



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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 994. Jahrg. XX. 6.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

11. November 1908.

**Inhalt:** Die Entwicklung der Richtmittel bei der Feldartillerie. Von JOHANNES ENGEL, Feuerwerksleutnant bei der 20. Feldart.-Brigade. Mit sechzehn Abbildungen. — Holzkohle. Von EDUARD JUON, Ingenieur-Chemiker. (Fortsetzung.) — Riesenschlangen in der Gefangenschaft. Von Dr. FRIEDRICH KNAUER. (Schluss.) — Rundschau. — Notizen: Die Einwirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper. — Der automatische Verkauf von Briefmarken. — Der Wurzelkoeffizient. — Öffentliche Stationen für drahtlose Telegraphie. — Über die Körpergrösse der Europäer. — Bücherschau.

### Die Entwicklung der Richtmittel bei der Feldartillerie.

VON JOHANNES ENGEL,  
Feuerwerksleutnant bei der 20. Feldart.-Brigade.  
Mit sechzehn Abbildungen.

Die letzten Jahrzehnte haben auf dem Gebiete des Waffenwesens so gewaltige Umwälzungen hervorgerufen, dass man die Gegenwart mit Recht wohl als den bedeutungsvollen Abschluss einer grossen Entwicklungsperiode bezeichnen kann. Bedenken wir, dass vor kaum fünf Jahrzehnten die ersten Versuche mit gezogenen Geschützen einsetzten, und dass wir heute das schildbewehrte Rohrrücklaufgeschütz besitzen, mit dem ein Schnellfeuer von 20 Schuss in einer Minute abgegeben werden kann; bedenken wir ferner, dass mit diesen Anfängen das erste Langgeschoss fertig gestellt wurde, welches bis heute so vervollkommen ist, dass wir nahe daran sind, die erheblich vergrösserte Wirkung der Granate und des Schrapnels in einem Geschoss mit trefflich arbeitendem Zünder zu vereinigen!

Welche Summe von Geistesarbeit und Fleiss umfasst diese Periode!

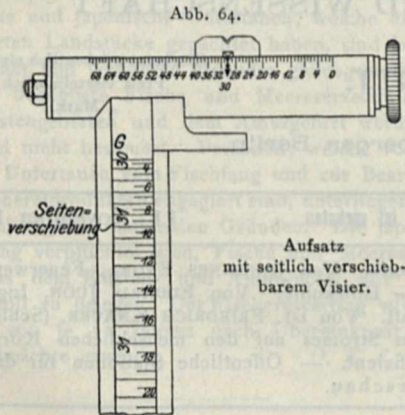
Noch galt damals bei den glatten Feldgeschützen eine Schussweite von 1500 m als eine beachtenswerte Leistung, heute werden im Artilleriekampfe Entfernungen von 5000 m nicht zu den Seltenheiten gehören; damals musste man fast untätig zusehen, wie die Kugel dem Ziel „entgegenhüpfte“, erreichte sie es nicht beim ersten Aufschlage, so vielleicht beim zweiten, dritten oder vierten; heute ist der Artillerist dank der mannigfachen Verbesserungen am Geschütz, Geschoss und — last not least — an den Richtmitteln in stande, dem Geschoss den Weg, den es nehmen soll, vorzuzeichnen und die Einflüsse von Wind und Wetter auszuschalten!

Der hervorragende Wert guter Richtmittel ist erst erkannt worden, lange Zeit nachdem die gezogenen Geschütze ihre Überlegenheit überzeugend bewiesen hatten. Bis dahin war die Einrichtung des Aufsatzes annähernd die gleiche geblieben wie für das glatte Geschütz. Erst im letzten Jahrzehnt wurde begonnen, die Fehler,



die im menschlichen Auge liegen, und welche die Veranlassung zu den Ungenauigkeiten im Richten waren, durch mechanische Vorrichtungen zu beseitigen; später stellte sich die Optik noch in den Dienst der Artillerie, sodass diese jetzt in dem Aufsatz ein Richtmittel besitzt, welches ein vollwertiges Präzisionsinstrument darstellt und den Artilleristen befähigt, seine Aufstellung unabhängig von der des Feindes zu wählen, welches ihm das Schiessen und Treffen so sehr erleichtert, das aber wiederum — so paradox es klingen mag — gerade wegen seiner Vorzüglichkeit das Gelingen seiner Aufgabe erheblich erschwert.

Bei den alten Vorderladern war der Aufsatz eine einfache, gerade Stange mit einer Entfernungsskala und einem Visier am oberen Ende. Sie wurde in eine Ausbohrung des Rohrbodenstückes eingeführt und durch eine Klemmschraube beim Schuss in ihrer Stellung fest-



gehalten. Diese Bohrung lag entweder in der Mitte oder an einer Seite — in der Regel der rechten. Hierdurch war auch die Lage des Kornes bestimmt: entweder auf der Mitte der Mündung oder auf einem Ansätze eines Schildzapfens, da ja die Visierlinie, d. h. die Verbindungslinie der Visierkimme mit der Kornspitze, in jedem Falle der Seelenachse parallel liegen muss. Beide Einrichtungen haben ihre Vorzüge und Nachteile; die längere Visierlinie vermindert den Einfluss der natürlichen Richtfehler, sie erschwert aber ein schnelles Auffassen des Zieles und bedingt bei grossen Erhöhungen eine sehr lange, daher unhandliche und leicht zerbrechliche Aufsatzstange. Deshalb führten diese Geschütze häufig noch die seitliche Hülse für den Aufsatz und das seitliche Korn: also die „kurze Visierlinie“.

Bei anderen Geschützarten wurde der Aufsatz mit seiner Fussplatte auf eine Erhöhung auf dem Rohrbodenstück geschoben; das Visier liess sich auf der Stange von rechteckigem Querschnitte verschieben und durch eine Schraube festklemmen. Dem Nachteil der langen Auf-

satzstange wurde zuweilen dadurch begegnet, dass auf halber Rohrlänge eine zweite Platte befestigt war für die grossen Entfernungen.

Bei den ersten Hinterladegeschützen findet sich die Platte sehr häufig auf dem Rohre trotz des Nachtheiles, dass der Aufsatz nach jedesmaligem Richten vom Geschütz abgezogen werden musste; später bürgerte sich aber allgemein die seitliche Aufsatzhülse, die kurze Visierlinie, ein, da es hierbei möglich war, den kürzeren Aufsatz beim Schuss am Rohr in seiner jeweiligen Stellung zu belassen.

Aus der Drehung, die das Geschoss bei den gezogenen Geschützen durch die Züge erhält, folgt zugleich eine mit der Entfernung gleichmässig zunehmende Abweichung nach derjenigen Seite, nach welcher die Züge gewunden sind. Um diesen gleichbleibenden Fehler ausschalten zu können, musste das Visier seitlich verschoben werden. Dazu erhielt die Stange eine wagerechte Röhre, in welcher durch Drehen eines Handrädchens das Visier auf einer Leitschraube fortbewegt wird (Abb. 64). Das Mass der seitlichen Verschiebung wird durch eine Einteilung bestimmt, an welcher die Kimme mit einem Zeiger entlang gleitet. Österreich traf damals schon eine Einrichtung, welche heute allgemein angenommen ist: es gab der Aufsatzhülse und mit ihr dem Aufsatz eine oben nach links geneigte Stellung. Der Grad der Neigung war derart bestimmt, dass die seitliche Ablenkung des Geschosses selbsttätig aufgehoben wurde. Bei o-Stellung des Aufsatzes liegt die Visierlinie gleichlaufend zur Seelenachse, je mehr aber die Stange bei grösseren Entfernungen aus der Hülse herausgezogen wird, um so mehr entfernt sich die Visierkimme nach links von der senkrechten Ebene, die man sich bei o-Stellung des Aufsatzes durch die Visierlinie gelegt denkt, um so mehr schlägt auch bei eingerichtem Geschütz die Seelenachse links am Ziel vorbei. Wenn seitliche Windverhältnisse nicht besondere Verschiebungen des Visieres notwendig machen, kann ohne Seitenkorrektur nach dem Ziel gerichtet werden. Deutschland nahm diese Einrichtung erst im Jahre 1896 bei dem neuen Feldgeschütz an, wohl mit Rücksicht darauf, dass Änderungen doch in den meisten Fällen notwendig sind. Es war jedoch zur Ausschaltung der Derivation neben der Entfernungsskala zugleich die Seitenkorrektur eingraviert, die bei der betreffenden Entfernung zu wählen ist.

Das verschiedene Gewicht der Granaten und Schrapnels beeinflusst naturgemäss die Gestalt der Flugbahn. Das bisher im allgemeinen schwerere Schrapnel wird bei derselben Aufsatzstellung eine geringere Schussweite erhalten als die Granate; es müssen deshalb, um von der einen Geschossart ohne weiteres zur anderen



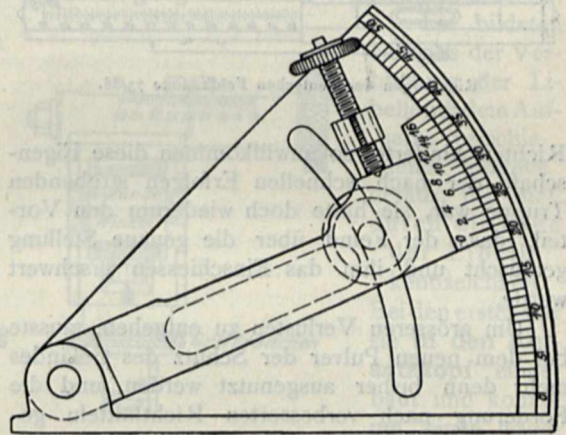
übergehen zu können, die Flugbahnen durch verschiedene Skalen in Übereinstimmung gebracht werden. Erst die neueren Feldschrapnels haben ein den Granaten gleiches Gewicht erhalten; mithin tragen die Aufsätze auch nur eine Skala.

Je mehr aber das Schrapnel sich einbürgerte, um so mehr machte sich bei den verschiedenen Witterungsverhältnissen die Verschiedenheit in der Brennzeit der Zünder und Fluggeschwindigkeit der Geschosse bemerkbar. Anscheinend brennt im Sommer der Pulversatz in den Zeitzündern zu langsam, sodass zu hohe Sprengpunkte erzielt werden, während im Gegenteil im Winter häufig Aufschläge in Erscheinung treten. In Wirklichkeit rührt aber dieser Umstand daher, dass die Geschosse im Sommer durch die leichtere Luft weniger aufgehalten werden und eine höhere Flugbahn beschreiben als im Winter oder bei dichter, feuchter Luft.\*) Beide Faktoren müssen, um richtige Sprengpunkte, gute Treffresultate zu erzielen, in Übereinstimmung gebracht werden, wozu zwei Wege eingeschlagen werden können. Entweder wird an der Brennlänge oder an der Entfernung korrigiert, derart, dass bei zu hohen Sprengpunkten an Brennlänge zugelegt oder die Entfernung verkürzt wird. Diese Verfahren haben aber den Nachteil, dass durch die Kommandierung zweier Zahlen — die eine für die Zünderstellung, die andere für den Aufsatz — leicht Irrtümer eintreten können. Um stets nur die gleiche Entfernung anzuwenden zu müssen, wurde die obere Kante der Aufsatzhülse, nach welcher die Entfernungsskala eingestellt wird, um ein bestimmtes Mass gehoben oder gesenkt und dementsprechend der Aufsatz umgestellt. Durch ein Heben der Ablesekante wird auch die Aufsatzklinge und somit die Flugbahn, der Sprengpunkt, höher gelegt. In Deutschland half man sich in der ersten Zeit durch Auflegen einer oder mehrerer Platten auf den Rand der Aufsatzhülse, deren Stärke einer Vergrößerung des Erhöhungswinkels um etwa  $\frac{3}{10}^{\circ}$  entsprach: später wurde durch einen Zahnradtrieb die Ablesekante um ein gleiches Mass gehoben oder gesenkt. Bei einer Zielentfernung von z. B. 2000 m wurde durch eine Platte die Höhe des Sprengpunktes um 6 m verlegt.

\*) In den Schusstafeln sind übereinstimmende Angaben über Schussweite und Zünderbrennlänge niedergelegt, welche nach den Verhältnissen in unserem Tieflande ermittelt sind. Im Gebirge bei hochgelegenen Feuerstellungen wird sich die differenzierende Erscheinung viel stärker geltend machen. Deshalb wird der die Übereinstimmung von Brennzeit und Fluggeschwindigkeit störende Einfluss den Wunsch stets rege erhalten, an die Stelle eines Brennzünder einen mechanischen Zeitzündler zu setzen.

Aufsatz und Korn dienen also zum direkten Anvisieren sichtbarer Ziele. Diese Richtmethode war, solange das Schwarzpulver noch die Herrschaft besass, die allgemein übliche. Immerhin war auch damals schon die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, verdeckte, nicht sichtbare Ziele beschiessen zu müssen, und hierfür war jede Geschützbedienung, um einer solchen Aufgabe nicht ratlos gegenüber zu stehen, mit einem **Libellenquadranten** ausgerüstet, einem Instrument zum Messen von Höhenwinkeln, welches auf eine geebnete Fläche des Rohrbodenstückes aufgestellt wird (Abb. 65). Bei der Nullstellung des Gerätes liegt das Gehäuse mit der Libelle parallel einer Kathete einer rechtwinkligen Platte und der wagerechten Seelenachse. Das vordere Ende des Gehäuses ist durch einen Drehbolzen festgelegt, das hintere

Abb. 65.



Libellenquadrant.

lässt sich mit einem Nonius kreisbogenförmig an einer Einteilung entlang führen und feststellen. Je mehr das Gehäuse gehoben wird, um so mehr muss das Rohrbodenstück gesenkt werden, um die Libelle wieder wagerecht zu stellen. Das Instrument, welches wohl manchen Nutzen hätte bringen können, besass aber den Nachteil, dass die Einteilung nicht in Metern, sondern in Graden angebracht war, sodass stets nach besonderen Schusstafeln eine Umrechnung erfolgen musste. Deshalb erfreute sich der Quadrant keiner grossen Beliebtheit und wurde selten angewendet. Es lag dies aber auch im allgemeinen — wie schon angedeutet — in der Natur der damaligen technischen wie taktischen Verhältnisse.

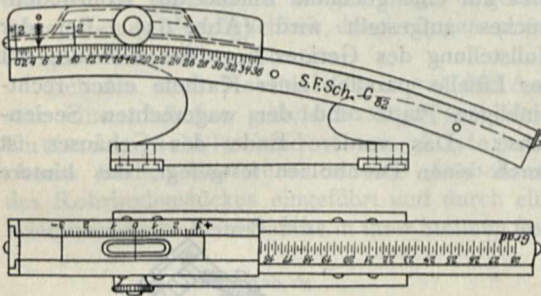
Bei der starken Rauchbildung des Schwarzpulvers war die offene Feuerstellung bevorzugt und auch notwendig. Erst bei Einführung des chemischen, rauchschwachen Pulvers machte sich in der ersten Zeit das Fehlen eines geeigneten Winkelmessinstrumentes fühlbar. Die Rauch-



losigkeit des neuen Treibmittels erzwang allmählich eine Änderung in der Taktik. Die Bewegungen, die Aufstellungen der Truppenkörper, welche bisher durch den dichten Pulverdampf zum Teil verhüllt und verdeckt wurden, blieben nunmehr dem Auge des Gegners deutlich erkennbar. Die Schützenlinien, die Umrisse der Geschütze hoben sich scharf vom Gelände, vom Hintergrunde ab und erleichterten die Zielauffassung. So sehr der Rauch auch das eigene

lagert ist. Er trägt eine Einteilung zum Ausschalten des Geländewinkels und zum Regulieren der Sprenghöhen, die Schiene die Entfernungsskala. Die Libelle bildet die Tangente zum Bogenstück. Sind Schlitten und Libelle auf die o-Striche eingestellt und spielt die Luftblase ein, so liegt das Rohr wagrecht. Wird der Schlitten auf der Schiene verschoben, so muss dementsprechend die Stellung des Bodenstückes geändert werden.

Abb. 66.



Richtbogen der deutschen Feldkanone 73/88.

Richten hinderte, so unwillkommen diese Eigenschaft der nach schnellen Erfolgen strebenden Truppe war, sie hatte doch wiederum den Vorteil, dass der Feind über die genaue Stellung getäuscht und ihm das Einschossen erschwert wurde.

Um grösseren Verlusten zu entgehen, musste bei dem neuen Pulver der Schutz des Geländes mehr denn bisher ausgenutzt werden, und die Forderung nach verbesserten Richtmitteln gewann an Bedeutung. Die Fälle mehrten sich, dass ein direktes Richten mit Aufsatz und Korn nur schwer möglich war und ein Winkelmessinstrument an deren Stelle treten musste. So galt das Streben zunächst der Ausbildung dieses Richtmittels. Die Einteilung musste ähnlich wie beim Aufsatz die Schussweite sogleich in Metern angeben, daneben musste das Instrument eine Vorrichtung besitzen, mit welcher der Geländewinkel, d. h. der Winkel, um welchen das Ziel über oder unter der Wagerechten durch die eigene Stellung liegt, festzustellen war, und mit welcher die Sprenghöhen der Schrapnels reguliert werden konnten. Neben diesem Gerät wurde ein zweites erforderlich, mit welchem wagerechte Winkel gemessen und das Geschütz nach einem seitlichen Hilfsziel eingerichtet werden konnte.

Aus der ersten Forderung bildete sich der **Richtbogen**, aus der zweiten die **Richtfläche** heraus.

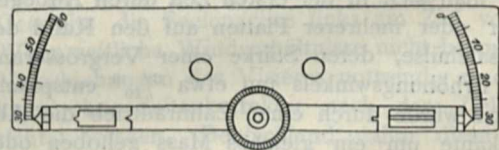
Mit dem Richtbogen wird dem Rohre die Erhöhung gegeben (Abb. 66). Auf einer kreisförmig gebogenen Schiene kann ein Schlitten bewegt werden, in welchem eine Libelle — durch eine Mikrometerschraube verschiebbar — einge-

lagert ist. Er trägt eine Einteilung zum Ausschalten des Geländewinkels und zum Regulieren der Sprenghöhen, die Schiene die Entfernungsskala. Die Libelle bildet die Tangente zum Bogenstück. Sind Schlitten und Libelle auf die o-Striche eingestellt und spielt die Luftblase ein, so liegt das Rohr wagrecht. Wird der Schlitten auf der Schiene verschoben, so muss dementsprechend die Stellung des Bodenstückes geändert werden.

Die Richtfläche (Abb. 67) ist eine längliche, rechteckige Platte, welche mit ihren Längsseiten gleichlaufend oder senkrecht zur Seelenachse auf das Bodenstück aufgesetzt werden kann je nach der Lage des Hilfszieles. Ein drehbares Visierlineal schleift an einer Gradeinteilung an den beiden schmalen Seiten, die von  $0^{\circ}$  bis  $30^{\circ}$  und von  $30^{\circ}$  bis  $60^{\circ}$  reicht. Mit diesem Gerät kann der Winkel gemessen werden, den das Geschütz mit dem Ziel und Hilfsziel bildet. Nach den beobachteten Geschossaufschlägen ist es leicht, das Geschütz durch Veränderung dieses Winkels auf das Ziel einzuschwenken und ihm die genaue Seitenrichtung zu geben, wozu es nur nötig ist, das Geschütz nach dem Rücklaufe stets auf dieselbe, vorher genau bezeichnete Stelle wieder vorzubringen. Ist die Seitenrichtung festgelegt, so wird die **Richtlatte** — eine einfache walzenförmige Stange — in einiger Entfernung hinter dem Geschütz in den Erdboden gesteckt. Diese bildet nun ein künstliches Hilfsziel, nach welchem dem Geschütz mit der Richtfläche die Seitenrichtung gegeben wird.

Diese beiden Richtgeräte bedeuten einen grossen Fortschritt, da sie der Truppe die Möglichkeit in die Hand geben, völlig gedeckte Aufstellung zu nehmen. Freilich zeigen sie noch den Nachteil, dass zu einer Manipulation mehrere Teile:

Abb. 67.



Richtfläche.

Richtbogen, Richtfläche, Richtlatte notwendig sind, welche nacheinander bedient werden müssen. Doch kam es noch nicht auf besondere Beschleunigung des Richtens an, da das erneute In-Stellung-Bringen des zurückgelaufenen Geschützes die meiste Zeit in Anspruch nahm. Aber diese Geräte bilden doch die Grundlage, auf welcher weitergebaut wurde. Die Taktik wurde gezwungen, die Konsequenzen aus den Fortschritten der Technik zu ziehen, so sehr der frische Geist der Truppe sich auch gegen das



Verstecken hinter Höhen wehrte; sie durfte andererseits aber die hochentwickelte Technik sich wiederum dienstbar machen.

Mit der grösseren Schussweite der Feuerwaffen, mit dem gesteigerten Bestreben, jede Geländewelle nach Möglichkeit als Deckung auszunutzen, wuchs die Schwierigkeit, das Ziel scharf aufzufassen, was für ein schnelles und genaues Einschieszen notwendig ist. Die hierdurch bedingten Richtfehler werden noch vergrössert durch die Beschaffenheit der Richtmittel und des menschlichen Auges; Fehlerquellen, welche bisher als natürlich und unvermeidlich in den Kauf genommen wurden.

Die Schwierigkeit für das Auge liegt darin, die von ihm aus verschieden weit gelegenen drei Punkte: Visierkimme, Kornspitze und Ziel in gleicher Schärfe aufzufassen und sie zueinander in eine durchaus gerade Linie zu bringen. Die Kornspitze muss dabei einerseits sich mit der

oberen Kante des Visiers (gestrichen Korn) vergleichen, andererseits in der Mitte der 3 mm breiten Kimme liegen. Es fehlt jede Möglichkeit, die Genauigkeit des Augenmasses des Richtkanoniers zu prüfen und Fehler festzustellen, die darin liegen, dass er das Ziel mit „Vollkorn“ oder

„Feinkorn“ anvisiert, oder dass er die Kornspitze rechts oder links der Kimmenmitte verlegt. Beleuchtung, besonders Sonnenschein, üben hierbei einen grossen nachteiligen Einfluss aus. Durch die Fehler werden ganz bedeutende Seiten- und Längsstreuungen hervorgerufen, deren Ursachen bisher in der Beschaffenheit der Waffe gesucht wurden. Zu den Streuungen des einzelnen Geschützes treten infolge der Ungleichmässigkeit der Augen der sechs Richtkanoniere noch die der Batterie.

Das nächste Bestreben ging deshalb dahin, diese Fehlerquelle möglichst auszuschalten und an die Stelle des Auges eine mechanische Vorrichtung zu setzen, deren Genauigkeit jeder Zeit kontrolliert werden kann.

Durch die Verbindung einer Libelle mit dem Aufsatz werden nicht nur die Ursachen der Richtfehler auf ein Mindestmass beschränkt, sondern es wird auch eine Vereinfachung in den Richtmitteln erzielt, welche bei der gesteigerten Feuergeschwindigkeit nicht ohne Bedeutung blieb.

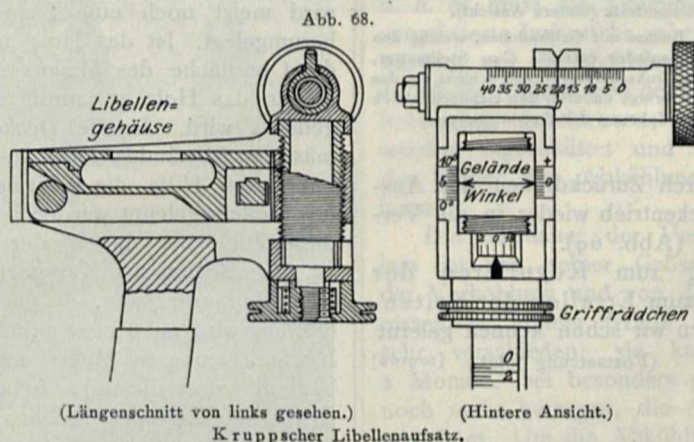
Es ist nur notwendig, das Rohr bei der der Zielentfernung entsprechenden Stellung des Aufsatzes so lange zu bewegen, bis die Libelle einspielt; dann ist ihm die richtige Erhöhung gegeben, und während dasselbe Ziel — wenn auch mit verschiedenen Entfernungen — beschossen wird, bleibt die Stellung des Libellengehäuses unverändert, da der Geländewinkel der gleiche bleibt. Es ist von Wichtigkeit für das Schiessen, die Grösse dieses Winkels zu kennen und vorher zu bestimmen, indem mit Visier und Korn nach dem Ziel gerichtet wird und man die Libelle durch Drehen eines Rädchens einspielen lässt. Beim Übergang vom Richten mit Aufsatz und Korn zum Gebrauch der Libelle würde der Erhöhungswinkel des Rohres um diesen ermittelten Winkel verkleinert oder vergrössert werden, je nach der höheren oder tieferen Lage des Zieles; man würde dann plötzlich bei seiner Nichtberücksichtigung Kurz- oder Weitschüsse erhalten.

Es bildeten sich aus der Verbindung der Libelle mit dem Aufsatz verschiedene Modelle heraus, die sich durch die Lage der Libelle kennzeichnen.

Bei den ersten war sie in den Aufsatzkopf eingebaut und konnte um einen wagerechten Bolzen im Vordertheile durch ein Griff-

rädchen in einer senkrechten Ebene gehoben und gesenkt werden (Abb. 68). Die Grösse der Verschiebung, welche den Geländewinkel darstellt, wird an einer Einteilung von 0° bis 10° an der hinteren Kopffläche angezeigt, deren Nullpunkt bei 5° liegt; darüber werden die Höhen-, darunter die Tiefenwinkel festgelegt. Kleinere Geländewinkel können bis  $\frac{1}{20}^{\circ}$  an einer Teilung am Bunde des Griffrädchens direkt abgelesen werden. Eine völlige Umdrehung dieses letzteren entspricht der Verschiebung um einen Gradstrich.

Damit die Libelle sich bei den verschiedenen Aufsatzstellungen nicht nur parallel verschiebt, musste die gerade Stange durch eine gebogene ersetzt werden, deren Krümmung einem Kreisbogen entspricht, dessen Radius gleich der Länge der Visierlinie ist. Die rückwärtige Fläche der Stange trägt die Meter-, die rechte eine Gradteilung, und davor befindet sich eine Verzahnung, in welche ein Schneckenrieb des Aufsatzgehäuses greift. Durch Drehen die-

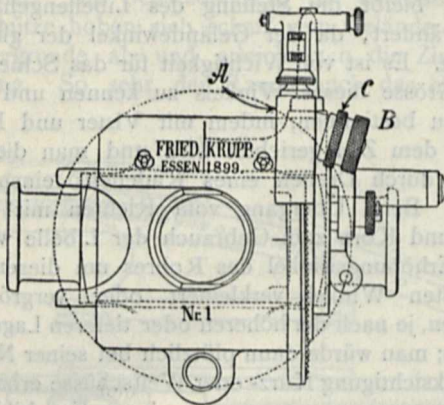


Kruppscher Libellenaufsatz.



ses Triebes wird der Aufsatz gehoben oder gesenkt; bei grösseren Verschiebungen ist es zur Beschleunigung des Einstellens möglich, die Triebvorrichtung durch einen Ausschalter ausser Tätigkeit zu setzen, den Aufsatz mit der Hand

Abb. 69.



Kruppscher Libellenaufsatz (hintere Ansicht).

A = Aufsatzgehäuse. B = Buchse mit Griffädchen, welche den Schneckentrieb nebst Schraubenfeder enthält. C = Stellmutter, auf die Buchse aufgeschraubt; links herumgedreht, schiebt sie das Griffädchen nach rechts und bringt dadurch den Schneckentrieb ausser Eingriff mit der Zahnung der Aufsatzstange.

zu bewegen und durch Zurückdrehen des Ausschalters den Schneckentrieb wieder in die Verzahnung zu drücken (Abb. 69).

Die Vorrichtung zum Regulieren der Sprenghöhen und zum Erteilen der Seitenverschiebung haben wir schon kennen gelernt.

(Fortsetzung folgt.) [109102]

## Holzkohle.

Von EDUARD JUON, Ingenieur-Chemiker.

(Fortsetzung von Seite 75.)

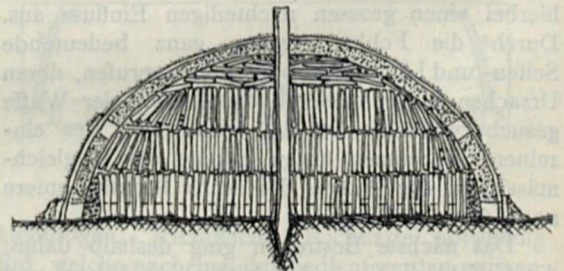
Im Ural werden gegen 40<sup>0</sup>/<sub>10</sub> der gesamten Holzkohle in Wäldern durch Meilerverkohlung hergestellt. Der Meiler ist ein in bestimmter Ordnung aufgestapelter Holzhaufen, der mit einer Schicht von Erde, Holzklein oder Rasen bedeckt, dann in seinem Inneren angezündet und durch geschickt geleitete Luftzufuhr nicht zum Verbrennen, sondern zur Verkohlung gebracht wird. Je nach Anordnung der Holzscheite, nach Grösse und Form der Meiler, nach dem Ursprungsorte und nach verschiedenen Details in dem Aufbau der Meiler unterscheidet man grosse und kleine, stehende, liegende und Haufenmeiler, slavische, welsche und amerikanische, runde und rechteckige Meiler. Die Unterschiede sind unwesentlich und durch ihre Namen meist charakterisiert; es würde zu weit führen, solche hier näher zu erörtern. Die meist verbreitete Form der Meiler stellen wohl die auch im Ural allgemein angewandten Rundmeiler vor (Abb. 70).

Ihr Fassungsvermögen ist sehr verschieden, durchschnittlich hier gegen 10 000 Kubikfuss.

Die Stelle, auf der ein Meiler errichtet werden soll, muss vorerst geebnet werden und wird gewöhnlich noch mit Holzkohlenklein ausgestampft, das als Abfall einer jeden Meilerverkohlung in Massen zu haben ist. Im Zentrum des künftigen Meilers wird ein Pfahl eingerammt, und um den Pfahl herum wird in konzentrischen Lagen das Holz aufgestapelt. Die zweckmässigste Lage der Holzscheite ist, nach Erfahrung des Verfassers, die vertikale, indem bei horizontaler Lage bedeutend mehr Kohlenbruch entsteht und die Verteilung der Wärme im Meiler viel weniger gleichmässig ist. Allerdings ist andererseits ein horizontaler Meiler leichter und schneller gebaut als ein vertikaler. Zwischen die einzelnen Holzscheite schüttet man wohl auch Holzkohlenklein und feines Reisig. Zur Bildung eines regelmässigen Gewölbes werden die obersten Holzscheite immer horizontal gelagert. Um den Fuss des Meilers wird meist noch eine Lage trockenen Reisigs herumgelegt. Ist das Holz aufgestapelt, so wird die Oberfläche des Meilers mit Erde beworfen, die an das Holz gestampft und mit Rasen zugedeckt wird. In die Decke werden in regelmässigen Abständen voneinander Löcher gemacht, mit deren Hilfe die Wärmeregulation innerhalb des Meilers geleitet werden soll; vorläufig werden diese Zuglöcher aber wieder zugedeckt.

Vor Beginn der Kampagne wird der zentrale Pfahl herausgezogen, die hierdurch entstandene Öffnung wird mit Reisig gefüllt und dieses zwecks Inbrandsetzung des Meilers angezündet. Hiernach beginnt sofort diejenige Arbeit, die die grösste Geschicklichkeit des Köhlers erfordert, nämlich die Regelung der Luftzufuhr. Am zweckmässigsten wird die Verkohlung und dementsprechend auch die Wärmezufuhr von oben allmählich abwärtssteigend bis zum Boden geleitet.

Abb. 70.



Schnitt durch einen Meiler.

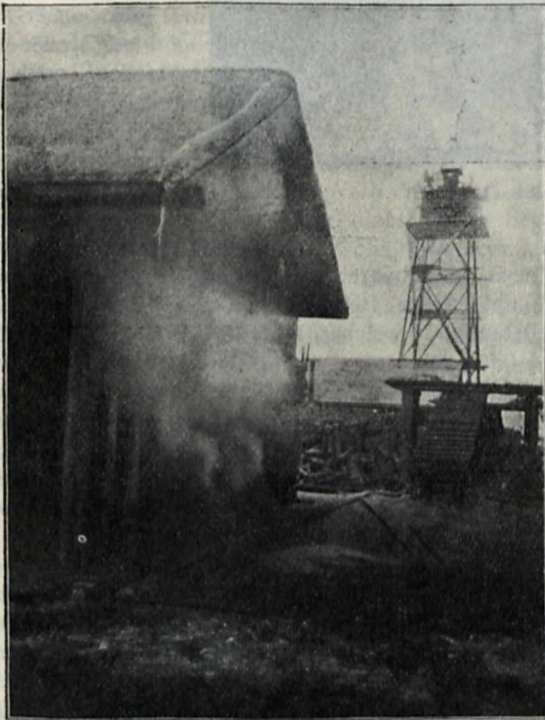
Auf welche Weise der Köhler dies zuwege bringt, ist meist ganz individuell, wie überhaupt diese Art der Holzverkohlung auf rein empirischen Grundlagen beruht. Die Meiler werden hierzulande von reinen Praktikern geleitet, die für das eigentliche Wesen der Verkohlungsvorgänge wenig Verständnis haben; es ist daher nicht merk-



würdig, dass sich die Ansichten über die Zweckmässigkeit dieser oder jener Massnahmen bei der Meilerverkohlung oft diametral gegenüberstehen.

Die erste Periode der Verkohlung ist durch den Austritt des hygroskopischen Wassers aus dem Holz charakterisiert. Der ausgetriebene Wasserdampf setzt sich an den kälteren Wandungen des Meilers ab, kondensiert sich und durchfeuchtet die Wandungen, weshalb diese Periode das „Schwitzen“ genannt wird. Darauf — und zum Teil gleichzeitig mit dem Schwitzen — beginnt das sogenannte „Treiben“, d. h. das eigentliche Verkohlen des Holzes und der Gas-

Abb. 71.



Meilerofen im Stadium des Treibens.

austritt aus demselben. Hierbei ist die Luftregelung besonders wichtig, da bei ungeschicktem Handhaben ein grosser Teil des Holzes nicht verkohlt, sondern direkt verbrannt wird, also verloren geht. Diese Periode kennzeichnet sich durch besonders scharfen, brenzlich riechenden, schweren Rauch, der aus allen Öffnungen und Fugen des Meilers tritt und sich in weitem Umkreise in der Umgebung ausbreitet, die Mückenschwärme verscheucht und die Existenz des Köhlers im Walde hierdurch leidlich erträglich macht. Diese Rauch- und Dampfmengen sind es, welche die wertvollen leichtflüssigen Nebenprodukte der Holzverkohlung unwiederbringlich in die Luft entführen, während der Teer zu Boden fliesst und von der Erde aufgesogen wird.

Beginnt der Gasaustritt abzuflauen, so muss die sogenannte „Garperiode“ eingeleitet werden,

Abb. 72.

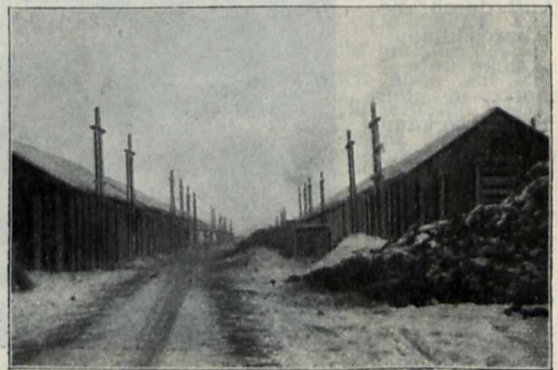


Bau eines Meilerofens.

d. h. es muss die Temperatur im Meiler durch vergrösserte Luftzufuhr möglichst schnell gehoben werden, um die Kohlungsstufe der Kohle noch zu erhöhen; dann wird der Meiler mit grösster Behutsamkeit geschlossen, d. h. alle Öffnungen werden zugeschüttet und festgestampft, worauf der Meiler der Abkühlung überlassen werden kann.

Die Zeitdauer der Verkohlung eines Meilers ist von seiner Grösse, von der Leitung der Verkohlung und von den Witterungsverhältnissen in hohem Grade abhängig und daher sehr verschieden; sie kann 2 Wochen bis 2 Monate, bei besonders grossen Meilern auch noch mehr betragen, die Abkühlung nicht mitgerechnet. Um die Abkühlung zu beschleunigen, wird eine Partie Kohle aus dem untersten Teile

Abb. 73.



Strasse durch eine Gruppe von Verkohlungsöfen.

des Meilers schnell herausgezogen und sofort mit Wasser oder feuchtem Sand gelöscht, um ein Entzünden der heissen Kohle zu verhindern. Bei zu schneller Abkühlung aber zerspringt die



Kohle, und der Abfall von unverwertbarer Feinkohle vergrößert sich. Im Laufe der Verkohlung wird das Volumen des Meilers immer kleiner

durch einen erfahrenen Kohlenbrenner, und die Tätigkeit des Köhlers wird zu einer sehr anstrengenden. Deshalb war man schon lange

Abb. 74.



Gruppe von Verkohlungsöfen in Nadeshdinski.

und kleiner. Die Decke stürzt stellenweise ein und bekommt Risse, welche sofort zugeschüttet und geebnet werden müssen. Die Form der

Oberfläche des Meilers erleidet somit eine beständige Veränderung und wird zuletzt höckerig, mit

Gruben und Beulen, schwarz und von Gasen und Teer durchtränkt. Tritt Luft durch die

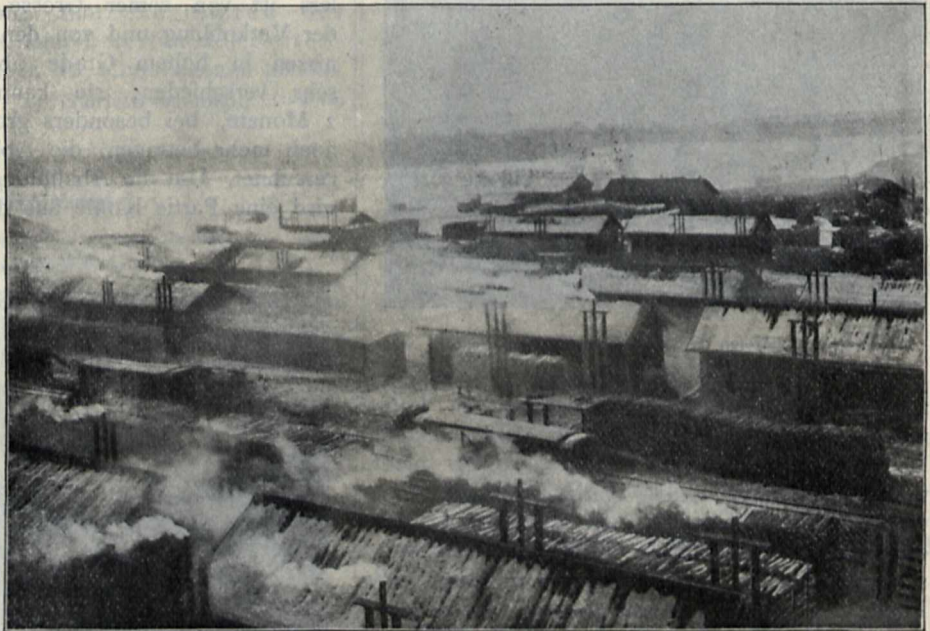
beschädigte Decke unbenutzt in den Meiler, so kann eine plötzliche

Entzündung desselben hervorgerufen werden, und wird der Meilerbrand nicht sofort bemerkt und gedämpft, so ist die ganze Kohle

oder wenigstens ein grosser Teil derselben unwiederbringlich verloren, denn statt Kohle bleibt nur Asche zurück. Somit erfordert der Meiler die ganze Zeit, von der Aufstapelung bis zur Kohlenlöschung, die unausgesetzte Beobachtung

Praxis eingebürgert. Indessen sind aber, als Frucht dieser Bestrebungen, die Meileröfen entstanden, welche zwar nicht transportabel,

Abb. 75.



Gruppe von Verkohlungsöfen in Filkino.

doch mit festen, gemauerten Wänden und Gewölben versehen sind und vor den Meilern eine ganze Reihe von Vorzügen voraushaben.

Gleichwie bei den Meilern unterscheidet man auch bei den Meileröfen, schlechtweg Ver-

bemüht, die Decke des Meilers durch formbeständigere Konstruktionen aus festeren Materialien zu ersetzen; es sind auch viele entsprechende Vorrichtungen, auseinanderlegbare und leicht transportierbare Meilerdecken, ersonnen und ausgeführt worden, aber keine von ihnen hat sich in grösserer Masse in der



kohlungsöfen genannt, verschiedene Arten, je nach Form, Konstruktion, Arbeitsweise, Erfinder derselben.

Alle Meileröfen sind im Grunde genommen nichts anderes als gemauerte Meiler, und die sich hierin abspielenden Verkohlungsprozesse unterscheiden sich durch nichts von denjenigen der Meiler.

Durch die Ofenverkohlung werden die Meiler in allen Ländern nach und nach verdrängt, und wenn diese Verdrängung noch keine vollständige, so ist der Grund nur in den obenbeschriebenen örtlichen Verhältnissen zu suchen, welche ein Ausführen von Holz oft unmöglich machen, während Kohle den Transport mit Leichtigkeit aushält.

Vor allem ermöglicht die Anlage von Verkohlungsöfen eine Zentralisation des Betriebes, welche wieder eine Verminderung des Personals auf einen einzelnen Ofen und eine Verringerung der Allgemerkosten nach sich zieht. Ferner erfordert der Ofen keine so unausgesetzte Beobachtung und kommen Kohlenverbrennungen weniger häufig vor. Der Gang eines Ofens liegt viel mehr in der Gewalt des Kohlenbrenners als derjenige eines Meilers, da Temperatur und Druck im Ofen stets willkürlich geändert werden. Deshalb ist auch die Dauer der Verkohlung eine verhältnismässig kürzere. Das Ausbringen ist höher und das erhaltene Material gleichmässiger, wenn auch in der Regel niedriger gekohlt, da die Durchschnittstemperatur des Meilers, unabhängig vom Wunsche des Köhlers, gewöhnlich eine höhere ist als im Ofen.

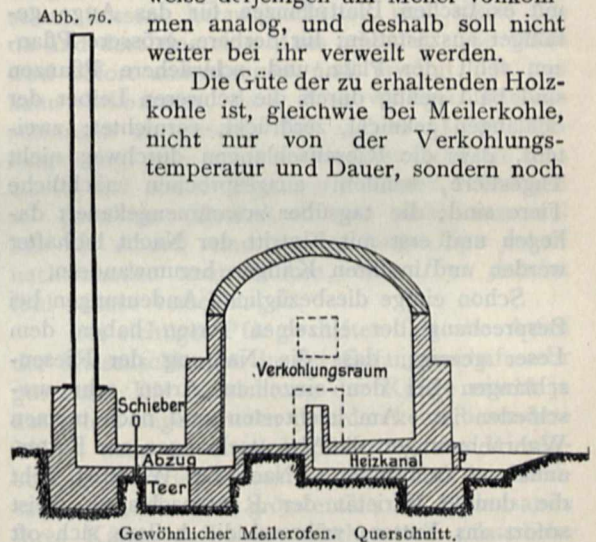
Da eine Gruppe von Öfen stets für ständigen, ununterbrochenen Betrieb berechnet ist, so wird sie in der Regel auch mit vollkommeneren technischen Hilfsmitteln ausgerüstet, mit schmal- oder breitspurigem Schienengeleise, Bahnanschluss, einfacheren mechanischen Werkstätten versehen und bietet dem Arbeiter menschenwürdigere Daseinsbedingungen. Die Verbindung mehrerer Dutzende oder auch Hunderte von Öfen zu einer Gruppe macht die Anstellung von geschulteren technischen Aufsichtsbeamten, bzw. Betriebsleitern möglich, wodurch die Entwicklung der Technik der Verkohlung zweifellos gefördert werden muss, was sich u. a. auch durch die zahlreichen Patente der Neuzeit auf neue Typen und Arten von Verkohlungsapparaten sichtbar kennzeichnet.

Im allgemeinen sind Meiler-Verkohlungsöfen aus konstruktiven Rücksichten von rechteckiger Form, oben überwölbt, und sind mit mehr oder weniger vollkommenen Vorrichtungen zum Auffangen der Nebenprodukte verbunden. Im Ural beträgt der Inhalt solcher Öfen von 1200 bis 1500 Kubikfuss, und die Heizung befindet sich entweder als Kanal direkt unter dem Ofen, oder ist ausserhalb des Ofens angebracht, eventuell

mit Rost versehen, um auch die Verwertung der sonst wertlosen Feuerkohle als Heizmittel zuzulassen. Im übrigen ist die Einrichtung eines solchen Verkohlungssofens aus Abb. 76 zu ersehen.

Nachdem der Ofen mit Holz (durch vertikal stehende Holzscheite) gefüllt worden, wird die Heizung angefeuert, die Heizgase treten heiss in den Ofen und bewirken, genau wie im Meiler, Entwässerung und Verkohlung des Materials. Eine Beaufsichtigung der Oberfläche des Ofens ist, soweit das Mauerwerk intakt ist, nicht notwendig, jedoch ist die stete und aufmerksame Nachfeuerung von grosser Wichtigkeit, da unverbrannte Luft, bzw. der Sauerstoff derselben durch die Heiztür in den Ofen treten und ein Verbrennen des zu verkohlenden Materials im Ofen bewirken kann. Sonst ist die Arbeitsweise derjenigen am Meiler vollkommen analog, und deshalb soll nicht weiter bei ihr verweilt werden.

Die Güte der zu erhaltenden Holzkohle ist, gleichwie bei Meilerkohle, nicht nur von der Verkohlungstemperatur und Dauer, sondern noch



mehr von den Holzsorten abhängig, die zur Verkohlung gelangten. Die Dichtigkeit der Holzsubstanz, das spezif. Gewicht und die Festigkeit des Holzes übertragen sich auch auf die Holzkohle, indem aus harten Hölzern die beste, dichteste, aus weichen eine leicht zerreibliche Kohle resultiert. Die Unterscheidung zwischen Laub- und Nadelhölzern ist besonders bei Gewinnung von Nebenprodukten wichtig, da diese sich in den beiden Arten wesentlich verschieden verhalten. Die in Europa vorkommenden und verkohlbaren Hölzer sind ihrer Härte nach, von den härtesten zu den weichsten übergehend, etwa in dieser Reihenfolge zu ordnen: Eiche, Ahorn, Ulme, Buche, Birke, Fichte, Lärche, Tanne, Linde, Pappel, Weide.

(Schluss folgt.) [10975c]



## Riesenschlangen in der Gefangenschaft.

Von Dr. FRIEDRICH KNAUER.

(Schluss von Seite 71.)

Riesenschlangen können, da sie mit wenigen Ausnahmen nur warmblütige Tiere verzehren, mit anderen, kleineren Reptilien ohne Gefahr für diese zusammengehalten werden. Am aufmerksamsten auf das, was in ihrer Umgebung vorgeht, sind die Paraguay-Anakonda, die Netzschlange und die Rautenschlange. Sie sind es auch, die, sowie man an ihren Käfig herankommt, sofort züngelnd an ihren Pfleger herankommen. Meine Rautenschlange liess sich bei solcher Gelegenheit gerne den Kopf und den ganzen Leib streicheln.

Schade nur, erstens, dass es, wenigstens in kleineren Terrarien, nicht möglich ist, einen solchen Riesenschlangenkäfig durch Bepflanzung mit exotischen Blattpflanzen für das Auge gefälliger auszustatten; für derbere, grössere Pflanzen fehlt der Platz, und schwächere Pflanzen sind bald genug durch die schweren Leiber der Schlangen geknickt, zerdrückt, vernichtet; zweitens, dass die Riesenschlangen durchweg nicht Tagestiere, sondern ausgesprochen nächtliche Tiere sind, die tagsüber zusammengekauert daliegen und erst mit Eintritt der Nacht lebhafter werden und in ihren Käfigen herumwandern.

Schon einige diesbezügliche Andeutungen bei Besprechung der einzelnen Arten haben dem Leser gezeigt, dass die Nahrung der Riesenschlangen bei den einzelnen Arten sehr verschieden ist. Am leichtesten sind nach meinen Wahrnehmungen die Abgottschlangen zur Futteraufnahme zu bringen. Nach Dr. Werner geht die dunkle Varietät der Rautenschlange meist sofort ans Futter, während die hellere sich oft eine Woche und länger damit Zeit lässt; ebenso versagt die grössere, dunklere Varietät der Tigerschlange von Java in dieser Beziehung niemals, während die helle des indischen Festlandes unter ganz gleicher Bedingung Futteraufnahme hartnäckig verweigert. Die Tigerschlange, die Hieroglyphenschlange und die Abgottschlange nehmen Kaninchen, Ratten, Meerschweinchen, Tauben, Hühner als Futter, die Madagaskar-Boa nimmt zwar auch Kaninchen und Ratten an, gibt aber Tauben und anderen Vögeln entschieden den Vorzug, die Netzschlange bevorzugt Vögel, nimmt aber, wie wir noch hören werden, auch verschiedene grosse Säugetiere; *Python regius*, die Rautenschlange, nehmen Meerschweinchen, Ratten, *Boa imperator* und *Boa occidentalis* Tauben, Hühner, Ratten, Kaninchen, die Paraguay-Anakonda frisst Ratten, Eidechsen, Krokodile und sehr gern Fische, die kleinen Riesenschlangen Ratten, Mäuse, Eidechsen.

Wie ganz gewaltig die Nahrungsmengen sind, welche von den grösseren Riesenschlangenarten

vertilgt werden, hat Dr. Werner an verschiedenen Stellen, so im *Zoologischen Garten* (XLI. Jahrg., Nr. 8) und in *Natur und Haus* (XII. Jahrg., Heft 9) mitgeteilt. Eine seiner Tigerschlangen, 2 m lang, verzehrte vom 26. April bis zum 19. Febr. des übernächsten Jahres 25 Kaninchen, 2 Hühner, 1 Taube in Zwischenzeiten von 1 bis 66 Tagen, ein anderes, ebenso langes Exemplar vom 10. November bis 30. Juni des übernächsten Jahres 6 Meerschweinchen, 12 Ratten, 11 Kaninchen, 1 Taube in Zwischenzeiten von 1 bis 33 Tagen; eine 1½ m lange Hieroglyphenschlange innerhalb 15 Monaten 10 Ratten, 7 Meerschweinchen, 15 Kaninchen, 1 Taube, 4 Sperlingsvögel, 1 Wellensittich; eine 2 m lange Abgottschlange in etwa 4½ Monaten 10 Meerschweinchen und 2 Kaninchen. Eine ihm von Dr. Schnee aus Brasilien mitgebrachte Abgottschlange verzehrte, nachdem sie 3 Meerschweinchen vertilgt hatte, ein grosses, von einer Tigerschlange getötetes und zu gross befundenes Kaninchen. Eine Paraguay-Anakonda vertilgte innerhalb eines Jahres 29 Fische, 9 Ratten und einen Teju. Alte Netzschlangen werden mit Schweinen gefüttert und fressen auch, wie schon oben bezüglich der Versuche im Tierpark von Karl Hagenbeck erwähnt, eingegangene grosse Tiere. Nach solchen ausgiebigen Mahlzeiten bedürfen die Schlangen der Ruhe und dürfen nicht gestört werden, wenn man nicht befürchten will, dass sie die verschlungenen Tiere wieder auswürgen.

Während die einen Riesenschlangen während ihrer Jagd auf die ihnen in den Käfig gebrachten Futtertiere nicht gestört sein wollen, lassen sich andere wieder gar nicht beirren. So weiss Dr. Werner von einer Hieroglyphenschlange zu berichten, die eine ihr nicht zugedachte Taube ergriffen hatte, sich aber die Taube nicht mehr entreissen liess, im Klumpen um die Taube gewickelt sich aus dem Käfig herausrollen liess, ohne loszulassen, ihr Opfer nur um so fester umschlang, sodass sie samt der Taube wieder in den Käfig zurückgebracht werden musste, und nun die Taube mit bestem Appetit verzehrte.

In rascher Verdauung sind gesunde Schlangen schon nach einer Woche wieder für neue Fütterung bereit. Im Hagenbeckschen Tierpark hatte am 14. Juni 1906 eine Netzschlange einen 17 Pfund schweren Schwan verschlungen und schon einige Tage darauf einen 67 Pfund schweren sibirischen Rehbock, der verunglückt war. Eine andere Schlange ebenda hatte nach Mitteilungen von Dr. Alexander Sokolowsky in *Aus der Natur* (III. Jahrgang, Heft 14) zwei Ziegen, die eine von 28 Pfund, die andere von 39 Pfund Gewicht, und einige Tage später eine Steinziege von 71 Pfund verschlungen, also in wenigen Tagen eine Futtermasse von zusammen 138 Pfund



bewältigt, wieder ein anderes Exemplar eine 84 Pfund schwere Ziege verschlungen. So wie diese Schlangen einerseits ganz gewaltige Nahrungsmengen auf einmal aufzunehmen imstande sind, halten sie dann, gewissermassen Reservefresser, monatelang, ja über ein halbes Jahr ohne alle Nahrung aus.

Alle Riesenschlangen töten ihre Opfer, ehe sie sie verschlingen, indem sie sie umschlingen und erwürgen. Davon machen, wie wir schon oben gehört haben, auch die von Froschlurchen sich nährenden *Ungalia*-Riesenschlangen keine Ausnahme. Sie sind also barmherziger als z. B. unsere Ringelnattern, welche oft stundenlang bemüht sind, einen ungünstig erhaschten Frosch lebend hinabzuwürgen. Werden Kaninchen oder andere Nager in den Käfig der Schlangen gesetzt, so beachten die tagsüber zu ruhen gewohnten Riesenschlangen die Eindringlinge eine Weile gar nicht, und diese treiben sich ahnungslos im Schlangenkäfig herum. Nach und nach bringt aber das Herumtreiben der Nager die Schlangen aus ihrer Ruhe, sie beginnen auf ihre Beutetiere aufmerksam zu werden, ihr lebhaftes Züngeln verrät, dass sie sich anschicken, auf ihre Opfer Jagd zu machen, und ehe man sichs versieht, hat auch schon eine Schlange lebhaft züngelnd einen der Nager angeschlichen, eine Weile, mit etwas nach der Seite zurückgelegtem Kopfe, angestarrt und dann in blitzschnellem Vorscheissen am Halse erfasst. Der Leib des Opfers wird nun umschlungen und mächtig gepresst. Rasch ist das Tier erwürgt. Vorsichtig beginnt die Schlange ihre Fesseln wieder zu lösen, weit reisst sie den Rachen auf, umfasst den Körper des toten Nagers, schiebt ihn, mit den Kiefern nach rechts und wieder nach links ausholend, weiter in den Schlund und so immer tiefer. Ist die Jägerin ein grosses, erwachsenes Tier und ihr Opfer nicht zu massig, so spielt sich diese ganze Jagd und Schlingarbeit in einer Viertelstunde ab, hat aber eine jüngere Riesenschlange ein recht grosses Kaninchen erbeutet, dann kann es auch eine Stunde währen, bis das Opfer bewältigt und verschlungen ist. Wie ja auch unsere heimischen Nattern, sperrt die Riesenschlange, nachdem die Mahlzeit erledigt ist, den Rachen in mächtigem Gähnen weit auf, die überangestregten Kiefer werden wieder eingerichtet, und dann kann es, wenn noch Futtertiere vorhanden sind, zu weiterer Jagd kommen. Ratten, wie ich wiederholt beobachten konnte, sind weit schwieriger zu bewältigen als die viel grösseren Kaninchen. Überaus bissig und sehr agil wissen sich diese Nager wiederholt dem Ausholen der Schlangen zu entziehen, beissen auch tapfer zu, sodass die Schlange sie wieder loslässt und auch wohl die weitere Jagd vorläufig aufgibt. Auch wenn die Ratte so von der Schlange erfasst worden ist,

dass sie dieser mit den Zähnen nicht beikommen kann, verrät ihr Quietschen und Herumfahren mit dem Kopfe, wie viel weniger geduldig sie sich in ihr Schicksal findet als die stupideren Kaninchen. Bald aber ist auch eine solche mächtig sich wehrende Ratte erdrosselt, und der Schlingakt selbst geht natürlich bei diesem schlankeren Tier viel rascher und leichter vor sich.

Obwohl weit kleiner als die Riesen ihrer Familie, gewähren auch jagende Sandschlangen einen sehr interessanten Anblick. Wir treten an den Käfig unserer Sandschlangen heran. Wer nicht weiss, dass diese Wüstentiere sich in den Sand verkriechen, würde den Käfig für völlig leer halten. Wir werfen nun einige Mäuse in den Käfig. Da verändert sich im Nu die Szenerie. Rasch haben sich die Sandschlangen, die bisher, nur dem Pfleger der Tiere sichtbar, lediglich ihre Schnauzenspitze über dem Sande sehen liessen, herausgearbeitet, und schon hat da und dort eine eine Maus erbeutet. Die Maus wird sofort umschlungen und erwürgt. Ja, es kann vorkommen, dass diese winzigen Riesenschlangen zu gleicher Zeit mehrere Mäuse einfangen und jede mit einer anderen Schlinge umfassen und töten. Man würde diesen Schlangen so gewaltige Muskelkraft gar nicht zumuten. Mir hat einmal eine 89 cm lange *Eryx Johnii* nacheinander neun Mäuse, eine *Eryx jaculus* fünf Mäuse verschlungen.

Bei richtiger Pflege halten fast alle Arten der Riesenschlangen in der Gefangenschaft sehr gut aus. Die Einrichtung der Käfige macht ja aus schon angedeuteten Gründen keine besondere Mühe, denn zu einer Bepflanzung der Riesenschlangenvivarien kommt es nicht, und die Sandschlangen, die sich grösstenteils im Bodensande ihres Käfigs aufhalten, machen auf pflanzliche Ausschmückung ihrer Behälter gar keinen Anspruch. Ihnen genügt ein einfaches, ausserhalb der Sommerszeit heizbares Terrarium, dessen Boden beiläufig fünf Finger hoch mit trockenem, vorher gut ausgewaschenem Sand (es kommt ja für solche Terrarientiere Wüstensand in den Handel) bedeckt ist, und das zur Erleichterung der Häutung ein paar kantige Steine eingelegt erhält. Etwa zweimal im Monat stellt man ein flaches, mit etwas gewärmtem Wasser gefülltes Gefäss hinein. Für die grossen Riesenschlangen kommt ausser der Einhaltung der richtigen Temperatur in den Käfigen und dem Darbieten von Badegelegenheit und passenden Kletterbäumen vor allem die Gewährung hinreichender Bewegungsfreiheit in entsprechend grossen Käfigen in Betracht.

Bezüglich der Temperatur, wie man sie gefangen gehaltenen Riesenschlangen in zoologischen Gärten bietet, habe ich sehr oft gefunden, dass man da des Guten viel zu viel tut und vor allem die Besucher in den überheissen



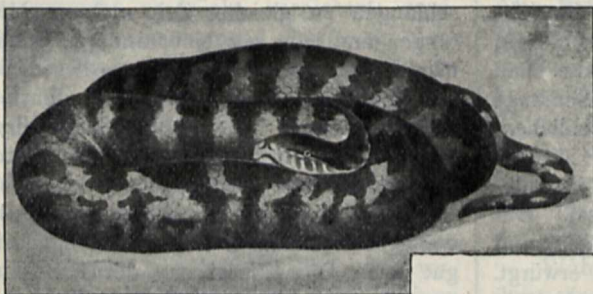
Schauräumen ganz entsetzlich zu leiden haben, sodass man zu einer erquicklichen Betrachtung der Tiere gar nicht kommt, weil man es in den Räumen einfach nicht aushält. Dr. Franz Werner hat in dieser Richtung darauf hingewiesen, dass die Riesenschlangen wie andere tropische Reptilien auf die Dauer viel eher herabgesetzte als zu sehr gesteigerte Temperatur vertragen. Man kann getrost sagen, dass alle Riesenschlangen bei einer Temperatur von 30 Grad Celsius sich sehr wohl fühlen, wenn man nur starke plötzliche Temperaturdifferenzen zu verhindern weiss.

Die meisten Riesenschlangen nehmen gern zeitweilig oder öfter ein Bad. Eine Paraguay-Anakonda Dr. Werners fischte tagelang in eiskaltem Wasser und badete sich, ohne Schaden zu leiden, in bloß 15 Grad C warmem Wasser. Seine jungen Riesenschlangen „drängen sich ins Badewasser von etwa 15 Grad C und verlassen

werden in der Gefangenschaft gewiss gut aushalten. Man muss sich nur die Schlangen zur richtigen Zeit, nicht während des Spätherbstes, Winters oder Vorfrühlings, kommen lassen, sich überzeugen, dass die Tiere gesund sind, nicht an „Mundfäule“ leiden oder rettungslos verlorene „Hungerkandidaten“ sind, und ja vermeiden, den Tieren kaltes Trinkwasser zu reichen oder sie ganz plötzlichem Temperaturwechsel auszusetzen und ihnen so Lungenkrankheiten zu verursachen. Besonders sorgsam sind da schon erwachsene Exemplare oder bei anderen in Pflege gewesene Individuen, die nun geänderten Verhältnissen ausgesetzt werden, zu behandeln. Von Jugend auf in Gefangenschaft gehaltene Riesenschlangen sind viel leichter für das Gefangenleben zu erziehen und an ungünstigere Lebensbedingungen zu gewöhnen.

So ist es gekommen und wird es in der Folge bei immer besseren Erfahrungen noch öfters

Abb. 77.



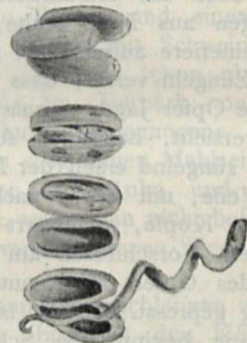
Brütende Netzschlange.

es nicht eher, als bis das Gefäß völlig „ausgebadet“ ist, d. h. nur mehr ihre Exkremente enthält.“ Und auch bei diesen Temperaturen befanden sich die Schlangen sehr wohl, denn sie gingen alle bereitwillig ans Futter.

Ein verlässlicher Prüfstein für das Wohlbefinden der Schlangen überhaupt und auch der Riesenschlangen in der Gefangenschaft ist das regelmässige Vorsorge der Häutung. Die im Trockenen lebenden Arten, so die Sand- und Schlangen, sollten sich mindestens zwei- bis dreimal im Jahre, die gern ins Wasser gehenden etwa sechsmal jährlich häuten. Wenn sich Schlangen in sehr raschen Zwischenräumen oder aber etwa immer erst nach einem halben Jahre häuten, so ist das bedenklich. Immer hat man dafür zu sorgen, dass die Abstreifung der sich loslösenden Haut an scharfen Kanten von Steinen oder Leisten möglich gemacht wird.

In hinreichend geräumigen Käfigen untergebracht, bei richtiger Temperatur gehaltene, entsprechend gefütterte Riesenschlangen, denen die Gelegenheit gegeben ist, sich zu baden und auf passenden Kletterbäumchen herumzuklettern,

Abb. 78.



Entwicklung des Eies einer Riesenschlange.

gelingen, dass sich Riesenschlangen in der Gefangenschaft fortgepflanzt haben. Dr. Werner hat bei der Abgottschlange schon 2mal Zuchterfolge erzielt. Wiederholt ist aus zoologischen Gärten die Kunde gekommen, dass dort Riesenschlangen Eier legten, diese bebrüteten und die Jungen zum Ausschlüpfen brachten. Schon vor 67 Jahren fand ein solcher Fall im Jardin des plantes zu Paris statt, wo eine Tigerschlange 15 Eier legte, von welchen acht bis zum Ausschlüpfen der Jungen sich entwickelten. Im Jahre 1861 legte im Londoner Tiergarten eine afrikanische Python 100 Eier, die aber nicht zur Entwicklung kamen. Kürzlich hat im Fockelmannschen Tierpark zu Hamburg eine 250 Pfund schwere, 25 Fuss lange Netzschlange am 22. August 1907 rasch nacheinander 30 Eier abgelegt, zu welchen innerhalb von drei Tagen weitere 66 Eier kamen. Schliesslich wurden die Eier von der Schlange zu einem Haufen geschichtet, um welchen sie sich herumringelte (Abb. 77). Am 12. November schlüpfen die ersten Jungen aus. Insgesamt gelangten 27 junge Riesenschlangen, 55 bis 72 cm lang, zum Ausschlüpfen.



So sind die Riesenschlangen im Hinblick auf die Schönheit ihrer Färbung und Zeichnung, wie sie an dem frisch gehäuteten Kleide prächtig zutage tritt, hinsichtlich ihrer gewaltigen Grösse, ihrer ganz erstaunlichen Muskelkraft, aber auch durch ihre im Vergleich mit derjenigen anderer Schlangen bessere Intelligenz hochinteressante Inwohner unserer grossen Terrarien, wozu noch ihre Ausdauer in der Gefangenschaft und ihre verhältnismässig leichte Haltung kommt. Jung in die Gefangenschaft gelangte Riesenschlangen finden sich rasch in ihren Käfigen zurecht, nehmen bestimmte Plätze für die Ruhe in Beschlag und suchen diese immer wieder auf, erkennen ihre Trink- und Badesgefässe, werden immer zahmer und ungenierter und lassen sich schliesslich in ihrem ganzen Tun und Treiben nicht mehr im geringsten stören. Solche Exemplare in zoologischen Gärten gehen zum Vergnügen der Zuschauer *coram publico* an die Jagd auf die gereichten Futtertiere und deren Verschlingen. Auch der früher hohe Preis für Riesenschlangen steht heute häufigerer Haltung dieser Tiere nicht mehr im Wege, denn man erhält heute, wenn man es nicht auf ganz grosse Exemplare, die sich ja für Privatterarien ohnehin wenig eignen, abgesehen hat, Riesenschlangen schon zu verhältnismässig niedrigen Preisen.

[[10941b]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Flugmaschinen und lenkbare Luftballons sind in scharfem Wettstreit begriffen, um das Reich der Lüfte zu erobern. Beiderseits sind in den letzten Jahren grossartige Fortschritte gemacht worden. Von Woche zu Woche, oft sogar von Tag zu Tag, hört man von neuen Rekorden, die im Gebiet der lenkbaren Luftschiffahrt aufgestellt worden sind. Leider wird aber auch von häufigen Havarien berichtet, die dieser oder jener Flugapparat erlitten hat, und als ein Wunder könnte man es fast bezeichnen, dass in solchen Fällen nicht schon mehr Flieger ihr Leben eingebüsst haben.

Ein wichtiger Punkt, auf den ich schon vor acht Jahren an anderem Ort\*) aufmerksam gemacht habe, findet eben noch viel zu wenig Beachtung. Ich schrieb damals: „Es ist eine beim Fliegen mit Apparaten notwendig zu erfüllende Hauptbedingung das richtige Herablassen, das Landen. Denn in der Höhe mag ein Mensch noch so viel Erfahrungen über das Fliegen sammeln, wenn er beim Herablassen verunglückt, sind die von ihm gesammelten Erfahrungen wertlos. Der Flugapparat muss also in erster Linie durch eine einfach und sicher zu handhabende Vorrichtung oder bei plötzlich eintretenden ungünstigen Verhältnissen automatisch in einen Fallschirm sich verwandeln, der den Fliegenden sicher und wohlbehalten auf die Erde zurückbringt. Dies ist das erste Hauptgebot, welches die Konstrukteure von Flugapparaten zu beachten haben.“

\*) L. Zehnder, *Entstehung des Lebens*. Bd. II, S. 109. Tübingen 1900. J. C. B. Mohr.

Das erste Entwicklungsstadium der Fluss- und Seeschiffahrt war auch ein einseitiges: man baute Fahrzeuge, die den Menschen trugen, und suchte die Geschwindigkeit der Fortbewegung zu Wasser durch geeignete Maschinen mehr und mehr zu steigern. Erst später richtete man sein Augenmerk auch darauf, dass die Menschen, die sich dem Fahrzeug anvertrauen, unter allen Umständen gesichert seien. Es ist allgemein bekannt, dass man z. B. gegenwärtig die unter Wasser tauchenden Schiffsrümpfe grosser Ozeandampfer aus zahlreichen Zellen baut, die gegeneinander verschliessbar gemacht werden, sodass das Schiff nicht ganz voll Wasser läuft und sinkt, wenn es auch an einer oder sogar an mehreren Stellen leck wird und dort Wasser in einzelne Zellen aufnimmt.

Ähnliche Entwicklungsstadien wird die Luftschiffahrt durchmachen. Unser Vorbild für den Flug, der Vogel, hat seine besonderen Einrichtungen, die ihm das Herablassen auf den festen Erdboden erleichtern. Durch Ausbreiten seiner Flügel, seiner Schwanzfedern und wohl auch durch Spreizen des gesamten Gefieders fasst der Vogel unter sich eine so grosse Luftmenge, dass er wie ein Fallschirm langsam zu Boden sinkt. Bei starkem Sturm genügen ihm indessen diese Mittel nicht mehr. Daher hat er kräftig ausgebildete Füsse nötig, die einen sehr harten Stoss auf das feste Erdreich aushalten, ohne zu brechen. Diese beiden Vorteile, die der Vogel vor uns voraus hat, müssen wir mit unseren Apparaten gleichfalls zu erreichen suchen.

Die Flugmaschinen besitzen stets grosse Gleitflächen, die teils für die Schwebefähigkeit, teils für die Stabilität dieser Maschinen aufzukommen haben. Nun sind schon viele Konstruktionen von Flugmaschinen ausgeführt worden, die untereinander grosse Verschiedenheiten aufweisen, und die sich dennoch alle mehr oder weniger bewährt haben. Daher müssen doch neue Flugmaschinen konstruiert werden können, bei denen durch eine einzige Bewegung einer Steuerung alle Gleitflächen so verschoben, in der Weise anders angeordnet werden, dass sie in ihrer Gesamtheit wie ein Fallschirm wirken. Diese Umwandlung der Flugmaschine in einen Fallschirm kann sogar automatisch zustande kommen, sodass z. B. durch einen Druck mit dem Fuss die Maschine zum Fliegen geschaltet wird, dass dagegen ohne diesen Druck ihr Motor abgestellt ist und sie nun als Fallschirm wirkt.

Es ist wohl nicht nötig, hervorzuheben, dass im Falle der Gefahr der Flieger imstande sein muss, zu seiner eigenen Sicherheit mit wenigen Griffen, vielleicht sogar mit einem einzigen Griff den ganzen schweren Motor und die übrigen die Flugmaschine sonst noch belastenden Teile, wenn sie keinen Dienst mehr leisten, über Bord zu werfen und auch die etwa vorhandene Gondel fallen zu lassen, sodass die in einen Fallschirm umgewandelte Flugmaschine nur noch den Menschen, keinen Ballast mehr zu tragen hat. Für diesen Fall wird der Konstrukteur einen leichten an Stricken hängenden Steigbügel oder Ring vorsehen, in dem der Flieger stehen, sitzen oder hängen kann. Allerdings übernimmt der Flieger die Verantwortung für alles Unheil, das der herabstürzende Motor auf der Erdoberfläche anrichten könnte; er wird also zuerst nur leichtere Gegenstände fallen lassen und Lärm machen, um die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken; über Städten oder Dörfern wird er schwere Gegenstände gar nicht oder doch nur aus ganz geringen Höhen fallen lassen, nur wenn er sicher ist, dadurch keinen grösseren Schaden



anzurichten. Ausserdem muss aber die Flugmaschine so sehr „elastische Füße“ haben, dass diese den Flieger auch bei unverhältnismässig raschem Fall noch zu schützen vermögen. Beispielsweise können die Gleitkufen der Wrightschen Flugmaschine so konstruiert werden, dass für das Landen ihre Starrheit in eine genügende Elastizität umgewandelt wird.

Bei den Luftballons könnte man denken, die Bedingungen des glücklichen Landens seien an sich schon erfüllt, ohne besondere Fallschirmvorrichtung. Denn die Ballons sind so grosse und leichte Körper, dass sie als Ganzes kaum übermässig schnell zur Erde stürzen können. Gefährliche Landungen sind hier bekanntlich mehr durch stürmische Wetterlagen bedingt. Indessen kann sich doch durch einen grossen Riss der Ballon so rasch entleeren, dass die in der Gondel befindlichen Menschen durch ihr Gewicht den Ballon viel zu rasch herunterziehen. Bei den unstarren lenkbaren Ballons ist diese Gefahr noch grösser, weil sie überdies durch den schweren Motor belastet sind; der Umstand, dass der lenkbare Parseval-Ballon so rasch fiel, nachdem ein Riss in der Ballonhülle entstanden und dadurch der Ballon deformiert worden war, zeigt die Berechtigung solcher Befürchtungen. Bei Luftballons müssen in Notlagen auch alle den Ballon beschwerenden Gegenstände rasch, mit wenigen Griffen, über Bord geworfen und unter Umständen sogar die Gondel ebenso rasch fallen gelassen werden können. Sehr zweckmässig müsste es aber ausserdem sein, wenn sich der Ballon beim Reissen seiner Hülle auch automatisch, durch bestimmte vorgesehene Vorrichtungen, mit Sicherheit in einen Fallschirm verwandelte. Diese Bedingung zu lösen, erscheint nicht übermässig schwer: die obere Kugelhälfte des Ballons oder ein genügender Teil von ihr muss aus stärkerem, sozusagen aus unzerreissbarem Stoff bestehen und ausserdem vollständig als Fallschirm konstruiert sein, z. B. mit festem möglichst metallfreiem Gerippe, das unmittelbar über der Ballonhülle liegt und mit ihr sowie mit den Gondeltrageilen fest verbunden ist. Wenn der Ballon von Gas entleert ist, etwa durch einen Riss in dem allein zerreissbaren unteren Teil der Ballonhülle, so behält der obere Ballonteil doch als Fallschirm seine kugelige Form bei, und der unten losgelöste untere Ballonteil legt sich nun entweder von selber innen in den Fallschirm hinein, oder er wird vom Ballonführer dorthineingelegt, sodass er sich an der Fallschirmwirkung mit beteiligt. (Allerdings ist hierdurch der ursprünglich unstarre Ballon zu einem halbstarren geworden.) Ausserdem sollte auch bei den Ballons, seien sie nun lenkbar oder nicht, die Ballongondel mit „elastischen Füssen“ versehen werden, wie solche schon oben bei der Fallmaschine angedeutet wurden.

Der starre Zeppelinsche Ballon hat tatsächlich eine solche besondere Fallschirmvorrichtung nicht mehr nötig. Er ist bekanntlich nach dem Zellsystem aus vielen einzelnen Ballonzellen zusammengesetzt. Wenn der Ballonstoff einer dieser Zellen zerreisst und die Zelle ihren Gasinhalt verliert, so fällt deswegen das Luftschiff noch nicht zu Boden. Die Form des Ballonganzes wird dadurch auch nicht beeinträchtigt; vielmehr bleibt sie durch das starre Aluminiumgerüst erhalten. Ein Unglücksfall kann also den Zeppelinballon nur durch Sturm treffen, namentlich beim Landen, oder durch ein Gewitter, durch elektrische Entladungen, durch Entzündung seines Gasinhalts. Dieser Gefahr ist freilich der Zeppelinballon mehr als jeder andere Ballon ausgesetzt, weil

sein festes Gerüst ein rein metallisches Gebilde ist. Denn an diesem Metallgebilde kommen auf jedes Meter Länge elektrische Spannungen zustande, die weit über tausend Volt ansteigen können, wenn Gewitterwolken in der Nähe sind. Ein hundert Meter langer Ballon kann also an seinen beiden Enden elektrische Spannungsdifferenzen gegen die Luft erhalten, die der Grössenordnung nach weit über hunderttausend Volt betragen. So grosse Spannungen haben elektrische Ausstrahlungen, also Büschellicht oder sogar elektrische Funkenentladungen nach der umgebenden Luft im Gefolge, und diese Entladungen entzünden dann den Wasserstoff da, wo sie ihn in Berührung mit Sauerstoff antreffen, z. B. da, wo ein vom Aluminiumgerüst nach dem Aussenraum springender Funke die Ballonhülle durchschlägt. Wenn auch das in solcher Weise entstehende Wasserstoffflämmchen noch so klein, vielleicht zuerst unsichtbar klein ist, so brennt es doch ein rasch sich vergrösserndes Loch in die Ballonhülle, und in wenigen Augenblicken ist der ganze Ballon abgebrannt.

Diese grosse Gefahr, die das Zeppelinsystem mit sich bringt, liesse sich vermeiden, wenn das feste Ballongerüst aus Nichtleitern der Elektrizität oder wenigstens aus Halbleitern, z. B. aus zähem Holz, hergestellt werden könnte, statt aus Aluminium.

Sollte aber die Vermeidung des Aluminiumgerüsts für das starre System des Lenkballons durchaus nicht in Frage kommen können, so müsste man den Ballon trotz seines Aluminiumgerüsts vor Entzündungen seines Gasinhalts zu schützen suchen. Zu diesem Zweck könnte man daran denken, alle nach aussen irgendwie hervortretenden Metallteile des Gerüsts aufs vollkommenste abzurunden, damit trotz der auftretenden hohen elektrischen Spannungen doch an keiner Stelle dieses Gerüsts die elektrische Dichte so gross werde, um zu einer Büschel- oder gar zu einer Funkenentladung Veranlassung zu geben. Indessen lässt sich diese Bedingung praktisch nie vollkommen erfüllen. Daher müsste wohl folgender Weg eingeschlagen werden.

Das Aluminiumgerüst wird mit einem geeigneten Blitzschutzsystem umgeben, das aus genügend vielen ringsum angeordneten, mit dem Aluminium metallisch verschraubten Metallspitzen besteht, sodass die grössten elektrischen Spannungen nur an diesen Spitzen zustande kommen und sich also hier nach aussen, nach der Luft hin, ohne Schaden zu stiften, ausgleichen können. Das günstigste Spitzensystem bezüglich der Länge, der Form und der Zahl der Spitzen, kann experimentell ermittelt werden. Man wird beispielsweise das Aluminiumgerüst mit einem grossen einerseits an die Erde angeschlossenen Funkeninduktor oder Hochspannungstransformator bei dunkler Nacht, natürlich vor der Wasserstofffüllung des Ballons, laden und alle Stellen des Gerüsts aufsuchen, an denen bei bestimmter gleicher Annäherung eines an die Erde angeschlossenen anderen Leiters Ausstrahlungen nach diesem hin wahrnehmbar sind. Bei richtiger Konstruktion dürfen nur die für den Blitzschutz vorgesehenen Spitzen solche Stellen sein. Ein in dieser Weise durch Spitzen geschützter Ballon mit Metallgerüst muss dann sogar mit Wasserstofffüllung durch den Funkeninduktor plötzliche Ladungen aufnehmen können, ohne dass er abbrennt.

Es versteht sich von selbst, dass überall da, wo solche Spitzen etwa durch die Ballonhülle hindurchzuführen sind, der Ballonstoff ganz besonders sorgfältig abgedichtet werden muss. Sonst schaden die Spitzen mehr, als sie nützen. Auch wird man, solange der



Ballon nicht für den Betrieb hergerichtet ist, solche Spitzen vor mechanischer Zerstörung durch geeignete Deckel schützen, die man nur entfernt, wenn das Luftschiff zur Abfahrt gerüstet wird, oder man wird diese Schutzdeckel so konstruieren, dass sie allfällige Gasausströmungen aus undichten Stellen von den Spitzen ablenken, und dass sie die Spitzen mechanisch schützen, ohne ihre elektrische Wirksamkeit zu beeinträchtigen.

L. ZEHNDER. [11119]

## NOTIZEN.

Die Einwirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper können nach einem Vortrage von Dr. Müllendorff im Verein beratender Ingenieure für Elektrotechnik in folgende Arten unterschieden werden:

I. **Konduktive Wirkungen**, welche eintreten, wenn ein Strom den Körper durch unmittelbare leitende Verbindung mit einer Stromquelle durchfließt. Versuche mit Gleichstrom lassen sich dabei mit einer Akkumulatorenspannung von 30 Volt am menschlichen Körper sehr bequem und ohne Gefahr anstellen, nur muss man keine zu hohen Stromstärken verwenden. Von Interesse wäre hierbei, festzustellen, wie gross der elektrische Widerstand an verschiedenen Stellen des Körpers ist, inwieweit er mit der Grösse der Berührungsfläche, mit der Art der Ernährung, mit dem Alter, dem Geschlecht usw. des Menschen zusammenhängt, weil solche Erfahrungen für die Beurteilung der Gefährlichkeit von elektrischen Starkstromanlagen sehr wichtig sind. Auch mit Wechselstrom wären ähnliche Versuche sehr erwünscht. Bekanntlich wird die Behandlung des menschlichen Körpers mit Gleichstrom (Galvanisation) sowie mit Wechselstrom (Faradisation) von Ärzten häufig angewendet; dabei hat sich gezeigt, dass sich die Körper Wechselströmen gegenüber wesentlich anders verhalten als Gleichströmen gegenüber.

II. **Induktive Wirkungen**. Solche Wirkungen, welche durch ein sich änderndes magnetisches Kraftlinienfeld hervorgerufen werden, sind zum erstenmal durch E. K. Müller in Zürich nachgewiesen und zu Heilzwecken benutzt worden. Solche Wirkungen dürften auch bei allen Unfällen durch elektrischen Strom vorliegen, bei welchen sich äussere Verletzungen der Betroffenen nicht feststellen lassen.

III. **Kapazitive Wirkungen**. Hierbei handelt es sich, wie die Bezeichnung schon erkennen lässt, darum, dass ein auf isolierendem Boden stehender Körper elektrisch geladen wird, ein Vorgang, der, wenigstens bis zu gewissen geringeren Ladungen, wie der altbekannte Versuch mit der Elektrisiermaschine beweist, im wesentlichen nichts anderes als das Sträuben der Haare zur Folge hat. Allerdings kann es auch sein, dass man es bei der Betäubung von Personen durch entfernt von ihnen niedergehende Blitzstrahlen mit einer ähnlichen Wirkung im vergrösserten Massstabe zu tun hat.

IV. **Aktinische Wirkungen**, Schwingungserscheinungen, welche zurzeit bei der Funkentelegraphie verwendet werden, und deren Einwirkung auf den Körper noch nicht bekannt ist.

Schliesslich sind noch alle jene Einwirkungen zu erwähnen, welche nur mittelbar auf elektrischen Strom zurückzuführen sind, und welche durch die Wärme, die sichtbaren und unsichtbaren Strahlen, sowie durch den Schall hervorgerufen werden. Hierher gehören Ver-

brennungen durch Stichflammen, welche beim Durchbrennen von Sicherungen, bei Kurzschlüssen usw. entstehen, die Wirkungen der sichtbaren Lichtstrahlen beim elektrischen Schmelzen oder Schmelzen, bei Bogenlampen und vor allem bei Quarzlampen, deren Mannigfaltigkeit bekannt ist, sowie auch die Wirkungen der Röntgenröhren, welche vorwiegend zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken verwendet werden. Gegen unbeabsichtigte Einwirkungen dieser Art, unter denen namentlich Ärzte und Krankenwärter zu leiden haben, kann man sich durch Schürzen aus Blei schützen.

[11081]

\* \* \*

Der automatische Verkauf von Briefmarken ist ein Problem, an dessen Lösung schon seit einer Reihe von Jahren eifrig gearbeitet wird, da die Postbehörden aller Länder naturgemäss ein grosses Interesse daran haben, die Abgabe der Postwertzeichen möglichst einfach und möglichst wenig kostspielig zu gestalten. Eine Reihe von Briefmarkenautomaten, mit denen Versuche angestellt wurden, haben in der Hauptsache deshalb nicht befriedigt, weil zur Betätigung des Apparates eine Mitarbeit des Käufers erforderlich war, sei es, dass man nach Einwurf des Geldstückes auf einen Knopf drücken, an einem Hebel ziehen oder sonst irgend einen Handgriff ausführen musste, um eine Marke zu erhalten. Darunter musste natürlich die Zuverlässigkeit des Ganzen leiden, denn die vom Käufer zu bewegenden Teile der Maschine waren stets einer Störung ausgesetzt. Neuerdings scheint es aber den Ingenieuren Abel und Oehring, die schon im Jahre 1905 einen brauchbaren Briefmarkenautomaten herausbrachten, gelungen zu sein, diese Schwierigkeit zu beheben und einen Apparat zu schaffen, der keinerlei Aushilfe von aussen mehr bedarf, bei dem vielmehr lediglich durch den Einwurf der Münze der gesamte Mechanismus in Tätigkeit gesetzt wird, sodass der Apparat nicht durch eine der vielen Zufälligkeiten, denen er infolge unachtsamer Behandlung durch die Käufer ausgesetzt wäre, ausser Betrieb gesetzt werden kann. Dieser neue Briefmarkenautomat, der von der Internationalen Abelschen Briefmarken-Automaten-Vertriebsgesellschaft in Berlin eingeführt wird, tritt nur in Tätigkeit, wenn eine Münze der Sorte eingeworfen wird, für die er eingerichtet ist. Falschstücke irgend welcher Art werden durch einen Münzenprüfer zurückgehalten, ohne dass der Betrieb dadurch gestört wird, und ohne dass die Abgabe einer Marke erfolgt. Gute Geldstücke einer anderen Sorte als die, für welche er eingerichtet ist, gibt der Apparat ohne Störung wieder heraus. Werden mehrere Münzen der richtigen Sorte gleichzeitig eingeworfen, so arbeitet der Automat so, als ob nur eine Münze eingeführt worden wäre, verabfolgt die entsprechende Anzahl von Marken und gibt die übrigen Münzen zurück. Wenn der Markenvorrat (500 bis 1000 Stück) ausverkauft ist, so wird das auf dem zugehörigen Postamt selbsttätig angezeigt, sodass bald eine neue Füllung erfolgen kann. Die Deutsche Reichspost hat seit einiger Zeit bei 35 Postämtern je 3 der Abelschen Briefmarkenautomaten in Betrieb, die bis zum 1. April 1908 zusammen 15 300 000 Briefmarken verkauft haben; das sind 600 Marken pro Apparat und pro Tag. Der durch diesen automatischen Verkauf entstandene Ausfall durch falsche Geldstücke und andere Störungen betrug nur 0,005 Prozent, während beim Verkauf der Postwertzeichen am Schalter der Ausfall 0,08 Prozent betragen soll.



Die Reichspost will die Abelschen Automaten bei allen Postämtern einführen, und auch die Postbehörden in England und Frankreich haben mehrere der Automaten versuchsweise in Betrieb genommen.

O. B. [11015]

\* \* \*

**Der Wurzelkoeffizient.** W. Rotmistrow-Odessa hat ein sinnreiches Verfahren erfunden, welches gestattet, die Wurzeln und deren Wachstum im Felde im Boden selbst ohne Verletzung zu beobachten. Zu dem Zwecke wurden Gruben von 4,5 m Länge, 0,3 m Breite und 1,2 m Tiefe mit senkrechten Wandungen hergestellt. Längs der senkrechten Wände der Grube waren von der Oberfläche des Bodens an nach je 10 cm horizontale Spalten bis zu 30 cm Länge, 20 cm Tiefe und 5 cm Höhe angebracht. Die Spalten wurden mit hölzernen Schiebern verschlossen, während die Wände der Gruben mit Strohmatte bedeckt und die Gruben mit Brettern zugedeckt wurden. Durch die Spalten konnten die Beobachtungen über das Eindringen der Wurzeln in die Tiefe angestellt werden, wobei die Messungen der Länge der Wurzeln täglich vorgenommen wurden. Über den Spalten waren längs der Grube 4 Reihen von Pflanzen gesät, und zwar bei 18 cm zwischen den Reihen und 4 cm zwischen den Pflanzen in der Reihe, sodass bei der Beobachtung jeder Pflanzenart etwa 580 Stück herangezogen wurden. Zur Beobachtung des Wachstums der Wurzeln nach den Seiten waren zur letzten Pflanzenreihe senkrechte Spalten hergestellt, durch welche die Länge der Seitenwurzeln leicht bestimmt werden konnte.

Am 13. April ausgesäte Futterrüben (*Beta vulgaris*) hatten am 28. April bereits 5 cm lange senkrechte Wurzeln, am 28. Mai waren die senkrechten Wurzeln 77 cm und am 28. Juni 146 cm lang, die Seitenwurzeln 55 cm. In den ersten Stadien ihrer Entwicklung zeigen die Pflanzen sowohl schwachen Zuwachs wie schwache Entwicklung des Wurzelsystems, besonders der Seitenwurzeln, so dass in den ersten drei Wochen die senkrechten Wurzeln eine Länge von 30 cm und die Seitenwurzeln bis 10 cm erreichen; vom Mai ab aber wird ein starker Zuwachs aller Wurzeln beobachtet, und zwar der senkrechten Wurzeln um täglich 3 cm und der Seitenwurzeln um täglich etwa 1,5 cm, doch wachsen die letzteren vom 11. Juni ab nicht mehr zu. Vom Augenblick der Erscheinung der jungen Triebe bis zum Schluss der Entwicklung der Wurzeln vergingen 69 Tage. In senkrechter Richtung erreichten die Wurzeln der Futterrüben unter allen Versuchspflanzen die grösste Länge. — Das Produkt aus der Länge der senkrechten Wurzeln und dem Durchmesser der Verbreitzungszone der horizontalen oder Seitenwurzeln charakterisiert die Grösse des Wurzelsystems jeder Pflanze vollständig und wird von Rotmistrow der Wurzelkoeffizient genannt. Der Wurzelkoeffizient der Futterrübe ist demnach  $146 \times 110 = 16060$ . Der Wurzelkoeffizient ist dem Bodenvolumen, welches der einzelnen Pflanze zur Verfügung steht, direkt proportional. tz. [11004]

\* \* \*

**Öffentliche Stationen für drahtlose Telegraphie.** Seit dem 1. Juli 1908 ist die Funktelegraphie ein Zweig der amtlichen Telegraphie des Deutschen Reiches und damit dem allgemeinen Verkehr dienstbar geworden. Nach der neuen Telegraphenordnung können Funkentelegramme zwischen Küstenstationen und Schiffen in See sowie zwischen zwei Schiffen in See gewechselt

werden. Telegramme mit bezahlter Antwort, telegraphische Postanweisungen, Telegramme mit Empfangsanzeige, zu vergleichende und nachzusendende Telegramme sind nicht zulässig. An Gebühren werden ausser den Gebühren für gewöhnliche Telegramme eine Küstengebühr und eine Bordgebühr erhoben. Die Küstengebühr beträgt 15 Pfennig für das Wort, mindestens M. 1,50 für ein Telegramm, die Bordgebühr beträgt 35 Pfennig bzw. M. 3,50. Bei Funkentelegrammen von der Küste nach Schiffen in See werden die gesamten Gebühren vom Absender eingezogen, beim funktelegraphischen Verkehr zwischen zwei Schiffen müssen Absender und Empfänger je einmal die Bordgebühr zahlen. Die bei den Küstenstationen aus dem Binnenlande eingehenden Telegramme für Schiffe in See bleiben dort so lange liegen, bis sich das betr. Schiff bei der Küstenstation durch Funkspruch meldet. Hat sich das Schiff nach 29 Tagen nicht gemeldet, so wird der Absender benachrichtigt. O. B. [11059]

\* \* \*

**Über die Körpergrösse der Europäer und die Verteilung grosser und kleiner Menschen auf die einzelnen Länder** hat der französische Anthropologe J. Deniker in seiner kürzlich erschienenen Abhandlung *La Taille en Europe* interessante Angaben gemacht, denen die nachstehende kurze Übersicht entnommen ist. Grosse Menschen finden sich in der Hauptsache im Norden und Nordwesten von Europa; Finnland, die russischen Ostseeprovinzen, Norddeutschland, Schweden, Norwegen (ohne Lappland), Dänemark, Holland und England werden von durchweg grossen Menschen bewohnt. Ferner hat der Kaukasus viel grosse Bewohner, und auch die östlichen Küstenländer (im weiteren Sinne) des Mittelmeeres, Dalmatien, Bosnien, Serbien, Teile von Mazedonien und die Alpenländer bis nach Südbayern und Tirol weisen viel grosse Menschen auf. Die Mittelgrösse ist in West- und Mitteldeutschland, im Nordosten Frankreichs, in Belgien, dem südlichen Teil von Holland, in der französischen und der italienischen Schweiz vorherrschend. In Westdeutschland finden sich daneben aber auch viel grosse Gestalten. Ein starkes Überwiegen kleinerer Menschen macht sich in Osteuropa, in Russland, Polen, Ungarn, ferner in Spanien und Süditalien bemerkbar. In Deutschland gibt es viel kleine Leute im Königreich Sachsen. Zu den Kleinen rechnet Deniker Gestalten von 1520 bis 1649 mm Körperhöhe, wobei er noch die Unterabteilung der ganz Kleinen bildet, die nur bis zu 1599 mm gross sind. Die Mittelgrösse liegt zwischen 1650 und 1672 mm, was darüber hinausgeht bis zu 1782 mm gehört zu den Grossen, unter denen Gestalten mit 1725 bis 1782 mm Höhe als ganz Grosse bezeichnet werden.

O. B. [11054]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Darmstaedter, Prof. Dr. Ludwig. *Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik.* In chronologischer Darstellung. Zweite, umgearbeitete und verm. Aufl. Unter Mitwirk. von Prof. Dr. R. du Bois-Reymond und Oberst z. D. C. Schaefer. gr. 8<sup>o</sup>. (X, 1263 S.) Berlin. Julius Springer. Preis geb. 16 M.