche doch alles Licht hindurch muss, trotz alledem schwarz erscheint?

Man erklärte dies vor Helmholtz dahin, dass das Licht im Inneren des Auges genau so verschluckt, „absorbirt“ werde wie etwa in einem Zimmer, dessen Fenster, von der Strasse aus betrachtet, schwarz erscheinen, und zwar um so schwärzer, je dunkler die Tapete, — und da auch das Innere des Auges mit einem dunklen Farbstoff ausgekleidet ist (Aderhaut!), so lag Nichts näher als die Annahme, dass auch hier die dunkle Auskleidung es sei, welche das Licht absorbire und somit an der Schwärze der Pupille schuld sei. Diese Erklärung schien ihre Bestätigung zu finden in der Beobachtung, dass bei ganz hellfarbigen Individuen, sogenannten Albinos, deren Auge des schwarzen Ueberzuges im Innern ermangelt (z. B. bei weissen Kaninchen oder Mäusen), die Pupille in der That nicht schwarz erscheint, sondern hellroth — offenbar, so folgerte man, weil hier der dunkle Farbstoff fehle, das Licht also nicht verschluckt, sondern zurückgeworfen (reflectirt) werde, wobei es dann

in Folge des Blureichthums im Augengrunde nicht mehr weiss, sondern hellroth erscheine. Diese letztere Erklärung (für die Rothfärbung) war richtig, die für das Augenleuchten als solches aber falsch: denn man braucht nur vor die albinotischen Augen einen dunklen Schirm*) zu halten, mit einem Ausschnitt von der Grösse der Pupille, so erscheint dieselbe jetzt nicht mehr hellroth, sondern pechscharf; wäre wirklich das Fehlen des Farbstoffes die Ursache des Leuchtens gewesen, so müsste dasselbe auch jetzt noch andauern; so aber ergiebt sich, dass das Leuchten einen anderen Grund hatte und zwar: den ganz diffusen Lichteinfall quer durch alle Augenhüllen hindurch, von allen Seiten her, denn wenn der dunkle Schirm fortgelassen ist, dringt in das albinotische Auge Licht von allen Seiten — dieses Auge gleicht eben einer *Camera obscura*, die keine „*obscura*“, nicht innen geschwärzt ist, sondern aus einer durchsichtigen Substanz, etwa aus Milchglas, besteht.

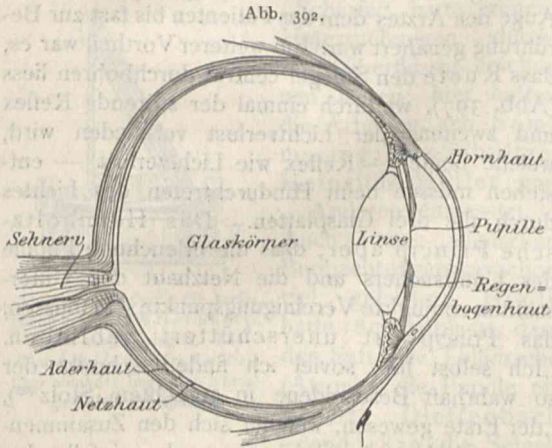
Der dunkle Farbstoff im Augennern ist also nicht die entscheidende Ursache für die Schwärze der Pupille. Es lässt sich dies auch noch auf andere Weise zeigen: in jedem Wirbelthierauge befindet sich hinten eine glänzend weisse, mehrere Millimeter im Durchmesser haltende Scheibe, der Sehnerv; dort fehlt jede Spur von schwarzem Farbstoff, von dort aus kann und muss also Licht reflectirt werden — warum gelangt es nicht in unser Auge??

Es findet dies, wie Helmholtz bewies, seine Erklärung unter Anwendung eines allbekannten, höchst einfachen Gesetzes aus der elementaren Optik.

Wenn das Licht der Sonne auf eine lichtbrechende Substanz, etwa eine Glaslinse, fällt, so wird es aus seiner Richtung abgelenkt, gebrochen; es schlägt nach der Brechung den Weg zu einem Punkte ein, der in ganz bestimmter Entfernung hinter der Linse liegt, dem „Brennpunkt“ (siehe *B*, Abb. 393). Da nun alles Licht, von welchem die Linse getroffen wird, in diesem einen Punkte hinter ihr sich vereinigt, so folgt mit Nothwendigkeit, dass jede Linse einen Schatten werfen muss, welcher kreisförmig das helle Bildchen umgiebt — eine Beobachtung, auf welche Helmholtz mit Nachdruck hinweist und von deren Richtigkeit man sich leicht überzeugt, indem man mit einem beliebigen Brennnglase ein Bild der Sonne entwirft und es auffängt, z. B. auf dem Handteller. Vom Brennpunkte aus pflanzt sich das Licht mit gekreuzten Strahlen (siehe Abb. 393) weiter fort, oder aber, wenn im Brennpunkt (*B*) sich ein bildauffangender Schirm befindet — im Auge ist dies die Netzhaut —, es wird zurückgeworfen, reflectirt: in diesem letzteren Falle

*) F. C. Donders, *Onderzoekingen gedaan in het Physiol. Labor. der Utrechtsche Hoogeschool.*

schlagen die Lichtstrahlen ganz genau denselben Weg ein, den sie gekommen sind, d. h. sie eilen nach Durchsetzung der Linse zu demjenigen leuchtenden Objecte zurück, von welchem sie ausgegangen sind: Object und Bild sind also zu-



Senkrechter Durchschnitt durch das Auge des Menschen.

sammengehörige, sogenannte „conjugirte Vereinigungspunkte“.

Diese Verhältnisse, auf das Auge übertragen, geben folgendes Resultat: Das Licht passirt beim Eintritt ins Auge eine Reihe von lichtbrechenden Substanzen: Hornhaut, Linse, Glaskörper; alle drei zusammen können ihrer gemeinsamen Wirkung nach gleichgesetzt werden einer einzigen lichtbrechenden Linse, in deren Brennpunkt die Netzhaut steht; aber nur eine winzig kleine Stelle der Netzhaut wird hierbei hell beleuchtet, der weitaus grösste Theil des Augeninnern bleibt im Dunkeln, denn das dioptrische System des Auges wirft genau so zuverlässig einen Schatten wie irgend eine Glaslinse*). Von der belichteten kleinen Netzhautpartie geht nun das Licht denselben Weg zurück, den es gekommen ist. „Daraus folgt, dass wir ohne besondere Hilfsmittel nichts von der beleuchteten Stelle der Netzhaut sehen können, weil wir unser Auge nicht in die Richtung des zurückkommenden Lichtes bringen können, ohne gleichzeitig das einfallende gänzlich abzuschneiden. Zu unserer Pupille kann aus der Tiefe des fremden Auges kein Licht zurückkehren, welches nicht von ihr ausgegangen ist. Und da für gewöhnlich keines von ihr ausgeht, so sieht sie in dem Dunkel des fremden Auges nur den Widerschein ihrer eigenen Schwärze“.**)

*) Auch die *Camera obscura*, von der Linse aus betrachtet, erscheint tiefschwarz im Innern, sofern die bildauffangende Platte in ihrem Brennpunkt steht und undurchsichtig ist.

***) Helmholtz, *Beschreibung eines Augenspiegels* (1851), Seite 8.

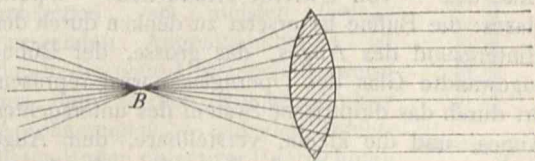
Dies ist die Antwort auf die Frage, warum die Pupille schwarz erscheint, obwohl alles Licht, das wir wahrnehmen, sie passirt.

Nachdem dieses Räthsel gelöst war, blieb nur noch ein Schritt bis zur Erfindung des Augenspiegels: denn wenn — um es noch einmal auszusprechen — die Schwärze der Pupille darauf beruht, dass wir unseren Kopf nicht in die Richtung, in welcher das Licht ein- und austritt, bringen können, ohne sofort die Lichtquelle des Auges zu verdecken, so brauchen wir ja nur unsere eigene Pupille in eine Lichtquelle zu verwandeln, dann werden wir die Netzhaut des Beobachteten in demjenigen Lichte leuchten sehen, welches von unserem Auge ausgeht, mit anderen Worten: unser beleuchtetes Auge und das Bild desselben auf dem — im übrigen finsternen! — Augengrunde des Beobachteten werden conjugirte Vereinigungspunkte sein.

Diese Aufgabe, einmal gestellt, war — für Helmholtz wenigstens — unschwer zu lösen. Auch hier sind die optischen Principien von der grössten Klarheit und Einfachheit.

Von der Lampe *L* (Abb. 394) gehen nach allen Richtungen Strahlen aus, ein Theil derselben fällt auf die unbelegte, ganz gewöhnliche Glasplatte *G*; wäre dieselbe der Lampe mit der Breitseite, etwa wie in der Stellung *G*₁, zugewendet, so würde sie nichts von dem Licht der Lampe *L* in der erwünschten Richtung reflectiren; da sie aber schräg steht, so wird von ihr aus das Licht zwar zum Theil sich in der punktirten Richtung verlieren, zum anderen Theil aber wird es nach dem Auge *B* hin reflectirt, in dessen Hintergrund also ein kleines Bild der Lampe *L* entsteht. Beim Rückweg aus dem Auge *B* gelangt das Licht zunächst wieder bis zu der schräggestellten Glasplatte *G*; hier aber theilt es sich: ein Theil nimmt den ursprünglichen Weg zurück zur Lampe *L*; ein anderer Theil aber tritt

Abb. 393.



durch die Glasplatte *G* hindurch und gelangt somit ganz direct ins Auge des Beobachters (*A*); dieser letztere sieht nunmehr die Pupille des Auges *B* roth leuchten, und kann — bei entsprechender Uebung —, wenn er das Auge *B* veranlasst, erst nach rechts oder links, dann nach oben oder unten zu blicken, alle Details in dem geheimniss-

vollen Augeninnern, die Eintrittsstelle des Sehnerven, die wunderbare Verzweigung der Blutgefäße oder die Netzhautmitte, sich der Reihe nach in aller Ruhe vor Augen führen. Was muss Helmholtz empfunden haben, als er diese Wunder zum ersten Male erblickte!

Das ist das Geheimniss des Augenspiegels — eine Erfindung, so genial und dabei so unsagbar einfach!

Alles Andere ist nur Beiwerk und hat nichts mehr mit dem Princip zu thun; dass man die Untersuchung in einem dunklen Zimmer vornimmt, um seitliches Licht zu vermeiden, ist selbstverständlich; nicht minder ist es wünschenswerth, die Reflectirung an der Glasplatte möglichst ausgiebig zu machen, um recht viel Licht für das beobachtete Auge zu gewinnen: Helmholtz erreichte dies dadurch, dass er statt einer Glasplatte deren drei verwandte, über einander gelegt und in eine metallene Kapsel gefasst.

Abbildung 395 stellt den Augenspiegel in seiner ursprünglichen Gestalt*) dar; in Abbildung 396 ist er von rechts nach links durchschnitten gezeichnet, man erkennt so besser als in der Ansicht von vorn die schräge Stellung der Glasplatten. Die bei *nn* sichtbare, concav geschliffene Glaslinse dient nur dem Zwecke, die scharfe Einstellung und deutliche Besichtigung der beleuchteten Netzhaut zu erleichtern, sie ist in einer Hülse mittels Schrauben vor- und rückwärts beweglich. Es ähnelt also der Vorgang bei der Augenspiegeluntersuchung nach diesem ursprünglichen Helmholtzschen Verfahren den optischen Verhältnissen bei Betrachtung einer Bühne mit Hilfe des — von Galilei erfundenen — Opernglases: die Bühne ist ersetzt zu denken durch den Hintergrund des Auges, das grosse, der Bühne zugewandte Glas des Opernglases wird repräsentirt durch das dioptrische System des untersuchten Auges, und die kleine, verstellbare, dem Auge des Zuschauers zugewandte Concavlinse des Opernglases entspricht der ebenfalls verstellbaren, dem Auge des Arztes zugewandten Concavlinse des Augenspiegels. Späterhin hat man das Helmholtzsche Verfahren etwas modificirt, namentlich

*) Am Denkmal Albrecht von Graefes in Berlin, Ecke Schumann- und Luisenstrasse, hält Graefe den Helmholtzschen Augenspiegel in der Hand; in dieser Form wird er jetzt nicht mehr hergestellt.

wurden nach dem Vorschlage Ruetes*) die drei Helmholtzschen Glasplatten durch einen einzigen Concavspiegel ersetzt; derselbe beleuchtet heller und gestattet die Untersuchung in bequemer Entfernung und Körperhaltung, während die Untersuchung nach Helmholtz nur gelang, wenn das Auge des Arztes dem des Patienten bis fast zur Berührung genähert war. Ein weiterer Vortheil war es, dass Ruete den Spiegel central durchbohren liess (Abb. 397), wodurch einmal der störende Reflex und zweitens der Lichtverlust vermieden wird, welche beide — Reflex wie Lichtverlust — entstehen müssen beim Hindurchtreten des Lichtes durch die drei Glasplatten. Das Helmholtzsche Princip aber, dass die erleuchtete Pupille des Untersuchers und die Netzhaut des Untersuchten conjugirte Vereinigungspunkte sein müssen, das Princip ist unerschüttert geblieben. „Ich selbst bin, soviel ich finde,“ schreibt der so wahrhaft Bescheidene in gerechtem Stolz**), „der Erste gewesen, welcher sich den Zusammenhang zwischen den Richtungen der einfallenden und ausgehenden Strahlen klar machte, den wahren Grund für die Schwärze der Pupille und dadurch auch das Princip für die Construction der Augenspiegel fand. . . . Die von mir aufgestellte Theorie des Augenleuchtens und der Augenspiegel hat keine wesentlichen Veränderungen erfahren.“

Der Einfluss dieser Erfindung auf den Ausbau der gesammten Medicin ist ein ganz enormer***) geworden. Speciell die Ophthalmologie wäre heut ohne Augenspiegel wie die Astronomie ohne Fernrohr.

Nicht zwar, als ob es nicht auch bis dahin eine wissenschaftliche Augenheilkunde gegeben hätte. Freilich bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts hatte auch diese Disciplin, genau wie alle anderen medicinischen Schweserwissenschaften, in den Banden der speculativen Naturphilosophie gelegen. Das aber hatte sich gewaltig geändert mit dem Auftreten Johannes Müllers, der die moderne, experimentelle Richtung der Physiologie und den am strengsten wissenschaftlichen Theil der Medicin, die physiologische Optik, begründet hatte. In pathologischer Hinsicht hatte die Natur-

*) Th. Ruete, *Der Augenspiegel und das Optometer* (Göttingen, 1852).

**) *Handbuch der physiologischen Optik*, 2. Auflage (1896), S. 230.

***) Kehl-, Ohren- und Blasenpiegel wurden alle erst später construirt.

Abb. 394.

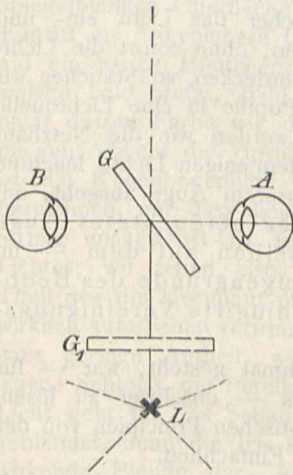
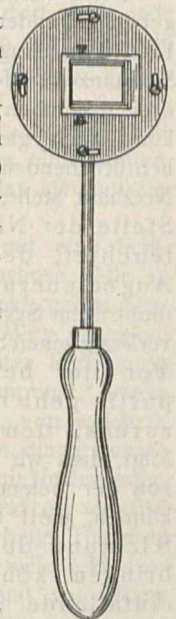
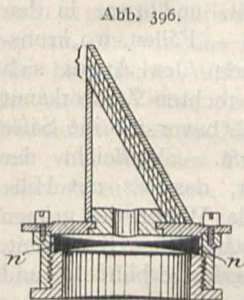


Abb. 395.



Helmholtz' Modell des Augenspiegels.

philosophie das Auge als einen Mikrokosmos betrachtet, der, eine Welt im Kleinen, alle Systeme und alle Organe des menschlichen Körpers in sich wiederhole, und die Vorstellung über die



Durchschnitt durch die kreisrunde Scheibe des Helmholtz'schen Augenspiegels. Die Klammer (}) markirt die drei über einander liegenden schräggestellten Glasplatten.

den einzelnen Augenleiden zu Grunde liegende „Schärfe“ hatte weitere Untersuchungen gleichsam überflüssig erscheinen lassen: hier hatten die Arbeiten von Sömmerring, Max Schultze, Heinrich Müller und Anderen eingesetzt.

Auch an klinischen Beobachtungen war schon viel geleistet: Himly hatte 1800 publicirt, dass der Saft der Tollkirsche (Atropin) die Pupille erweitert, Dieffenbach erfand 1839 die Schiel-

operation, Friedrich Jäger, der Lehrer Graefes, ersann eine neue, sehr viel bessere Methode der Staarextraction, und Mackenzie begründete die Lehre von der „sympathischen Ophthalmie“ (1835) durch die segensreiche Entdeckung, dass bei schwerer Verletzung des einen Auges das andere, nicht verletzte nach Wochen, Monaten und selbst noch nach 10 und 20 Jahren gleichfalls, von einer Entzündung ergriffen, „sympathisch“ zu Grunde gehen kann, während dieser Ausgang vermieden wird, wenn man das zuerst erkrankte, verletzte Auge rechtzeitig entfernt.

Ein grosses Capitel aber war von allen Fortschritten völlig unberührt geblieben: das Gebiet, welches die Krankheiten in der Tiefe des Auges behandelt, also die Affectionen des Glaskörpers, der Netzhaut, der Aderhaut und des Sehnerven.

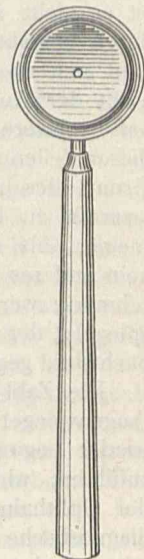
Hier herrschte noch immer die grösste Finsterniss. Man kannte von diesen verschiedenartigen Krankheiten nur das eine gemeinsame Hauptsymptom: die Blindheit, gleichviel, ob dieselbe durch Glaskörperblutung, ob sie durch Netzhautablösung, durch Geschwülste der Aderhaut, durch entzündliche Veränderungen an den Blutgefässen oder wodurch sonst immer bedingt sein mochte, und fasste alle Augenleiden, bei denen man die Ursache der Blindheit nicht kannte, zusammen unter dem Begriff „schwarzer Starr“ oder „Amaurose“, dem üblichen griechischen Worte für Blindheit. Es würde zu weit führen, den hochinteressanten Beschreibungen hier nachzugehen, welche für dieses bunt zusammengewürfelte Krankheitsbild im Laufe von zwei Jahrtausenden gegeben worden sind; nur zwei Autoren, beide aus der letzten Zeit vor Helmholtz, seien angeführt zum Zeichen für die noch damals herrschende Verwirrung. Der eine, ein verdienstvoller Arzt, Begründer der ophthalmologischen Schule in Wien, lässt

die „Amaurose“ entstehen durch wiederholte Blutüberfüllung des Auges, ferner nach depri-mirenden Affecten oder endlich nach Unterdrückung von Hautausschlägen, Fuss-schweissen oder Schnupfen. Und der zweite, seiner Zeit ein sehr gesuchter Chirurg und Augenarzt in Berlin, schreibt 1842 in der zweiten Auflage seines Lehrbuches für Augenkrankheiten, die „Amaurose“ sei zu erklären u. A. durch Andrang der Säfte nach dem Auge, oder aber durch Wurmreiz in den Baueingeweiden, vorzüglich bei Kindern, bisweilen auch durch Rheumatismus; bei der „nervösen“ Amaurose sei die Pupille eng und gewöhnlich etwas eckig. Scharfsinniger war Ph. F. von Walter, als er alle diese „Definitionen“ mit dem Witze abthat: „die Amaurose ist diejenige Krankheit, bei der der Patient nichts sieht und der Arzt auch nichts“.

Licht in diesen Wirrwar kam erst mit Erfindung des Augenspiegels.

Kein Wunder, dass dieses neu erschlossene, verheissungsvolle Gebiet sehr bald das Lieblingsstudium gerade der Fähigsten wurde. Der Aufschwung, den jetzt die junge Wissenschaft nahm, lässt sich besser als durch Worte durch die Thatsache schildern, dass kaum 3 Jahre nach Publication der Helmholtz'schen Erfindung das erste Fachblatt für Augenheilkunde begründet wurde; der Herausgeber war kein Geringerer als Albrecht von Graefe. „Die sich häufenden anatomischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen,“ schreibt der damals 26jährige im Vorwort zum 1. Bande seines *Archivs für Ophthalmologie*, „die zahlreichen physiologischen Arbeiten, vor allen Dingen aber die Erfindung des Ophthalmoskops*), welche den Namen Helmholtz mit dem Lorbeer der Unsterblichkeit schmückt, geben dem Fache einen Aufschwung, dem selbst der Ophthalmologe nur mit Anstrengung aller Kräfte zu folgen im Stande ist. Die Diagnose der tiefer gelegenen, am meisten Gefahr bringenden Augenkrankheiten ist durch die neue Untersuchungsweise aus dem sterilen Reiche dunkler Anschauungen . . . auf den fruchtbaren Boden objectiver Beobachtung verpflanzt. Unter unseren Augen sehen wir den Nebel fliehen, der Jahrhunderte lang die besten Forscher in ihrer Einsicht umfing, und Dank der frühzeitigen Erkenntniss ist für die Therapie ein ungeahntes Feld gewonnen, von dem wir schon jetzt nach wenigen Jahren schöne Früchte beizubringen im Stande sind.“

Abb. 397.



Augenspiegel mit centraler Durchbohrung, jetzt das gebräuchlichste Modell.

*) Der combinirte griechische Name für Augenspiegel.

Es würde den Rahmen eines Gedenkblattes weit überschreiten, sollten hier alle Entdeckungen aufgezählt werden, die dem Augenspiegel zu danken sind. Nur an einige wenige sei erinnert. Das Capitel „Amaurose“ als ein besonderes, unklares Krankheitsbild ist aus den modernen Lehrbüchern vollständig verschwunden; statt dessen finden sich aufs genaueste besprochen die Erkrankungen des Glaskörpers, der Aderhaut, der Netzhaut und des Sehnerven, von denen man früher so gut wie Nichts wusste. Ganz besonders gefördert wurde die Kenntniss von dem Zusammenhange der Augenkrankheiten mit Allgemeinleiden, denn gerade diese finden ihren Ausdruck mit Vorliebe im Auge, und zwar gerade an den edelsten, im Augenhintergrund gelegenen Theilen; daher geschieht es jetzt sehr häufig, dass die Sehstörung, das erste dem Kranken auffallende Symptom, zur Ursache wird für die Entdeckung der Grundkrankheit und zur Einleitung einer zweckmässigen Behandlung: hierher gehören die Zuckerkrankheit, die Nierenentzündung und viele Krankheiten des Nervensystems. Auch bei acuten Krankheiten ist die Untersuchung des Augenhintergrundes von grösstem Werth, denn sie kann den Ausschlag geben, ob ein schwer fieberhaft verlaufendes Leiden als Typhus, oder als Blutvergiftung (Septicopyämie), oder als galoppirende Schwindsucht (acute Miliartuberculose) aufzufassen ist. Bei neugeborenen Kindern ist es nicht selten die ererbte Syphilis, welche durch charakteristische Veränderungen der Netzhaut sich zu erkennen giebt. In anderen Fällen giebt der Augenspiegel Aufschluss über räthselhafte schwere Kopfschmerzen, und dem Schreiber dieser Zeilen wird es unvergesslich sein, dass auf Grund des Augenspiegelbefundes im Garnisonlazareth zu Breslau 1897 ein Soldat, ein Gemeiner, als schwer krank anerkannt wurde, der kein anderes Symptom darbot als heftigen Kopfschmerz; wer aber würde ihm ohne den Augenspiegel, der das Bestehen einer Hirngeschwulst nachwies, geglaubt haben?

Die Zahl der Augen, die ihre Existenz dem Augenspiegel verdanken, ist jedes Jahr von neuem wieder Legion. Um einige Beispiele dafür anzuführen, wie sehr auch die chirurgische Seite der Ophthalmologie durch dieses in erster Linie diagnostische Instrument gefördert wurde, sei unter Anderem an die Operation des *Cysticercus* erinnert, jene Fälle, in denen die Finne des Bandwurms, ein blasenförmiges Gebilde, im Glaskörper oder in der Netzhaut sich ansiedelt und die Sehkraft vernichtet, wenn nicht zur rechten Zeit die Diagnose und die Beseitigung gelingt. Weiterhin sind hier die glänzenden Erfolge der elektromagnetischen Ausziehung von feinsten Eisensplittern zu nennen, von welchen nicht selten die Augen der Eisenindustrie-Arbeiter verletz werden und deren erfolgreiche Extraction

(Hirschberg) aus Netzhaut oder Glaskörper sehr häufig abhängt von dem genauen Nachweis, an welcher Stelle des Augengrundes der Fremdkörper sich eingebohrt hat. Auch für die Rettung des Lebens kommt der Augenspiegel ganz unmittelbar in Betracht, und zwar in den — keineswegs sehr seltenen — Fällen, wo krebsartige Geschwülste im Innern des Auges sich entwickeln, aber nun zur rechten Zeit erkannt und entfernt werden können, bevor sie die Säfte des Körpers inficirt haben. Vielleicht der glänzendste Erfolg aber war, dass es mit Hilfe des Augenspiegels gelang, das Wesen des grünen Staares (Glaukom) zu erforschen, eine Krankheit, an der man früher rettungslos erblindete und zwar gewöhnlich beiderseits; die Heilung dieser Krankheit ist das unvergängliche Verdienst Albrecht von Graefes, derselbe betont aber ausdrücklich*), dass ihn erst die Beobachtung mit dem Augenspiegel auf den richtigen Weg geführt habe. —

Dies Alles und noch viel mehr haben die Kranken Helmholtz zu verdanken. Wahrlich, es war nicht zu viel gesagt, wenn einst Graefe in den silbernen Becher, den er im Freundeskreise Helmholtz überreichte, die Worte hatte eingraben lassen: „Dem Schöpfer neuer Wissenschaft, dem Wohlthäter der Menschheit in dankbarer Erinnerung an die Erfindung des Augenspiegels.“ —

Es sei gestattet, diese Zeilen mit einer historischen Notiz zu schliessen, die in gleicher Weise Helmholtz wie Graefe ehrt.

Auf der Höhe seines Schaffens, 42 Jahre alt, war 1870 Graefe gestorben. Sein Andenken zu ehren, hatte man die Gründung einer „Graefe-Medaille“ beschlossen, welche alle zehn Jahre Demjenigen zuerkannt werden sollte, der „am meisten unter den Lebenden zur Entwicklung der Augenheilkunde beigetragen“ habe. Sie kam 1886 zum ersten Male zur Vertheilung; wer sie erhalten müsse, konnte nicht zweifelhaft sein.

Die Ueberreichung fand am 9. August 1886 in Heidelberg statt, bei dem Congress der Ophthalmologischen Gesellschaft**). Die Ansprache hielt Donders, der berühmte Begründer der wissenschaftlichen Brillenlehre. Er feierte Helmholtz als genialen Physiker und vor allem als Schöpfer einer wissenschaftlichen Augenheilkunde. Was aber erwiderte Helmholtz? Er lehnte es ab, dass er die Ophthalmologie geschaffen habe, dieser Ruhm gebühre Graefe; er selbst habe mit Erfindung des Augenspiegels nur ein Werkzeug gezimmert und hierfür seien

*) *Archiv für Ophthalmologie* Bd. 3, S. 469 u. 470.

**) Ein genauer Bericht über diese denkwürdige Sitzung findet sich im Ausserordentlichen Beilageheft zum 24. Jahrgang der *Klinischen Monatsblätter für Augenheilkunde* (Stuttgart 1886).

die physikalischen Vorbedingungen eigentlich schon entwickelt gewesen. Es wäre vermessen, den Schluss dieser entzückenden Rede anders als durch das Original wiedergeben zu wollen:

„...Nun erlauben Sie, dass ich meinen Schluss auch in eine allegorische Form bringe... Nehmen wir an, da wir uns in einer Allegorie nicht an die historische Wahrheit zu binden brauchen, bis zu den Zeiten des Phidias hätte man keine hinreichend harten Meissel gehabt, um Marmor mit vollkommener Beherrschung der Form bearbeiten zu können. Höchstens konnte man Thon kneten oder Holz schnitzen. Nun aber findet ein geschickter Schmied, wie man Meissel stählen könne. Phidias freut sich der besseren Werkzeuge, bildet damit seine Götterbilder und beherrscht den Marmor, wie Niemand vor ihm. Er wird geehrt und belohnt.

Aber die grossen Genies sind höchst bescheiden gerade in Beziehung auf das, worin sie Anderen höchst überlegen sind.... Demgemäss sagt Phidias in einem Anfall von grossmüthiger Bescheidenheit dem Meister Schmied: »Ohne Deine Hilfe hätte ich das Alles nicht machen können. Die Ehre und der Ruhm gebühren Dir.« Dann kann ihm der Schmied doch nur antworten: »Ich hätte es aber auch mit meinen Meisseln nicht machen können, Du würdest doch ohne meine Meissel wenigstens in Thon wunderbare Bildwerke haben kneten können. So muss ich die Ehre und den Ruhm ablehnen, wenn ich ein ehrlicher Mann bleiben will.«

Nun aber wird Phidias der Welt entrissen; es bleiben Freunde und Schüler, Praxiteles, Paionios und Andere. Sie brauchen Alle die Meissel des Schmiedes, die Welt füllt sich mit ihren Werken und ihrem Ruhm. Sie beschliessen, das Andenken des Geschiedenen zu ehren durch einen Kranz, den Der erhalten soll, welcher am meisten für die Kunst und in der Kunst der Bildnerei gethan. Der geliebte Meister hat den Schmied oft als den Urheber ihrer grossen Erfolge gerühmt und sie beschliessen endlich, ihm den Kranz zu geben. »Gut,« antwortet nun der Schmied, »ich füge mich. Ihr seid Viele und unter Euch sind kluge Leute; ich bin nur Einer; Ihr versichert, dass ich Einer Euch Vielen viel geholfen habe und dass nun in vielen Orten Bildner sitzen und die Tempel mit Nachahmungen Eurer Götterbilder schmücken, die ohne die Werkzeuge, die ich Euch gegeben, wohl wenig geleistet haben würden. Ich muss Euch glauben, denn ich habe nie Marmor gemeisselt, und dankbar annehmen, was Ihr mir zuerkennt. Ich selbst aber würde meine Stimme dem Praxiteles oder Paionios geben haben.«^[8084]

Kesselfuerung mit Naphtharückständen.

Zu den aufreibendsten und gefürchtetsten Arbeiten zählen das Kohlenziehen oder Trimmen und das Kesselheizen auf Dampfschiffen. Ab und zu melden Zeitungen, dass ein Kohlentrimmer sich ins Meer stürzte, dass ein Heizer wahnsinnig wurde, dass ein Kesselheizraum die Luftwärme, trotz der Lüftungsvorrichtungen, über 50° C. gestiegen sei, Letzteres zumal dann, wenn die Feuerung mit Luftüberdruck im geschlossenen Heizraum betrieben wird.

Ein moderner Schnelldampfer verbraucht an Kohlen täglich 50 Eisenbahnwagen zu je 200 Centner. Um diese Menge von den Kohlenbunkern zu den Feuerstellen zu schaffen und um weiterhin damit die Roste zu beschieken, müssen Hunderte von Arbeitern Tag und Nacht in stetem Wechsel angestrengt thätig sein. Die so zahlreiche Mannschaft, ihre Nahrungsmittel, die an 100000 Centner grenzende Menge der mitgeführten Kohlen beanspruchen viel Raum und einen grossen Theil vom Ladegewicht des Schiffes; Beides wird dem eigentlichen Schiffszweck entzogen. Bei Kriegsschiffen ist Letzteres schier noch bedenklicher als bei den Handelsdampfern. Im Hinblick auf die gewaltigen und immer noch wachsenden Lasten der Panzer, der Riesengeschütze und deren Munition erscheint jetzt schon jeder Centner anderweiter Minderbelastung als grosser Gewinn.

Die stattlichen Rauchmassen, welche die vielen, vielen Kesselfuerungen unaufhörlich hinausqualmen, ohne welche uns das Bild eines Hochseedampfers ganz undenkbar erscheint, vermehren die steten Reinigungsarbeiten auf den Schiffen gar sehr, sie vermindern die Annehmlichkeiten der Seefahrt. Kriegsschiffen, besonders Torpedobooten, sind sie überdies als Verräther ihres Kommens sehr lästig. Da erscheinen folgende Zeitungsnachrichten als frohe Botschaft, als schöne Zukunftsmusik. Ein kleinerer englischer Dampfer legte die 11000 Seemeilen von Borneo bis Dover in 45 Tagen Fahrt bei Verwendung lediglich von Oel als Brennstoff zurück. Statt 20 Heizern, die bei Kohlenfeuerung nöthig gewesen wären, erledigten deren 3 die ganze Heizarbeit. Das Aussenschiff wie der Laderaum waren völlig frei von Russ. Der Heizstoff war Rohnaphtha, wie es in Holländisch-Indien häufig vorkommt; die Uebernahme des Heizöles für die Reise, 30000 Centner, vollzog sich in 3 Stunden. — Auch der Norddeutsche Lloyd stellte einen neuen Dampfer *Tanglin* mit Einrichtung für Kohlenwie für Oelfeuerung in Dienst, welcher auf seiner ersten Ausreise bis Singapore Kohlen benutzte, dort 350 Tonnen Borneoöl übernahm und zwar in der kurzen Zeit von $\frac{3}{4}$ Stunden, worauf er unter Oelfeuerung nach Sydney fuhr. Das Preisverhältniss für Kohlen und Oel in

Singapore ist 5:6, der tägliche Verbrauch beider verhielt sich wie 18:13, so dass die Tageskosten im Verhältniss 15:13 stehen, also für Oelfeuerung sprechen. Die Hitze im Kesselraum war nicht mehr lästig und der Dampfer lief um $\frac{1}{10}$ schneller als vorher mit Kohlenfeuerung.

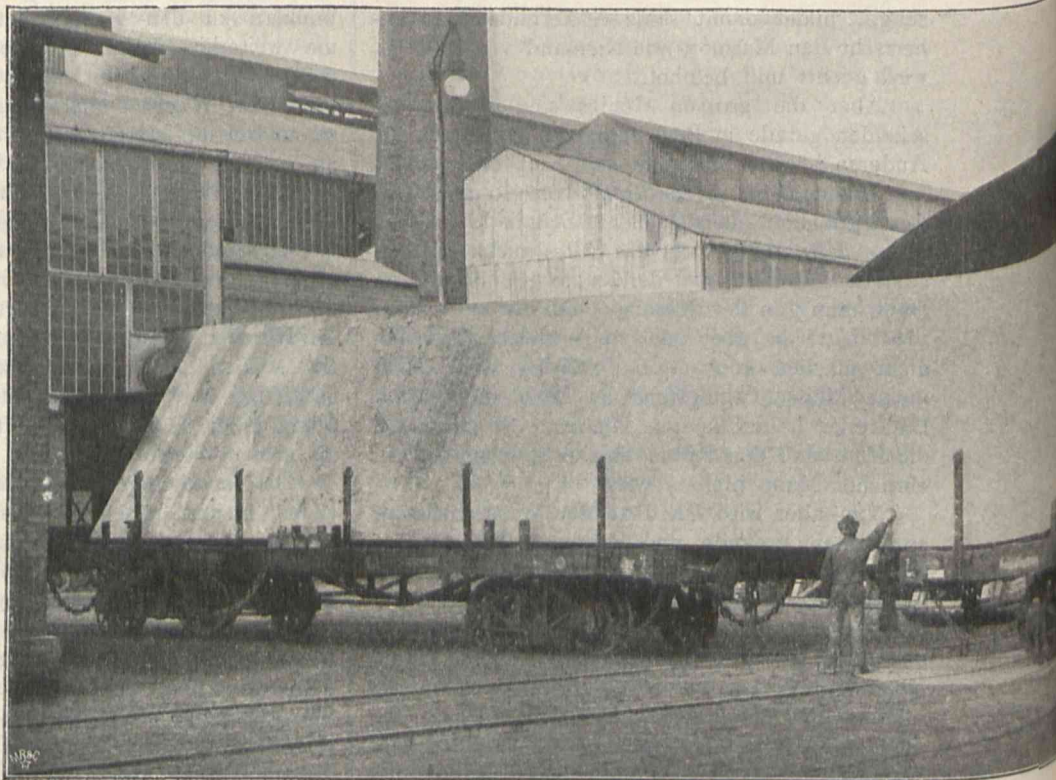
Die Binnenschiffahrt bedient sich des Naphtha zur Feuerung schon länger auf der Wolga wie auf dem Kaspischen Meere, weil eben dort der Rohstoff billig zur Hand ist. Die Locomotiven werden in Russland ebenfalls zum Theil nur mit Masut (Rückständen der kaukasischen Erdölbearbeitung)

geheizt, wie auch viele Industriezweige in Russland zur Heizung mit Masut übergingen. Von 12000 Locomotiven fahren 4—5000 mit Oelheizung; im Jahre 1900 wurden 8 Millionen Centner Naphtharückstände aus Baku auf der Wolga aufwärts ins Innere Russlands zu Heizzwecken verfrachtet.

Rohrleitungen von Wolgahäfen aus leiten Masut zu den Verbrauchsstellen, so ist eine solche Leitung von Rybinsk nach Petersburg im Bau. Der Fortfall der Rauchbelästigung durch Dampfschornsteine wie Locomotiven bei Masutfeuerung ist eine grosse Wohlthat. Bei der Locomotiveheizung durch Oel fliesst dies vom Behälter auf dem Tender zur Feuerbüchse, wo es am Roste durch einen Zerstäuber in den geschlossenen Feuerraum eingespritzt wird. Die Thätigkeit des Heizers besteht lediglich im Regeln des Oelzuflusses, er kann also gleich dem Führer sein Augenmerk der Strecke widmen während des grössten Theiles der Fahrt. Da Naphtha etwa den doppelten Heizwerth der Kohle hat, so braucht an Oel nur das halbe Gewicht der Kohle mitgeführt zu werden, oder dieselbe Gewichtsmenge Oel reicht für die doppelte Fahrtlänge. Noch grössere Bedeutung als für Locomotiven

hat dies für Dampfer; hierzu kommt noch, dass Oel den Raum besser ausfüllt als Kohlen und durch Rohrleitungen und Pumpen von jedem beliebig entlegenen Raum des Dampfers bequem zur Feuerstelle gebracht werden kann, während die Kohlenbunker in der Nähe der Kessel sein müssen. Auch ist die Herbeiführung von Vollampf aus Kesselruhe viel rascher möglich als bei Kohlen, was besonders für Kriegsschiffe werthvoll ist. Ebenso besitzt das Uebernehmen des Oeles für die Fahrt grosse Vorzüge vor jenem der Kohlen, sowohl in Hinsicht auf Rein-

lichkeit, wie auf Arbeit und Zeit. Der Actionsradius der Kriegsschiffe steigt mit der Oelfeuerung sehr; allerdings kommt hier die Abhängigkeit von den Produktionsländern des Naphtha in Betracht, doch erzeugt Deutschland jetzt schon etwa 30000 Centner und die Gewinnung in der Lüneburger Haide nimmt in letzter Zeit einen sehr starken Aufschwung, so dass bei Bremen und Hamburg neue Raffinerien gebaut werden mussten. Der deutsche Küstenpanzer *Siegfried* besitzt reine Theerölfeuerung, während die deutschen Linienschiffe und einige Panzerkreuzer für beide Feuerungen eingerichtet sind und neben den als Regel benutzten Kohlen in Doppelbodenzellen je 4000 Centner Rückstände von Theerölen mit



Das zum Transport auf der Eisenbahn

nach Düsseldorf verladene grosse Kesselblech.

Petroleum grosse eiserne Kessel, ein solcher fasst in Frankreich bei 25 m Durchmesser und 12 m Höhe mehr als 100000 Centner Naphtha. Viele Unannehmlichkeiten, welche die Kohlenfeuerung der Dampfer mit sich führt, verschwinden mit der Oelheizung, ohne dass andere neu auftreten. Es wäre also nur zu hoffen und zu wünschen, dass der Uebergang zur Naphthafeuerung allmählich mehr und mehr auch in Deutschland sich vollzöge.

sich führen. Die russische Flotte ist für einen grossen Theil der Schiffe zur Masutfeuerung übergegangen.

Damit für Seedampfer der Uebergang von der Kohlenfeuerung zur Oelheizung möglich werde, müssen erst Lager von Heizöl gleich den Kohlenlagern längs der befahrenen Seewege entstehen. Es ist von England aus geplant, zunächst eine Dampferlinie nach China und Japan mit den nöthigen Einrichtungen auf Schiff und den erforderlichen Oelvorräthen an Land auszurüsten. Die Behälter für letztere sind gleich jenen für

Grosse Walzstücke auf der Düsseldorfer Ausstellung.

Mit zwei Abbildungen.

Der grossen Panzerplatte vor der Krupp-Halle auf der Düsseldorfer Ausstellung ist bald ein anderes Riesenwalzstück der Kruppschen Werkstätten nachgefolgt, das schon bei seiner Beförderung auf der Eisenbahn berechnete Aufmerksamkeit erregte. Es ist ein Kesselblech, das, wie die Abbildung 398 zeigt, auf zwei vierachsigen Eisenbahnwagen verladen war. Das

Blech ist 26,8 m lang, 3,65 m breit, 38,5 mm dick und wiegt 29500 kg. Es bedeckt eine

Fläche von 97,82 qm oder nahezu 1 Ar und ist weitaus die grösste

Fläche, die bisher irgendwo aus einem Walzwerk hervorgegangen ist. Das Blech ist auf demselben

Walzwerk ausgewalzt worden, aus dem auch die grosse Panzerplatte hervorging. Seine Kanten sind auf der hydraulischen

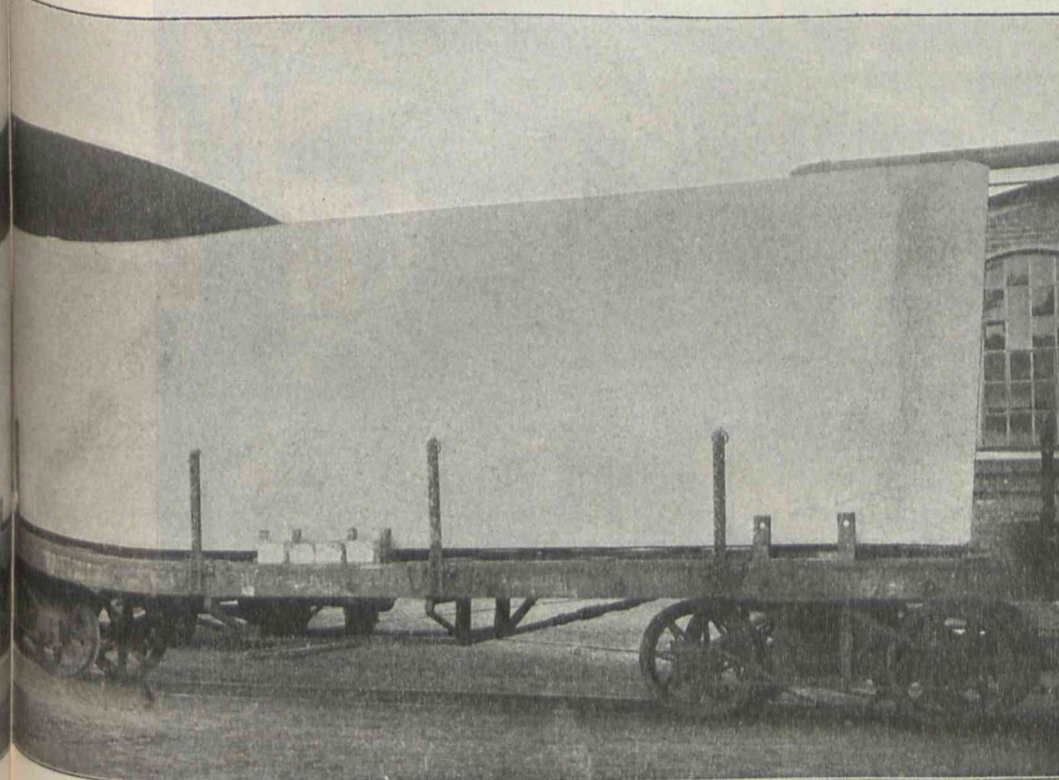
Blechscheren beschnitten worden, die in Abbildung 399 dargestellt ist. Auf dieser

Scheren lassen

sich kalte Bleche bis zu 70 mm Dicke in der Weise beschneiden, wie es die Abbildung veranschaulicht; kleine Eisenbahnwagen, wie der im Bilde rechts im Vordergrund stehende mit dem auf seiner Plattform angebrachten eigenthümlichen Drehgestell, dienen zum Tragen langer Bleche beim Beschneiden. Die Schnittlinien werden auf dem Bleche vorgerissen, wie es im Bilde erkennbar ist.

Das grosse Kesselblech ist bereits in der Krupp-Halle an der dem Eingange gegenüber liegenden Langseite an den Portalträgern der Eisenconstruction aufgehängt, so dass es in seiner ganzen Grösse frei zu übersehen ist.

Zum Schluss sei noch des dritten grossen



Das zum Transport auf der Eisenbahn

nach Düsseldorf verladene grosse Kesselblech.

79. [8097]

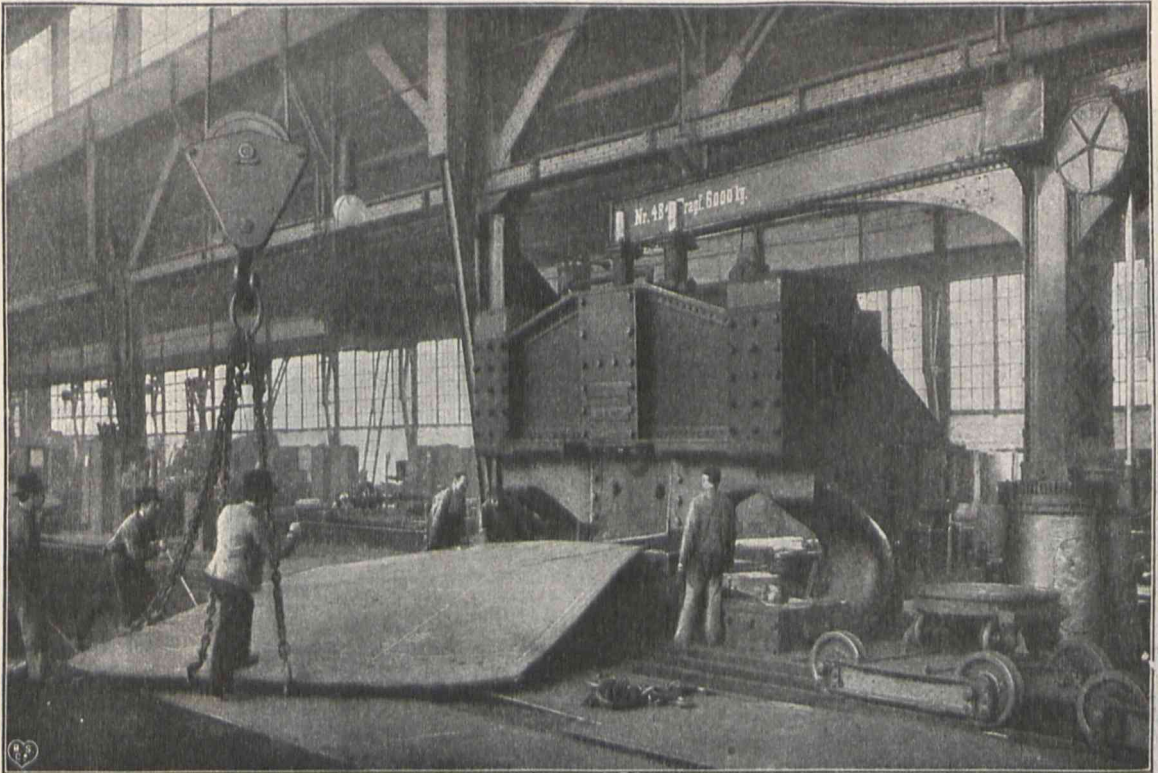
Walzstückes in der Krupp-Halle gedacht. Es ist ein Kesselboden aus Siemens-Martin-Stahl in Form einer flachen, kreisrunden Scheibe von 3,9 m Durchmesser, 40 mm Dicke und 3900 kg Gewicht. Es stellt die grösste Blechbreite dar, die auf dem Panzerplatten-Walzwerk hergestellt werden kann.

C. [8232]

4. *Delphinium Geyeri* spielt im Staate Wyoming dieselbe Rolle, wie die vorige Art in Montana, und scheint — den bisherigen Beobachtungen nach — im Wyominger Gebiete die gefährlichste aller Giftpflanzen für Haustiere zu sein. Sie bleibt niedrig und hat blaue Blüten.

Ausser den bereits aufgeführten drei Arten wurden Vergiftungsfälle noch einigen anderen Rittersporn-Arten zugeschrieben, die aber mindere

Abb. 390.



Das Beschneiden von Blechen auf der hydraulischen Blechschere.

Vergiftungen der Haustiere durch Pflanzen.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Fortsetzung von Seite 455.)

3. *Delphinium bicolor* Nutt. (Abb. 400 u. 401). — Diese Art wird volkstümlich *purple larkspur*, d. h. „Purpur-Rittersporn“ genannt. Sie bleibt niedrig, wird meistens 30—60 cm hoch und hat purpurrothe, ziemlich grosse Blüten. Dieser niedrige Rittersporn kommt nicht nur im Gebirge, sondern auch in Ebenen, die nicht sehr weit von Bergen oder Hügeln entfernt liegen, vor, und liebt im allgemeinen dieselben Stellen, wie *Zygadenus venenosus*. Unter diesen Umständen ist es einleuchtend, dass der purpurne Rittersporn auch den Schafen gefährlich sein muss. In der That verursacht diese Pflanze weit mehr Vergiftungen an Schafen und Kälbern, als an grösseren Hausthieren.

Wichtigkeit haben (*Delphinium Menziesii*, *scopulorum* u. a.).

5. *Cicuta*- oder Wasserschierlings-Arten. — In Europa ist der gemeine Wasserschierling (*Cicuta virosa*) schon längst als todbringendes Gewächs bekannt, und namentlich sind die Vergiftungen bei Menschen durch die Aehnlichkeit der Wurzeln dieser Art mit Selleriewurzeln verursacht worden. In Amerika giebt es eine Anzahl Arten dieser Gattung, welche in verschiedenen Theilen der Union herrschend sind. Am meisten verbreitet ist *Cicuta maculata**, namentlich in den östlichen Staaten. Im Westen kommen häufig *C. occidentalis*, *C. Douglasi* und *C. vagans* vor.

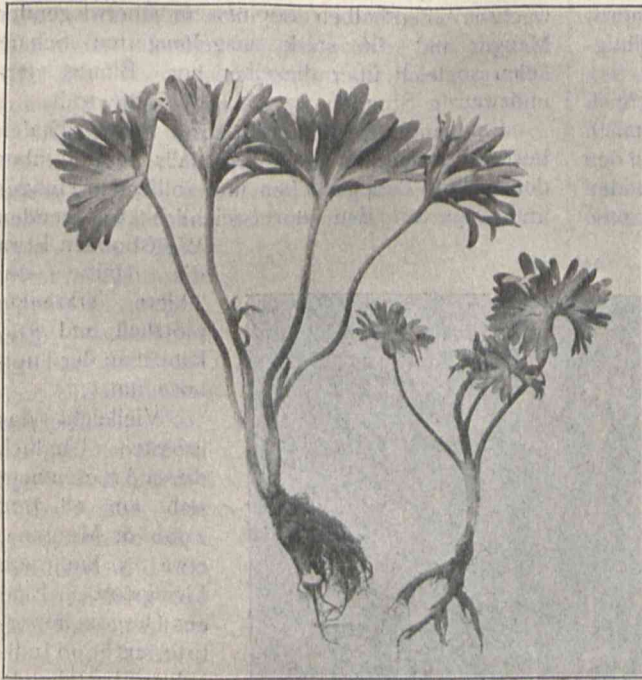
Unter allen Pflanzen, welche den Hausthieren gefährlich sind, enthalten wohl die Wasser-

*) Nicht mit *Conium maculatum*, dem europäischen Schierling, zu verwechseln. Sajó.

schierlinge das heftigste Gift. Und obwohl alle Theile giftig sind, so enthält doch die Wurzel

merken, dass es auch in Amerika echte *Astragalus*-Arten giebt und dass einige derselben dort ebenfalls zu den Pflanzen gezählt werden, welche Vergiftungen der Hausthiere verursachen.

Abb. 400.



Delphinium bicolor, junge Pflanzen.

die stärksten Dosen. So soll nach den Versuchen von Professor Hedrick ein walnuss-grosses Stück von der Wurzel der *Cicuta vagans* genügen, um eine Kuh zu tödten.

Die tödlichen Eigenschaften dieser Gattung kommen wohl auch in Europa öfter zur Geltung, als man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist. Nur wird die Ursache nicht immer erkannt. Im Jahre 1900 haben die Experten im Staate Montana bei Rindern 30, bei Schafen 50 tödliche, von dieser Gattung verursachte Vergiftungsfälle verzeichnet, die im ganzen einen Schaden von 4000 Dollars repräsentiren. Jedenfalls ist aber das nur ein Bruchtheil des wirklichen Verlustes, und in den übrigen Staaten sind keine eingehenden Untersuchungen gemacht worden.

Es ist ein Glück, dass die Wasserschierlinge an feuchte Stellen gebunden sind und daher nicht in solchen Mengen auftreten können, wie die Rittersporn-Arten.

6. Die *Aragallus*-Arten. — Diese Gattung ist mit den Stragel- oder Traganth-Arten (*Astragalus*), die in Europa hauptsächlich auf kalkigen Bergen und auf kalkhaltigem Flugsande vorkommen, nahe verwandt. Es ist zu be-

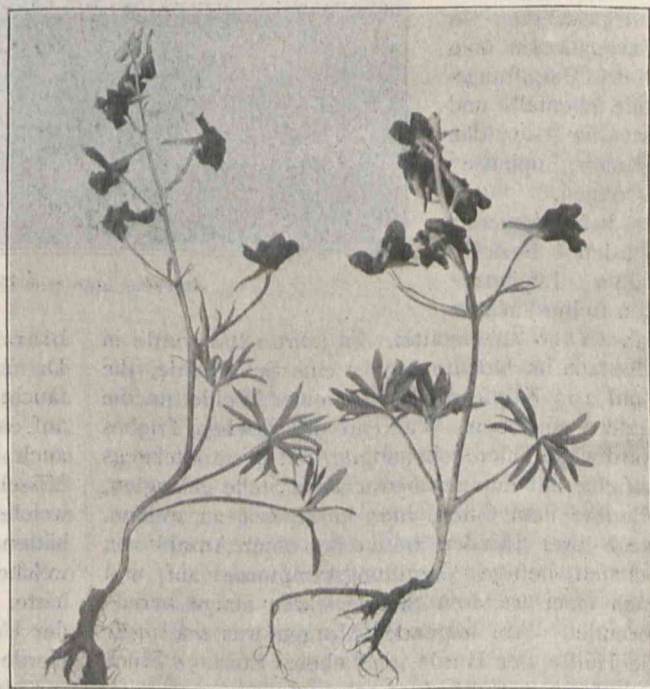
merken, dass es auch in Amerika echte *Astragalus*-Arten giebt und dass einige derselben dort ebenfalls zu den Pflanzen gezählt werden, welche Vergiftungen der Hausthiere verursachen. Beide Gattungen (*Aragallus* und *Astragalus*) nennt man in den Viehzuchtgebieten der Union „*loco weeds*“, das heisst: Unkräuter, welche die „*Loco-Krankheit*“ der pflanzenfressenden Hausthiere verursachen. Diese Krankheit gehört entschieden zu den mysteriösesten Erscheinungen des Thierlebens, und wir wollen uns deshalb später etwas eingehender mit ihr befassen.

In Montana ist *Aragallus spicatus* Rydb. (Abb. 402 u. 403) die häufigste und am meisten verbreitete Loco-Pflanze; sie wird volksthümlich *white loco weed* genannt. Es giebt noch andere, minder verbreitete Arten, die aber ebenfalls die Loco-Krankheit herbeiführen können; solche sind: *Aragallus Besseyi* Rydb., *A. lagopus* Greene, *A. Blankenshipi* Rydb. und *A. splendens* Greene. In Colorado spielt eine *Astragalus*-Art (*A. mollissimus*) dieselbe Rolle, wie die Gattung *Aragallus* in Montana.

Das Gift dieser Pflanzen ist überhaupt noch nicht ermittelt worden und man weiss auch nicht, welche Theile

derselben die Loco-Krankheit herbeiführen. Hauptsächlich Schafe und Pferde leiden daran, Rinder viel seltener.

Abb. 401.



Delphinium bicolor in Blüthe.

7. Die *Lupinus*-oder Wolfsbohnen-Arten.— Da in der europäischen Bodenwirthschaft die Lupinen als Gründünger-Pflanzen eine immer grössere Rolle spielen, scheinen uns die neuesten Beobachtungen über die Giftigkeit der nord-amerikanischen Arten von nicht geringer Wichtigkeit zu sein.

In den nördlichen Staaten sind hauptsächlich drei Arten dieser Gattung gefährlich, nämlich *Lupinus leucophyllus*, *L. sericeus* und *L. cyaneus*. In den Viehzuchtgebieten gehören sie eigentlich zu den wichtigsten Futterkräutern, weil sie überaus grosse Strecken im buchstäblichen Sinne des Wortes ausschliesslich bedecken, vorzügliches Heu liefern und weil sie im grünen Zustande nicht giftig, sondern im Gegentheil sehr nahrhaft sind. Ihre Gefährlichkeit beginnt erst mit der Samenreife, da der Giftstoff sich in den Fruchtständen bildet. Es scheint, dass beinahe alle Lupinen dieselben giftigen Eigenschaften besitzen, auch die europäischen. In Europa kennt man diese Vergiftungsfälle ebenfalls und hat für sie den Namen „Lupinose“ ersonnen.

In Nordamerika wurden Berichte über Lupinose den Behörden vom Jahre 1896 an erstattet. Im Jahre 1896 wurde in Montana im Monate August eine Schafherde, die rund 200 Köpfe zählte, von einer Weide auf die andere getrieben. Während des raschen Triebes wurden die Thiere sehr hungrig, und als sie unterwegs auf eine mit Lupinen bewachsene Stelle gelangten, erlaubte man ihnen, hier kurze Zeit zu weiden. Nach zwei Stunden traten bei einer Anzahl von Schafen heftige Vergiftungssymptome auf und nach einer weiteren Stunde waren einige bereits verendet. Am folgenden Morgen war nur mehr die Hälfte der Herde am Leben. Etwa 50 Stück von den 150 erkrankten genasen.

Von diesem Zeitpunkte an wurden mehrere

sehr ernste Fälle bekannt. Einmal im Juli wurde eine grosse Schafherde mittels der Bahn versendet und in der Nähe des Mullen-Tunnels (2000 m hoch) ausgeladen. An der Ausladungsstelle wuchsen allenthalben Lupinen in überwiegender Menge und die stark ausgehungerten Schafe fielen sogleich über dieselben her. Binnen vierundzwanzig Stunden waren 400 Köpfe todt.

Eine andere, aus etwa 2000 Stück Schafen bestehende Herde wurde (ebenfalls im Juli) über den Birdtail-Pass getrieben und stillte den Hunger unterwegs an den dort reichlich wachsenden

Wolfsbohnen. Etwa die Hälfte der Thiere erkrankte plötzlich und 700 kamen an der Lupinose um.

Vielleicht das grösste Unglück dieser Art ereignete sich am 28. Juni 1900 in Montana, etwa 5 km von Livingston. Eine aus Oregon importirte, aus 6000 Individuen bestehende Schafherde wurde in zwei Theilen getrieben. Die eine Hälfte machte die Reise auf dem rechten, die andere Hälfte auf dem linken Ufer desselben Flusses, um an ihre definitiven Weideplätze zu gelangen. Die eine, aus 3000 Köpfen bestehende Herde erkrankte an einem Morgen plötzlich

beinahe ohne

Ausnahme, und binnen drei Tagen waren 1900 Stück todt. Da nur die eine Herde dieser Katastrophe unterlag, tauchte der Verdacht einer böswilligen Vergiftung auf; eine Untersuchung wurde eingeleitet, namentlich auch um zu ermitteln, ob nicht unbekanntes Missethäter vergiftetes Futter auf dem Wege, welchen die Herde nehmen musste, ausgestreut hätten. Keine Spur wurde jedoch entdeckt, welche einen solchen Verdacht gerechtfertigt hätte. Die wirkliche Ursache aber wurde während der Untersuchung vollkommen klar erkannt. Die Herde, welche den grossen Verlust erlitten hatte, zog durch ein Gebiet, auf welchem allenthalben reichliche *Lupinus*-Bestände, zu jener Zeit 60 bis

Abb. 402.



Aragalus spicatus in Blüthe.

100 cm hoch, sich befanden. Beinahe alle Pflanzen dieser Gattung hatten schon Hülsen mit reifen Samen, und im Magen sämtlicher umgekommenen Schafe fanden sich Wolfsbohnen in Uebersmenge. Die andere Herde hingegen, welche am anderen Ufer des Flusses dahingezogen war, traf unterwegs keine Lupinen.

Nicht nur das weidende Vieh, sondern auch das im Winter in Stallungen gefütterte ist ähnlichen Gefahren ausgesetzt, weil eben die Lupinen auch als Mähfutter sehr reichen Ertrag liefern. Dass man überhaupt mit dem verdächtigen Segen noch nicht gebrochen hat, ist dem Umstande zuzuschreiben, dass das Wolfsbohnenheu in den meisten Fällen ohne den geringsten Schaden verfüttert wird und nur ausnahmsweise zu Katastrophen, dann aber meistens zu grossen und unheilbaren, führt.

Die eingehendsten Beobachtungen, der Vergleich aller Umstände der Schadenfälle, sowie auch Versuche führten zu der Erkenntniss, dass die Lupinen-Arten nur dann gefährlich sind, wenn sie dem

Reifen nahe oder ganz reife Samen in ihren

Hülsen enthalten; in den

Zeiträumen dagegen, in welchen das nicht der Fall ist, sind sie ganz unschädlich. Alle Fälle zeigten, dass in Montana der Monat Juli der gefährlichste ist, weil die Wolfsbohnen Samen hauptsächlich zu dieser Zeit reif werden. Junge Lupinen mit noch unentwickelten Hülsen sind unschädlich, und ebenso unschädlich sind die Lupinen auch im September, wenn die Samen aus den Hülsen herausgefallen sind.

Dennoch giebt man von officieller Seite den Rath, die Lupinen, wenigstens als Heumaterial, ganz ausser Gebrauch zu setzen, weil durch Achtlosigkeit doch immer verhängnissvolle Missgriffe

geschehen können und weil ein Theil der Wolfsbohnen, um Saatgut zu erhalten, immerhin bis zur Samenreife gelangen muss, in welchem Falle die Hausthiere in unbewachten Augenblicken leicht auf solche Felder gelangen können.

Wir haben uns länger bei dieser Pflanzengattung aufgehalten, weil die Lupinen neuerdings in Europa als Gründünger eine immer grössere Verbreitung gewinnen. Bei dieser Sachlage ist es leicht möglich, dass sie mit der Zeit sich auch in die Wiesen und Hutweiden ausgiebig einmischen werden. Wer weiss, wie viele durch

die Wolfsbohnen bereits verursachte Schadenfälle Epidemien und anderen Ursachen zugeschrieben worden sind?

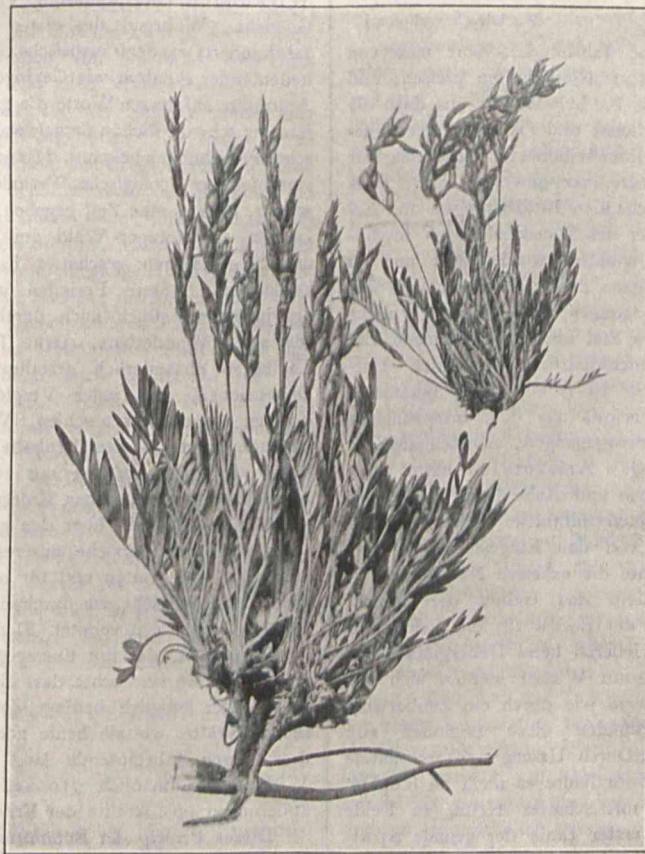
Es giebt ausser diesen Hauptursachen der Thiervergiftungen noch eine Anzahl Giftpflanzen von geringerer Bedeutung. Ihre geringere Bedeutung kann auf zweierlei Ursachen beruhen: entweder enthalten sie weniger, bezw. schwächeren Giftstoff, oder aber sie wachsen, wenn sie auch stark giftig sind, doch selten sehr massenhaft.

Ein Theil derselben ist auch in Europa wohlbekannt und eigentlich aus der Alten Welt in die Neue verschleppt worden, z. B. das Kuh-

kraut (*Vaccaria vaccaria* L.), das Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger*), der schwarze Nachtschatten (*Solanum nigrum*), das Mutterkorn des Roggens (*Claviceps purpurea*).

Auch die Kartoffelknollen sind giftig, wenn sie im Frühjahr in den Kellern und Aufbewahrungsgruben ausgetrieben haben und roh verfüttert werden. Im Flathead-Thale kamen in Folge solcher Vergiftung an einem Tage sechs Schweine um. In den folgenden Tagen liess der Eigenthümer die ausgetriebenen Kartoffeln gekocht verfüttern und kein weiterer Schaden wurde beklagt. Wahrscheinlich geht das beim Treiben entstandene Solanin während des Kochens in die Brühe über.

Abb. 403.



Aragalus spicatus mit Frucht.

Von den in zweiter Linie wichtigen amerikanischen Giftpflanzen dürfte uns noch *Rudbeckia laciniata*, diese über 2 m Höhe erreichende perennirende Pflanze, in so fern interessiren, weil sie aus unseren Gärten, wo sie als Zierpflanze cultivirt wird, in feuchte Lagen des freien Gebietes hinauswandert und sich in verwildertem Zustande, wie ich mich persönlich überzeugt habe, vollkommen wohl befindet. In Montana wurde sie Schafen und in Missouri Schweinen tödlich.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Das unlängst vergangene Jahrhundert hört man von allen Seiten als das der Naturwissenschaften preisen; und es geschieht dies gewiss mit Recht. Hat es uns doch die Dampfmaschinen, die Elektrizität und Tausende von Neuerungen gebracht, die von einschneidendster Bedeutung für die Entwicklung der Culturvölker gewesen sind. Dass unter allen jenen epochemachenden Entdeckungen und Erfindungen die in die Praxis des Menschenlebens hineinreichenden am meisten bewundert werden, ist nur zu natürlich; gewöhnlich wird ganz dabei vergessen, dass fast immer rein theoretische Erwägungen, die zunächst gar nicht auf ein praktisch werthvolles Ziel hinarbeiteten, jenen viel bewunderten und bald unentbehrlich werdenden Entdeckungen vorausgingen. So ist z. B. unsere gesammte moderne Asepsis und Antiseptis aus einer ursprünglich rein theoretischen Frage hervorgegangen, nämlich aus der Frage nach der Urzeugung. Aristoteles hatte noch daran geglaubt, dass Frösche und Aale durch Urzeugung entstünden, später behaupteten zahlreiche Helminthologen denselben Entstehungsweg von den Eingeweidewürmern; aber diese Annahmen konnte die exacte Naturforschung unschwer widerlegen. Allein das Gebiet der Mikroorganismen schien so recht der Boden für die Lehre von der Urzeugung zu sein. Ueberall beim Uebergiessen der mannigfachsten Substanzen mit Wasser stellten sich die winzigen *animalcula infusoria* wie durch ein Zauberwort gerufen ein. Woher erstanden diese Legionen von Organismen so plötzlich? „Durch Urzeugung“, so lautete fast immer die Antwort. Zwar fehlte es nicht an Köpfen, die gegen die Urzeugung mit scharfer Kritik zu Felde zogen; unter ihnen ist in erster Linie der geniale Spallanzani zu nennen, der um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts durch sinnreiche Experimente die Lehre von der Urzeugung zu vernichten suchte. Allein bis weit in das neunzehnte Jahrhundert hinein fand jene Ansicht, die zwischen Leben und Tod eine so bequeme Brücke schlägt, ihre Vertheidiger. So war es namentlich Pouchet, der krampfhaft an ihr festhielt, bis er nach einem Jahrzehnte lang dauernden wissenschaftlichen Duell mit dem hervorragenden französischen Gelehrten Pasteur endlich abgeführt wurde. Pasteur liess es sich nicht verdrissen, Wasser und Luft aus allen Gegenden der Welt, von den höchsten Gipfeln der Pyrenäen und Alpen wie von den Mitten der Oeane, zu untersuchen und die Allgegenwärtigkeit der Mikroorganismen, in erster Linie der Bakterien und ihrer Keime, nachzuweisen. Durch diese Erkenntniss wurde die medicinische Welt erst auf die Nothwendigkeit der Desinfection hingewiesen, und so wurde Pasteur der Vater der gesammten modernen Asepsis und Antiseptis.

Die richtige Würdigung der kleinsten Lebewesen war

es, die in unserem Beispiele die Mutter eines gewaltigen Fortschrittes wurde. Man erinnert sich dabei unwillkürlich an die mathematischen Wissenschaften, die ihren fruchtbarsten Aufschwung in dem Augenblicke nahmen, wo sie das unendlich Kleine in den Bereich der Betrachtung zogen, d. h. am Geburtstage der Differentialrechnung. Ein solches Differential der gesammten belebten Natur hat die Biologie des neunzehnten Jahrhunderts in der Zelle aufgefunden, und erst durch diese Entdeckung, die gerade durch das Studium der Mikroorganismen am intensivsten gefördert worden ist, konnte ein Verständniss des pflanzlichen wie des thierischen Körpers angebahnt werden.

Indessen blieb die Forschung des vergangenen Säculums nicht dabei stehen, das gestaltlich Kleine zu studiren; vielmehr legte sie auch auf die Beachtung der kleinsten Wirkungen, der kleinsten Veränderungen das grösste Gewicht. Während des ersten Viertels des neunzehnten Jahrhunderts war der französische Gelehrte Cuvier, ein ebenso bedeutender Anatom wie Geologe, eine überall anerkannte Autorität, auf dessen Worte die grosse Mehrzahl der Naturforscher schwur. Schon damals war es durch die paläontologischen Forschungen bekannt, dass unsere Erde eine ganze Reihe verschiedener geologischer Perioden hinter sich hatte. Man wusste, dass es eine Zeit gegeben hatte, wo über sumpfigen Lachen ein üppiger Wald von Schachtelhalmen, Farnen und Siegelbäumen geschattet hatte; das war die Steinkohlenzeit. Spätere Perioden waren durch Nadel- und die jüngsten endlich auch durch Laubwald ausgezeichnet gewesen. Wunderbare, starke Thiere hatten gelebt, zum Theile so absonderlich gestaltet und von so ungeheuren Dimensionen, dass jeder Vergleich mit noch lebenden Formen ausgeschlossen schien. Wer hatte diese gewaltigen Veränderungen auf dem Erdballe ins Werk gesetzt? Diese Frage vermochte Cuvier nur zu beantworten durch die Annahme von gigantischen Erdrevolutionen, die, alles Vorhandene vernichtend, über den ganzen Erdball tobten, um einer abgelebten Epoche unseres Planeten ein Ende mit Schrecken zu bereiten und für neues Leben gleichsam die ganze Erdoberfläche zu durchpflügen. Diese Theorie ist nun seit langer Zeit veraltet. Der geniale englische Geologe Lyell war es, der mit überzeugender Schärfe den Nachweis zu führen vermochte, dass die Folge aller verschiedenen Erdzeitalter lediglich bedingt worden ist durch ganz dieselben Kräfte, wie sie heute noch die Natur beherrschen, dass durch Jahrtausende lang stetig erfolgende kleine Wirkungen allmählich grosse, tief einschneidende Veränderungen im „Antlitz der Erde“ hervorgebracht wurden.

Dieses Princip der Summirung kleinster Abänderungen richtig erkannt und richtig gewürdigt zu haben, ist entschieden eine der grössten Geistesthaten des verflossenen Jahrhunderts.

Dennoch was that der unsterbliche Darwin weiter, als dass er dieses von Lyell für die Entwicklung des todten Erdballes aufgestellte Princip durch peinlichste Minutiösität seiner Specialuntersuchungen einerseits, und durch die Riesenweite seiner Speculation andererseits in die belebte Natur übertrug? Hierdurch hat er nicht allein eine Wiederbelebung, eine Neugeburt der biologischen Naturwissenschaften herbeigeführt, sondern auch alle übrigen Wissenschaften haben direct oder indirect Anregung empfangen, und die gesammte civilisirte Welt hat einen Schritt vorwärts gethan auf der gesegneten Bahn der Aufklärung. So hat also die Forschung gezeigt, dass nirgends ein Bestehen, sondern überall ein „Werden und Vergehen“, ein steter Wechsel herrscht.

Wie durchgreifende Veränderungen unserer Heimat sind nicht schon während jener kurzen Spanne Zeit erfolgt,

die wir die „deutsche Geschichte“ überschreiben! Cäsar und Tacitus schildern Germanien als weites Waldgebiet, worin die blondhaarigen, blauäugigen Germanen den Auerochsen jagten. Der Wald ist seitdem im wesentlichen auf die Gebirgszüge beschränkt worden, in den Ebenen wogt die goldene Cultursteppe der Getreidefelder. Und die Bewohner? Beginnt nicht ein reizendes kleines Gedicht von Goethe mit den Worten:

„O schönes Mädchen Du,
Du mit dem schwarzen Haar“?

Und haben nicht in Fauna und Flora unseres Vaterlandes ebenfalls gewaltige Verschiebungen Platz gegriffen? Auerochs und Bär, Wolf und Luchs und der stattliche Elch, sie alle sind durch die Cultur schon längst aus unseren Gauen vertrieben. Nicht gänzlich ausgerottet, aber doch in seiner Verbreitung stark beschränkt ist der Biber, der nur noch bei Dessau ein kümmerliches Dasein fristet. Ähnliches gilt vom Kolkkraben, vom Auerwild, vom Uhu, von der Trappe und von fast allen Wasservögeln.

Diesen Verlusten steht auf der anderen Seite eine Reihe von Neuerwerbungen gegenüber. Ein riesige Fülle von fremdländischen Gewächsen haben im Laufe der Zeit die Erwerbsucht und der Schönheitssinn des Menschen bei uns acclimatisirt. Dass auch neue Thierformen eingewandert sind, dafür nur ein Beispiel. Wie oft bist Du wohl an einem Haufen Flusskies vorübergegangen! Als Kind hattest Du noch Interesse für solche Sachen; denn hier fandest Du Muschelschalen genug für Deinen kleinen Tuschkasten, der Dir für das Ausmalen der Neuruppiner Bilderbogen unentbehrlich war. Auch heute noch kannst Du hier des Interessanten genug entdecken. Da liegt z. B. eine kleine schinkenförmige Muschelschale, die einer Miesmuschel gar nicht unähnlich ist. Es ist die Dreiecksmuschel (*Dreysena polymorpha*). Sie ist ursprünglich im Kaspischen Meere an der Mündung des Uralflusses zu Hause. Von dort ist sie erst im letzten Jahrhundert über ganz Europa verschleppt worden. 1825 trat sie an der Weichselmündung auf, 1828 in der Havel bei Potsdam, 1824 in London. Später erschien sie auch in den Flüssen Süddeutschlands und Frankreichs. So wird eine einfache Muschelschale ein Belegstück für den Satz: „Nichts ist beständig als der Wechsel.“

DR. WALTHER SCHOENICHEN. [8204]

Gewitter- und Hagelbildung in der Umgebung von Schiessplätzen. Als vor einigen Jahren die Frage über den Einfluss des Wetterschiessens wieder in den Vordergrund des Interesses trat, regte W. von Bezold im Königl. preuss. Meteorologischen Institut die Benutzung der Artillerie-Schiessplätze und ihrer Umgebung zur Einrichtung diesbezüglicher Beobachtungs-Stationen an, um festzustellen, ob in der Nähe der Schiessplätze Gewitter und Hagelfälle ein anderes Verhalten zeigen, als in der weiteren Umgebung. Es wurden mit Beginn 1898 durch das Entgegenkommen der Militärbehörden zwölf Beobachtungs-Stationen: Arys (Ostpreussen), Thorn, Hammerstein (Westpreussen), Lamsdorf bei Neisse, Jüterbog, Cummersdorf bei Zossen, Lockstedt (Holstein), Meppen, Wesel, Wahn bei Köln, Elsenborn bei Malmedy und Darmstadt eröffnet, so dass jede der zwölf Schiessstationen den Mittelpunkt eines besonderen Bezirks bildete, der ausserdem noch drei bis fünf rings im Umkreise vertheilte Beobachtungswarten erhielt, die aber 13 bis 21 km, in einem Falle 26 km von der Mittelstation entfernt liegen und als

Vergleichsstationen dienen. Nach den dreijährigen Beobachtungen (1898 bis 1900) hat nun Dr. G. Lachmann in Berlin in der *Meteorologischen Zeitschrift* (December 1901) eine Uebersicht der Ergebnisse veröffentlicht, aus der wir, bezüglich der Einzelheiten auf den Originalbericht verweisend, hier nur die Schlussfolgerungen mittheilen wollen. Dieselben lauten:

„Wenn man von jedem Zweifel an der Vollständigkeit und Zuverlässigkeit des von den Beobachtern gelieferten Materials absieht, so würden die gewonnenen Zahlenwerthe darauf hindeuten, dass auf den Artillerie-Schiessplätzen eine Verringerung der Gewitterthätigkeit eintritt, dass dagegen bezüglich der Hagelfälle noch keine klare Beziehung ausgesprochen ist.“ E. K. R. [8165]

Grubenlampe. Die Berufsthätigkeit des Bergmanns erfolgt unter so ungünstigen äusseren Umständen, sie ist von so viel Gefahren bedroht, dass jede Erleichterung, jede Sicherung hoch zu bewerten ist. Die für ihn so nöthige Lampe ist schon eine Gefahrquelle. Davys Sicherheitsdrahtnetz als Umhüllung der Flamme bietet Schutz gegen die Entzündung schlagender Wetter, verdunkelt aber, besonders wenn es doppelt angebracht ist, die Flamme stark und setzt die Leuchtkraft derselben noch herab durch Minderung der Luftzufuhr. Immer wieder unterliegt der Bergmann im Widerstreit der Pflichten: er beseitigt die Schutzhüllen, um mehr Licht zu gewinnen. Tritt noch der Fall ein, dass die Lampe erlischt, so wird der seinen Rückweg durch Tasten suchende Bergmann kaum auf das gefährliche Entzünden von Streichhölzchen verzichten, um vorübergehende Erhellung zu bewirken.

Neben der bisherigen Oel- und Benzinlampe sind des öfteren schon elektrische Lampen versuchsweise in Benutzung genommen worden, vermochten aber allgemeine Verbreitung nicht zu gewinnen. Nun hat L. Horwitz in Berlin auf Grund der gemachten Erfahrungen eine tragbare elektrische Gruben- und Sicherheitslampe mit Accumulator construirt und ausgeführt, welche viele Vorzüge in sich vereinigt. Der 4 kg schwere Kasten ist aus Eichenholz, 21 cm lang, 9 cm breit, 16 cm hoch, so gebaut, dass ihm ein Fall oder Stoss nicht schadet. An der einen Schmalseite sind zwei Kohlenfadenlampen übereinander angebracht. Wenn die obere, gewöhnlich gebrauchte erlischt, so schaltet ein Elektromagnet sofort selbstthätig die untere ein; jedoch können nie beide Lampen zugleich eingeschaltet werden. Hinter der Lampe ist ein eigenartiger Reflector, vor derselben eine starke Hartglasslinse; beide zusammen senden das Licht so hinaus, dass alle Wände des Stollens vom Licht getroffen werden. Die Glaslinse schützt die Birne und wird von einem Korb aus drei Drahtspangen geschützt. Der Kasten wird mittels eines Metallbügels aufgehängt, welcher sowohl verschiebbar als drehbar am Kasten befestigt ist; der Lampe kann so jede Stellung gegeben werden behufs Beleuchtung bestimmter Plätze. Das keilförmige Ende des Metallbügels wird als Spitze in die Verschalung oder Verspreizung des Stollens oder in das Gestein eingetrieben.

Das Innere des Eichenkastens enthält den Accumulator in Hartgummi eingebaut, sowie die Lade- und Schalteinrichtung, unzugänglich für den Bergmann. Die Accumulatorplatten stecken in gelatinirten Elektrolyten, damit keine Säure beim Bewegen der Lampe ausgegossen wird. Sie werden täglich geladen, eine Ladung reicht für 16 Stunden, obgleich nur 10 Stunden gefordert werden. Unter der Voraussetzung gleichzeitigen Ladens vieler Lampen

kommt eine Ladung auf 2—3 Pfennig zu stehen. Die Brenndauer einer Glühlampe ist bei täglicher Benutzung 4—5 Wochen, die Lebensdauer einer Accumulatorplatte 3—4 Jahre, der Preis einer Lampe 50 Mark. In preussischen Staatsbergwerken ist die Lampe fast seit einem Jahre im Gebrauche. 79. [8178]

* * *

Lähmungsgifte (Hypnotoxine) der Nesselthiere. Während einer neuen wissenschaftlichen Expedition des Fürsten Albert I. von Monaco bemühten sich P. Portier und Charles Richet, das Gift zu untersuchen, welches in den oft langen Fangfäden der Galeerenquallen (Physaliden) zur Wirkung kommt. Man weiss, dass diese Fangfäden mit Nesselzellen (Nematocysten) besetzt sind, wie sie bei allen echten Pflanzenthieren vorkommen, die man danach auch Nesselthiere (Acalephen) genannt hat. Sie wirken auf die menschliche Haut wie die Berührung der Nessel, und erhielten danach ihren Namen.

Die Fäden wurden zur Extraction ihres Giftes mit Sand zerrieben und gaben einen dunkelblauen Auszug von ausgesprochener Giftigkeit, so dass 2 gr frischer Fäden hinreichten, eine 300 gr schwere Taube in einer Stunde zu tödten. Die meisten Versuche wurden mit Einspritzungen des Saftes bei Tauben angestellt.

Was die chemische Beschaffenheit anbetrifft, so gerinnt das Toxin in der Wärme, verliert seine Giftigkeit schon bei 55°, und wird durch Alkohol gefällt. Bei schneller Wiederauflösung des Niederschlags in Wasser zeigt er die vorigen, recht eigenthümlichen Giftwirkungen. Er bringt bei der Einspritzung keinen Schmerz hervor, sondern wirkt im Gegentheil schmerzstillend und schmerzlähmend; bei hinreichender Dosis verfällt das Thier nach 15—30 Minuten einer unbesiegbaren Schlagsucht; es reagirt nur schwer auf physische Erregungen, ist wie erstarrt und gleichgültig gegen die Umgebung. Nur durch starke Reizungen ist man im Stande, ein solches Thier aus seiner Starrsucht zu wecken, und schon nach wenigen Bewegungen verfällt es derselben aufs neue. Der Herzschlag ist beschleunigt, die Empfindlichkeit fast völlig aufgehoben, die Körpertemperatur sinkt um 2—3° und das Thier äussert mit halbgeschlossenen Augen keinerlei Widerstand. Bei genügender Dosis endigt es nach einigem Ringen nach Athem, als wenn es ersticke. Aehnliche Wirkungen, wie bei den Tauben, wurden bei Meerschweinchen, Enten und Fröschen beobachtet, und nach seiner einschläfernden Hauptwirkung wurde das Gift als Schlafgift (Hypnotoxin) bezeichnet.

Aehnliche Wirkungen, wie bei dem Gifte dieser Galeerenquallen, wurden an dem durch Glycerin ausgezogenen Gifte der Segelquallen, Scheibenquallen, Seerosen und anderer Cölenteraten beobachtet. In der That ist auch diese Wirkung des Nesselgiftes ganz der Lebens- und Ernährungsweise dieser Thiere angepasst. Die genannten Forscher setzten verschiedene Thiere, wie Frösche und Fische, den Nesseläden lebender Galeerenquallen aus, und sahen, wie sie, statt sich davon zu befreien und zu entfliehen, was sie anscheinend leicht hätten bewerkstelligen können, wie vom Schlage getroffen unbeweglich wurden und ohne Widerstand den Verdauungshöhlen der Quallen zugeführt wurden. Man hatte Aehnliches schon früher bei den Seerosen bemerkt, in deren Schlunde kleine Mitesserfische unbehelligt leben; sobald aber das Thier seine Giftspitze auf ein Beutethier entladen hat, wird dasselbe sogleich körperlich und geistig gelähmt und eingeschlüpfert. E. K. R. [8168]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Wille, R., Generalmajor z. D. v. *Mannlichers Selbstlade-Karabiner und Karabiner-Pistole m/1901*. Mit 136 Bildern im Text und auf 6 Tafeln. gr. 8°. (VII, 47 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 3,50 M.
- Dannemann, Dr. Friedrich. *Grundriss einer Geschichte der Naturwissenschaften*, zugleich eine Einführung in das Studium der naturwissenschaftlichen Litteratur. Zwei Bände. I. Band: Erläuterte Abschnitte aus den Werken hervorragender Naturforscher aller Völker und Zeiten. 2. Auflage. Mit 57 Abbildungen, grösstentheils in Wiedergabe nach den Originalwerken, und einer Spektraltafel. gr. 8°. (XIV, 422 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geh. 8 M., geb. 9 M.
- Costantin, M. J. *L'Hérédité acquise, ses conséquences horticoles, agricoles et médicales*. (Scientia. Exposé et Développement des Questions scientifiques à l'ordre du jour. Série biologique. No. 12.) (IV, 86 S.) Paris, C. Naud. Preis cart. 2 Frs.
- Raoult, F. M. *Cryoscopie*. (Scientia. Exposé et Développement des Questions scientifiques à l'ordre du jour. Série physico-mathématique. No. 13.) 8°. (XIII, 106 S.) Ebenda. Preis cart. 2 Frs.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Falls die Acten über die natürlichen Eishöhlen noch nicht geschlossen sind, kann ich zu denselben einen Beitrag liefern, der die Leser des *Prometheus* jedenfalls um so mehr interessiren wird, als die betreffende Eishöhle nicht im Auslande liegt und leicht besucht werden kann.

Es ist der natürliche Eisstollen in der Dornburg, einer Basaltkuppe am Südrande des Westerwaldes, etwa 1,5 km nördlich der Station Frickhofen an der Bahn Limburg-Hachenburg.

Der Südadhang der Dornburg wird durch Basaltgeröll gebildet, in das ein etwa 1,5 m tiefer Stollen hineinreicht, der anscheinend nur durch Herausnahme einiger Geröllblöcke gebildet ist.

In diesem Stollen befindet sich im Winter und im Sommer Eis, dessen Menge vorzugsweise im Sommer zunehmen soll — nach Aussage der Bewohner der Gegend, die behaupten, weitere Eisbildungen an vielen anderen Stellen des Abhanges dicht unter der Oberfläche beobachtet zu haben.

Früher soll dort auch eine Brauerei bestanden haben, die sich das natürliche Eis zu nutze machte.

Ich habe am 13. Juni 1895 die Dornburg besucht und kann bestätigen, dass der kleine Stollen fast ganz mit weisslichem Eis von körniger Structur angefüllt war. Dem Stollen entströmte ein kalter Luftzug, der bei dem damals herrschenden heissen, sonnigen Wetter angenehm kühlend wirkte.

Ich hatte den Eindruck, die Entstehung des Eises sei auf Verdunstungskälte zurückzuführen.

Mit vorzüglichster Hochachtung
v. Morenhoffen,

Leutnant im 2. Westf. Feldartillerie-Rgt. Nr. 22.
Münster i. W., 10. Januar 1902. [8233]