



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 832.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVI. 52. 1905.

Das Athmungssystem der Thiere und seine Beziehung zum Blutgefässsysteme.

Von Dr. RABES, Magdeburg.
Mit sieben Abbildungen.

Wir sind gewöhnt, das Athmen als eine der allerwichtigsten Lebensfunctionen anzusehen, so dass im gewöhnlichen Leben danach beurtheilt wird, ob noch Leben in einem thierischen Organismus vorhanden ist. „Er athmet! — Er lebt!“ gilt als identisch. In dieser landläufigen Annahme tritt ganz evident hervor, wie tief das Bewusstsein von der absoluten Nothwendigkeit der Versorgung des Körpers mit Luft wurzelt, dass mit dem Aufhören der Athmung auch das Leben erlöschen muss.

Nun ist es aber bei höher differenzirten Organismen mit der Aufnahme des Sauerstoffes der Luft nicht allein gethan, derselbe muss vielmehr gleichmässig in den Körper vertheilt und an alle Gewebe abgegeben werden können. In diesen Fällen tritt im Interesse der Sauerstoffversorgung aller Körpertheile das Gefässsystem ergänzend zu dem Athmungssysteme. Daraus darf jedoch nicht gefolgert werden, dass die Ausbildung des Gefässsystems allein durch jene Nothwendigkeit hervorgerufen worden ist, da es ebensogut im Dienste der Ernährung steht und die Versorgung sämmtlicher Theile des Körpers

mit Nährstoffen bewirken muss. Immerhin sind die Beziehungen zwischen dem Athmungs- und dem Circulationssysteme so innige, dass es lohnt, dieselben von ihrem Ursprunge an zu verfolgen und das Ineinandergreifen beider zu betrachten.

Zur Athmung sind besonders dünnwandige, feuchte Körpertheile geeignet. Die einfachste Art und Weise ist dann offenbar die, welche ohne besondere Organe durch die gesammte Oberhaut des Körpers vermittelt und als Hautathmung bezeichnet wird. Da dieselbe eine mehr oder weniger feuchte Körperoberfläche erfordert, so finden wir Thiere, bei denen Hautathmung ausschliesslich oder doch vorwiegend herrscht, nur im Wasser und an Orten mit feuchter Luft. So leben z. B. Frösche und Molche, bei denen neben der Athmung durch Lungen die Hautathmung noch eine sehr grosse Rolle spielt, nur im und am Wasser oder in der feuchtschwangeren Luft zwischen Pflanzen; deshalb kommt der Regenwurm, der ausschliesslich durch seine stets feuchte Körperhaut athmet, nur nach Regen, wenn die Luft also einen hohen Feuchtigkeitsgrad besitzt, an die Oberfläche.

Allein genügen kann die Hautathmung nur einfacher organisirten Thieren, deren Körper so klein oder so einseitig flächenhaft ausgebreitet ist, dass der Sauerstoff ohne Schwierigkeit an alle Gewebe gelangen bezw. direct übermittle

werden kann, während grössere und normal dreidimensional gebaute Thiere eines besonderen Apparates bedürfen, der den Sauerstoff in die Tiefen der Gewebe führt. Hautathmung treffen wir deshalb in erster Linie bei den mikroskopisch kleinen Protozoën. Amöben, Infusorien und Sporozoen nehmen an allen Stellen ihrer Oberhaut Sauerstoff auf. Die im Stoffwechsel abgeschiedenen Producte werden mittels contractiler bläschenförmiger Vacuolen ausgestossen, die also die primitivste Form eines Excretionsorganes darstellen.

Auch bei mehrzelligen Thieren kann Hautathmung allein auftreten. Sie herrscht ausnahmslos bei den Poriferen und Cölenteraten und findet sich weniger verbreitet auch bei niederen Crustaceen und Würmern. Folgen wir den einzelnen Etappen: Der Körper der Schwämme wird von einem bisweilen sehr stark verzweigten Canalsysteme durchzogen, durch das das Wasser seitlich eintritt, um dann durch den centralen Körperhohlraum abzufliessen; so gelangt ununterbrochen neues, sauerstoffhaltiges Wasser mit dem Gewebe des Schwammkörpers in Berührung. — Der Körper der Hydroidpolypen bildet einen dünnen Schlauch, der allseitig von Wasser umspült ist. Da er hauptsächlich aus nur zwei Zellschichten gebildet wird (Ectoderm und Entoderm), ist Hautathmung ausreichend. — Das Gleiche gilt für die schirmartig ausgebreiteten Quallen, die zudem auch in ihre Darmleibeshöhle Wasser aufnehmen und es in einem radienartig ausstrahlenden Canalsystem durch den Körper leiten. — Bei den stockbildenden Corallen und Röhrenquallen (Siphonophoren) liegt die Sache ähnlich; nur stehen die gleichzeitig als Darm functionirenden Leibeshöhlen der Einzelindividuen unter einander in Verbindung, so dass eine Leibeshöhlenflüssigkeit den ganzen Thierstock durchfließt. Hier finden wir versteckt die Anfänge eines der Sauerstoffvertheilung dienenden Gefässsystems.

Bei den Crustaceen, die auf einer bedeutend höheren Stufe der Organisation stehen, tritt innerhalb der Gruppe der Ruderfüssler (Copepoden) — vielleicht als Rückschlag auf einfachere Verhältnisse — Hautathmung auf. Von einem Gefässsystem ist aber bei ihnen nur das muskulöse Herz vorhanden, das durch seine regelmässigen Contractionen die Blutflüssigkeit in die Körpergewebe spritzt und bei der Ausdehnung durch seitliche Spalten wieder aufsaugt. Denken wir uns das Herz der Copepoden mit einem Netze auslaufender und einmündender Adern verbunden, so ist der Schritt zu dem Gefässsysteme der höheren Krebse, das uns weiter unten noch beschäftigen wird, ein nur geringer.

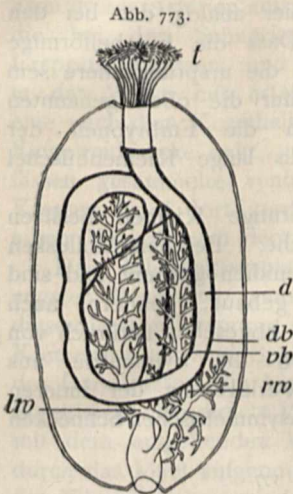
Thatsächlich treffen wir bei den Würmern ein so hoch organisirtes Gefässsystem, zum

Theil selbst dann, wenn sie nur Hautathmung besitzen. Ausserdem ist bei ihnen — wie auch bei den Krebsen — eine Scheidung zwischen dem Verdauungsapparate und dem Gefässsysteme eingetreten, da ein nach aussen mündender Darm die Leibeshöhle durchzieht. Als typisches Beispiel mag uns der allbekannte Regenwurm dienen, trotzdem gerade in der Gruppe der Anneliden sich diejenigen Formen der Würmer finden, die in Gestalt von büschelförmigen Kiemen besondere Respirationsorgane besitzen. Der Regenwurm athmet wie alle Oligochaeten durch die Haut. Ein grosses Rückengefäss, das dem Darne aufliegt, führt das Blut von hinten nach vorne, während es in mehreren dünneren Bauchgefässen in umgekehrter Richtung strömt. In jedem Segmente sind diese Hauptgefässe durch seitliche Nebenbahnen verbunden, von denen eine Anzahl im Vordertheile erweitert ist, muskulöse Wände besitzt und durch deren Contraction das Blut bewegt. Bei den meisten Formen aber ist das Rückengefäss contractil. Die Excretion flüssiger Stoffe, die bei Wirbelthieren eine Nebenfunction des Blutgefässsystems ist (Niere!), erfolgt durch besonders gebaute Segmentalorgane, die Nephridien.

Dass selbst bei den Wirbelthieren — abgesehen von den Fischen — die Hautathmung eine hervorragende Rolle spielt, trotz der so hoch ausgebildeten Athmungs- und Blutgefässsysteme, beweist die Gefährdung des Lebens durch grössere Brandwunden und tritt am deutlichsten an Fröschen hervor, die, der Lungen beraubt, noch lange Zeit in feuchter Luft leben können. Die Hautathmung ist eben die einfachste Art der Sauerstoffversorgung des Körpers; besondere Athmungswerkzeuge sind erst durch die weitgehende gewebliche Differenzirung der höheren Thiere nothwendig geworden.

Besondere Athmungsorgane, die in recht mannigfaltiger Form, gleichsam noch nicht zielbewusst in der Art und Weise ihrer Ausbildung, auftreten, finden sich bei den Echinodermen. Die Seeigel und Seesterne besitzen — gleichsam als Uebergang zu den echten Kiemen — vielfach Ausstülpungen der Leibeshöhle, die sehr dünnwandig sind und vom Wasser allseitig gespült werden. Den Schlangensterne (Ophiuriden) dienen fünf Paare dünnhäutiger Säckchen, die durch schlitzförmige Oeffnungen dem Wasser zugänglich sind, als Respirationsorgane, während die Seewalzen (Holothurien) in den sogenannten „Wasserlungen“ ganz eigenartige Athmungsorgane besitzen, wie wir sie nur noch sehr vereinzelt im Thierreiche finden. Die Holothurien nehmen das Athmungswasser nicht mit der Mundöffnung auf, sondern ganz entgegengesetzt, mit dem After. Am Enddarme befinden sich dünnwandige, muskulöse Ausstülpungen, die in der Leibeshöhle liegen, meist blindsackartige Verästelungen zeigen

und periodisch mit Wasser gefüllt werden. Von den Hauptblutgefässen aus, die an beiden Seiten des Darmes entlang laufen, werden diese Darmausstülpungen von feinen Blutcanälchen dicht umspannen, durch deren Wand hindurch der Gasaustausch bewirkt wird (siehe Abb. 773). Aehnliche Verhältnisse finden sich nur noch bei den Larven mancher Libellenarten, die in genau derselben Weise ihren Körper mit Sauerstoff versorgen (cf. *Prometheus* Jahrg. XVI, S. 234).



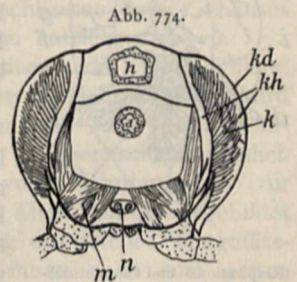
Verdauungs-, Blut- und Athmungssystem einer *Holothurie* (Seewalze). *t* Mundtentakel. *d* Darm. *vb* ventrales, *db* dorsales Blutgefäss. *rv* rechte, *lv* linke Wasserlunge. (Nach Ludwig.)

Auch bei einem Fische steht der Darm wenigstens zeitweise im Dienste der Athmung, doch scheint hier das ganze Darmepithel zum Gasaustausche geeignet zu sein. Die Schlammpeitzker (*Cobitis*) nehmen unter gewissen Umständen, so z. B. bei Sauerstoffarmuth des Wassers oder beim Austrocknen desselben, Luft mit dem Maule auf, pressen dieselbe durch den Darm und können so in schlammigem Wasser, ja selbst in feuchter Erde eine beträchtliche Zeit lang weiter leben. — Auch in anderen Thiergruppen steht der Darm nicht ohne alle Beziehung zum Athmungssysteme. Bei Entero pneusten und Tunicaten ist der vordere Darmabschnitt zum „Kiemendarme“ umgewandelt, und endlich ist auch die Lunge der luftathmenden Säugethiere von einer Ausstülpung des Vorderdarmes ableitbar.

Die sackförmigen Körperanhänge bei den Echinodermen können als Uebergang zu den echten Kiemen angesehen werden; letztere stellen im Princip eben dünnwandige, ausgestülpte Theile der Körperoberfläche dar. Durch die Anlage von Kiemen wird eine besondere Respirationsfläche geschaffen, so dass hier die Athmung fast ausschliesslich auf dieselbe beschränkt bleibt und die übrige Körperoberfläche nur noch wenig damit zu thun hat. Diese Differenzirung wird erfordert durch vergrössertes Volumen und dickere Oberhaut des Thierkörpers. Die Anlage von Kiemen ist keineswegs an bestimmte Stellen des Körpers gebunden, sie können fast überall auftreten, z. B. auf dem Rücken, an den Seiten, an der Basis der Gliedmassen, und können offen oder verdeckt (Fische) stehen. Betrachten wir nun einige Beispiele:

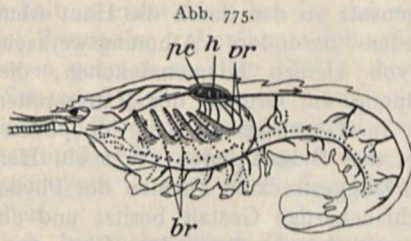
In der Gruppe der Würmer finden sich bei den marinen Polychaeten in der Nähe der oberen Parapodien kammförmige Kiemen. — Von den niederen Crustaceen besitzen die Branchipoden im Gegensatz zu den durch die Haut athmenden Copepoden besondere Athmungswerkzeuge in Form von kleinen Kiemensäckchen, die eine Ausstülpung am Grunde der Extremitäten darstellen. Im Gegensatz zu den Copepoden findet sich bei den Branchipoden stets ein Herz, das bei den langgestreckten Formen der Phyllopoden eine schlauchartige Gestalt besitzt und ebenfalls durch seitliche Spalten das Blut aus dem Körper aufnimmt, während ein besonderes Gefässsystem auch hier noch fehlt. — Recht eigenartige Verhältnisse treffen wir bei den Asseln. Von den sieben Segmenten des Hinterleibes ist das letzte extremitätenlos; das sechste Extremitätenpaar ist zu Ruderplatten verbreitert, während die fünf obersten Paare der Abdominalfüsse in den Dienst der Respiration getreten sind: das erste Paar bildet einen häutigen Deckel, der die darunter liegenden vier Paare, die zu Kiemenplatten umgewandelt sind, nach aussen abschliessen kann. Für die Landasseln ist dieses von grösster Bedeutung; denn durch den Kiemendeckel werden die Kiemen vor dem austrocknenden Einflusse der Luft geschützt, so dass die Landasseln an feuchten Localitäten leben können. Es ist dieses wohl das einzige Beispiel, dass durch Kiemen athmende Thiere sich einem dauernden Landleben haben anpassen können. Fast ebenso einzigartig ist der andere Befund, dass bei den Asseln infolge der abdominalen Lage der Respirationsorgane auch das Herz im Hinterleibe sich findet. Es ist dieses gleichzeitig ein ganz evidenter Hinweis, wie innig die Beziehungen zwischen diesen beiden Organen sind. — Betrachten wir hier im Anschlusse gleich die höheren, insbesondere die zehnfüssigen Krebse, so finden wir bei denselben ein sehr hoch organisirtes Athmungs- und Blutgefässsystem. Die Kiemen liegen wie bei den Branchipoden auch an der Basis der Schreitfüsse in einer Höhle, die durch den Körper des Thieres und die darübergreifende Panzerung des Kopfbruststückes gebildet wird. Der Querschnitt in Abbildung 774 durch diese Region giebt ein Bild der Lageverhältnisse. Der durch Kalk einlagerung gehärtete Chitinpanzer verhindert jegliche Hautathmung, so dass das Respirations-

system durch die Kiemenöffnungen in der Brusthöhle mit dem Aussenwasser in Verbindung steht. — Betrachten wir nun einige Beispiele:



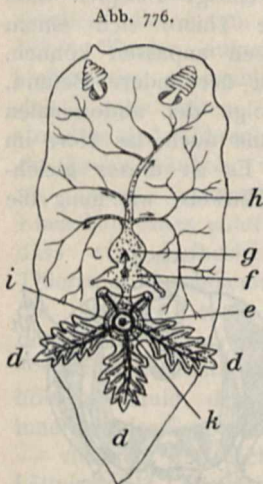
Querschnitt durch die Brust des Flusskrebse. Schematisch. *k* Herz. *d* Darm. *n* Neuenstrang. *kd* Kiemendeckel. *k* Kiemen. *kh* Kiemenhöhle. *m* Muskulatur der Beine.

geschäft allein durch die Kiemen erledigt werden muss. Die Localisirung des Gasaustausches hat zur Folge, dass auch das Blutgefässsystem hoch



Schema der Blutcirculation beim Flusskrebse.
h Herz. *pc* Pericard. *br* zuführende Kiemengefässe.
vr abführende Kiemengefässe. Die Pfeile geben die
 Strömungsrichtung an. (Aus R. Hertwig.)

organisirt und fast geschlossen ist. Ein Blick auf den in Abbildung 775 dargestellten Längsschnitt zeigt die innige Beziehung zwischen beiden Systemen. Oberhalb der Kiemen liegt das Herz, von einem häutigen Beutel umschlossen. Vom Herzen strömt das Blut in alle Theile des Körpers und vertheilt sich zwischen die Gewebe, um den Gasaustausch zu besorgen. Eine an der Unterseite verlaufende grosse Ader — als Vene analog der Anatomie der Säugethiere zu bezeichnen — führt das Blut in die Kiemen, wo es durch abermaligen, entgegengesetzten Gasaustausch gereinigt und von jeder Kieme durch ein besonderes Gefäss nach dem Herzbeutel geführt wird, aus dem es durch seitliche Spalten, ganz so wie bei den niederen Krebsen, in das Herz gelangt, um seinen Kreislauf von neuem zu beginnen.



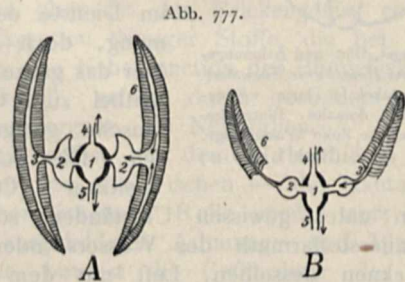
Respirations- und Circulationsorgan von *Doris*. *d* gefiederte Kiemen (die beiden vorderen abgeschnitten). *e* After. *k* Ringarterie mit venösem Blute. *i* Ringvene, enthält das aus den Kiemen zurückströmende arterielle Blut und führt es durch den Vorhof (*f*) zum Herzen (*g*). *h* Körperaorta. (Leuckart, Wandtafeln.)

baumförmig verzweigter Anhänge kreisförmig um den After stehen.

Bekannt ist, dass die Larven der Amphibien und Reptilien, von letzteren z. B. *Proteus* und

Amblystoma sogar zeitlebens, durch freie, büschelförmige Kiemen athmen und erst in ihrer weiteren Entwicklung zur Lungenathmung übergehen, was mit dem Wechsel des Aufenthaltsortes zusammentrifft. Die Art der Verbindung mit dem Blutgefässsysteme ist hier analog der bei den Fischen (cf. unten). Dass die büschelförmige Anordnung der Kiemen die ursprünglichere sein muss, beweisen nicht nur die oben genannten Larven, sondern auch die Embryonen der Haifische, die gleichfalls lange Kiemenbüschel besitzen.

Verdeckte, kammförmige Kiemen besitzen die Mollusken und Fische. Bei den Mollusken werden die Kiemen Ctenidien genannt und sind nicht nur zweizeilig gebaut, sondern auch symmetrisch angeordnet, abgesehen natürlich von besonderen Fällen, wo die Symmetrie aus Rücksicht z. B. auf Verlagerung der inneren Organe, die ja bei den asymmetrischen Schnecken



Schemata zur Demonstration der Beziehungen zwischen Ctenidien, Herz und Aorta. *A* Lamellibranchier (Muscheln). *B* Zweikiemige Cephalopoden. *1* Herzkammer. *2* Vorkammern. *3* abführendes Kiemengefäss. *4* vordere, *5* hintere Aorta. *6* Ctenidien (Kiemen). (Lang.)

eine grosse Rolle spielt, aufgegeben ist. Ihrer Entstehung nach sind diese Kiemen fiederartig getheilte Fortsätze der Leibeshöhle, stehen vom Rumpfe ab und liegen geschützt in der Mantelhöhle. Zahl und Form derselben ist bei den einzelnen Gruppen natürlich auch verschieden; wir beschränken uns hier auf einige typische Formen (Abb. 777). — Das mit den Kiemen verbundene Gefässsystem ist in einigen Abtheilungen so hoch organisirt, dass ein vollständig geschlossenes arterielles und venöses Gefässsystem gebildet wird, während in anderen Abtheilungen die Blutbahnen — besonders in ihren feinsten Verzweigungen — noch nicht so bestimmt localisirt, bezw. durch eine feste Gefässwand abgegrenzt sind. Nirgends aber fehlt als eigentliches Betriebsorgan der Gefässflüssigkeit das Herz, das von einem Herzbeutel (Perikard) umschlossen wird und gewöhnlich über dem Darne liegt. Bei den Muscheln aber wird dieses Herz merkwürdigerweise vom Enddarne direct durchbohrt. Das Herz ist stets arteriell, d. h. es liegt in der Blutbahn, die das

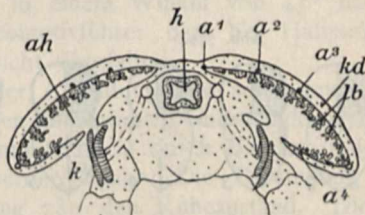
Blut aus den Athmungsorganen erhält und in den Körper zurückleitet. Die in Abbildung 777 dargestellten beiden Schemata mögen die Beziehungen zwischen Ctenidien und Herzen als Centrum des Gefässsystems in einfachen Fällen demonstrieren. Zwei grosse Arterien entspringen aus dem Herzen, die bei den Schnecken einen gemeinsamen Ursprung besitzen, und versorgen den Körper in der Weise mit arteriellem Blute, dass die eine nach dem Kopftheile, die andere nach dem Eingeweidetasche geht. Das in besonderen Gefässen gesammelte venöse Blut strömt in die Kiemen, wird dort gereinigt und kommt durch einen Vorhof nach dem Herzen zurück.

Das Athmungssystem der Fische steht in engster Beziehung zum Darne, da es von diesem seinen Ursprung nimmt; denn die inneren Kiemenspalten sind Spalten im vorderen Theile des Darmtractus, die bis zur Haut durchbrechen. So entsteht eine directe Verbindung des Schlundes mit dem umgebenden Wasser. Wird letzteres durch das Maul aufgenommen, so kann es durch die Kiemenspalten wieder nach aussen gepresst werden. In den Kiemenspalten entwickeln sich viele, reichlich von Blutgefässen umspinnene Schleimhautfalten (die Kiemenblättchen), die von dem ausströmenden Wasser berührt werden. Die Kiemen erhalten knorpelige und knöcherne Stützen in den Kiemerbögen, die mit einer Rinne versehen sind, in der die zu- und abführenden Gefässe liegen. Ganviden und Teleostier (Knochenfische) besitzen einen Kiemendeckel, der mit einer einzigen Kiemenspalte an jeder Seite nach aussen sich öffnet. Unter dem Kiemendeckel stehen die Kiemen in einer gemeinsamen Kiemenhöhle, und dort findet durch den Luftgehalt des eintretenden Wassers die Reinigung des Blutes statt. Fische, bei denen der Kiemendeckel fest anschliesst (z. B. Aal und Karpfen) können stunden-, ja tagelang ausserhalb des Wassers leben, da das in der Kiemenhöhle eingeschlossene Wasser die Kieme lange genug feucht erhält und die Fische in dieser Zeit die mit dem Maule geschnappte Luft für den Gasaustausch benutzen. Die mit breiter, weniger dicht schliessender Kiemenspalte versehenen Salmoniden hingegen müssen ausserhalb des Wassers bald absterben; denn ein Trocken der Oberfläche der Kiemen bewirkt deren Unfähigkeit für die Athmung. Im Gegensatz zu den Mollusken haben die Fische ein venöses Herz, aus dem das Blut zu den Kiemen strömt, dort gereinigt und durch Arterien in den Körper geleitet wird. Eine gewaltige Vene sammelt das Blut und führt es wieder zum Herzen.

Bei den Kiemen wurden respiratorische Flächen durch Ausstülpung erzeugt; der entgegengesetzte Vorgang: Einstülpung in das Körperinnere führt uns zu einem anderen Athmungsorgane, der Lunge. Lungenähnliche

Vorrichtungen treten uns schon bei den Crustaceen und den Schnecken entgegen. Von dem Cocosnussräuber (*Birgus latro*), einem zehnfüssigen Krebse der Tropen, wird erzählt, dass er am Tage Erdlöcher bewohne, aus denen er Nachts hervorkomme, um den Cocospalmen einen Besuch abzustatten. Mit diesem Landaufenthalte stimmt überein, dass seine Kiemen, das Athmungsorgan der Crustaceen, verkümmert sind, während die Kiemenhöhle an den Wandungen mit Blutgefässen reichlich versehen ist. Die Enden der Blutgefässe umspinnen die „Lungenbüschel“ der Kiemenhöhle, so dass dadurch eine dem Landaufenthalte und der damit verbundenen Luftathmung entsprechende respiratorische Fläche geschaffen ist (cf. Abb. 778). Ganz analog liegen die Verhältnisse bei den Lungenschnecken (Pulmonaten). Die Wandung der Mantelhöhle, die bei den wasserbewohnenden Formen die Ctenidien birgt, trägt hier ein dichtes respiratorisches Gefässnetz. Dadurch können sie in feuchter Luft

Abb. 778.



Birgus latro. Querschnitt auf der Höhe des Herzens, schematisch dargestellt. *kd* Kiemendeckel mit zuführenden Gefässen (*a*¹—*a*⁴) und Lungenbüscheln (*lb*) auf seiner Innenseite. *ah* Athemböhle. *h* Herz. *k* rudimentäre Kiemen. (Semper.)

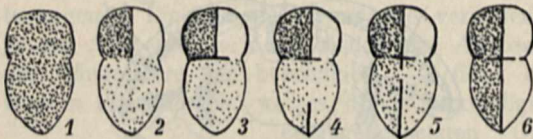
ausreichend athmen, während sie sich der Trockenheit durch Verschliessen ihres Gehäuses mit einem Kalkdeckel zu entziehen wissen.

Echte Lungen besitzen die Wirbelthiere. Als Ausgangspunkt dieser Neubildungen wird allgemein die Schwimmblase der Fische angenommen. Bei den Lungenfischen nämlich führt ein Luftgang vom Vorderdarme zur Schwimmblase, die zum Theil paarig ausgebildet ist und in der Wandung ein reiches Blutgefässnetz besitzt. Da bei ihnen auch zum ersten Male die Nasenöffnung den Gaumen durchbohrt, so ist damit ein directer Luftweg zum Vorderdarme geschaffen. Diese Einrichtungen aber ermöglichen es den in Sümpfen lebenden Lungenfischen, mit Hilfe der Schwimmblase die Respiration zu erledigen, wenn in der heissen Zeit die Sümpfe austrocknen und die Fische sich in den Schlammhöhlen verkriechen. Bei den Amphibien wird die Oberfläche der nun paarig vorhandenen Lungensäcke vergrössert; die Wände bilden flache Einstülpungen, die sich bei den Reptilien noch mehr vertiefen und bei den

Vögeln und Säugethieren zur Bildung der traubenförmig angeordneten Lungenbläschen führen. Die Wände werden dabei gefässreicher.

Den Aenderungen im Respirationsorgane entsprechend finden in obigen Gruppen ebenso weitgehende Aenderungen im Circulationsysteme statt als äusserer Ausdruck der engen Correlation beider Systeme. Die Knochenfische besitzen der Zahl ihrer Kiemen entsprechend vier Paare von Kiemengefässen, die das Blut zu- und ableiten. Die Lungenfische haben nur drei Paare von Kiemen, dementsprechend auch nur drei Paare von Kiemengefässen; ein viertes Paar von Gefässen führt das Blut zu den Schwimmblasen, entspricht also den Lungenarterien der höheren Wirbelthiere. Dadurch aber wird eine Scheidung des Herzens in eine venöse und eine arterielle Hälfte angebahnt, die uns bei den Vögeln und Säugethieren am klarsten entgegentritt. Abbildung 779 zeigt schematisch den Uebergang: Bei den Lungenfischen enthält die linke Vorkammer rein arterielles, die rechte rein venöses Blut, in dem Herzen selbst tritt Mischung ein. Gemischtes

Abb. 779.



Schemata der Theilung des Herzens in eine arterielle (hell) und venöse (punktirt) Hälfte in der Wirbelthierreihe. 1 Fische. 2 Lungenfische. 3 Amphibien. 4 Reptilien ausser Krokodilen. 5 Krokodile. 6 Vögel und Säugethiere.

Blut tritt in den Körper. Das Herz selbst stellt auch bei den Amphibien noch eine einheitliche Kammer dar, die bei den Reptilien eine Scheidung in eine linke und rechte Hälfte erfährt. Bei den Krokodilen ist die Trennung fast vollendet; nur ein ziemlich enges Loch in der Scheidewand (das *Foramen Panizzae*) vermittelt noch eine geringe Communication beider Hälften. Die Blutgefässe sind von jetzt ab streng in Lungen- und Körpergefässe gesondert, so dass uns bei den Vögeln und Säugethieren das Blutgefässsystem in seiner höchsten Differenzirung und Vollkommenheit entgegentritt: Aus den Lungen tritt rein arterielles Blut in die linke Vorkammer und wird aus der linken Herzkammer durch eine grosse Arterie dem Körper zugeführt. Das venöse Blut wird in der grossen Hohlvene gesammelt, tritt in die rechte Vorkammer ein und strömt aus der rechten Herzkammer zu den Lungen, wo es gereinigt und der linken Vorkammer wieder zugeführt wird. So findet die Entstehung zweier gesonderter, sich im Herzen treffender Umläufe des Blutes — des grossen Körperkreislaufes und des Lungenkreislaufes — ihre Erklärung dadurch, dass Athmungs- und

Gefässsysteme in ihrer Function auf einander angewiesen sind, sich gegenseitig ergänzen müssen.

Schon Eingangs wurde hervorgehoben, dass ohne weiteres nicht behauptet werden darf, dass das Herausbilden besonderer Circulationsgefässe allein durch die Respirationsorgane bewirkt sei, da erstere auch im Dienste der Ernährung stehen. Tritt etwas Neues in der phylogenetischen Entwicklungsreihe auf, so wird dieses durch die fortschreitende Differenzirung der Organismen veranlasst, die dann als Grundlage neuer Functionen auch neue morphologische Qualitäten entwickeln. Man mag nun über die Entstehung der uns hier beschäftigenden Organsysteme denken wie man will, so tritt doch im weiteren Verlaufe ihrer Entwicklung die enge Beziehung zwischen dem Athmungs- und dem Gefässsysteme so augenfällig hervor, dass wohl ohne Uebertreibung behauptet werden darf: für die weitere Entwicklung und Ausgestaltung beider Organsysteme fällt dem Athmungsorgane die beeinflussende und bestimmende Rolle zu. In diesem Sinne sind obige Darlegungen aufzufassen. Ist die Athmung noch nicht localisirt, regelt sich somit die Vertheilung des Sauerstoffes ohne specielle Gefässe, so fehlt der Circulationsapparat oder ist — vorwiegend im Dienste der Ernährung stehend — sehr einfach. Wird die Athmung aber auf bestimmte Stellen beschränkt, so wird eine von dort ausgehende Vertheilung des Sauerstoffes an alle Gewebe des Körpers nöthig, und wir finden einen mehr oder weniger hoch entwickelten Circulationsapparat, der sich bei seiner höchsten Ausbildung innerhalb der Wirbelthierclassen in Herz, Arterien, Venen und Capillargefässe differenzirt.

Eine eigenthümliche Stellung nimmt das Athmungssystem der Insecten ein. Die Tracheen derselben (s. *Prometheus* Jahrg. XVI, S. 230) führen die Luft direct zu den Körpergeweben, machen also die Bedeutung der Gefässe für den Sauerstofftransport illusorisch. Es ist nun sicherlich nicht zufällig, dass den Insecten ein geschlossenes Blutgefässsystem fehlt, da die Blutbahnen sich bald unter Aufgabe eigener Wandungen in weiten Hohlräumen verlieren. Jedenfalls hat hier das Gefässsystem vorwiegend die Aufgabe, die Nährflüssigkeit gleichmässig zu vertheilen; denn in jenen Hohlräumen entsteht durch Mischung der Gefäss- und der Leibeshöhlenflüssigkeit eine einheitliche Körperflüssigkeit, die zwischen die Organe der Leibeshöhle eindringt und diese allseitig umspült. Doch findet auch bei den tracheenbesitzenden Gliederthieren die enge Beziehung zwischen Athmungs- und Gefässsystem ihren Ausdruck, und zwar in recht evidenter Weise bei den Spinnen. Die Athmung ist bei den letzteren auf die paarigen Tracheenlungen — fächerartig bei einander stehende Tracheen — localisirt, die an der Basis des

Hinterleibes liegen. Der Lage der Tracheen entsprechend liegt deshalb auch ausnahmsweise (cf. Assel oben!) das Herz im Hinterleibe. Bei den kleinen Formen (Milben etc.), die nicht durch Tracheen, sondern durch die Haut athmen, fehlt das Gefässsystem infolgedessen gänzlich. Es zeigt sich also, dass auch hier sich dieselben Beziehungen zwischen den beiden Organsystemen finden lassen, wie sie oben dargestellt sind.

[9782]

Ueber die Sicherung des Zugverkehrs auf eingleisigen Bahnstrecken.

Von Dipl.-Ing. ERNST F. GIESELER.

Mit zwei Abbildungen.

Das Spremberger Eisenbahnglück hat das Interesse des Publicums auf eingleisige Bahnen gelenkt, so dass es wohl lohnt, sich etwas eingehender mit der Sicherung des Zugverkehrs auf solchen Strecken zu beschäftigen. Aus der energischen Forderung in einem Theile der Tagespresse nach zweigleisigem Ausbau aller Bahnstrecken geht hervor, dass man vielfach der Meinung ist, dass der Betrieb auf einer eingleisigen Bahn nicht mit gleicher Sicherheit gehandhabt werden könne, wie auf einer doppelgleisigen. Zur Beruhigung der Gemüther sollen die folgenden technischen Erläuterungen darlegen, dass dies dennoch durch Anwendung geeigneter Mittel sehr wohl möglich ist.

Eine einfache telegraphische Verständigung zwischen zwei Ueberholungsstationen genügt, wie das Spremberger Unglück zeigt, nicht. Die Möglichkeit des Fehlgriffes eines Beamten muss bei den Sicherungsanlagen ganz ausgeschlossen oder auf ein Minimum beschränkt werden. Das sogenannte Blocksystem bietet hierzu ein Mittel. Je mehr bei diesem die Thätigkeit des dienstthuenden Beamten mechanisch geregelt wird, um so sicherer gestaltet sich der Verkehr. Bei diesem System theilt man die Bahnstrecke zwischen zwei Stationen in einzelne Abschnitte und befolgt den Grundsatz, dass sich auf einem solchen nur ein Zug befinden darf. Die Theilstrecke wird solange durch ein in seiner Haltstellung verschlossenes Signal gesperrt, bis ein auf ihr befindlicher Zug sie verlassen hat. Man nennt die Endpunkte einer derartigen Strecke Blockstationen. Zu dieser gehören also zwei Signale für die beiden Fahrtrichtungen und ein Blockapparat, der diese Signale freigibt oder verschliesst. Die Freigabe des Signals erfolgt von der nächstfolgenden Station auf elektrischem Wege, sobald der Zug die zugehörige Blockstrecke verlassen hat. Das Verschliessen des Signals besorgt ein Blockwärter, wenn ein Zug in die Blockstrecke eingefahren ist, zugleich erfolgt damit die Freigabe des Signals für die

durchfahrene Strecke und ein Vormelden des Zuges auf der folgenden Blockstation.

Dieses System, auf eine eingleisige Bahn angewandt, wird in einer Ausführung der Firma Siemens & Halske von den belgischen Staatsbahnen auf der Lütticher Ausstellung vorgeführt und soll im folgenden näher beschrieben werden.

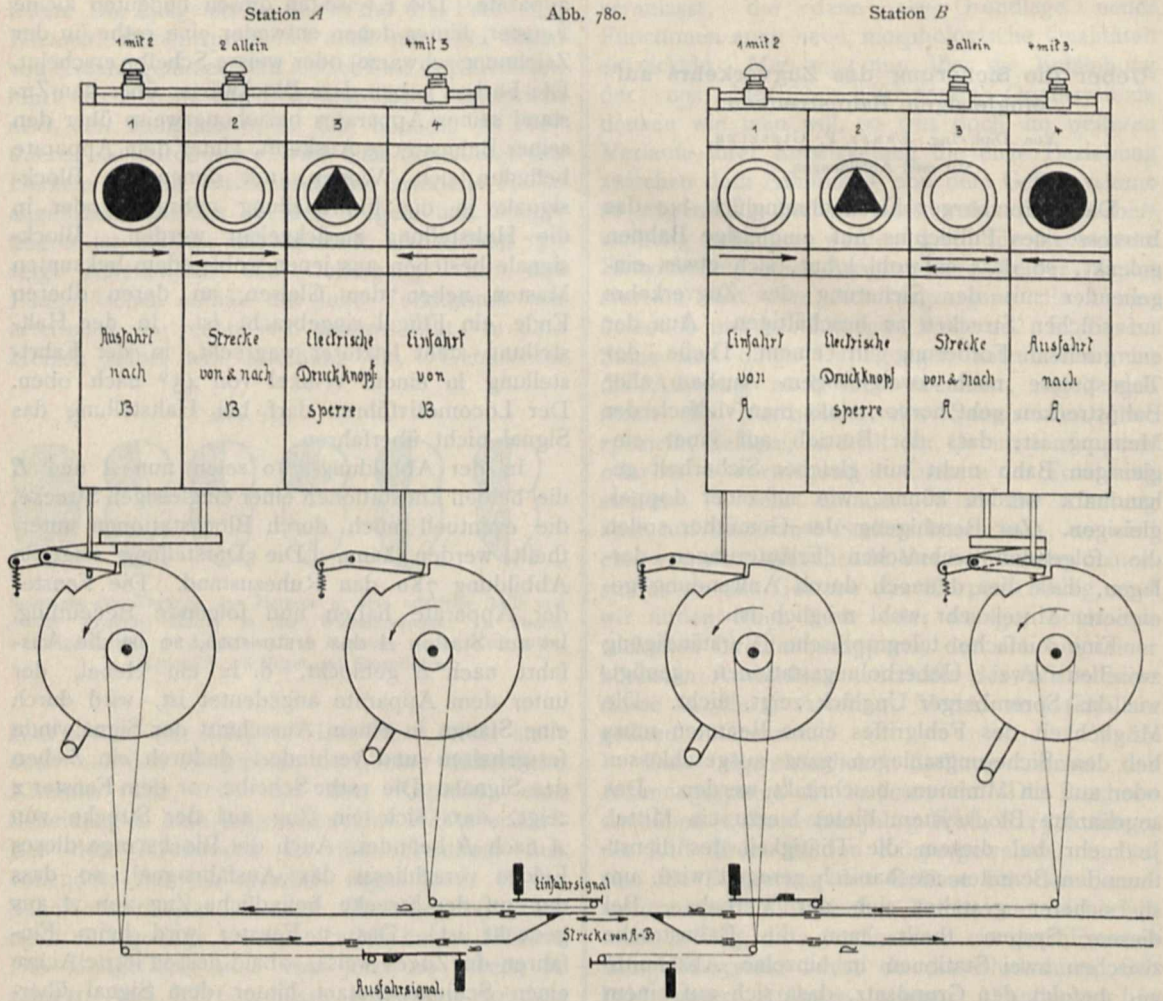
Die schematische Darstellung der Abbildung 780 zeigt in ihrem oberen Theile die Blockapparate. Die Kreise an diesen bedeuten kleine Fenster, hinter denen entweder eine rothe (in der Zeichnung schwarze) oder weisse Scheibe erscheint. Die Farben geben dem Blockwärter über den Zustand seines Apparates beziehungsweise über den seiner Bahnstrecke Auskunft. Unter dem Apparate befinden sich Winden, mit denen die Blocksignale in die Fahrtstellung gebracht oder in die Haltstellung zurückgelegt werden. Blocksignale bestehen aus jenen wohl jedem bekannten Masten neben den Gleisen, an deren oberen Ende ein Flügel angebracht ist. In der Haltstellung steht letzterer wagrecht, in der Fahrtstellung in einem Winkel von 45° nach oben. Der Locomotivführer darf bei Haltstellung das Signal nicht überfahren.

In der Abbildung 780 seien nun *A* und *B* die beiden Endstationen einer eingleisigen Strecke, die eventuell noch durch Blockstationen untertheilt werden kann. Die Darstellung zeigt in Abbildung 780 den Ruhezustand. Die Fenster der Apparate haben nun folgende Bedeutung. Ist auf Station *A* das erste roth, so ist die Ausfahrt nach *B* geblockt, d. h. ein Hebel, der unter dem Apparate angedeutet ist, wird durch eine Stange in einem Ausschnitt der Signalwinde festgehalten und verhindert dadurch ein Ziehen des Signals. Die rothe Scheibe vor dem Fenster 2 zeigt, dass sich ein Zug auf der Strecke von *A* nach *B* befindet. Auch die Blockstange dieses Feldes verschliesst das Ausfahrtsignal, so dass der auf der Strecke befindliche Zug von *A* aus gedeckt ist. Das 3. Fenster wird beim Einfahren des Zuges weiss, sobald dessen letzte Achse einen Schienencontact hinter dem Signal überfahren hat. Erst wenn dies geschehen ist, kann das Einfahrtsignal geblockt und die durchfahrene Strecke wieder freigegeben werden. Das 4. Fenster meldet, wenn es roth ist, den von *B* kommenden Zug vor. Nur in diesem Zustand kann das Signal gezogen werden. Die Fenster auf Station *B* haben in umgekehrter Reihenfolge gleiche Bedeutung.

Wie das Schema zeigt, sind in der Ruhestellung alle Signale verschlossen. Soll ein Zug von *A* nach *B* abgelassen werden, so benachrichtigt der Wärter von *A* den von *B*; dieser drückt auf seine Taste 4, giebt durch Wechselströme das Ausfahrtsignal von *A* frei und verschliesst sein eigenes. Mit Hilfe des

Bedienungsplanes in Abbildung 781 können wir nun die einzelnen Handhabungen verfolgen. Die Blockfenster sind darin durch Kreise angedeutet. Drei wagerechte Reihen für jede Fahrtrichtung belehren uns über den Zustand während der Ausfahrt, der Fahrt auf der Strecke *A—B* und nach der Einfahrt. Die Reihenfolge der Handhabungen sind aus den beigefügten Zahlen ersichtlich; die eingeklammerten Zahlen bedeuten

4. Der Wärter legt seine Signalkurbel wieder in die Haltstellung.
5. Er blockt sie alsdann durch Drücken auf die Taste 1 seines Apparates. Durch Wechselströme bringt er vor seine Fenster 1 und 2 und auf der Station *B* vor 2 eine rothe Scheibe.
6. Der Wärter von *B* zieht bei Annäherung des Zuges sein Einfahrtsignal.



Schematische Darstellung eines Blockwerkes für eine eingleisige Bahn.

die durch die entsprechende Zahl veranlasste Handlung.

Verfolgen wir nun einmal die Reihenfolge bei Ausfahrt eines Zuges von *A* nach *B*.

1. Freigabe des Ausfahrtsignals durch *B* und Verschliessen des feindlichen Signals von *B*.
2. Ziehen des Ausfahrtsignals und Abfahrt des Zuges.
3. Der Zug fährt über den Schienencontact und löst dadurch eine elektrische Kuppelung am Signal aus. Dieses fällt selbstthätig in seine Haltstellung und deckt so den Zug im Rücken.

7. Der Zug überfährt hinter dem Signal einen Schienencontact, und seine letzte Achse giebt die Blockung des Signals frei (Fenster 2 weiss).
 8. Das Einfahrtsignal wird zurückgestellt.
 9. Es wird alsdann durch Drücken auf Taste 1 geblockt. Durch Wechselströme werden die Fenster 1 und 3 auf Station *B* und 2 auf *A* wieder weiss (Ruhezustand).
- Wie sich bei näherem Zusehen ergibt, ist bei diesem System die Sicherheit des Zugverkehrs eben so gross, wie auf einer zweigleisigen

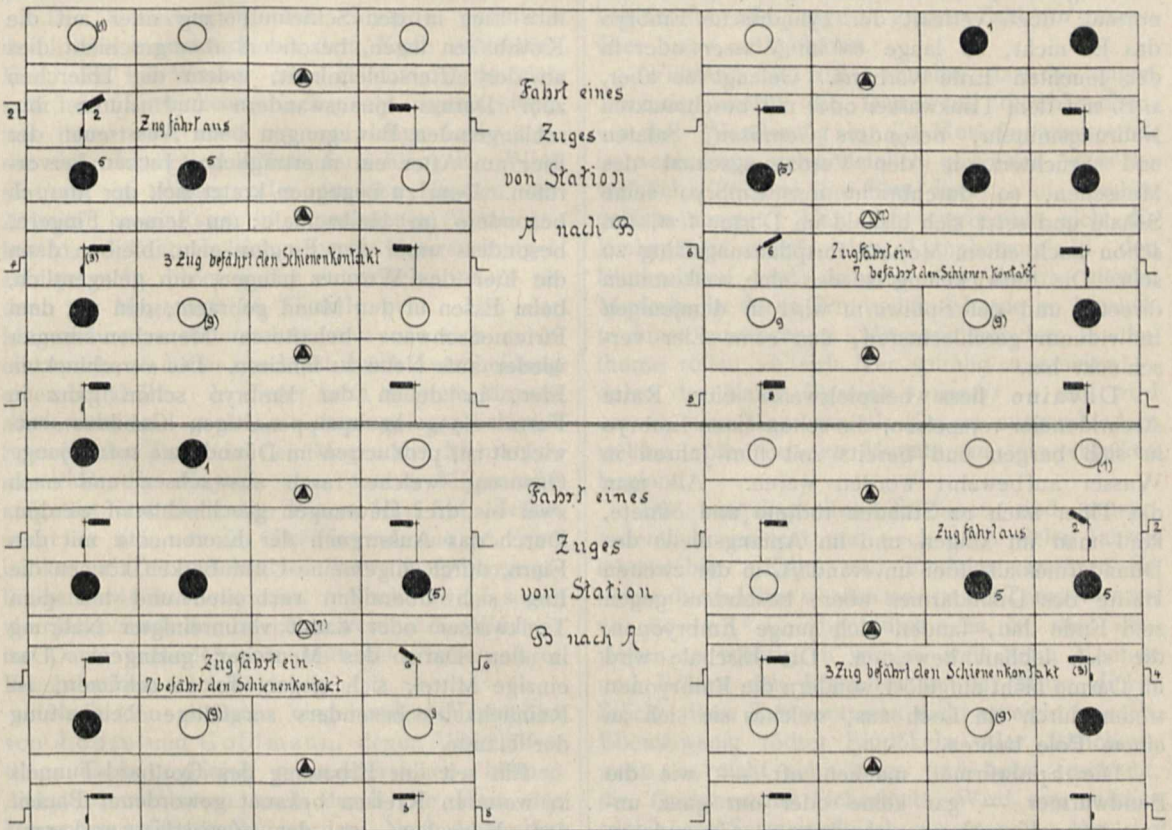
Bahn. Eine Erhöhung lässt sich noch durch Vereinigung von Weichen mit den Signalen leicht derartig erreichen, dass nur bei richtiger Weichenstellung das Signal gezogen werden kann.

Die Forderung nach zweigleisigem Ausbau aller Bahnstrecken sollte daher weniger dringend gestellt werden, als die nach Anbringung der bekannten Sicherungswerke an eingleisigen Bahnen.

[9803]

Rindes und besonders auch des Menschen lebt und sich mit letzterem über die ganze Erde verbreitet hat. Besonders häufig ist er in den warmen Ländern und bei unreinlichen Völkern, die auf niedriger Culturstufe leben. Bei den civilisirten Nationen ist er hauptsächlich in den ärmeren Classen sehr verbreitet, während in den besser lebenden Ständen nur die Kinder, die alle möglichen schmutzigen Gegenstände, auch die unreinen Finger stets in den Mund nehmen,

Abb. 78r.



Bedienungsplan eines Blockwerkes.

Die vornehmlich durch das Wasser in den menschlichen und thierischen Organismus eingeführten Parasiten.

Von Dr. L. REINHARDT.

(Schluss von Seite 809.)

Die Familie der Nematoden oder Rundwürmer, die stets getrennte Geschlechter aufweist, umfasst ebenfalls eine beträchtliche Zahl von Thierformen, welche als Schmarotzer des Menschen und der Thiere bekannt sind. Die bekannteste Art ist der Spulwurm (*Ascaris lumbricoides*), der im Dünndarm des Schweines,

damit behaftet sind. Der weissliche oder blässröthliche Parasit hat um den Mund drei sich scharf gegen den Körper absetzende Lippen mit kleinen kegelförmigen Tastern. Die Geschlechter lassen sich leicht unterscheiden, da die Männchen viel kleiner sind als die Weibchen, die bis 32 cm Länge erreichen und ausserdem ein hakenförmig umgebogenes Hinterleibsende besitzen, in welchem zwei Begattungsstäbchen sich befinden. Das Weibchen bringt jährlich etwa 60 Millionen Eier hervor, die oval sind und über der derben Chitinschale noch eine höckerige Eiweisschülle besitzen. Diese sind gegen alle

äusseren Einflüsse ungemein widerstandsfähig. Weder die grösste Kälte, noch Temperaturen bis 42° C., noch Austrocknen vermögen sie zu tödten. Mit dem Kothe ihres Trägers nach aussen befördert, entwickeln sie sich im Wasser oder in feuchter Erde, und zwar geht diese Entwicklung während des Sommers ziemlich rasch von statten, schreitet aber bei Kälte im Herbst und Winter äusserst langsam voran. Das Ei kann sechs bis acht Monate ruhen, ohne die geringste Spur von Furchung zu zeigen, und kann mehr als ein Jahr in ausgetrockneten Excrementen lebensfähig bleiben. Wird ihm dann Feuchtigkeit zugeführt, so entwickelt es sich gleichwohl normal; doch verlässt der cylindrische Embryo das Ei nicht, so lange es im Wasser oder in der feuchten Erde verharret. Gelangt es aber, z. B. mit dem Trinkwasser oder mit beschmutzten Nahrungsmitteln, besonders Gemüsen, Salaten und Früchten, in den Verdauungscanal des Menschen, so durchbricht der Embryo seine Schale und setzt sich alsbald im Darne fest, um schon nach einem Monate fortpflanzungsfähig zu sein. Die Entwicklung ist also eine vollkommen directe, und der Spulwurm wird in demjenigen Individuum geschlechtsreif, das seine Eier verschluckt hat.

Davaine liess beispielsweise eine Ratte Ascarideneier verspeisen, die schon einen Embryo in sich bargen und bereits seit fünf Jahren in Wasser aufbewahrt worden waren. Als man das Thier nach 12 Stunden tödtete und öffnete, fand man im Magen und im Anfangstheile des Dünndarmes alle Eier unverändert, in der zweiten Hälfte des Dünndarmes aber, besonders gegen sein Ende hin, fanden sich junge Embryonen, die sich lebhaft bewegten. Die Eischale wird im Darne nicht aufgelöst, sondern die Embryonen treten durch ein Loch aus, welches sie sich an einem Pole bohren.

Die Spulwürmer machen oft — wie die Bandwürmer — gar keine oder nur ganz unbestimmte Krankheitserscheinungen. In anderen Fällen bewirken sie gelegentliche Leibscherzen, Unregelmässigkeiten des Stuhlgangs, unmotivirtes Erbrechen, allgemeine Abgeschlagenheit, anfallsweise auftretenden Heiss hunger oder Appetitlosigkeit, Speichelfluss, Kitzeln in der Nase und Kopfscherzen. Mitunter machen sie durch ihre Menge Störungen für den Durchgang des Kothes, können sich gelegentlich auch in den Gallengang verirren und dort schwere Entzündungserscheinungen bewirken.

Ein anderes Mitglied dieser Familie, der grossköpfige Spulwurm (*Ascaris megalcephala*), schmarotzt, gewöhnlich zu Hunderten, im Dünndarme des Pferdes und ruft langwierige Krankheiten hervor, an der die Pferde sehr oft zu Grunde gehen. Der im Dünndarm von Hunden und Katzen schmarotzende kleine Spulwurm

(*Ascaris mystax*), ist gelegentlich auch schon im Menschen gefunden worden.

Ein anderer beim Menschen, besonders bei Kindern, sehr häufiger Nematode ist der Pfriemenschwanz oder Madenwurm (*Oxyuris vermicularis*). Die weissen Würmchen, von denen die Männchen 4 mm, die Weibchen aber 10 mm lang werden, entwickeln sich, wohnen und begatten sich im Dünndarm. Nach der Begattung sterben die Männchen und gehen mit dem Kothe ab, während die Weibchen in den Dickdarm wandern, wo sie fortleben, bis ihre Eier vollständig ausgebildet sind. Dann steigen sie in den Mastdarm hinab, in welchem sie theilweise ihre Eier in den Schleimüberzug oder auf die Kothballen legen, besonders aber geschieht dies an der Afterschleimhaut, indem die Thierchen zum Darne hinauswandern und durch ihre schlängelnden Bewegungen beim Ausstreuen der Eier am After ein unerträgliches Jucken hervorrufen. Dem zu begegnen kratzt sich der Mensch besonders im Halbschlaf; an seinen Fingern, besonders unter den Fingernägeln, bleiben dann die Eier des Wurmes hängen, um gelegentlich, beim Essen in den Mund gebracht, den mit dem Pfriemenschwanz behafteten Menschen immer wieder aufs Neue zu inficiren. Die verschluckten Eier, in denen der Embryo schon ganz in Form eines kaulquappenartigen Gebildes entwickelt ist, produciren im Dünndarme sofort junge Oxyuren, welche rasch auswachsen und nach zwei bis drei Häutungen geschlechtsreif werden. Durch das Ausstreuen der Excremente mit den Eiern, durch allgemeine Unsauberkeit können die Eier sich überallhin verbreiten und mit dem Trinkwasser oder damit verunreinigter Nahrung in den Darm des Menschen gelangen. Das einzige Mittel, sich gegen ihn zu schützen, ist Reinlichkeit, besonders sorgfältige Reinhaltung der Hände.

Ein seit der Erbauung des Gotthard-Tunnels in weiteren Kreisen bekannt gewordener Parasit des Menschen ist der Zwölffingerdarm-Palissadenwurm (*Ankylostomum duodenale*). Das Männchen ist gelbweiss, 7—10 mm lang, das Weibchen braun und 10—18 mm lang. Das nach dem Rücken zurückgebogene Kopfe hat eine glockenförmige Mundkapsel mit sechs Zähnen, mit denen sich das Thier an die Darmwand ansaugt und festbeisst. Indem es nun mit seiner schröpfkopffartigen Mundkapsel fortwährend Blut aus den Gefässen der Darmwand aufsaugt, können, besonders wenn hunderte oder tausende solcher Schmarotzer den Dünndarm bewohnen, hochgradige Blutarmuth und allgemeine Schwäche, kann mit einem Wort das Bild einer perniciosen Anämie entstehen, die schliesslich einen tödtlichen Ausgang nimmt.

Die *Ankylostomum*-Krankheit ist in den Tropen sehr verbreitet und fordert viele Opfer an

Gesundheit und Leben. In Brasilien und Aegypten leidet etwa der vierte Theil der Bevölkerung daran. Als Erreger der zuerst in Aegypten beobachteten und daher als ägyptische Chlorose bezeichneten Krankheit entdeckte Griesinger im Jahre 1851 den Wurm, den er *Dochmius duodenalis* nannte. Von Aegypten gelangte dann der Schmarotzer nach Italien und von da durch die im Norden Arbeit suchenden Italiener an den Gotthard, aber auch nach Aachen und Köln in die Ziegeleien und schliesslich ebenfalls in die westfälischen Kohlengruben, in denen er heute eine beängstigende Verbreitung bei allen Arbeitern gefunden hat.

Die Uebertragung auf Gesunde geschieht durch die massenhaft mit dem Koth entleerten Eier, die im Wasser oder feuchter Erde sich sehr leicht entwickeln. Nach 5—7 Tagen schlüpft aus ihnen eine etwa 0,3 mm lange Larve aus, die sich ziemlich geschickt fortschlängelt. Wird sie nun in Wasser oder an den Händen der Arbeiter beim Essen in einen neuen Wirth gebracht, so kann sie sich neueren Untersuchungen zufolge nicht direct weiter entwickeln, indem sie dann im Magensaft zu Grunde geht. Um der Magensäure zu widerstehen, muss sie sich zuvor einkapseln, und dies geschieht durch Ausscheidung einer Kalkhülle. In dieser kann sie viele Monate ausdauern, und geräth sie dann gelegentlich mit Speise oder Trank in den Magen des Menschen, so wird die Kapsel vom sauren Magensaft aufgelöst und der junge Wurm wird frei. Sofort saugt er sich nun im Zwölffingerdarme an, und in kurzer Zeit wächst er zum fortpflanzungsfähigen *Ankylostomum* aus. Noch zwei, sogar vier Jahre nach der Infection werden die Würmer im Darm gefunden, sie sind also neben ihrer Fruchtbarkeit sehr langlebig.

Nach den neuesten eingehenden Versuchen von Looss und Goldmann, denen Viele allerdings noch ungläubig gegenüberstehen, können *Ankylostomum*larven auch durch die Haut des Menschen aufgenommen werden. Nach Abstreifen ihrer Chitinhülle sollen sie dann längs des Haarschaftes zum Haarbalg und von da in die Lymphbahnen und Venen wandern. Gelegentlich können sie in den Lymphdrüsen zurückgehalten werden. Schliesslich gelangen sie in die Submucosa des Darmes, wo sie ihre Reife zu erlangen scheinen, durchbrechen dann die Mucosa, die eigentliche Schleimhaut des Darmes, und setzen sich an ihr fest, indem sie sich mit ihren sechs Zähnen an ihr festhaken. Goldmann tritt gleichzeitig einer schon von dem grossen Parasitenforscher Leuckart aufgestellten Vermuthung bei, nach welcher die *Ankylostomen* nicht sowohl vom Blute, als hauptsächlich von den Darmepithelien ihres Wirthes leben. Die von ihnen hervorgerufene Anämie soll dann erst eine secundäre sein, und zwar sollen von den Parasiten aus-

geschiedene Toxine oder Giftstoffe die rothen Blutkörperchen des Wirthes zerstören und dadurch die hochgradige Blutarmuth desselben hervorrufen.

Von den für den Menschen wichtigen Rundwürmern ist fernerhin die Muskeltrichine zu nennen, die, mit ungenügend durchgekochtem Schweinefleisch in den menschlichen Darm gebracht, zur Darmtrichine auswächst, sich begattet, sich fortpflanzt und nach 7 bis spätestens 8 Wochen zu Grunde geht. Ihr Wachstum geschieht sehr schnell, am siebenten Tage nach ihrer Einführung in den Darm ist das Weibchen schon vollständig mit Embryonen erfüllt und beginnt lebende Junge in grosser Zahl, im ganzen über 1000, zu gebären.

Während man früher annahm, dass die jungen Trichinen selbst die Darmwand durchbrechen, um ihre Wanderung in die Muskeln anzutreten, ist neuerdings wahrscheinlich geworden, dass die weibliche Trichine ihre Brut direct in die Chylusgefässe absetzt. Von dort verbreiten sich die Embryonen durch den Lymphstrom in den Blutkreislauf und dringen von da in allerlei Muskeln, in deren Primitivbündeln sie zu Muskeltrichinen auswachsen. Mit zunehmendem Wachstume rollen sie sich hier spiralig zusammen — daher der Name *Trichina spiralis* — und wird um sie eine Membran als Kapsel ausgeschieden, welche vom sechsten Monate an zu verkalken beginnt.

Die eingekapselten Trichinen sind ausserordentlich resistent und noch nach vielen Jahren lebensfähig. Kälte und Fäulniss zerstören sie nicht; durch Hitze werden sie erst bei Temperaturen von 80—90° C. abgetödtet. Es ist deswegen so wichtig zu wissen, weil beim Kochen und Braten des Fleisches in der Mitte dicker Stücke diese Temperaturen nicht erreicht werden. Ebensovienig tödtet Einpökeln oder Räuchern, wenn es nicht sehr lange und heiss geschieht, die Trichinen mit Sicherheit. Wird nun solches trichinöses Schweinefleisch gegessen, so löst der Magensaft die Kapseln. Die Trichine, deren Geschlechtsorgane bereits angelegt sind, wird frei und ist in 2—3 Tagen geschlechtsreif. Alsbald werden die Weibchen befruchtet, die Eier treten aus den Ovarien in den Uterus und entwickeln sich dort zu Embryonen, die vom siebenten Tage an als freie Larven geboren werden.

Die Schwere des Krankheitsbildes des an Trichinose erkrankten Menschen hängt hauptsächlich von der Massenhaftigkeit der Infectionen ab. Meist ist das Symptomenbild etwa folgendes: Oft schon kurze Zeit nach dem Genusse des infectiösen Fleisches treten Uebelkeit, Erbrechen, Durchfälle, die sich mit kolikartigen Schmerzen paaren, daneben grosse Muskelmüdigkeit ein. Beim Einwandern der Muskeltrichinen tritt dann auch

Fieber auf, und vom neunten Tage an entsteht eine brettartige Schwellung der befallenen Muskeln mit hochgradigen Schmerzen bei Bewegungsversuchen. Daneben bestehen Oedeme und Ausschläge auf der Haut, Nierenentzündung, starke Schweissausbrüche und äusserste Aufregung mit anhaltender Schlaflosigkeit. Bei schweren Infectionen erfolgt der Tod durch Athmungsinsufficienz oder durch complicirende Lungenentzündung.

Zu den Haarwürmern gehören ausser der Trichine noch die Peitschenwürmer, die ein langes haarförmiges Vordertheil und ein kurzes dickes, walzenförmiges Hinterende haben. Beim Männchen, das 4,0—4,5 cm lang wird, während das Weibchen bis zu 5,0 cm Länge erreicht, ist das Hinterende spiralförmig gekrümmt und mit zwei Begattungsstäbchen versehen. Die dickschaligen Eier gelangen mit dem Koth in Wasser oder in feuchte Erde, wo sich in ihnen sehr langsam, öfter erst nach Monaten, der Embryo entwickelt, der ausschlüpft und zu seinem Schutze eine Kalkhülle ausscheidet, in welcher er sowohl dem Austrocknen und allen anderen Witterungseinflüssen, als auch dem Magensaft widersteht. Mit dem Trinkwasser oder der Nahrung wieder in den Darm des Wirthstieres gebracht und aus seiner Schutzhülle durch den Magensaft befreit, wandert er durch den Dünndarm nach dem Blind- und Dickdarm, wo er sich in die Schleimhaut einbohrt und Blut saugt.

Der Peitschenwurm (*Trichocephalus dispar*), ist neben dem Spulwurm in manchen Gegenden einer der häufigsten Eingeweidewürmer des Menschen, so kommt er z. B. in Kiel bei einem Drittel aller zur Section gelangenden Leichen vor; da er aber meist nur zu 4—12 Exemplaren gefunden wird, so macht er weiter keine Krankheitserscheinungen. In grösserer Zahl aber erregt er Darmentzündung mit Bauchfellreizungserscheinungen, als ob eine Blinddarmentzündung vorliegen würde, dann neben Blutarmuth Reizungserscheinungen von Seiten des Nervensystems mit Kopfweh, Schwindel und reflectorischen Hirnerscheinungen. Die Gegenwart des Parasiten wird durch den Nachweis der sehr charakteristisch an beiden Polen mit knopfartigen Anschwellungen versehenen braunen Eier geführt.

Andere Arten Peitschenwürmer leben in Schaf und Ziege, Schwein und zahlreichen anderen Thieren, wo sie ebenfalls im Blind- und Dickdarm schmarotzen. Ueberhaupt sind die Rundwürmer als Darmschmarotzer durch die ganze Thierwelt ausserordentlich verbreitet, doch können wir uns nicht weiter mit ihnen beschäftigen. Nur einen letzten Vertreter derselben müssen wir noch kurz besprechen, weil er speciell für den Menschen der warmen Länder von grösster Wichtigkeit ist. Es ist dies der gefürchtete Guineawurm oder Fadenwurm von Medina, die *Filaria medinensis*, ein Schmarotzer, der

schon seit den ältesten Zeiten als Plagegeist der orientalischen Völker bekannt und berüchtigt ist. Der Medinawurm, welcher bei einer Dicke von 2 mm die stattliche Länge von anderthalb Metern erreichen kann, hat einen gleichmässig cylindrischen Körper, der am stumpfen Kopf eine mit vier Papillen versehene Mundöffnung und am plötzlich sich verdünnenden Schwanz eine hakenförmig gekrümmte Spitze besitzt. Es sind stets nur Weibchen, welche im Unterhautzellgewebe und im Bindegewebe zwischen den Muskeln leben und zwar hauptsächlich in der unteren Körperhälfte hausen, wo sie bösartige Geschwüre erzeugen und ihren Wirth unter Umständen zu Grunde richten. Ausser dem Menschen beherbergen ihn auch Hund und Schakal, die diesen Schmarotzer jedenfalls auf ersteren übertragen.

Trotz seiner grossen Verbreitung kommt der Guineawurm nur in bestimmten Gebieten der Erde vor; in Europa fehlt er ganz, dagegen ist er häufig in Aegypten, Abessinien, Cordofan, in Senegambien und an der Küste von Guinea, sowie in Arabien, Turkestan und Ostindien; auch in Brasilien und Westindien ist er durch die Negersklaven eingeschleppt worden und befällt die Farbigen wie die Weissen. In manchen der aufgezählten Länder ist er ungemein häufig und findet sich oft bei dem vierten Theil der gesammten Einwohnerschaft; wenn er auch gewöhnlich nur in ein oder zwei Exemplaren in einem Menschen gefunden wird, so sind doch schon Fälle vorgekommen, wo bis zu 50 Stück in einem und demselben Individuum wohnten.

Erst in neuester Zeit ist der Entwicklungsgang des Medinawurms aufgeklärt worden durch die sehr eingehenden Untersuchungen von Fedschenko, der den sehr alten Glauben, dass er durch das Wasser auf den Menschen übertragen werde, vollkommen bestätigt gefunden hat. Die Eiterungen und Abscesse, die der weibliche Wurm im Unterhautzellgewebe des von ihm befallenen Menschen hervorruft, haben vor allem die Aufgabe, ihn und die Millionen von in seinem Körper entwickelten Embryonen nach aussen zu befördern, sei es, dass der Abscess künstlich eröffnet wird oder sich spontan entleert. In beiden Fällen können die mit dem Eiter sich entleerenden Embryonen auf dem Erdboden verbreitet werden, wo sie beliebig eintrocknen können. Durch diese Eigenschaft, die grösste Trockenheit ertragen zu können, ohne irgendwie ihre Lebenskraft einzubüssen, können sie ausharren, bis der Regen sie in die Bäche und Tümpel führt. Viele davon gehen ohne Zweifel zu Grunde, bevor sie diese günstige Gelegenheit finden, aber die ungeheure Zahl von Embryonen, die von einem einzigen Wurme erzeugt werden, vermag immer wenigstens einzelnen ihr Fortkommen zu sichern.

Im Wasser erwacht der Embryo zu neuem Leben und treibt sich schwimmend umher, bis

er kleine Flohkrebse der Gattung *Cyclops* findet, in die er sich alsbald einbohrt, um in ihnen eine Verwandlung durchzumachen und in den Larvenzustand überzugehen. In diesem Zustande verharret die Larve so lange, bis der sie in sich bergende winzige Flohkrebs mit dem getrunkenen Wasser in den Menschen oder in ein Thier gelangt. Diese Bedingung wird in Ländern, wo gutes Trinkwasser selten ist und Menschen und Thiere zur Stillung des Durstes gezwungen sind, Wasser von Tümpeln zu trinken, in denen es von inficirten Cyclopiden wimmelt, ziemlich leicht erfüllt. Mit dem Wasser werden die winzigen Cyclopiden infolge ihrer Kleinheit unbemerkt verschluckt und durch den Magensaft verdaut, wodurch die Filarialarven, denen der Verdauungssaft nichts anhaben kann, in Freiheit gesetzt werden. Im Darne, wo sie sich nun festsetzen, gelangen sie zur Geschlechtsreife und begatten sich. Darauf sterben die Männchen und werden mit dem Kothe aus dem Körper des Wirthes entfernt, während die Weibchen die Darmwand durchbohren und in das Bindegewebe zwischen den Organen eindringen, wo sie stets an Grösse zunehmen. Nach einem Zeitraum von 1—2 Jahren hat das Weibchen erst seine volle Grösse erreicht, und mit dem Erwachsenwerden hat sich auch die junge Brut in ihm zu Millionen entwickelt, so dass es schliesslich ganz prall damit angefüllt ist. Jetzt arbeitet es sich gegen die Körperoberfläche hin und erscheint im Unterhautzellgewebe, arge Schmerzen und die heftigsten Entzündungen und Geschwüre hervorrufend, um seine Brut ausstossen zu können. In diesem Stadium sucht sich der Mensch seiner zu entledigen, indem er das Geschwür einschneidet, den Wurm erfasst und ihn behutsam auf eine Holzspule aufwickelnd herauszieht; dabei muss das Herausziehen mit grösster Vorsicht geschehen, damit der Wurm nicht zerreisst, das zurückbleibende Stück sich in die tieferen Gewebsschichten zurückzieht und von ihnen aus seine Eier durch eine eiternde Fistel ausstösst. Solche chronischen Eiterungen können dann den Tod des davon befallenen Individuums bewirken. Junge Filarien werden gelegentlich auch im Glaskörper und in der Linse des Auges beobachtet, wo sie eine Trübung, den sogenannten Staar, erzeugen, und eine besondere Art derselben wird in der Bindehaut des Auges der Congoneger gefunden und als *Filaria loa* bezeichnet.

Wer also gezwungen ist, in Gegenden, wo der Medinawurm einheimisch ist, zu reisen oder sich gar aufzuhalten, der trinke nur gut filtrirtes und gekochtes Wasser und hüte sich principiell, aus Tümpeln oder Bächen Wasser zu trinken, da dasselbe gerade in den warmen Ländern mit zahllosen winzigen Flohkrebschen, den Trägern der Larven des Guineawurms, angefüllt ist.

Andere Fadenwürmer, deren Larven ebenfalls aus dem Wasser aufgenommen werden, leben in der Bauch- und Brusthöhle verschiedener Thiere, doch befallen sie den Menschen nicht.

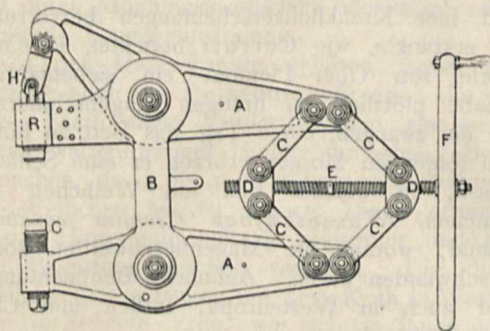
Ein Glied der Familie kann aber gelegentlich sich als Schein-Schmarotzer mit dem Trinkwasser auf den Menschen oder in Thiere sich verirren und hier Krankheiterscheinungen hervorrufen. So erkrankte, wie Cerruti berichtet, in einem Dorfe von Ober-Piemont ein siebenjähriger Knabe plötzlich an heftigen Magenschmerzen, die ihn zwangen, einen Tag das Bett zu hüten. Am folgenden Morgen erbrach er eine Schleimmasse, in welcher sich ein Weibchen des gemeinen Wasserkalbes (*Gordius aquaticus*) befand, worauf die Magenbeschwerden sofort verschwunden waren. Aehnliche Beobachtungen sind auch in Westeuropa, Indien und Chile gemacht worden.

Diese Gordien oder Wasserkälber sind ganz dünne, nur einen halben Millimeter dicke Würmer von 15—80 cm Länge. Ihre Farbe ist braun mit einem schwarzen Streifen auf dem Rücken, und zwar sind die Weibchen heller gefärbt als die Männchen, die sich durch das gabelförmig gespaltene Schwanzende von den Weibchen unterscheiden. Im Schlamm seichter stehender und fliessender Gewässer liegen sie gewöhnlich regungslos zu mehreren verschlungen und zusammengeballt, so dass sie schwer zwischen den Pflanzenresten erkennbar sind. Im geschlechtsreifen Zustande ist ihr Darmcanal verkümmert und nehmen sie keine Nahrung mehr auf, sondern begnügen sich mit der Fortpflanzung.

Aus ihren ins Wasser gelegten Eiern kriechen winzige Larven von $\frac{1}{15}$ mm Länge, deren Kopf mit Haken bewaffnet ist. Diese bleiben nun am Boden der Gewässer ruhig liegen, bis Mückenlarven, besonders solche der Eintagsfliege, in ihre unmittelbare Nähe kommen. Alsbald suchen die winzigen Thierchen die Gelenke der Fliegenlarvenbeine auf, bohren sich vermittelst ihrer Häkchen und eines ausstülpbaren Rüssels in die Muskellager des Beines ein und dringen von hier in den Körper, wo sie sich bald inkapseln und ein Ruhestadium durchmachen. Die sehr begehrten Fliegenlarven werden dann von einem Fisch oder Amphibium gefressen; in deren Darmcanal wird die Gordiuslarve frei und kapselt sich in der Darmschleimhaut ihres neuen Wirthes ein, um hier weiter zu wachsen. Nach 5—6 Monaten sprengt sie ihre Hülle, fällt in den Darm und wird mit den Excrementen nach aussen geführt. Sie erleidet dann eine letzte Metamorphose, wächst schnell und wird geschlechtsreif. In dem Maasse, als die Fortpflanzungsorgane sich in ihr ausbilden, verkümmert der Verdauungsapparat zusehends. Im Augenblick, da sie ihren zweiten Wirth verlässt, ist

sie noch sehr klein und wird im Wasser kaum bemerkt. Wird sie nun mit dem Wasser von Thieren oder vom Menschen aufgenommen, so kann sie in ihnen ihre Entwicklung fortsetzen und in den erwachsenen Zustand übergehen.

Abb. 782.



Nietmaschine mit Handbetrieb. Constructionsschema.

Auch von den Ringelwürmern ist Pseudoparasitismus bekannt geworden; so saugen sich in Spanien, Portugal und dem nördlichen Afrika nicht selten Exemplare des Blutegels (*Hirudo sanguisuga*) mit Vorliebe an die Schleimhäute des Menschen und seiner Haustiere an und dringen beim Baden sogar in After, Scheide und Harnröhre, wo sie Entzündungen und Blutungen hervorrufen können.

Aus all diesen hier mitgetheilten Thatsachen ersehen wir, dass grösste Mannigfaltigkeit unter den vornehmlich durch das Trinkwasser in den Körper von Mensch und Thieren gelangenden Scharotzern herrscht. Bei der grossen Bedeutung, die nun dem Wasser als Vehikel aller möglichen Parasiten zukommt, ist möglichste Reinheit desselben ein wichtiges Erforderniss des Gesundbleibens, dem Behörden und Aerzte stets die grösste Aufmerksamkeit schenken sollten. [9755]

Nietmaschine mit Handbetrieb.

Mit drei Abbildungen.

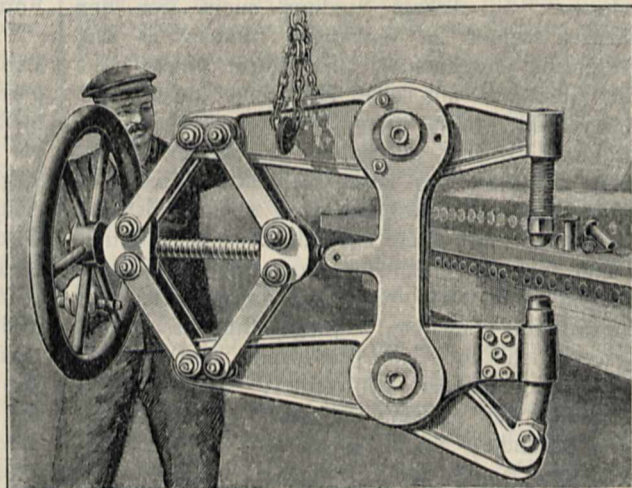
In Kesselschmieden, Brückenbauanstalten, überhaupt in solchen Fabriken, in denen viele Nietungen auszuführen sind, befinden sich Nietmaschinen mit hydraulischem, elektrischem oder Dampftrieb im Gebrauch, die entweder feststehend oder auch beweglich sind. Im letzteren Falle pflegen sie an einem Laufwerk aufgehängt zu sein (vergl. *Prometheus*, VI. Jahrg., S. 111), das auf einer Hänigeschiene läuft und es ermöglicht, die Maschine dorthin zu bringen, wo die Nietung auszuführen ist, während die schweren stehenden Maschinen das Heranbringen des zu

nietenden Gegenstandes an dieselbe nöthig machen. Da es sich sowohl bei den stehenden, wie bei den beweglichen Nietmaschinen um Kraftbetrieb handelt, so sind solche Maschinen in der Regel auf den Werkstattdgebrauch beschränkt.

Der französische Ingenieur M. F. Arnodin, bekannt als Erbauer der Schwebefähren in Rouen, Biserta u. a. (s. *Prometheus*, XV. Jahrg., S. 602), hat die in Abbildung 782 bis 784 dargestellte Nietmaschine mit Handbetrieb construirt, die, dieser Betriebsweise entsprechend, auch ausserhalb der Werkstätten, also z. B. bei Aufstellung (Montage) von Brücken, verwendbar ist, eine Verwendungsweise, die vermuthlich dem Erfinder die Anregung zur Construction seiner Maschine gegeben hat. Ihr Gebrauch und ihre Arbeitsweise ist aus den Abbildungen leicht verständlich.

Die beiden Arme A aus Stahlguss sind durch das Querstück B verbunden, auf dessen Querbolzen sie sich drehen. Die langen Enden der beiden Arme sind durch das Schienenparallelogramm C mit den beiden Muttern D derart bewegbar, dass, wenn die mit Rechts- und Linksgewinde versehene Schraube E mittels des Handrades F gedreht wird, die beiden Muttern sich nähern oder von einander entfernen und dadurch die Gelenkenden der Arme aus einander drücken oder zusammenziehen. Die umgekehrte Bewegung machen dabei die beiden Nietstempel G und R. Hierbei wird der im Bilde (Abb. 782) oben stehende Stempel R in dem mit dem Querstück B fest

Abb. 783.



Nietmaschine mit Handbetrieb. Herstellung des zweiten Kopfes.

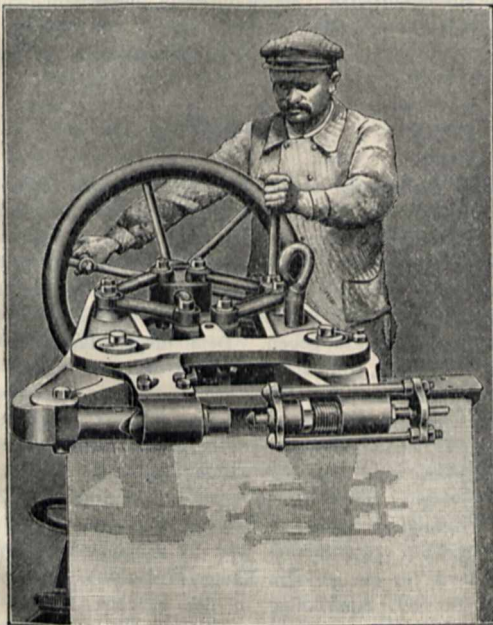
verbundenen Führungsarm durch das Gelenkstück H verschoben.

Die Gebrauchsweise der Nietmaschine ist aus der Abbildung 783 ersichtlich. Die von einem Kettengehänge getragene Maschine liegt mit dem festen Stempel auf dem Kopf des in

das Nietloch eingesetzten Nietes, so dass beim Drehen des Handrades der verschiebbare Stempel sich gegen das kopflose Ende des Nietes legt und durch Druck den Kopf herstellt. Nach Angabe von *La Nature*, der auch die Abbildungen entnommen sind, lässt sich mit der Maschine ein Druck von 30 t ausüben, der schon bei ziemlich starken Nieten zur Herstellung eines Kopfes ausreicht.

Die Abbildung 784 zeigt den Gebrauch der Maschine zum Herstellen von Nieten, d. h. zum Anpressen des ersten Kopfes an die in entsprechend lange Enden geschnittenen Rundeisenstücke. Die Stücke werden in eine Matrize gesteckt, die auf den Kopf des festen Nietstempels

Abb. 784.



Nietmaschine mit Handbetrieb. Herstellung des ersten Kopfes.

aufgesetzt ist und durch ein Führungsgestänge gehalten wird. Ein durch den Stempel gehender, unter Federdruck stehender Dorn schiebt das mit angepresstem Kopf versehene Niet aus der Matrize, wie es im Bilde veranschaulicht ist.

[9767]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Eine ganz ungewöhnliche Erscheinung hatte ich während meines Sommeraufenthalts an der Mecklenburgischen Küste zu beobachten Gelegenheit, eine Erscheinung, die, ihrem Wesen nach wohl nicht ganz leicht erklärlich, grosse Aehnlichkeit mit manchen „Irrlicht“-beschreibungen hat und daher wenigstens manche derartige Beobachtungen unserm Verständniss einen Schritt näher bringen kann. Denn im Gegensatz zu den meisten

zuverlässigen Beobachtungen dieser Art hatte ich erfreulicherweise Gelegenheit, das Phänomen ganz aus der Nähe — handgreiflich nahe — zu sehen.

Die Beobachtung fand am 4. September 1905, Abends 9³/₄ Uhr, auf dem Fischland statt. Das Fischland ist eine nehrungsartige Bildung, welche den Saaler Bodden gegen die Ostsee abschliesst. Ueber diese Nehrung läuft die mecklenburgisch-preussische Grenze, und noch auf mecklenburgischem Gebiet liegt das Dorf Althagen. Die Landzunge ist dort etwa 8—900 m breit, hat einen Steilabfall nach der See aus Blocklehm und auf der Boddenseite einen vorgelagerten Streifen Wiesenland, der sich in wechselnder Breite von SSW nach NNO erstreckt und mit einem breiten Schilfgürtel an den flachen Bodden stösst.

Dieses Wiesenland ist nirgend eigentlich sumpfig; die Humusdecke, die einen ziemlich kümmerlichen Graswuchs nährt, liegt auf grobem, weissen Sand, vielfach auch auf einem sandigen oder kiesigen Lehm, und erhebt sich bei Mittelwasser etwa 60 cm über den Wasserspiegel, wird bei Hochwasser oft überfluthet und ist daher von den bekannten seichten gewundenen Mulden durchfurcht, die derartige geestartige Flächen aufzuweisen haben. Ausserdem wird sie von einigen Gräben durchschnitten, die vom Bodden her in die Wiese einschneiden und als Bootshäfen dienen. Einer dieser Gräben ist etwa 350 m lang, läuft der Boddenküste etwa parallel und soll hergestellt sein, um bei Feuersgefahr Wasser zum Löschen zu entnehmen. Er ist mit Wasserpest (*Elodea*) verkrautet.

Zur genannten Zeit betrat ich diese Wiese. Es war Niedrigwasser; also war die Wiese vollkommen trocken, nur die Humusdecke durch Regenfälle der Vortage durchfeuchtet. Es war, trotzdem kein Mondschein war (Neumond am 30. August), nicht sehr dunkel. Der Himmel war bedeckt mit scheinbar tiefhängenden, losen Wolkenballen, zwischen denen einzelne Sterne schwach sichtbar waren. Ich wollte diesen Abend — wie häufig — beobachten, ob der Widerschein des elektrischen Drehfeuers auf Arcona in nordöstlicher Richtung sichtbar wäre. Während ich in dieser Richtung nach dem deutlich sichtbaren Horizont blickte, der durch die Lisière des Darsswaldes gebildet wird, wurde ich auf ein Licht aufmerksam, welches ich zuerst für das Licht im Fenster eines 1800 m entfernten Gehöftes hielt; doch erschien dasselbe hierfür auffallend hell und weisslich. Bald bemerkte ich jedoch, dass das Licht viel näher war und am Boden aufflammte. Aus der Parallaxe gegen einen festen Punkt am Horizont bei eigener Bewegung seitlich um einige Schritte schlug ich seine Entfernung auf 100 Schritte an und ging über die Wiese darauf zu.

Die allgemeine Helligkeit war, nachdem das Auge sich an die Dämmerung gewöhnt hatte, so gross, dass man die grösseren Grasbüschel deutlich unterscheiden konnte. Das Lichtphänomen befand sich, wie ich sogleich feststellen konnte, inmitten des genannten Grabens, der etwa 3 m breit ist, etwa 4 m von dessen Ende, wie es zuerst schien, frei über dem Wasserspiegel in etwa 60 cm Höhe über demselben; bald jedoch bemerkte ich einen dort im Wasser eingerammten Holzstock, der sonst zum Anschliessen eines Kahnes dient; die Spitze dieses Stockes diente dem Licht als Basis. Die leuchtende Stelle war etwa 6 cm hoch und hatte die Figur eines gleichseitigen Dreiecks, das auf seiner Spitze steht, oder vielmehr eines geraden Kegels. Der leuchtende Körper erschien schlecht begrenzt, weisslich mit gelbem Anflug und graugelbem Rand, etwa wie eine Weingeistflamme auf kochsalzgetränktem Docht, aber heller als diese, soweit man solchen

Schätzungen eines an die Dunkelheit gewöhnten Auges trauen darf. Vom Grabenrand aus — also aus etwa $1\frac{3}{4}$ m Entfernung — konnte man bei diesem Licht die Uhr gerade erkennen, während man das Zifferblatt derselben beim Abkehren vom Licht gerade sehen konnte. Die Ufer des Grabens — eine primitive Spundwand — waren bei dem Leuchten genau zu erkennen. Die Flamme stand vollkommen still und schien ihre Helligkeit nicht zu verändern. Die leisen Windstöße (es war ganz leichter Südwind) liessen sie nicht flackern. Eine Structur in der Flamme war nicht wahrnehmbar; auch war dieselbe überall gleich gefärbt, speciell an der Basis nicht bläulich. Nachdem ich etwa 3 Minuten mir die Erscheinung genau angesehen, wurde ich auf ein schwaches Geräusch aufmerksam, das seinen Sitz in der Lichterscheinung haben musste. Es war ein kaum wahrnehmbares Rauschen, etwa wie wenn man möglichst leise hauchend ho — — — o sagte, der Ton war tief.

Die Erscheinung hatte keine Aehnlichkeit mit einer elektrischen Büschelentladung, glich viel eher einer Aureole, wie sie z. B. der Funkenstrom eines grossen Inductors mit elektrolytischem Unterbrecher bei kurzer Funkenstrecke liefert, war aber viel weniger lichtstark.

Ich hielt die Eisenblechzwinde meines Gebstockes in die Flamme. Nach etwa 10 Secunden war die Spitze nicht merklich warm geworden, zeigte auch keinen Geruch. Die Form der Flamme änderte sich nicht, als ich mit dem Stock in ihre Mitte oder in die Nähe der Basis fuhr. Berührte ich den Pfahl im Wasser an der Flammbasis mit meiner Stockzwinde, so schien die Basis der Flamme auf meiner Stockzwinde aufzusitzen. Machte ich das gleiche Experiment mit der hölzernen Stockkrücke, so schien der Erfolg der gleiche. Fuhr ich mit dem Stock schnell direct durch die Flamme, so zeigte sie ein steifes Flackern, etwa wie eine Acetylenflamme unter gleichen Umständen.

Die Wolken am Himmel im Zenith waren in der Beobachtungszeit dicht und schienen sich ganz schwach hell vom dunkleren Himmelsgrunde abzuheben. Ich befestigte einige trockene Grashalme an der Stockzwinde: auch sie blieben in der Flamme unversengt und nahmen keinen besonderen Geruch an. Ringsum an den Pfählen des Grabenbettes und den Gras- und Pflanzenbüscheln zeigte sich keine Spur von Leuchten; die Flamme brannte ruhig fort. Nach 8 Minuten etwa nahm die Leuchtkraft der Flamme ab, das Hauchen verstummte, sie schien kleiner und flacher zu werden, verschwand einige Secunden ganz und tauchte 2—3 Mal wieder schwach auf, um dann definitiv zu verschwinden; das letzte Mal erlosch sie scheinbar intermittirend mit einer Art schneller Periode. An den nächsten Abenden kehrte die Erscheinung nicht wieder. —

Ich enthalte mich jeder Erklärung des Phänomens. Eine elektrische Entladung nach Art des sog. Elmsfeuers kann es nach der üblichen Beschreibung dieser Erscheinung wohl nicht gewesen sein. Ebenso wenig eine Flamme entzündeten Sumpfgases oder etwas ähnliches. Dieser Erklärung widerspricht das Fehlen jeder merklichen Wärmeentwicklung. — Angeblich haben die Einwohner des Dorfes — von denen ich einige zuverlässige Leute fragte — diese Erscheinung nie gesehen; sie kennen auch sog. Irrlichter nicht.

MIETHE. [9836]

* * *

Die Schmelztemperatur des Platins galt bisher als ein Fixpunkt, von dem man vielfach bei der Bestimmung

hoher Temperaturen ausging. Vor etwa 20 Jahren hatte Violle die Schmelztemperatur des Platins mit Hilfe des Calorimeters zu 1775° C. bestimmt, und diese Angabe wurde später durch Untersuchungen der Technisch-physikalischen Reichsanstalt, die mit dem thermo-elektrischen Pyrometer ausgeführt wurden, als richtig bestätigt. Durch neuere Untersuchungen scheint aber nunmehr erwiesen, dass die von Violle ermittelte und von der Reichsanstalt bestätigte Schmelztemperatur zu hoch ist. Holborn und Henning von der Technisch-physikalischen Reichsanstalt haben mit Hilfe optischer Pyrometer den Schmelzpunkt des Platins zu 1718° C. ermittelt, während neuere thermo-elektrische Messungen nur 1710° C. ergaben. Diese letztere Temperatur fand auch J. A. Harker vom National Physical Laboratory auf thermo-elektrischem Wege. Weitere Messungen, die zur Controle zweifellos bald stattfinden werden, müssen die Sache völlig klären. Erklärlich erscheinen die Differenzen in den Beobachtungen, wenn man bedenkt, dass alle ermittelten Temperaturen in dieser Höhe durch Extrapolation gefunden werden müssen.

(La Nature.) O. B. [9828]

* * *

Die Hornringe der Kuh. Während das Horn der Rinder durchweg gleichmässig glatt und eben ist, zeigen die Hörner der Kühe je nach dem Alter derselben in geringen Abständen Einschnürungen und wulstförmige Erhebungen, die als Hornringe bezeichnet werden und gemeinhin auch zur Altersbestimmung der Kühe werthvolle Anhaltspunkte geben. Dem jungen Rinde fehlen diese Hornringe, die sich während der Trächtigkeit der Thiere ausbilden. Das Horn wächst, solange ihm gleichmässig viel und genügende Nahrung zufliesst, gleich stark fort und behält eine glatte Oberfläche. Während der Trächtigkeit wird die Nahrungszufuhr nach dem Horn aber geringer; infolgedessen wird der während der Zeit der Trächtigkeit (280—288 Tage) zuwachsende kleine Hornabschnitt etwas dünner, weil die zufließende Nahrung zwar noch für ein geringes Längenwachsthum, aber nicht mehr für die Ausbildung in der gleichen Dicke ausreicht — das Horn schnürt sich ein. Nach der Geburt des Kalbes fliesst wieder die volle Nahrung zu, und das Horn erhält nun durch die ganze Strecke, die es bis zur nächsten Trächtigkeitsperiode wächst, wieder die frühere Dicke. Die Zahl der Ringe zeigt sonach die Anzahl der Geburten einer Kuh an, und folgten diese regelmässig nach einander, so zeigt sich dies auch an den gleichmässigen Abständen der Hornringe. Hat die Kuh hingegen nicht in jedem Jahre ein Kalb gehabt, so zeigt sich das durch einen grösseren Abstand zwischen zwei Hornringen an. Bei Feststellung des Alters pflegt man zu der Zahl der Ringe zwei (als Lebensalter der Kuh bei der ersten Geburt) zu addiren; dazu wären alsdann noch eventuelle Galtzeiten zuzuzählen, falls solche durch Lücken zwischen den Hornringen angezeigt sind. Nur ausnahmsweise finden sich auch an den Hörnern der Ochsen solche Ringe, die in solchen Fällen entstanden, wenn die Thiere periodisch oder längere Zeit über ihre Kräfte angestrengt waren oder schlecht ernährt wurden, so dass sie nicht mehr in der Lage waren, die zur Bildung der Hornsubstanz erforderlichen überschüssigen Nährstoffe herzugeben.

tz. [9822]

NAMEN- UND SACHREGISTER.

(Die mit einem * vor der Seitenzahl bezeichneten Artikel sind illustriert.)

Seite		Seite
<p>Aal: Laichplätze des Flusssaal . 464</p> <p>Abdampf: Verwerthung des Abdampfes intermittirend arbeitender Dampfmaschinen . . . *628</p> <p><i>Abronia</i> 16</p> <p>Acclimatisation ausländischer Thiere *593</p> <p>Acetat-Draht *800</p> <p>Acetylen für Rettungsgürtel . . 768</p> <p>Acetylgas-Centralen *692</p> <p>Algen, Befreiung der Wasserbecken von 223</p> <p>— Das Assimilationsproduct der Kieselalgen und ihre Reincultur 413</p> <p>— Einfluss auf das Wachstum höherer Pflanzen 144</p> <p>Alkohol als Genussmittel (Rundschau) 606</p> <p>Alkoholase 414</p> <p>ALTMANN'S Dampfautomobil . . *609</p> <p>Ambatsch 509</p> <p><i>America</i> (Dampfer) *92</p> <p><i>Amethyst</i> (Turbinenkreuzer) . . 284</p> <p>Amphibien, Brutpflege . . *37. *52</p> <p>Anatolische Eisenbahn-Gesellschaft 303</p> <p><i>Ancylostoma</i>-Larven, Einwanderung in den menschlichen Körper 187</p> <p>ANGENHEISTER, G. 346</p> <p><i>Anopheles</i>-Mücke 452</p> <p>Anthrax, Entstehung (Rundschau) 621</p> <p>Antrieb für Motorboote System HELLMANN *143</p> <p>Archimedes, neue Anwendung der Schraube des *399</p> <p>Argon, Vorkommen in vulcanischen Gasen 64</p> <p>ARNDT, KURT 5. 17</p> <p>ARNODIN, M. F. 830</p> <p>ARONSSCHE Lampe 222</p> <p>Astronomisches (Rundschau) . . 397</p> <p>Athmungsorgane der wasserbewohnenden Insecten . . . *230</p> <p>Athmungs- und Blutgefäßsystem der Thiere *817</p> <p>„Atlas“ (Freilauf-Bremsnabe) . . *546</p> <p>Atomtheorie (Rundschau) . . . 126</p> <p>Aufhängevorrichtung, selbstthätige, für Bogenlampen etc. . *348</p> <p><i>Augustus B. Wolvin</i> (Binnenschiffahrtsdampfer) *132</p> <p>Automobil s. Selbstfahrer</p> <p>„Backbord“ und „Steuerbord“ (Rundschau) 717</p> <p>Bagger: Schichaus Riesenbagger *407</p>	<p>Baggern nach Gold *373. *391. *490. *503. *520. *554. *587. *599. *619</p> <p>Bakterien, Einfluss auf das Wachstum höherer Pflanzen . . 144</p> <p>— Einwirkung der Radiumstrahlen auf 134</p> <p>Bandwurm 722 ff. 740 ff. 786 ff</p> <p>BASSUS, K. v. 437</p> <p>Bauwesen, Fortschritte im . *779. *805</p> <p>BECHSTEIN, O. 79. 613. 714</p> <p>Becquerel-Strahlen, physiologische Wirkung der 219</p> <p>Beförderung von Fuhrwerken, Mittelbare *630</p> <p>Bekohlung auf hoher See . . . *665</p> <p>Beleuchtung</p> <p>Acetylgas-Centralen *692</p> <p>Aufhängevorrichtung, selbstthätige, für Bogenlampen etc. . *348</p> <p>Deckenbeleuchtung, elektrische *208</p> <p>Glühlampen mit Blinkvorrichtung *815</p> <p>Lampen, elektrische (Rundschau) 221, 526</p> <p>Potsdamer Platz, die neue Beleuchtungsanlage auf dem . *783</p> <p>Quecksilberdampfampe, Neuerungen an der *353</p> <p>Tantallampe *433</p> <p>Temperaturstrahlung und Leuchtkraft *801</p> <p>Vorschlag zur Verbesserung der öffentlichen Beleuchtung *252</p> <p>Bergbahn ohne Zahnstange . . 333</p> <p>Bergbau</p> <p>Chargirmaschinen, elektrisch betriebene, in Hütten- und Bergwerken *673</p> <p>Erzgänge, Auffinden von mittels Elektrizität 120. 704</p> <p>Gold, moderne Methoden des Prospectirens nach *774</p> <p>Kokereimaschinen, elektrisch betriebene, in Hütten- und Bergwerken *714</p> <p>Montblanc-Tunnel 512</p> <p>Schachtiefe der Kohlenzechen im Ruhrrevier 495</p> <p>Silberbergbau im Laurion . . 117</p> <p>Simplon-Tunnel, Durchschlag des 369</p> <p>Tunnel: elektrischer Bau- und Bohrbetrieb . . *289. *311. *324</p> <p>BERGE, ROBERT 327</p> <p>Beton, Eisen- *54. *70. *88. 495. 800</p> <p>Beton, Risse in 32</p> <p>BICKERDIKE 12</p> <p>Biesfliege 723</p>	<p>Seite</p> <p>Binnengewässer, Farbe der . . . 524</p> <p><i>Blaniulus guttulatus</i> 203</p> <p>Blasenwurm 722. 787</p> <p>Blaugas 32</p> <p>BLEICHERT'S Drahtseilbahnen und Hängebahnen . . *678. *699. *709</p> <p>Bleichsucht, Aegyptische 187</p> <p>Blicksignale 770</p> <p>Blinkvorrichtung bei Glühlampen *815</p> <p>Blitze, eigenthümliche 719</p> <p>Blumenkrone als Lockmittel für die bestäubenden Insecten . . 270</p> <p>Blutgefäß- und Athmungssystem der Thiere *817</p> <p>Blüthenbildung bei den Pflanzen, Ursache 367</p> <p>Bodenveränderungen . . . *561. *577</p> <p>Bodenwahl der Organismen 625. 641</p> <p>Bogenlampe, die pfeifende . . *497</p> <p>Bohrbetrieb, elektrischer, bei Tunnels *289. *311. *324</p> <p>Bohrthürme in Baku, elektrischer Betrieb *101</p> <p>BRAND, ALBANO 373. 391. 490. 503. 520. 554. 587. 599. 619</p> <p>Braunkohle, Entstehung (Rundschau) 621</p> <p>Bremerlicht 221</p> <p>Bremsen: Dauerbremsen für Strassenbahnwagen *598</p> <p>Bremsnaben der Fahrräder . . *545</p> <p>Brenner für Heizöl *240</p> <p>Brennstoffe, Entstehung der fossilen (Rundschau) . . . 621</p> <p>— Heizwirkung und Heizwerth (Rundschau) 493. 541</p> <p>Briefstempelmaschine *12</p> <p>BRODE, J. 703</p> <p>Brooklyn Bridge, Umbau der . 592</p> <p>BROWN, J. 703</p> <p>Brückenbau</p> <p>Brooklyn Bridge, Umbau der . 592</p> <p>East River-Brücken 168</p> <p>Lorenzfluss-Brücke 168</p> <p>Rheinbrücke zwischen Ruhrort und Homberg *8</p> <p>Sambesi-Eisenbahnbrücke . . *746</p> <p>Schwebefähre in Nordamerika *383</p> <p>Steinerne Brücken, Fortschritte im Bau von . . *184. 336. 431</p> <p>Ueberbrückung des Grossen Salzsees in Nordamerika . . 204</p> <p>Weitgespannte eiserne Brücken *297</p> <p>Zugang zu hoch gelegenen Brücken 95</p> <p>Brutpflege bei den Amphibien *37. *52</p> <p>Bücher, wissenschaftliche (Rundschau) 429</p>

	Seite		Seite		Seite
Bücherschau		BUCHWALD, MAX 54. 70. 88. 187. 300		<i>Dipteryx odorata</i>	288
Classen, J., Theorie der Elek-		490. 550. 566. 630. 645. 748		<i>Distomum hepaticum</i>	429
tricität und des Magnetismus.		BURGOYNE, ALAN H.	684	DONATH, VON	686
II. Bd.: Magnetismus und		BUTZ, W.	720	Doppelsaugmund, blutbe-	
Elektromagnetismus	576	Cacao als Genusmittel (Rund-		wohnender	807
Demachy, Robert, Le procé-		schau)	606	— lungenbewohnender	809
dé à la gomme bichromatée		<i>Caenomyceten</i>	406	Dover, Erweiterung des Hafens	
2. Aufl.	560	Calcium-Resbid für Rettungsgürtel	768	von	*201
Deutsche Humoristen. Bd. III.	256	<i>Calurus resplendens Gould</i> . . .	*616	Drahtlose Telegraphie über den	
Emmerich, Jahrbuch des Photo-		Canal zwischen Ostsee und		Ocean	798
graphen und der photographi-		Weissem Meer	32	Drahtseilbahnen, BLEICHERTS . . .	*678
sehen Industrie	544	Carenzerscheinungen bei Pflanzen	366	*699. *709
Formenwelt aus dem Natur-		<i>Carmania</i> (Schnelldampfer) . . .	512	Drahtseile, Grosse Spannweiten	
reiche	224	<i>Caronia</i> (Schnelldampfer) . . .	512	von	814
Gerlach, M., Das Thierleben		Chargemaschinen, elektrisch be-		Drehstrom, Verwandlung in	
in Schönbrunn	16	triebene, in Hütten- und Berg-		Gleichstrom *731 (Rundschau),	*789
Grimshaw, Robert, Werk-		werken	*673	Drehwurm	722. 787
statt-Betrieb und -Organisation	320	Chemie		<i>Dryophanta divisa Htg.</i>	*809
Grünbaum, J., und R. Lindt,		Argon in vulcanischen Gasen . 64		DULONG	542
Das physikalische Praktikum		Chitin, Verdaulichkeit des . . .	254	Dünen, Entstehung der	814
des Nichtphysikers	752	Chlorwasser, Einfluss auf die		Dürre des Sommers 1904: Ein-	
Haecel, Ernst, Kunstformen		Keimung von Pflanzensamen	254	fluss auf Pflanzen- und Thier-	
der Natur	224	Edelsteine, künstliche Her-		welt (Rundschau)	556. 574
Hager, Herm., Das Mikroskop		stellung echter (Rundschau)	158	Duwock, das Gift des	335
und seine Anwendung 9. Aufl.	368	Einwirkung von schweflicher		East River-Brücken	168
Hamilton, August, Korea . . .	272	Säure, Zinkoxyd und Zink-		Echinococcus	722. 741. 788
Hofer, Bruno, Handbuch der		sulfat auf Boden und Pflanzen	271	Edelsteine, künstliche Herstellung	
Fischkrankheiten	288	Elektrolyse (Rundschau) . . .	95	echter (Rundschau)	158
Jahrbuch für das Eisenhütten-		Kartoffelstärke, Zusammen-		EDLINGER, VICTOR	35
wesen. III. Jahrg. 1902.	736	setzung	175	Eigerwand, Station der Jungfrau-	
Kampmann, C., die graphi-		Kohlensäure-Industrie, ein		bahn	*728
sehen Künste. 2. Aufl.	639	Jubiläum der	143	Einsiedlerbandwurm	725. 787
Keller, C., Naturgeschichte		Patina (Rundschau) 300. 316. 331		Eisbrecher	*273
der Hausthiere	384	349. 363. 415		Eisen in Nahrungsmitteln (Rund-	
Krämer, Hans, Weltall und		Salze: Prüfung auf Phosphores-		schau)	605
Menschheit. Bd. IV. u. V. 160		zenz durch Kathodenstrahlen		Eisenbahnschwellen, eiserne . . .	768
Lauterer, Jos., Das Land der		zum Nachweise der Reinheit	639	Eisenbahnwesen	
aufgehenden Sonne einst und		Stickstoffgewinnung aus der		Bergbahn ohne Zahnstange . . .	333
jetzt. 2. Aufl.	272	Luft	815	Chinesische Ostbahn	543
Loescher, F., Deutscher Camera-		Thermochemie (Rundschau) 493.	541	Dauerbremsen für Strassenbahn-	
Almanach	528	Chinesische Ostbahn	543	wagen	*598
Nauticus, Jahrbuch f. Deutsch-		Chitin, Verdaulichkeit des . . .	254	Elektrische Hauptbahnen	
lands Seeinteressen. 7. Jahrg.		Chlorwasser, Einfluss auf die		(Rundschau)	509
1905	784	Keimung von Pflanzensamen	254	Elektrische Zugförderung auf	
Parzer-Mühlbacher, A., Photo-		Chocolade als Genusmittel (Rund-		Vollbahnen	333
graphisches Unterhaltungs-		schau)	607	Fuhrwerksbeförderung, mittel-	
buch	528	Chylurie	469	bare	*630
Roosevelt, Theodore, Jagden		Cloakenthiere, Haltung und Pflege	90	Haltestellenanzeiger f. Strassen-	
in amerikanischer Wildnis	304	Collembolen, phosphorescierende	103	bahnen	639
Scharr, Der Festungskrieg		CONWENTZ	498	Hedschas-Bahn	*251
und die Pioniertruppe	48	COOPER HEWITT	734	Jungfraubahn, Station Eismeer	
Stavenhagen, W., Skizze der		<i>Coronia</i> (Schnelldampfer)	512	der	432. *727
Entwicklung und des Standes		Cultur, Einwirkung auf Fauna		Kranlocomotiven	*761
des Kartenwesens im ausser-		und Flora (Rundschau)	45	Kuppelung, selbstthätige, bei	
deutschen Europa	640	Dampfautomobil, ALTMANN'S . .	*609	Eisenbahnfahrzeugen	*513. 539
Stratz, C. H., Die Körper-		Dampffähren Warnemünde —		Leitungsmasten aus Eisenbeton	495
formen in Kunst und Leben		Gjedser	623	Locomotiven, die neuen, der	
der Japaner, 2. Aufl.	208	Dampfturbinen als Schiffs-		Valtellina-Bahn	*607
Wagner, Hans, Die Dampf-		maschinen	217. 596	Mexicos Eisenbahnen und ihre	
turbinen	80	Dasselfliege	415. 742	Bedeutung	*516. *535
Wesenberg-Lund, Studien		Dauerbremsen für Strassenbahn-		Montblanc-Bahn	*377
über den Plankton der dä-		wagen	*598	Motorwagen für elektrischen	
nischen Gewässer	192	Deckenbeleuchtung, elektrische	*208	Antrieb, die den Strom selbst	
Wille, R., Waffenlehre, 3. Auf-		DIECKMANN, MAX 240. 253. 479.	576	erzeugen	719
lage	608	640. 801		Nördlichste Eisenbahn der Erde	
Wilser, Ludwig, Die Germanen	432	Dieselmotor	320	(Lulea-Ofoten-Bahn)	*154

Seite		Seite		Seite
Eisenbahnwesen		Elektricität		Erdöl zur Befestigung von
Passagierdampfer für die Anato-		Hauptbahnen, elektrische		Strassendecken 367
lische Eisenbahn-Gesellschaft	303	(Rundschau) 511		Erdrotation, Einfluss auf die Ufer-
Pflanzenwuchs, Unterdrücken		Hebemagnete *426		bildung der Flüsse (Rund-
des, im Gleis der Panamabahn	367	Hochspannungskabel für 90000		schau) 445
Riesenlocomotive 184		Volt Prüfspannung *219		Ermüdungstoxine und deren
Sambesi-Brücke *746		Kältemaschine mit elektrischem		Antitoxine 575
Schmalspurbahn, elektrische,		Antrieb *763		Ernährung, rationelle (Rund-
über die Grosse Scheidegg . . . 752		Kleinmotoren, elektrische, mit		schau) 589. 604
Schnellbahnen, elektrische . . . 638		biegsamer Welle *223		Eruptivgesteine aus Nordafrika . . 304
Schwellen: Eiserne Eisenbahn-		Kokereimaschinen, elektrisch		Erzgänge, Auffinden mittels Elek-
schwellen 768		betriebene, in Hütten- und		tricität 120. 704
Strassenbahnen, Rückblick auf		Bergwerken *714		EWALD, PETER PAUL 175
die Entwicklung der 48		Lampen, elektrische (Rund-		Fabrikschornstein, ein grosser . . 544
Tehuantepec-Bahn und Panama-		schau) 221. 526		Fadenwurm von Medina 828
Canal 341		Leitungsmasten aus Eisenbeton		Fähre: Dampffähren Waimünde-
Umwerfen eines Eisenbahn-		Lichttelefonie und Lichttele-		Gjedser 623
zuges durch Winddruck 80		graphie *712		— Schwebefähre über den Mersey-
Unfälle durch menschliche Fehl-		Locomotiven, die neuen, der		Fluss 639
barkeit 492		Valtellina-Bahn *607		Fahrstühle auf Schiffen 334
Unfälle durch elektrische		Minen, die ersten unterseei-		FARADAY 5. 17
Strassenbahnen 816		schen 235. 272		Farbe der Binnengewässer 524
Untergrundbahn in New York	334	Multiplicationsstäbe *211		Federlinge (Federläuse) 745
Zugverkehr, Sicherung auf ein-		Nähmaschinen mit elektrischem		Fehlbarkeit, menschliche 492
gleisigen Bahnstrecken *823		Antrieb *254		Fernheiz-Gaswerke 11
Eisenbeton *54. *70. *88. 495. 800		Portalkrane, elektrische, im		Fesselballon, automatische Auf-
Eisenbeton, Leitungsmasten aus . 495		Hamburger Hafen *135		nahmen vom F. aus 480
— Schornsteine aus 800		Pyrometer von SIEMENS		Feuersichere Gebäude 33
Eisengiesserei, ehemalige Kgl.,		& HALSKE *387		Fieber, gelbes 465
zu Berlin 248		Quecksilberdampf-Gleichrichter		Filariosis 470. 808
EISENLOHR 336		(Rundschau) *734		Finnen 724. 743. 787
Eiserne Wohngebäude, Zulassung		Quecksilberdampfampe, Neue-		Fische, die Körpertemperatur der
hoher 303		rungen an der *353		671
„Eismeer“, Station der Jung-		Resonanz, mechanische *292		Fischerei, Production der russi-
fraubahn 432. *727		Schmalspurbahn, elektrische,		schen 157
Elasticität der Materie (Rund-		über die Grosse Scheidegg . . . 752		— Versuchsfischerei auf dem
schau) 93		Schnellbahnen, elektrische 638		Kaiser Wilhelm-Canal 464
Elektricität		Stromunterbrecher, Wirkungs-		Fischfangpflanzen 592
Acetat Draht *800		weise elektromagnetischer . . 335		Fischsterben *97. *113. *129
Bogenlampe, die pfeifende . *497		Tantallampe *433		Fischzucht auf Rieselfeldern . . *181
Bohrbetrieb, elektrischer, bei		Telegraphie, s. diese		Flagellaten, Vernichtung der
Tunnels *289. *311. *324		Tesla-Transformator *209		Typhuskeime durch 363
Bohrthürme in Baku, elek-		Volta-Effect (Rundschau) . . . 702		Flaggensignale *792
trischer Betrieb der *101		Wasserkraftbetrieb, Elektrici-		Fleischnahrung (Rundschau) . . . 589
Chargir- u. Kokereimaschinen,		tätswerke mit 236		Fliege: Dasselfliege 415
elektrisch betriebene, in Hüt-		Wasserstands-Fernmelder,		Fliegen als Krankheitsüberträger 435
ten- und Bergwerken . *673. *714		elektrischer *191		Flüsse, Seitenkraft, Uferbildung
Dauerbremsen für Strassen-		Wechselstrom-Gleichrichter		der (Rundschau) 445
bahnwagen *598		*731 (Rundschau) *789		Flussschiffahrt *737. *753
Deckenbeleuchtung *208		Wellenmesser *209		Fossil, Bestimmung eines längst
Dieselmotor 320		Wind-Elektricitätswerk in		bekannten 16
Drehstrom - Gleichstrom *731		Askov *193		FRAHMS Geschwindigkeitsmesser *529
(Rundschau) *789		Wünschelrute, die E. als . . . 704		FRANK, HERMANN 272
Einwirkung auf das Pflanzen-		Zugförderung, elektrische, auf		Freilauf der Fahrräder *545
wachstum (Rundschau) 77		Vollbahnen 333		Frostwehr, die städtische in
Eisenbahn - Motorwagen für		Elektricitätswerke mit Wasser-		Colmar 496
elektrischen Betrieb, die den		kraftbetrieb 236		Fruchtbarkeit der Pflanzen (Rund-
Strom selbst erzeugen 719		Elektrolyse (Rundschau) 95		schau) 141
Erzgänge, Auffinden von		Elektronentheorie (Rundschau) . 126		Fuhrwerksbeförderung, mittel-
mittels Elektricität 120. 704		Energie und Materie (Rund-		bare *630. *645
Geschwindigkeitsmesser,		schau) *461		Fuhrwerksgleise *582
Frahms *529		Erboden, Umformungen des . . 561		Funkentelegraphie: Vom Tesla-
Glühlampen mit Blinkvorrich-		*577		Transformator zum Wellen-
tung *815		Erdmagnetismus (Rundschau) . . 238		messer *209
Härten, elektrisches, von Werk-		— und Sonnenflecken (Rund-		Fusskrätze der Hühner 745
zeugstählen 368		schau) 765		Gallertmeteore 389
				Gallwespe *809

	Seite		Seite		Seite
Gas: Regelung des Naturgasverbrauchs in den Vereinigten Staaten	366	Hallimasch	287	Ingenieur-Leistungen, moderne	688
Gasmaschinen für Schiffe	172	Haltestellenanzeiger für Strassenbahnen	639	Insecten als Vermittler von Krankheiten	434. 449. 465
Gaswerke, Fernheiz-	11	Hämaturie	807	Insecten, Athmungsorgane der wasserbewohnenden	*230
Gehör und Gesicht, Wirkung des Verlustes (Rundschau)	62	Hamburg (Schoneryacht)	*427	— Einfluss des trockenen Sommers 1904 auf ihre Verbreitung (Rundschau)	556. 574
GEHREN, B.	305	Hamburg - Amerika - Linie, Dampfer-Neubauten der	271	Inselartiges Vorkommen von Pflanzen und Thieren	641
Geiser Waimangu auf Neu-Seeland*	459	— Hilfsflotte und Flussschiffahrt der	*486	Ionentheorie (Rundschau)	95
Geisteswissenschaften und Industrie (Rundschau)	285	— Neuerungen auf den neuen Passagierdampfern der	352	Island, Telegraphenkabel nach	752
Gelbes Fieber	465	Handelsflotte Deutschlands	189	Jugendkleider (Rundschau)	749
Geologie		Hängebahnen, BLEICHERTS *678.*699	*709	JUNG, EMIL	608
Eruptivgesteine aus Nordafrika	304	Härten, elektrisches, von Werkzeugstählen	368	Jungfraubahn, Station Eismeer der	432.*727
Farbe der Binnengewässer	524	Hauskatze, Lebensweise	84	Kabel, Hochspannungs-, für 90 000 Volt Prüfspannung	*219
Geologie und Bodenschätze der Mandchurei und Koreas	81	Hausratte, Fundorte der	671	Kabeldampfer, ein neuer deutscher	624
Graphit, Vorkommen in Böhmen	190	— Verdrängung durch die Wanderratte	*137	Kabelstörung, eine merkwürdige	704
Kreideformation, die untere Helgolands	480	Hausperling in Nordamerika	399	Kaffee als Genussmittel (Rundschau)	606
Nummulitenformation in Senegambien	303	Hausthiere, die thierischen Feinde unserer	721. 740	KAISER	11
Umformungen des Erdbodens	*561.*577	Hebemagnete	*426	Kalium in der menschlichen Nahrung (Rundschau)	590
GERLOFF, O. I. 19. 561. 577. 638. 655		Hederich, Keimfähigkeitsdauer des	672	Kalk im Boden: Wirkung auf die Organismen	625. 641
Gerste, Keimfähigkeit neuer und abgelagerter	656	Hedschas-Bahn	*251	Kalksandziegel, Feuerbeständigkeit der	559. 656. 720
Geschlechtscharaktere (Rundschau)	813	Heilbutt, Laichplätze des	464	Kalkzufuhr durch die Nahrung (Rundschau)	590
Geschwindigkeitsmesser, Frahm's *529		Heizöl, Brenner für	*240	Kältemaschine mit elektrischem Antrieb	*763
Gesicht und Gehör, Wirkung des Verlustes (Rundschau)	62	Heizstoffe: Heizwirkung und Heizwerth (Rundschau)	493. 541	Kamel als Parasitenträger	743
Gewässer, Abbildung von, in Wolkendecken	*437. 512	Heizung mit Quellwasser	304	Kartoffel, Lebensmüdigkeit und Altersschwäche	321
GIESELER, ERNST F.	823	Helgolands untere Kreideformation	480	Kartoffeln, unechte neue	398
Giftschlangen in Indien, Opfer der Giraffen, geographische Formen der	*213	Herbststimmung (Rundschau)	14	Kartoffelstärke, chemische Zusammensetzung	175
Gleichstrom - Wechselstrom *731 (Rundschau)*789		<i>Hermimiera elaphroxylon</i>	509	Kassubei, Torfgewinnung in der*378	
Glockensignale, submarine	703	HERZFELD 43. 273. 737. 753		Kathodenstrahlen zur Prüfung auf Phosphorescenz	639
Glühlampen mit Blinkvorrichtung*815		Heu, Selbsterhitzung	334	Katze, Lebensweise der Hauskatze	84
Gold, das Baggern nach *373. *391. *490. *503. *520. *554. *587. *599.*619		HEUSLER 670		Katzenbandwurm	723
— Moderne Methoden des Prospectirens nach	*774	Hoangho 72		Keimfähigkeitsdauer des Hederichs	672
Gordien	829	Hochofenwerk bei Lübeck	559	<i>Kelep</i> -Ameise, Verpuppung der Larven bei	256
Graphit, Vorkommen in Böhmen	190	HOFFMANN, OTTO 398. 767		KEPPLER, J. 225. 692	
GRAETZ - POLLAKScher Gleichrichter	733	Hohlraummessungen, NEWALLS Mikrometer für	*495	Kiefer, Horizontalverbreitung.*169	
<i>Great Eastern</i>	*43	HOLST, H. 479		Kiefernbaumschwamm	384
GRIMSEHL	703	Holz: Imprägnirung von Nutzholz mit Zucker	495	Kieselalgen, das Assimilationsproduct der, und ihre Reincultur	413
Größenverhältnisse der Geschlechter (Rundschau)	813	Holzböcke als Krankheitsüberträger	436	Kieselkörner im Muskelmagen der körnerfressenden Vögel	287
Grossindustrie, Schweizerische *455		Holzfeind, ein gefährlicher	*422	Kirschfliege, Lebensweise	119
Grosskopf	330	Holzrohrwasserleitungen in Californien	*329	Kleinmotoren, elektrische, mit biegsamer Welle	*223
Grubenkopf	788	Hornringe der Kuh	832	Knicks, die schleswig-holsteinischen	662
Grundwasser und Milzbrand	411	Hosenträger, ein wunderlicher	385	Koche mit Kraft! (Rundschau)	253
Guineawurm	823	HOVGAARD 685		Kohle, Entstehung (Rundschau)	621
Gummi-Kino liefernde Pflanze	288	Hühner etc. als Parasitenträger	744	Kohlensäure-Industrie, ein Jubiläum der	143
Haarling	723	Hülswurm 722. 741. 788			
Haarwürmer	723	Hund als Parasitenträger	722		
Hahn auf Uhren, Wetterhahn (Rundschau)	111	Hundefloh	723		
		JÄNECKE, C.	378		
		<i>Ilex Paraguayensis</i>	623		
		Imprägnirung von Nutzholz mit Zucker	495		
		Inambu	121		
		Industrie und Geisteswissenschaften (Rundschau)	285		

	Seite		Seite		Seite
Naturdenkmäler	498	PEARYS Expeditionsschiff		Pflanzen	
Naturforschung, Wandlungen		<i>Roosevelt</i>	*798	Oelpalmen in Kamerun	287
(Rundschau)	126	Peitschenwurm	828	Palmenmark als Speise	64
— Zug aus dem Engen ins Weite		Pellagra	414	Pappelbaum, Samenanzahl eines	256
(Rundschau)	796	Peltonrad	*403	Pilze, Bekämpfung mit Kupfer	676
Naturgasverbrauch, Regelung des,		Perlen, Auffindung mit X-Strahlen	191	— Verbreitung der Sporen	
in den Vereinigten Staaten .	366	Perlen, künstliche	190	durch Wärmeströmungen . .	751
Naturwissenschaftliche Kennt-		Perlenfischerei in Mexico (Rund-		<i>Randia Lujae</i>	112
nisse im Jahre 1731	755	schau)	188	<i>Raphia</i>	401
Nematoden	825	PERRAUD, JOSEPH	29	Rosskastanie, meteorologische	
Nernst-Lampe	221	Petroleumfabrik, Europas grösste		Ursachen der Schlitzblättrigkeit*	249
Neupilze	406	*23. *40		Rothpustelkrankheiten der	
NEWALLS Mikrometer für Hohl-		Petroleumheizöfen, Schädlichkeit		Bäume	271
raummessungen	*495	der	720	Samenfarbe, Beziehungen	
Nietmaschine mit Handbetrieb	*830	Pferd als Parasitenträger	723	zwischen S. und Pflanze	431. 512
Nil, die Pflanzenbaren des	508	Pferdelausfliege	724	Taumellolch, Pilzmycel im	
NOBEL, Gebrüder	*23. *40	Pferdemagenbremse	723	Samen des	176
Nonne	330	Pflanzen		Tausendfuss, pflanzenschäd-	
Norton-Schleifmaschine	*735	<i>Abronia</i>	16	licher	203
<i>Nowik</i>	79	Algen, Befreiung der Wasser-		Trockenheit des Sommers 1904,	
N-Strahlen (Rundschau)	174	becken von	223	Einfluss auf die Pflanzenwelt	
Nummulitenformation in Sene-		Ambatsch	509	(Rundschau)	556. 574
gambien	303	Blumenkrone als Lockmittel für		Unterdrücken des Pflanzen-	
Objectiv- und Schlitzverschlüsse		die bestäubenden Insecten . .	270	wuchses im Gleis der Panama-	
*571		Blüthenbildung, Ursache der	367	bahn	367
*584		<i>Caenomyceten</i>	406	Wachstum, Beeinflussung des	
Ocean-Pokal, Wettfahrt um den	427	Carenzerscheinungen	366	W. höherer Pflanzen durch	
Oelfeuerung, Brenner für	*240	Chlorwasser, Einfluss auf die		Algen und Bakterien	144
Oelpalmen in Kamerun	287	Keimung von Pflanzensamen	254	Weincultur in Südbayern, Rück-	
Optik		Cultur, Einwirkung der mensch-		gang der	96
Parallaxe (Rundschau)	*654	lichen auf die Pflanzenwelt		Wurzelwachstum, Perioden im	623
Stereoskopapparat „Imperial“		(Rundschau)	45	Yerbabaum	623
(Rundschau)	*205	<i>Dipteryx odorata</i>	288	Pflanzenbaren des Nil	308
Stereoskopische Darstellungen		Duwock, das Gift des	335	Pflanzeninseln	641
*1. *19		Einwirkung von schwefeliger		Pflanzenkost (Rundschau)	589
Stereoskopisches Sehen mit		Säure, Zinkoxyd und Zink-		Pflanzenwuchs, Unterdrücken im	
einem Auge (Rundschau)	*655	sulfat auf Pflanzen	271	Gleis der Panamabahn	367
Ultramikroskop	*305	Elektricität, Einwirkung der		Pfriemenschwanz	723. 826
Weisse, das, im Schnee und in		auf das Pflanzenwachstum		Phosphorescenz, Prüfung auf . .	639
der Milch	527	(Rundschau)	77	Phosphorescirende Collembolen .	103
Organismen, Bodenwahl der	625. 641	Farbe	49	Phtochie	*346
Osmium-Lampe	221, 526	Fischfangpflanzen	592	Photographie	
Paläontologie		Fruchtbarkeit (Rundschau) . .	141	Bakterienlicht, Photographie im	*66
Fossil, Bestimmung eines längst		Gerste, Keimfähigkeit neuer		Fesselballon, automatische Auf-	
bekannten	16	und abgelagerter	656	nahmen vom F. aus	480
Mammut-Expedition, Ergeb-		Gummi-Kino liefernde Pflanze	288	Phtochie	*346
nisse der letzten	*337. *357	Hallimasch	287	Schlitz- und Objectivver-	
Nummulitenformation in Sene-		Hederich, Keimfähigkeitsdauer		schlüsse	*571. *584
gambien	303	des	672	Telesysteme	*481
Walthiere aus dem Eocän	333	<i>Herminiera elaphroxylon</i>	509	Thiere, Aufnahmen lebender in	
Palissadenwurm	723. 727. 826	<i>Ilex Paraguayensis</i>	623	ihrer natürlichen Umgebung	
Palmenmark als Speise	64	Kartoffel, Lebensmüdigkeit und		(Rundschau)	269
Panama-Canal und Tehuantepec-		Altersschwäche	321	Physik	
Bahn	341	Kartoffeln, unechte neue	398	Becquerel-Strahlen, physiolo-	
Panoramakrankheit (Rundschau)	637	Kartoffelstärke, chemische Zu-		gische Wirkung der	219
Pappelbaum, Samenanzahl eines	256	sammensetzung der	175	Blitze, eigenthümliche	719
Parallaxe (Rundschau)	*654	Kiefer, Horizontalverbreitung		Elasticität der Materie (Rund-	
Parasiten, durch das Wasser ein-		der	*169	schau)	95
geführte	785. 806. 825	Kiefernbaumschwamm	384	Elektrolyse (Rundschau)	95
— thierische, der Hausthiere	721. 740	Kieselalgen, das Assimilations-		Energie und Materie (Rund-	
— wählerische	777	product der, und ihre Rein-		kultur	*461
Passatstaub, Zusammensetzung		des	413	Erdmagnetismus und Sonnen-	
des, auf dem südlichen		Kusso als Bandwurmmittel	740	flecken (Rundschau)	765
Atlantischen Ocean	254	Morchel, Mycelium u. Conidien-		Ionentheorie (Rundschau)	95
Patina (Rundschau)	300. 316. 331,	fructification der	190	Luftstaub, Bestimmung des	173
349. 363. 415		Neupilze	406	Magnetische Kraftlinienbilder	*689
PEARYSche Meteorit, der grosse	*476				

Seite		Seite		Seite	
Physik		Ratte, Verdrängung der Hausratte		SCHEFFER, W.	571. 584
Magnetismus von Legirungen		durch die Wanderratte . . .	*137	Scheinbewegungen (Rundschau)	*653
(Rundschau)	669	Ratten, Vertilgung auf Seeschiffen	448	SCHICHAUS Riesenbagger . . .	*407
N-Strahlen (Rundschau)	174	Raubthiere in Indien, Opfer der	176	Schiffbau	
Patina (Rundschau) 300. 316. 331		Räucherung zum Schutz gegen		<i>America</i>	*92
349. 363. 415		Frostschäden	496	Anzahl aller Schiffe der Welt	48
Phosphoreszenz: Prüfung auf		Räudemilbe	742	Bagger: SCHICHAUS Riesen-	
Ph. durch Kathodenstrahlen	639	Regen: einer der regenreichsten		bagger	*407
Radioaktivität, ihre Wirkung		Orte der Erde	768	Baggern nach Gold *373. *391. *490	
auf das Vorkommen von		Reh, das schwarze	108	*503. *520. *554. *587. *599. *619	
Pflanzen und Thieren	643	REINHARDT, LUDWIG 337. 357. 434		Binnenschiffahrtsdampfer <i>Au-</i>	
Radiumstrahlen, Einwirkung		449. 465. 607. 721. 740. 806. 825		<i>gustus B. Wolvin</i>	*132
auf Bakterien	134	REINKE	814	<i>Carmania</i> (Schnelldampfer) . .	512
Resonanz, mechanische	*292	RENARDScher Wagenzug	*26	<i>Coronia</i> (Schnelldampfer) . .	512
Temperaturstrahlung, Gesetze		Resonanz, mechanische	*292	Dampffähren Warnemünde—	
der	*801	Resonanzprincip im Seelenleben		Gjedser	623
Töne, Auslösen von Kräften		(Rundschau)	477	Dampfturbinen als Schiffsmas-	
durch	*748	Rettungseinrichtungen der Unter-		schiffen	217. 596
Ultramikroskop	*305	seebote	*683	Eisbrecher	*273
Vacua, Erzielung hoher	655	Rettungsgürtel mit Calcium-Car-		Fahrstühle auf Schiffen	334
Volta-Effect (Rundschau) . . .	702	bid (Acetylen)	768	Flussschiffahrt	*737. *753
Wärmeströmungen, Nachweis		REUKAUF, E.	385. 409. 809	Gasmaschinen, Schiffs-	172
durch Verbreitung der Pilz-		Rheinbrücke zwischen Ruhrort		<i>Great Eastern</i>	*43
sporen	751	und Homberg	*8	<i>Hamburg</i> (Schoneryacht) . . .	*427
X-Strahlen, Verwendung zur		Rheinregulirung zwischen Hohen-		Hamburg-Amerika-Linie,	
Aufindung der Perlen	191	ems und Bodensee	*225	Dampfer-Neubauten	271
Pilze, Bekämpfung mit Kupfer	676	RICHTERS, F.	198	— Hilfsflotte und Flussschiff-	
— Verbreitung der Sporen durch		Riese, ein vergessener	*43	fahrt der	*486
Wärmeströmungen	751	Rieselfelder, Fischzucht auf . .	*181	Kabeldampfer, ein neuer deut-	
Pilzmycel im Samen des		Riesenkratzer	726	scher	624
Taumellolchs	176	Riesenpalisadenwurm	741	Kriegsschiffe, Bau von	308
Pinguine	58	Rind als Parasitenträger	740	LinienSchiffe der <i>Braunschweig-</i>	
Platin, Schmelztemperatur des .	832	Ringwürmer	830	und der <i>N</i> -Classe	*122
Pontinische Sümpfe (Rundschau)	686	<i>Roosevelt</i> (PEARYS Expeditions-		<i>Lübeck</i> (Turbinenkreuzer) . .	591
Portalkrane, elektrische, im Ham-		schiff)	*798	Motorbootsantrieb System	
burger Hafen	*135	Rosenöl	35	HELLMANN	*143
Post: Motorwagen im Postdienst	592	Roskastanie, meteorologische Ur-		Neuerungen auf den neuen	
PÖTHE, R.	705	sachen der Schlitzblättrigkeit	*249	Passagierdampfern der Ham-	
POWELL, WILLIAM	495	ROSSMAESSLER, F. A. . 23. 40. 257		burg-Amerika-Linie	352
Prospectiren nach Gold	*774	Rothpustelkrankheit der Bäume	271	<i>Nowik</i>	79
<i>Pseudomonas campestris</i>	255	Rouleauxverschlüsse	*571. *584	PEARYS Expeditionsschiff	
Pyrometer von SIEMENS &		Rudercommando (Rundschau) . .	717	<i>Roosevelt</i>	*798
HALSKE	*387	RÜHL, A.	513. 539	Preis der Kriegsschiffe	96
Pyrometrie, Entwicklung der	613. 633	Rundschleifmaschine (NORTON)	*735	Schnellboote	*266
Quecksilberdampf - Gleichrichter		Rundwürmer	723. 825	Schraubentunnel für flach-	
*734 (Rundschau) *791		Sachalin (Rundschau)	412	gehende Schiffe	*47
Quecksilber-Lampe	222. *353	SAJÓ, KARL . 49. 84. 119. 422. 498		Schwebefähre über den Mersey-	
Queisthalssperre	*657	576. 625. 676		Fluss	639
Quese, Quesenbandwurm . 743. 787		Salz in der menschlichen Nahrung		Seedampfer, zwei neue deutsche	*92
Quetzal	*616	(Rundschau)	590	Seehandelsflotte Deutschlands	189
QUITTNER, VICTOR . 353. 464. 512		SALZBRENNER, RICHARD	207	Turbinendampfer <i>Victorian</i> . .	128
671. 735		Salzsee, Ueberbrückung d. Grossen		639
RABES, O.	230. 817	in Nordamerika	204	Turbinenkreuzer <i>Amethyst</i> . .	284
Rad als religiöses Sinnbild *241		Sambesi-Brücke	*746	Unterseebote im amerikanischen	
*259. *277		Samen, schwer keimender . . .	623	Bürgerkriege	*475
Radioaktivität, ihre Wirkung auf		Samenfarbe, Beziehungen zwischen		Unterseebote, Rettungsein-	
das Vorkommen von Pflanzen		S. und Pflanze	431. 512	richtungen der	*683
und Thieren	643	SAENGER, W.	665	Verhütung von Schiffszusam-	
Radiumstrahlen, Einwirkung auf		<i>Saenuris Hoffm.</i>	386	menstößen, Vorrichtungen zur	107
Bakterien	134	Saugwürmer	806	Wikingerschiffe	*649
RADUNZ, KARL 235. 266. 308. 429		Saumzecke	745	Wracks, Dampfer zur Beseiti-	
598. 649. 719		Schaf als Parasitenträger	743	gung von	800
<i>Randia Lujae</i>	112	Schafbiesfliege, Schaflausfliege .	743	Schiffe, Anzahl aller Sch. der Welt	48
Raphiabast	401	Schallsignale	769	Schiffs-Gasmaschinen	172
„Ratchet“ (Freilaufzahnkranz) *545		SCHAUDINN	188	Schiffszusammenstöße, Verhü-	
Ratte, Fundorte der Hausratte .	671	SCHAUSTEN, HEINRICH	334	tungsvorrichtungen	107

	Seite		Seite		Seite
SCHILLER-TIETZ, N. . . 109. 112.		Serum, Verwendung bei Schlan-		Telegraphie	
122. 143. 321. 383. 401. 619.		genbissen	16	Drahtlose Telegraphie über den	
665. 751. 814		SEUFFER, ROB.	416	Ocean	798
Schlafkrankheit	450	SIEMENS, WERNER	235	Funkentelegraphie: Vom Tesla-	
Schlangen: Opfer der Giftschlan-		Signalapparate zur See	*705	Transformator zum Wellen-	
gen in Indien	176	Signale: Submarine Glockensignale	703	messer	*209
Schlangenbisse, Verwendung von		Signalgebung	*769.*792	Signalgebung	*769.*792
Serum bei	16	Silberbergbau im Laurion	117	Telegraphenkabel, Deutsch-	
Schleifmaschine (NORTON)	*735	Simpon-Tunnel, gegenwärtige Ar-		Niederländisches	494
Schleimmeteore	389	beitsverhältnisse im	65	— nach Island	752
Schlitz- und Objectivverschlüsse		— der Durchschlag des	369	Telephonie und Telegraphie durch	
*571.*584		SOKOLOWSKY, ALEXANDER . 62.		Licht	*712
Schmalspurbahn, Elektrische, über		90. 208. 213. 224. 270. 272		Telesysteme, photographische . . .	*481
die Grosse Scheideegg	752	288. 304. 368. 384. 593		Temperaturmessungen am Vier-	
Schmetterlinge, Empfindlichkeit		Sonnenflecken und Erdmagne-		waldstätter See	447
der Nachtschmetterlinge gegen		tismus (Rundschau)	765	Temperaturstrahlung, Die für die	
Lichtstrahlen	29	Sperling: Haussperling in Nord-		Praxis wichtigen Gesetze der*801	
Schmetterlingszug auf dem Meere	128	amerika	399	Tesla-Transformator	*209
SCHMIDT, W.	481	Sperlingsvögel, Abänderungen im		Thalsperre bei Marklissa am Queis*657	
Schnaken als Krankheitsvermittler	451	Gesange bei	95	Thalsperre im Harz	143
Schnee, das Weisse im	527	SPRENGEL, HERMANN	543	Thalsperren im Königreich Sachsen	79
Schneefall mit Staub	176	Spulwürmer	723. 726. 825	Thalsperren im rheinisch-west-	
Schnellbahnen, elektrische	638	Spundwände, hölzerne und eiserne*779		fälischen Industriebezirk	240
Schnellboote	*266	STAINER, C.	126. 285. 784	Thee als Genussmittel (Rundschau)	606
SCHOENICHEN, WALTHER. 37. 47. 52		Staub, Bestimmung des Luft-		Thermochemie (Rundschau) 493. 541	
84. 97. 113. 129. 141. 184		staubes	173	Thermometrie, Entwicklung der	613
Schornstein: Ein grosser Fabrik-		Staub im Schneefall	176	633	
schornstein	544	Staubecken in Arizona	544	Thierphotographien, Aufnahmen	
SCHÖTTNER	253	Staubfall auf dem Meere	384	in der natürlichen Umgebung	
Schraube des Archimedes, neue		STAVENHAGEN, W.	769. 792	(Rundschau)	269
Anwendung	*399	Stechmücken als Krankheitsver-		THIESS, F.	413
Schraubentunnel für flachgehende		mittler	451	Töne, Auslösen von Kräften durch*748	
Schiffe	*47	Stechmücken, Vertilgung der	431	Torf, Entstehung (Rundschau)	621
Schutzfarbe der Thiere (Rundsch.)	381	<i>Stegomyia fasciata</i>	465	Torf, Gewinnung in der Kassubei *378	
Schwalben als Papiermacher	736	Steinerne Brücken, Fortschritte		„Torpedo“ (Freilauf-Bremsnabe)*547	
Schwebefähre in Nordamerika	*383	im Bau von	*184. 336. 431	Träger: Breitflantschige I Träger*805	
Schwebefähre über den Mersey-		Steinkohle, Entstehung (Rund-		Trematoden	806
Fluss	639	schau)	621	Trichine	725. 827
Schweifergewinnung in Louisiana	47. 816	Stempelmachine für Briefe	*12	Trinkwasser, Beschaffung hygie-	
Schwein als Parasitenträger	724	Stereoskopapparat „Imperial“		nisch einwandfreien	479
Schweinefinne	725	(Rundschau)	*205	Trockenheit des Sommers 1904:	
Schweizerische Grossindu-		Stereoskopische Darstellungen *I. *19		Einfluss auf Pflanzen- und	
strie	*455. *471	Stereoskopisches Sehen mit einem		Thierwelt (Rundschau)	556. 574
Schwellen, eiserne Eisenbahn-		Auge (Rundschau)	*655	<i>Trogon paradiseus</i>	*616
schwollen	768	„Steuerbord“ und „Backbord“		Tropen-Automobil	16
Schwerlöslichkeit (Rundschau)	781	(Rundschau)	717	Trypanosomen-Erkrankungen des	
See, der tiefste Ostpreussens	112	Stickstoff, Gewinnung aus der Luft	815	Menschen	64
Seehandelsflotte Deutschlands	189	STOKLASA	414	Trypanosomenkrankheit	287. 449
Seelenleben, Resonanzprincip im		Strassenbahnen, Rückblick auf ihre		Tsetsefliege als Krankheitsüber-	
(Rundschau)	477	Entwicklung	48	träger	449
Seenoth, Rettung aus	302	Strassendecken, Befestigung durch		<i>Tubifex Lam.</i>	386
Seeschlange	80	Erdöl	367	Tunnel, elektrischer Bau- und	
Seesignalapparate	*705	STRAUB	655	Bohrbetrieb	*289. *311. *324
Seitenkraft der Flüsse (Rundschau)	445	Stromunterbrecher, Wirkungs-		Turbinen: Peltonrad	*403
Selbsterhitzung des Heues	334	weise elektro-magnetischer	335	—, Dampf-, als Schiffs-	
Selbstfahrer		Strudelwürmer, Kampf ums Da-		maschinen	217
Automobilspport, Vorzüge		sein zwischen	672	Turbinendampfer <i>Victorian</i> 128. 639	
(Rundschau)	30	Sturmventile auf Dächern	479	Turbinenkreuzer <i>Amethyst</i>	284
Dampfautomobil, ALTMANN'S *609		Sümpfe, Pontinische (Rundschau)	686	Typhuskeime im Trinkwasser, Ver-	
Mortorwagen im Postdienst	592	Surrakrankheit	450	nichtung durch Flagellaten	363
RENARDScher Wagenzug	*26	Tantallampe	*433. 527	Uferbildung der Flüsse (Rund-	
Tropen-Automobil	16	Taumelloch, Pilzmycel im Samen		schau)	445
Semaphor	793	des	176	Ultramikroskop	*305
Senegambien, Nummulitenfor-		Tausendfuss, pflanzenschädlicher	203	Umformungen des Erdbodens*561.*577	
mation in	303	Tehuantepec-Bahn und Panama-		Unfälle durch elektrische Strassen-	
SERBIN	509. 532. 548. 687	Canal	341	bahnen	816

	Seite		Seite		Seite
Unlöslichkeit (Rundschau)	781	Wasserbau		WITT, OTTO N. 16. 31. 95. 128	
Untergrundbahn in New York	334	Rheinregulierung zwischen		160. 222. 286. 302. 319. 333.	
Unterseeboote im amerikanischen		Hohenems und Bodensee . . . *225		352. 366. 416. 431. 494. 543.	
Bürgerkriege	*475	Staubecken in Arizona	544	560. 623. 783. 798	
— Rettungseinrichtungen der . . . *683		Thalsperre bei Marklissa am		Witterungsaussichten für den	
Vacua, Erzielung hoher	655	Queis	*657	Sommer 1905	559
<i>Valgus hemipterus</i> L.	*422	Thalsperren im Harz	143	Wohnungsmilben als Parasiten	
Valtellina-Bahn, die neuen Loco-		Thalsperre im Königreich		des Menschen	152
motiven der	*607	Sachsen	79	WOLFF, MAX	158
Versuchsfischerei auf dem Kaiser		Thalsperren im rheinisch-west-		Wolkendecken, Abbildung von	
Wilhelm-Canal	464	fälischen Industriebezirk	240	Gewässern in	*437. 512
Victoriafälle, Eisenbahnbrücke bei		Wasserkraftanlage in den Baye-		Wracks, Beseitigung von, auf dem	
den	*746	rischen Alpen	751	Atlantischen Ocean	800
<i>Victorian</i> (Turbinendampfer) 128. 639		Wasserstands-Fernmelder, elek-		Wuchnigsee	112
Vogel: Wie hält sich der V. beim		trischer	*191	Wünschelrute, die Elektrizität	
Sitzen fest?	327	Wasserkalb	829	als	704
Vogeluhr (Rundschau)	110	Wasserkraftanlage in den Baye-		Würmer als Thierparasiten 721. 740	
Vollbahnen, elektrische (Rund-		rischen Alpen	751	Wurmkrankheit: Einwanderung	
schau)	509	Wasserrohrleitungen aus Holz . . *329		der <i>Ancylostoma</i> -Larven in den	
Volta-Effect (Rundschau)	702	Wasserstandsfernmelder, elek-		menschlichen Körper . 187. 826	
Waimangu, Geiser auf Neu-		trischer	*191	Wurzelwachstum, Perioden im 623	
Seeland	*459	Wechselstrom, Umwandlung in		X-Strahlen, Verwendung zur Auf-	
Waltherie aus dem Eocän	333	Gleichstrom *731 (Rundschau) *789		findung der Perlen	191
Wanderratte, Verdrängung der		Weincultur in Südbayern, Rück-		Yangtse-kiang	532. 548
Hausratte durch	*137	gang der	96	Yerbabaum	623
Wanzen als Krankheitsüberträger 435		Welleneisen	*460	Zecke	723. 743
WARBURG, E.	703	Wellenmesser	*209	Zecken als Krankheitsüberträger 436	
Wärmeströmungen, Nachweis		WESENBERG, G.	66	Zeitbestimmung, natürliche (Rund-	
durch Verbreitung der Pilz-		WESENBERG-LUND, C.	561. 577	schau)	110
sporen	751	Wetterbahn (Rundschau)	111	Zirkon-Lampe	221. 527
Warzenkrankheit, Peruanische . 468		Wetterwarte auf dem Monte		Zucker, Imprägnirung von Nutz-	
Wasser: Farbe der Binnengewässer 524		Rosa	*688	holz mit	495
Wasserbär, der kleine . . . *198. *409		Wikingerschiffe	*649	Zugförderung, elektrische auf	
Wasserbau		Winddruck, Umwerfen eines		Vollbahnen	333
Hafen von Dover, Erweite-		Eisenbahnzuges durch	80	Zugverkehr, Sicherung auf ein-	
rung des	*201	Wind-Elektrizitätswerk in Askov *193		gleisigen Bahnstrecken . . . *823	
Holzrohrwasserleitungen in		Windmotore	*728	Zungenwürmer	723
Californien	*329	Winterlaunen	*360	Zusammenstöße von Schiffen,	
Leuchttürme des Alterthums		Wissenschaftliche Bücher (Rund-		Verhütung	107
	*550. *566	schau)	429	<i>Zygophyllum Bronnii</i>	16





