



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.

№ 951. Jahrg. XIX. 15.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

8. Januar 1908.

Inhalt: Die Fabrikation der Glühkörper für Gasglühlicht. Von Dr. C. RICHARD BÖHM. (Fortsetzung.) — Die Fortsetzung der Berliner Untergrundbahn. (Schluss.) — Europas Schlangenland. Von Dr. FRIEDRICH KNAUER. (Fortsetzung). — Rundschau. — Notizen: Die Reliktenkrebse der norddeutschen Seen. — Die höchste Ballonfahrt. — Mikrophotographische Bücher.

**Die Fabrikation der Glühkörper für
Gasglühlicht.**

Von Dr. C. RICHARD BÖHM.
(Fortsetzung von Seite 221.)

Das Imprägnieren.

Für die Herstellung eines guten Glühkörpers ist, wie schon des öfteren erwähnt, die grösste Sauberkeit beim Arbeiten und grösste Reinheit der verwendeten Materialien und Gefässe unerlässlich. Wird gegen diese Regel gefehlt, so sucht man für das schlechte Resultat oftmals den Thoriumfabrikanten, den Lieferanten des wichtigsten Bestandtheiles der Leucht- oder Imprägnierflüssigkeit, verantwortlich zu machen. Das Imprägnieren ist ein verhältnismässig sehr einfacher Prozess, bei welchem die Gewebeabschnitte mit dem Leuchtfluid, wie Auer v. Welsbach die Imprägnierflüssigkeit nannte, getränkt werden. Die Zusammensetzung dieses „Fluids“ war noch im Jahre 1895 das Geheimnis weniger Personen. Durch die Verhandlungen im Kaiserlichen Patentamt und die späteren Reichsgerichtsentscheidungen wurde aber bekannt,

dass das sog. Fluid eine wässrige Lösung von Thorium- und Ceriumnitrat ist, in welcher beide Salze in dem ungefähren Verhältnis von 99 : 1 enthalten sind. Heute wissen wir, dass nur die in sehr eng begrenztem Verhältnis gemischten Nitrate des Thoriums und Ceriums ein brauchbares Licht liefern und die von Auer v. Welsbach in seinen Patenten angegebenen Mischungen überhaupt nicht mehr in Betracht kommen.

Bei der grossen Bedeutung der Thor- und Cererde für die Gasglühlichtindustrie empfiehlt es sich, auf ihre Gewinnung etwas näher einzugehen.

Das in Frage kommende Rohmaterial der Thoriumindustrie ist der Monazitsand, auf dessen Bedeutung für die Gasglühlichtindustrie ich in einem besonderen Aufsatz in dieser Zeitschrift (Nr. 923 vom 26. Juni 1907, S. 609 bis 614) hinwies. Der Gehalt des Monazitsandes an Ceriterden beträgt ein Vielfaches seines Thoriumgehaltes. Das Rohmaterial für die Thoriumgewinnung bei Beginn der Thoriumindustrie war Thorit, der neben 50 und

mehr Prozenten Thorerde höchstens 2 bis 3% andere Erden als Verunreinigung enthält. Es ist begreiflich, dass es leichter ist, eine geringe Verunreinigung aus einer grossen Menge des gesuchten Körpers zu entfernen, als umgekehrt diesen letzteren aus einer grossen Menge verdünnenden Materials zu extrahieren. Es ist somit leichter, reine Thorerde aus Thorit herzustellen als aus Monazitsand.

Gerechterweise wird die Technik nur dann eine Reinigungsmethode bzw. ein Verfahren berücksichtigen, wenn es einfach ist und keinen grösseren Aufwand an Material und Arbeitslöhnen verlangt, als dem Marktpreis des Produktes entspricht. Thorpräparate haben erst zu jener Zeit einen Marktpreis gehabt (1893/94), als der Wettbewerb durch den in Aussicht gestellten hohen Gewinn eine Glühkörper-Konkurrenz wachgerufen hatte. Thorpräparate wurden anfangs zum Preise von 2000 M. pro Kilogramm gehandelt, ein Preis, der eine umständliche Reipigungsmethode zuliess. Man braucht indessen keineswegs derartige Verhältnisse heranzuziehen, sondern kann sagen, dass die allgemein bekannten Reinigungsmethoden einfach und billig genug sind, um selbst bei den heutigen stark gesunkenen Preisen des Thoriumnitrats (32 M. pro Kilogramm) immer noch anwendbar zu sein. Die heute in der Industrie benutzten und natürlich geheim gehaltenen Reinigungsmethoden sind in der Tat nur unwesentliche Modifikationen längst bekannter Verfahren.

Bei der Thoriumdarstellung aus Monazitsand hat man zwei Hauptphasen zu unterscheiden: einmal das Anreichern der Thorerde zu einem sog. Rohthorium, das andere Mal das Reinigen dieses Produktes. Es sind dieses zwei ganz verschiedene Phasen, von denen die erstere relativ schwieriger auszuführen ist, während die zweite schon auf den ersten Blick als viel leichter erscheint und auch ist, da sich geringere Verunreinigungen auf leichtere Art entfernen lassen. Deshalb war bei Beginn der Thoriumindustrie die Darstellung der Thorerde aus dem Mineral Thorit und später beim Mangel an Rohmaterial aus Glühkörperasche keine besondere Leistung.

Der brasilianische Monazitsand, der heute hauptsächlich für die Gewinnung der Thorerde in Betracht kommt, ist feinkörnig und wird mit etwa der doppelten Menge konzentrierter Schwefelsäure auf direktem Feuer in gusseisernen Schalen aufgeschlossen. Verwendet man kleine Mengen Sand, etwa 50 kg, so ist der Aufschlussprozess in einer halben bis ganzen Stunde beendet. Der grobkörnige Carolina-Monazitsand muss zuvor in einer Kugelmühle gepulvert werden, damit er vollständig und schnell sich aufschliessen lässt, d. h. die

phosphorsauren Erden in eine lösliche Form übergeführt werden. Wegen der grossen Gesundheitsschädlichkeit der Schwefelsäuredämpfe unterliegt das Abrauchen grösserer Schwefelsäuremengen den polizeilichen Vorschriften, sodass eine Thoriumfabrik isoliert liegen muss, falls man nicht von Absorptionsapparaten Gebrauch machen will.

Beim Auslaugen des Monazitsandaufschlusses mit gewöhnlichem Wasser muss für einen grossen Überschuss freier Schwefelsäure gesorgt werden, um die Phosphate und Sulfate in Lösung zu halten. Würde man den Aufschluss zu weit abrauchen, sodass nur wenig oder gar keine freie Schwefelsäure vorhanden ist, so würde sich nur der geringste Teil der Erden lösen. Die wasserfreien Sulfate lösen sich nur in kaltem (von etwa 0 bis 4°) Wasser, während die sauren Sulfate, die sich bei Gegenwart freier Schwefelsäure sofort bilden, ausserordentlich leicht löslich sind. Dieser Umstand kommt den Thoriumfabriken gut zustatten. Die Aufschlusslauge muss auf eine bestimmte Acidität gebracht werden, ehe sie mit Magnesia fraktioniert gefällt wird. Magnesia (Magnesiumoxyd), welche man durch Glühen des natürlichen Magnesits (kohlen-saure Magnesia) erhält, stumpft die überschüssige Schwefelsäure ab, wodurch hauptsächlich phosphorsaure Erden als voluminöser Niederschlag gefällt werden. Als schwächste Base scheidet sich fast alle Thorerde als Phosphat ab, falls die Magnesiafällung unter Berücksichtigung der richtigen Mengen- und Temperaturverhältnisse usw. ausgeführt wurde. Das ausgefallene Produkt stellt eine Anreicherung von 50 bis 70% Thorerde dar. Die Umwandlung dieser Phosphate in Oxalate bereitet grosse Schwierigkeiten, da man darauf bedacht sein muss, sämtliche Phosphorsäure zu entfernen, die alle übrigen Operationen stören und die Ausbeute beeinträchtigen würde. Je nach den Bedingungen, unter welchen man die Magnesiafällung vorgenommen hat, und je nach dem Thorgehalt des Monazitsandes ändert der Phosphatniederschlag seine Eigenschaften. Wie gesagt, gerade diese Operation ist eine der wichtigsten der ganzen Thoriumfabrikation und wird als Fabrikationsgeheimnis besonders behütet. Früher (heute nur ganz vereinzelt) nahm man die erste Thoriumanreicherung mittels der Natriumdoppelsulfate vor, indem man zur Aufschlusslauge Glaubersalz (schwefelsaures Natrium) hinzufügte, wodurch Thorerde als Natriumdoppelsulfat in Lösung ging.

Hat man ein thorreiches (50- bis 70proz.) Produkt und dieses als phosphorsäurefreies Oxalat, so geschieht seine weitere Reinigung nach dem Sodaextraktionsverfahren. Man

behandelt nämlich die Oxalate mit einer konzentrierten Sodalösung in der Wärme, wodurch die Oxalate als Doppelkarbonate gelöst werden; durch Hinzufügen von Salzsäure scheiden sich wieder die Oxalate aus, und zwar hauptsächlich Thoroxalat. Durch Wiederholen dieser Operation (zwei- bis dreimal) erhält man schliesslich ein Produkt, das nur noch geringe Mengen fremder Erden enthält, besonders dann, wenn zuletzt die Oxalate in kohlen-saurem Ammon (Hirschhornsalz) gelöst wurden. Nach der letzten Lösung fällt man nicht mit Salzsäure wieder das Oxalat aus, sondern mit Ammoniak das Hydroxyd. Ein solches Rohthorium enthält nur noch wenige Prozente fremder Erden, deren Entfernung durch Umkristallisieren entweder der schwefelsauren oder der essigsuren Salze gelingt. Letztere Methode ist teurer als die erstere und wird hauptsächlich dann in Frage kommen, wenn der Thoriumpreis ihre Anwendung gestattet. Bei 27 M. pro Kilogramm Thoriumnitrat griffen die meisten Fabriken zu dem Sulfatverfahren. Das nach der einen oder anderen Methode gereinigte Thoriumsulfat enthält immer noch Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kalk und event. Alkalien. Die völlige Entfernung der Schwefelsäure gelingt schwer, und zwar hängt dieses mit der Schwerlöslichkeit des wasserhaltigen Thoriumsulfats und mit der gallertartigen Beschaffenheit des Thoriumhydroxydes zusammen, die ein vollständiges Auswaschen im Grossbetriebe sehr erschweren oder sogar unmöglich machen. Dasselbe gilt vom Thoriumphosphat. Hat man nach der Sulfatmethode das Rohthorium gereinigt, so digeriert man das schwefelsaure Salz mit Ammoniak und wäscht das gebildete Hydroxyd aus und löst es in Salpetersäure. Hat man nach der Acetatmethode gereinigt, so fällt die Umwandlung ins Hydroxyd fort, man dampft zur Vertreibung der Essigsäure nur mehrmals mit Salpetersäure ab.

Das reine Thoriumnitrat soll kristallisiert farblos, zur Trockne gedampft weiss sein. Es ist wichtig, dass das Thoriumnitrat beim Glühen auf dem Platinblech oder im Tiegel sich unter Entweichen der Salpetersäure stark aufbläht und ein Oxyd hinterlässt, welches beim Verreiben auf der oberen Handfläche nicht fühlbar ist. Ein solches Nitrat liefert einen weichen, elastischen Glühkörper, der haltbarer ist und namentlich Erschütterungen besser widersteht als ein Glühkörper, der aus einem Nitrat bereitet wurde, welches beim Glühen das Klettern gar nicht oder nur in geringem Masse zeigt und ein Oxyd gibt, das beim Zerreiben auf der Hand rauh und hart ist.

Für die Beurteilung des Thoriumnitrats ist die Glühstrumpfprobe von grösster Wichtigkeit. Ein aus dem Nitrat ohne jeden Zusatz

bereiteter Glühkörper zeigt, wenn er richtig gearbeitet wurde, sodass er mit seinem unteren Teile gerade auf dem Brenner aufsitzt und der obere Teil die erforderliche Glockenform hat, in der Flamme bei sehr geringer Leuchtkraft (zwei bis vier Hefnerkerzen) eine ganz charakteristische, rötliche Farbe. Besitzt dagegen der Körper Leuchtkraft und eine weisse Farbe, so ist das Thorium nicht genügend gereinigt und enthält noch andere Erden, namentlich Cer. In der Praxis wird auf diesen Glühstrumpfversuch mehr Wert gelegt, als auf die chemische Prüfung des Thoriumnitrats.

Mit reinem Cernitrat getränkte Glühkörper geben im Gegensatz zu dem fahl rosavioletten Schimmern der reinen Thorglühkörper ein goldgelbes Licht von etwa sieben Hefnerkerzen. Bei der Herstellung der Glühkörper aus reinem Thoriumnitrat hat man sorgfältig jede Berührung mit dem Cer zu vermeiden, denn die Übertragungsfähigkeit des Cer ist eine ausserordentlich grosse, sodass es genügt, einen Thorkörper auf ein Stück Papier zu legen, auf welchem vorher ein gewöhnlicher Glühkörper (der aus 99% Thor- und 1% Cernitrat besteht) sich befand, um dem reinen Thorkörper nach dem Abbrennen einen schwachen Glanz zu verleihen. Fingerspitzen, die mit Thor-Cer-glühkörpern in Berührung kommen, hinterlassen auf dem reinen Thorkörper Lichtflecke. Diese Übertragungsfähigkeit hat das Cer aber nur in gelöster Form und nicht als Oxyd.

Manche Glühkörperfabrikanten vertreten die irrthümliche Ansicht, dass schon ganz geringe Verunreinigungen von Eisen und Didym die Leuchtkraft der Glühkörper herabsetzen oder andere Veränderungen, z. B. Löcher am Glühkörper, verursachen. Ebenso wie die Glühkörperfabrikanten zu Anfang der Entwicklung dieses modernen Industriezweiges die eigenartigsten Ansprüche an die Thoriumfabrikanten, und zwar vollständig unmotiviert, stellten, ebenso treten noch heute Klagen über Thoriumnitrat auf, die ganz unberechtigt sind.

Wie bereits erwähnt, steht der Thoriumgehalt des Monazitsandes in starkem Missverhältnis zu den übrigen seltenen Erden. Indem nun der Bedarf an Thorsalzen zur Verarbeitung gewaltiger Mengen von Monazitsand zwingt, kann nur ein verschwindender Bruchteil der gleichzeitig mitgewonnenen Cererden in Form von Cernitrat, von welchem die Glühkörper nur 1% enthalten, verwendet werden, während für die Hauptmenge derselben eine nützliche Verwendung bis jetzt fehlt. Man benutzt allerdings in neuerer Zeit die Cererden für elektrische Bogenlichtkohlen und Desinfektion von Fäkalien, zu der Grösse der Abfallmengen steht aber dieser Verbrauch in

keinem Verhältnis. Die vielen vergeblichen Versuche zur wirtschaftlich günstigen Ausnutzung der Monazitsandrückstände haben das Interesse für diesen Gegenstand rege erhalten, sodass die technische Ausbeutung der Rückstände noch weiteren Arbeiten vorbehalten bleibt.

Mit wenigen Ausnahmen beruhen alle bisherigen Trennungsmethoden des Cers auf seiner leichten Überführung in die vierwertige Oxydationsstufe und der darauf folgenden Abscheidung als schwerlösliches basisches Salz oder Doppelsalz.

Die erste Thoriumfabrik wurde von dem sehr verdienstvollen Mitarbeiter Auers, Dr. Ludwig Haitinger, dessen Name mit der

Abb. 162.



Imprägnierraum der amerikanischen Welsbach Company in Gloucester.

Geschichte des Gasglühlichtes eng verknüpft ist, in Atzgersdorf bei Wien errichtet und gehörte Auers, später der Österreichischen Auers-Gesellschaft. Bald darauf entstand in Gloucester City (New Jersey) die zweite Thoriumfabrik der Amerikanischen Welsbach Company, die von dem geschickten und leider zu früh (1901) verstorbenen Dr. Waldron Shapleigh ins Leben gerufen wurde. Bekanntlich nahm bald die Konkurrenz die Fabrikation der Glühkörper auf, sodass der Nachfrage nach Leuchtsalzen entsprochen werden musste. Es entstanden daher mehrere Thoriumfabriken (de Haen, Hannover, Dr. Knöfler & Co., Berlin, Kunheim, Berlin, Dr. Schuchardt, Görlitz und Dr. Rich. Sthamer, Hamburg, wenn man von einigen kleinen Fabriken absieht), die sich zum Schutze ihrer Interessen vereinigten und die Thorium-Konvention bildeten. Wiederholt hat

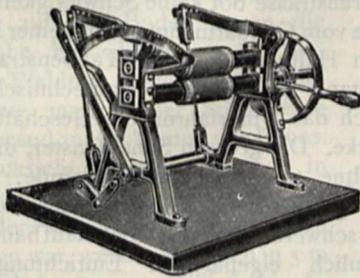
sich diese Konvention durch willkürliche Massnahmen ausgezeichnet. Vor etwa zwei Jahren setzte sie den Preis von 53 M. um 50 % herab, was einigen kleineren Fabrikanten, die mit Vorrat versehen waren, die wirtschaftliche Existenz kostete und den Glühkörpermarkt auf das höchste beunruhigte, sonst aber gar keinen Erfolg hatte. Auch die Preiserhöhung um 5 M. anfangs dieses Jahres blieb auf den Markt gänzlich einflusslos, weil die Thorium-Konvention selbst seit lange dafür gesorgt hat, dass der Markt mit Thoriumnitrat überfüllt ist.

Nach dieser Abschweifung, die für das Verständnis der Glühkörperfabrikation unerlässlich war, kehren wir zu der Herstellung des Leuchtfluids zurück. Jetzt erst wird man verstehen, mit welchen Schwierigkeiten diese moderne Industrie zu kämpfen hatte, ehe sie sich zu ihrer heutigen Höhe durchrang, und weshalb gerade die Herstellung des Leuchtfluids von so grosser Wichtigkeit ist. Jede Glühkörperfabrik verwendet bestimmte Zutaten zur Thor-Cerlösung, um dem Glühkörper eine grössere Festigkeit und Lichtbeständigkeit zu geben, so muss das Fluid für Ramiekörper immer einen kleinen

Prozentsatz, etwa 5%, Beryllnitrat erhalten, für Baumwollkörper verwendet beispielsweise eine renommierte Fabrik Zirkonnitrat, eine seltene Erde, aus welcher die elektrischen Nernst-Leuchtstäbchen bestehen, wieder andere machen Zusätze von Magnesiumnitrat oder Aluminiumnitrat usw. Zum Lösen der Leuchtsalze benutzt man begreiflicherweise destilliertes Wasser. Von dem Zusatz des Cernitrats hängt die Leuchtkraft des Glühkörpers ab, weshalb man der Bestimmung der erforderlichen Cermenge die grösste Aufmerksamkeit entgegen zu bringen hat. Um eine gleichmässige Ware zu liefern, ist es nötig, grosse Thoriummengen auf einmal zu verarbeiten, denn wie aus der kurzen Beschreibung der Thoriumfabrikation hervorgegangen sein dürfte, ist es sehr leicht möglich, dass die eine oder andere Charge ein differierendes Produkt liefert. Mischt man also viele Portionen (Thoriumnitrat kommt in 5 kg-

Packung in den Handel), so werden die Unterschiede ausgeglichen werden. Am besten erfolgt die Dosierung des Cernitrats auf volumetrischem Wege, indem man sich z. B. eine Cerlösung herstellt, von welcher 1 ccm = 0,05 gr Cernitrat entsprechen. Auf diese Art kann man am genauesten die berechnete Menge Cersalz der Thorlösung zusetzen (s. Abb. 162). Um nun das Glühkörpergewebe gleichmässig mit dem Leuchtfluid zu imprägnieren, muss man

Abb. 163.



Imprägniermaschine von Seemann.

die einzelnen Gewebeabschnitte, nachdem sie etwa 5 Minuten im Fluid gelegen haben, eine Wringmaschine passieren lassen. Von dem guten Funktionieren dieser Maschine (Abb. 163) hängt das Resultat ab. Der Walzendruck muss sich genau regulieren lassen und sollte sich während der Arbeitszeit nicht ändern. Da aber die meisten Fabriken Wringmaschinen mit Federregulierung verwenden, so muss man von Zeit zu Zeit zehn imprägnierte Glühkörper zur Kontrolle wägen und sich davon überzeugen, dass die Aufnahme des Fluids die richtige ist. Das Fluid ist meistens 25 bis 30% und die Gewichtszunahme eines jeden Schlauchabschnittes für normale Glühkörper gleich 1 bis 1,2 gr Thornitrat, entsprechend 0,5 bis 0,6 Aschenskelett.

Vielfach ist die irrige Ansicht verbreitet, dass ein Glühkörper wertvoller ist, wenn er möglichst schwer imprägniert ist. Je schwerer aber ein Glühkörper imprägniert ist, desto weniger leuchtet er, ohne dass die Festigkeit entsprechend zunimmt, je schwächer wiederum die Imprägnierung ist, desto heller ist sein Licht, aber wenig anhaltend. Die goldene Mittelstrasse ist auch hier das richtige, damit eben nicht die Helligkeit auf Kosten der Haltbarkeit und umgekehrt leidet. In den meisten Betrieben ist die Wringmaschine mit elektrischem Antrieb versehen, um ihre Arbeitsleistung zu steigern. Im Gegensatz zum Rohstrumpf nennt man das imprägnierte Gewebe Glühstrumpf oder Glühkörper. Die imprä-

nierten, noch nassen Glühkörper werden auf Trockengläser gezogen und in einem mässig warmen Raum sich selbst überlassen. Manche Fabriken beschleunigten den Trockenprozess dadurch, dass sie Dampf durch ein Röhrensystem schickten, auf welches die hohlen Trockengläser gesteckt wurden. Von dieser Einrichtung ist man aber ganz abgekommen, da es sich zeigte, dass zu schnelles Trocknen nachteilig ist und der Trockenprozess 10 bis 12 Stunden dauern soll.

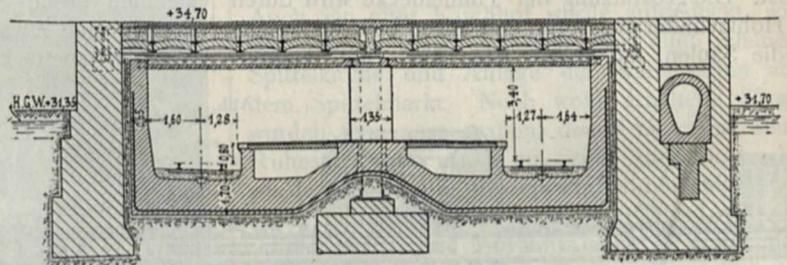
Reine Gläser und Hände sind beim Überziehen der Körper auf die Trockengläser unbedingt erforderlich, weshalb eine scharfe Kontrolle der Arbeiterinnen durch die Aufsichtführenden in den Fabriken, namentlich nach den Frühstück- und Mittagpausen, notwendig ist. (Fortsetzung folgt.)

Die Fortsetzung der Berliner Untergrundbahn.

(Schluss von Seite 215.)

Wenn auch der Tunnelbau unter dem Fürstenhof zwischen Königgrätzer Strasse und Leipziger Platz, wie unter dem Warenhaus Wertheim zwischen Leipziger Platz und Vossstrasse dadurch erleichtert wurde, dass er während des Neubaus dieser Häuser stattfinden konnte, so bereitete doch die geforderte Vermeidung einer Übertragung des Geräusches fahrender Bahnzüge auf die über dem Tunnel stehenden Häuser insofern besondere Schwierigkeiten, als noch keine Erfah-

Abb. 164.



Querschnitt durch den Bahnhof Leipziger Platz unter dem Hotel Fürstenhof.

rungen darüber zu Gebote stehen. Beim Studium dieser Frage kam man zu der Ansicht, dass der Zweck hoffentlich dadurch erreicht werden wird, dass zwischen dem Tunnel und irgend welchen Bauteilen des darüberstehenden Hauses keine unmittelbare Berührung stattfindet. Die tragenden Mauern des Hauses wurden deshalb in gewissem Abstände von den Seitenmauern des Tunnels auf besonderen Fundamenten aufgeführt, die noch unter der Tunnelsohle liegen. Da der Tunnel hier zur Bahnhofsanlage eine lichte Weite von 15 m erhalten musste, so bedurften die eisernen Deckenträger (s. Abb. 164), ebenso der tragende Fussboden des Hauses einer Unter-

stützung. Man hat sie in der Weise ausgeführt, dass die Säulen unter der Fussbodendecke des Hauses, auf der tragende Mauern stehen, bis zu einem Fundament hinabreichen, das unterhalb

Abb. 165.



Baumverschiebung auf dem Leipziger Platz.

der Tunnelsohle, von diesem getrennt, angelegt ist. Die Abstützung der Tunneldecke wird durch Hohlzylinder aus Beton und Eisen bewirkt, welche die Säulen, auf denen das Haus ruht, mantel-

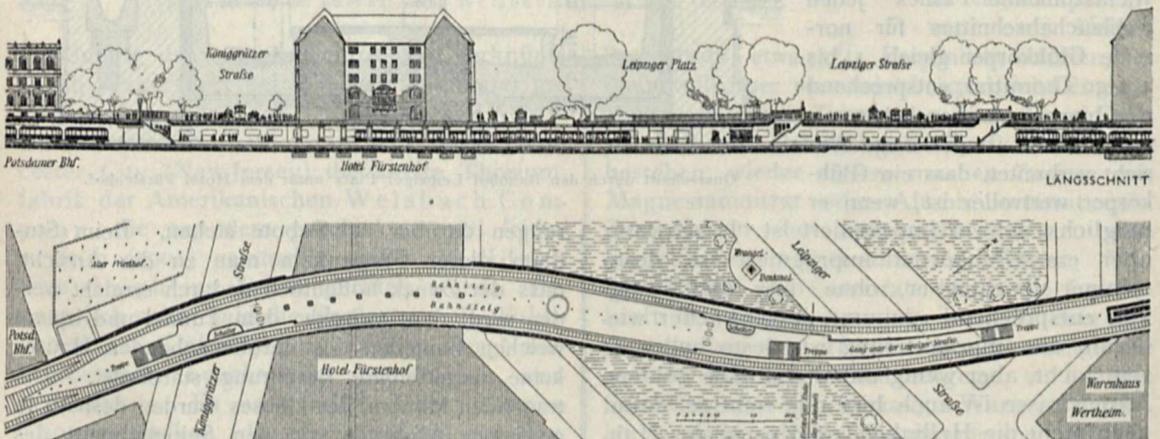
den alten Baumbestand des Leipziger Platzes, bei dessen Vernichtung den alten Berlinern das Herz geblutet hätte, erwähnt sein. Die alte grosse Ulme auf dem nach der Königgrätzer Strasse zu liegenden Teil des Platzes ist ganz unberührt geblieben, drei andere grosse Bäume sind von ihrem Platze verschoben worden. Mit welcher Sorgfalt dies geschah, zeigt die Abb. 165. Nur zwei jüngere Bäume mussten geopfert werden.

Die Fortsetzung der Bahn durch die Voss- und Mohrenstrasse bot keine Schwierigkeiten, erst da, wo sie vom Gendarmenmarkt mit einer Biegung von 80 m Halbmesser in die Taubenstrasse eintritt, entstand eine grössere bautechnische Aufgabe durch das Unterfahren des Geschäftshauses an der Ecke. Die grossen Schaufenster, die Steindecken ohne tragende Zwischenwände, nur mit weitläufig gestellten eisernen Stützen, dazu an der Ecke schwere Erker und Giebelaufbauten, alle diese baulich eigenartigen Einrichtungen erschwerten die Untertunnelung und machten besondere Vorkehrungen notwendig, da die Benutzung des ganz bewohnten Hauses nicht gestört werden durfte. Die Aufgabe wurde gelöst durch eine neue Untermuerung des Hauses und Teilung des Tunnels, sodass jedes Gleis seinen eigenen Tunnel hat; zwischen beiden sind unter die Tunnelsohle hinabreichende Stützen zum Tragen des Hauses eingefügt.

Vom Spittelmarkt, unter dem ein Bahnhof zu liegen kommt, durch die Wallstrasse (Abb. 167) bis zur Grünstrasse, wo man sich für die grosse Aufgabe rüsten muss, mit dem Tunnel die hier ziemlich breite Spree zu unterführen, wird die Bauart eine etwas andere.

Die Baustrecke ist gleichzeitig an vier Stellen

Abb. 166.



Längsschnitt durch den Tunnel auf der Strecke Königgrätzer Strasse — Leipziger Strasse.

artig mit einem Zwischenraum umhüllen. Die Abb. 164 lässt die hier beschriebene Einrichtung gut erkennen.

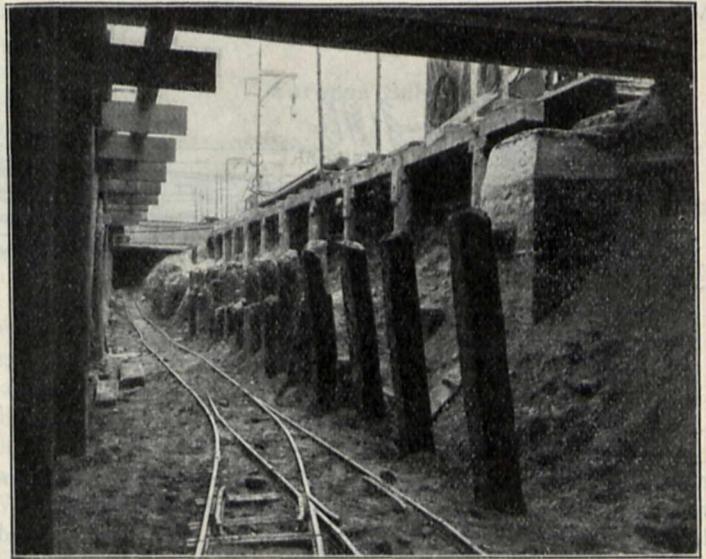
Es mag hier noch die Rücksichtnahme auf

in Angriff genommen. Durch Bohrungen vor den Geschäftshäusern von Ravené und Spindler hatte man dort Moorboden eines alten Spreearmes festgestellt, der es, wie am Lietzensee, nötig machte,

den Tunnel in einer Länge von 32 m auf einen Pfahlrost zu setzen. Bis zu 16 m lange Pfähle wurden zu diesem Zweck eingerammt. Während man in 1 m Abstand von den Häusern für die Wandbekleidung der Baugrube die übliche Reihe eiserner Träger einrammte, wurde vor den gewaltigen Häusern von Ravené und Spindler eine 40 m lange starke eiserne Wand bis zu 16 m Tiefe eingetrieben, welche den Druck der Häuser auf den Boden gegen die Baugrube hin abhalten soll. Da, wo der Pfahlrost eingerammt wurde, errichtete man in der Spree eine Spundwand zur Sicherung des Baues. In Rücksicht darauf, dass hier in unmittelbarer Nähe der Spree ein besonders starker Wasserandrang zu erwarten war, wurden Brunnen in 5 m Abstand, bis zu 15 m Tiefe hinabreichend, für eine wirksame Wasserhaltung angelegt, die in der Sekunde bis 150 l Wasser fördern musste. Der Bahnhof Spittelmarkt

den Betrieb der Bahn nicht stören können. Bemerket sei noch, dass die spreewärts liegende

Abb. 167.



Altes Bollwerk in der Wallstrasse.

Abb. 168.



Rinnen in der Tunneldecke für die kreuzenden Leitungen (ausser Kanalisation).

wird einstweilen die letzte Haltestelle der Untergrundbahn sein; aber die Strecke in der Wallstrasse wird noch so weit fortgesetzt, dass die späteren Arbeiten zur Herstellung des Spreetunnels

Tunnelwand eines Teils des Bahnhofs gleichzeitig Ufermauer der Spree bildet und daher mit Fenstern versehen wird, die Tageslicht in den Bahnhof fallen lassen.

Die Untergrundbahn liegt hier auf der geschichtlich denkwürdigen Grenze zwischen Cölln und Berlin, und es konnte deshalb nicht überraschen, dass hier mancherlei Gegenstände aus alter Zeit an das Tageslicht gefördert wurden. Auch ein alter Kirchhof wurde aufgedeckt, wie vor Jahren beim Abbruch der alten kleinen Spittelkirche und Anlage der Kanalisation auf dem Spittelmarkt. Noch wohl erhaltene Särge wurden jetzt ausgegraben, denen man eine neue Ruhestatt gab. Auch ein Stück alten Bollwerks wurde aufgedeckt, dessen Pfähle nur mit vieler Mühe entfernt werden konnten (Abb. 167).

Es mag noch erwähnt sein, dass auf der Tunneldecke querlaufende Rinnen für elektrische Kabel und sonstige Leitungen hergerichtet werden (s. Abb. 168). Die Kanalisationsröhren liegen dagegen stets neben dem Tunnel.

Betriebseinrichtungen.

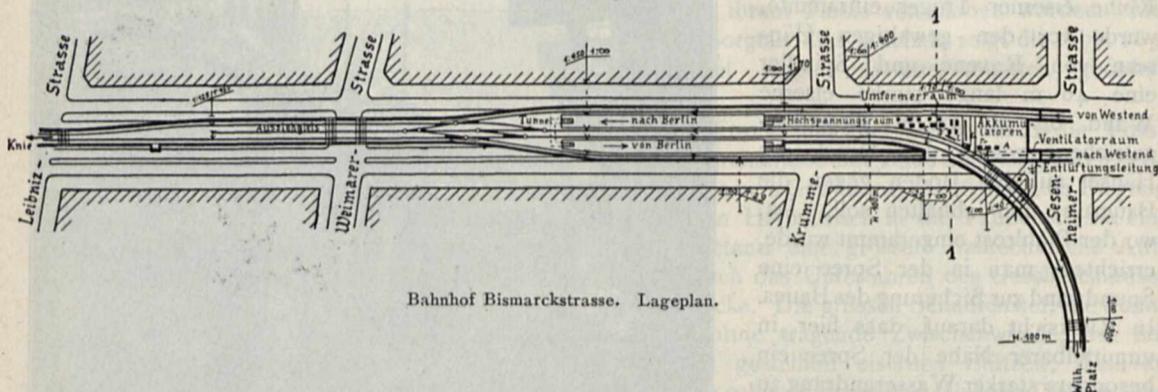
Die neuen Untergrundbahnhöfe haben insofern eine grundsätzlich andere Einrichtung als die Bahnhöfe der alten Strecken, als die Gleise nicht an zwei seitlichen Bahnsteigen, sondern an den beiden Seiten eines Mittelbahnsteiges entlang führen. So wird ein Umsteigen nach einer anderen Richtung ohne Verlassen des Bahnsteiges möglich.

Die älteren Haltestellen haben für Züge von sechs Wagen eine Länge von 80 m erhalten. An-

fänglich wurden die Züge aus drei Wagen, später bei zunehmendem Verkehr teilweise aus vier Wagen zusammengesetzt. Für diesen Verkehr haben die Bahnsteige also noch eine hinreichende Länge. Man meint jedoch, dass in Zukunft doch viel-

wirkt. Die elektrische Betriebskraft wird den Motoren in der herkömmlichen Weise durch eine dritte Schiene zugeführt. Sie erhält ihren Strom aus dem der Hochbahngesellschaft gehörenden Kraftwerk an der Trebbiner Strasse

Abb. 169.



Bahnhof Bismarckstrasse. Lageplan.

leicht Züge von acht Wagen in Verkehr genommen werden könnten, und hat, um ihnen zu genügen, den Bahnsteigen der neuen Haltestellen 100 bis 110 m Länge gegeben.

Die Endwagen der Züge sind stets Motorwagen, in denen der Führerstand sich immer am

Abb. 170.



Zugang zur Station Wilhelmplatz.

äußeren Ende des Wagens befindet. Jeder Wagen ist mit drei bis vier Motoren von je 60 PS ausgerüstet, deren Leistung sich jedoch beim Anfahren oder bei Steigungen bis auf 120 PS erhöhen lässt. Man wird aber bei längeren Zügen die Zahl der Motorwagen vermehren müssen. Die Schaltung der Motoren wird vom Führer an der Spitze des Zuges be-

als Gleichstrom von 750 Volt Spannung. Zur Erzeugung des bisher erforderlichen Strombedarfes war das Kraftwerk mit fünf Dampfmaschinen von je 1000 bis 1500 PS ausgerüstet. Für den erhöhten Bedarf an Betriebsstrom der neuen Linien reichten diese Maschinen nicht aus. Man ersetzte deshalb zunächst eine der älteren Maschinen durch zwei Generatorensätze, welche Drehstrom von 10 000 Volt liefern, der in einer mit dem Bahnhof „Bismarckstrasse“ verbundenen Umformerstation in Gleichstrom von 750 Volt umgewandelt wird. Neuerdings sind aber noch zwei Dampfturbinen von je 3000 PS zum Betriebe von Drehstrom-Generatoren aufgestellt worden. Wenn diese in Betrieb kommen, dann verfügt das Werk über eine Maschinenkraft von 10 200 PS.

Die ganze Tunnelstrecke ist durch Glühlampen erleuchtet, die aus Sicherheitsgründen nicht aus der Arbeitsleitung, sondern durch eine besondere Lichtleitung aus Sammlerbatterien ihren Strom erhalten. Die Beleuchtung der Tunnelingänge an den Bahnhöfen ist jedoch an das Netz der Berliner Elektrizitätswerke angeschlossen. Die bei der Fahrt durch den Tunnel bemerkbaren blauen Lämpchen bezeichnen die Stellen, an denen Eimerspritzen zum Löschen aufgestellt sind für den Fall, dass in einem Zuge Feuer ausbrechen sollte. Gleichem Sicherheitszwecke dienen Notausgänge an geeigneten Stellen des Tunnels, und um bei solchen Gelegenheiten Unfälle infolge Berührens der Leitungsschienen durch flüchtende Personen zu verhüten, kann das Zugpersonal vom Wagen aus durch eine Kurzschlussvorrichtung auf beiden Gleisen den Betriebsstrom ausschalten. Es ist eben das denkbar Mögliche geschehen, um ähnlichen schreckensvollen Katastrophen, wie sie auf der Pariser Untergrundbahn durch im Zuge ausbrechendes Feuer entstanden, vorzubeugen. Zu diesem Zwecke ist

auch der Raum des Führerstandes mit Asbest ausgekleidet und sind die Abteile der Wagen mit feuersicher imprägnierten Fussbodenbelägen versehen.

Der grösste der bis jetzt in Ausführung begriffenen Untergrundbahnhöfe ist der Bahnhof „Bismarckstrasse“ infolge Abzweigung der Linie nach dem Wilhelmplatz in Charlottenburg (s. Abb. 169), sowie der mit ihm verbundenen Umformer- und Akkumulatorenstation. Er ist viergleisig und hat deshalb zwei Mittelbahnsteige. Schon bei der Leibnizstrasse beginnen die beiden von Berlin kommenden Gleise zu einem grösseren Abstand auseinanderzugehen, um einem langen, für die längsten Züge ausreichenden Ausziehgleis zwischen sich Platz zu schaffen. Hinter der Weimarer Strasse beginnt die Gabelung der beiden Gleise, die zu beiden Seiten der beiden Mittelbahnsteige derart entlang laufen, dass die von Berlin rechts kommenden Züge auch geradeaus rechts nach Westend weiter fahren. Um aber eine Niveaukreuzung mit den Gleisen nach dem Wilhelmplatz zu vermeiden, ist das Berlin-Westend-Gleis unter ihnen in einem Tunnel hindurchgeführt. Damit die Fahrgäste ohne Gleisüberschreitung von einem Bahnsteig zum andern übergehen können, sind beide durch einen Fussgängertunnel miteinander verbunden. Der Bahnhof (s. Abb. 169) hat eine lichte Breite von 24,35 m und hat dementsprechend auch eine etwas grössere Höhe erhalten als die älteren Bahnhofshallen. Eigentümlich sind die in das Deckengewölbe eingefügten Oberlichter, die den Bahnsteigen ein ausreichendes Tageslicht zuführen.

Auch die anerkanntswerte Neuierung verdient hervorgehoben zu werden, dass den Untergrundbahnhöfen jetzt Zugangstreppe an beiden Enden — der Bahnhof Leipziger Platz hat sogar deren drei — gegeben worden sind. Diese Zugänge erhalten von fern schon erkennbare, würdige Ausstattung (s. Abb. 170), die, je nach der Umgebung, mehr oder minder reich gehalten sein soll, sodass sie an sich nicht unschön gefunden werden können. Allerdings wird es an solchen nicht fehlen, die in diesen Zeichen modernen Verkehrs eine Entweihung der klassischen Umgebung, wie auf dem Leipziger Platz und dem Gendarmenmarkt, erblicken. Auch die erhabene Schönheit und feierliche Ruhe mancher Gebirgstäler sollte durch Eisenbahnen gestört und entwürdigt werden; sie sind gebaut worden und beleben wunderbar das landschaftliche Bild. Auch jene oberirdischen Zutaten der Untergrundbahn werden als Wahrzeichen des modernen Verkehrslebens unserer Grossstädte, zu denen Berlin sozusagen doch auch gehört, ihre Daseinsberechtigung sich erzwingen,

und da ihre Zweckmässigkeit zugegeben werden muss, so wird man schliesslich auch finden, dass sie zu den Merkmalen eines modernen Strassenbildes gehören und dessen reizvollen Charakter mitbestimmen helfen. [10730]

Europas Schlangenland.

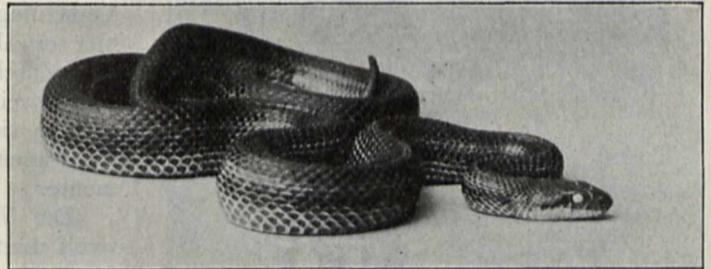
VON DR. FRIEDRICH KNAUER.

(Fortsetzung von Seite 218.)

Die bisher erwähnten vier Nattern gehörten sämtlich auch der deutschen Fauna an, während ihr die nun zu besprechenden Natternarten fehlen.

Die Äskulapnatter hat in Dalmatien zwei Gattungsverwandte, die Vierstreifennatter und die Leopardennatter. Der Laie würde die massige Vierstreifennatter und die farbenprächtige Leopardennatter in Hinblick auf ihren verschiedenen Habitus und die ganz verschiedene Färbung gewiss nicht für nahe Verwandte halten. Aber für den Systematiker kommen

Abb. 171.



Vierstreifennatter, kurz vor der Häutung.

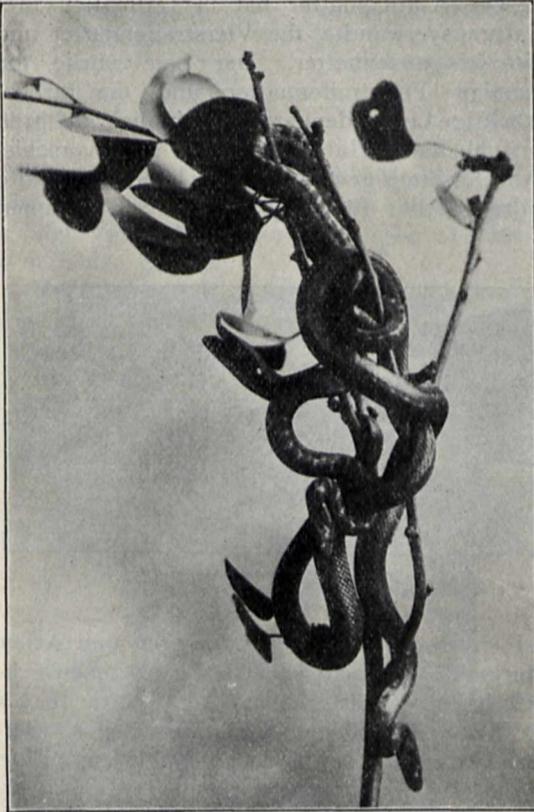
bei Unterscheidung der Gattungen und Arten Merkmale, die man leicht für ganz nebensächlich halten würde, viel mehr in Betracht, als die bei verschiedenen Schlangenarten so vielfach variierende Färbung und Zeichnung. Eine in dieser Richtung ganz besonders in die Wagsschale fallende Rolle spielt bei den Schlangen die Art der Kopfbeschildung und die Anordnung der Leibesschuppen. Während bei der Ringelnatter, der Würfelnatter und der Schlingnatter die Leibesschuppen in 19 Längsreihen angeordnet sind, stehen sie bei den drei Arten der Gattung *Coluber* in 21 bis 27 Längsreihen.

Die Vierstreifennatter (*Coluber quatuorlineatus*) (Abb. 171) ist die massigste, nächst der Pfeilnatter die grösste europäische Natter. Das hier abgebildete Exemplar, Ende Mai 1907 in der Umgebung von Sutomore im Neste eines Haushuhnes gefangen, misst 227 cm. Dabei ist diese grosse Schlange überaus sanftmütiger Natur und passt so recht zur Haltung im Terrarium. Die Vierstreifennatter ist oben auf braunem Grunde mit vier dunklen Längsstreifen gezeichnet, auf der Unterseite ein-

farbig trübschwefelgelb. Vom Auge zum Mundwinkel zieht ein dunkler Streifen. In der Jugend ist diese Natter oben hellgrau, mit schwarzbraunen Flecken in fünf bis sechs Längsreihen und im Nacken mit einem W-förmigen Fleck gezeichnet, auf der gelblich-weissen Unterseite dichtgefleckt.

Die Streifennatter ist ausser aus Dalmatien aus Istrien, aus dem südlichen Ungarn und aus der Herzegowina bekannt. Sie nährt sich von Mäusen und anderen kleinen Säugetieren, Vögeln, wahrscheinlich auch von verschiedenen

Abb. 172.



Leopardennatter (die linke eben nach, die rechte kurz vor der Häutung).

Eidechsen und nimmt, was ihre Erhaltung in der Gefangenschaft sehr erleichtert, sehr gerne Hühnereier und andere Vogeleier an. Schon der Wiener Naturalienhändler Erber, wie man in Brehms *Tierleben* nachlesen kann, wusste vor vielen Jahren über das Eierfressen dieser Natter zu berichten. Er hatte auf seiner Sammelreise in Albanien plötzlich aus der Dachrinne eines Klosters eine Vierstreifennatter mit einem Hühnerei im Rachen hervorkommen gesehen. Die Schlange war dann in das Gebüsch gekrochen, wo sie das Ei verschlang, und bald wieder hervorgekommen, um wieder auf dem früheren Wege im Innern des Klosters zu verschwinden und in Kürze

wieder mit einem Ei zu erscheinen und auch dieses im Gebüsch zu verschlingen. Siebenmal sah so Erber dieselbe Natter ein Ei aus dem Kloster holen, dann fing er die Schlange ein. So märchenhaft diese Geschichte sich anhört, so ist sie sicherlich wahr, denn jeder kann an seinen gefangenen Vierstreifennattern sich überzeugen, wie gerne sie Hühnereier und andere Vogeleier annehmen. Ein mir im Vorvorjahre zugeschnittenes, sehr schönes Exemplar einer Vierstreifennatter, das mir am 3. Juli zugekommen war, verschlang schon am nächsten Tage ein sehr grosses Hühnerei, am 5. Juli weitere drei Hühnereier, am 14. Juli sechs Rebhühnereier, am 20. Juli wieder ein sehr grosses Hühnerei. Das hier abgebildete Exemplar hat vom 7. Juli bis zum 21. August siebenundzwanzig Hühnereier verschlungen. In früheren Jahren gehaltene Vierstreifennattern hatte ich mit Sperlingen, Mäusen und Eidechsen gefüttert. Die Eier werden nicht zerdrückt, sondern ganz verschlungen. Sowie das Ei den Schlund passiert hat, wird es durch eine entsprechende Halspressung zerbrochen. Beim Verschlingen der Eier liessen sich die beiden hier erwähnten Nattern durch die umstehenden Zuschauer nicht stören. In dem etwa nach zwei Wochen abgegangenen Guano befanden sich die Eierschalen als eine Lage dicht aneinander gepresster, allerkleinster Fragmente.

Die Vierstreifennatter legt Mitte Juli an zwölf Eier, aus denen die Jungen etwa zwei Monate später ausschlüpfen.

Die Leopardennatter (*Coluber leopardinus*) ist unstreitig die schönste unserer europäischen Nattern (Abb. 172). Bei der typischen Form heben sich von der hellgraubraunen Oberseite in einer oder zwei Reihen stehende, prächtig kastanienbraune, gelbrote oder blutrote, schwarz geränderte Flecke ab. Ein ebenso gefärbter, grosser, hufeisenförmiger oder länglich ringförmiger Fleck steht im Nacken. Der Kopf ist prächtig gezeichnet. Der obere Rand des Schnauzenschildes ist schwarz. Zwischen den beiden Augen verläuft ein beiläufig halbmondförmiges, breites, schwarzes Querband. Längs der Kopfmittle steht ein pfeilartiger schwarzer Fleck. Die Iris des Auges ist lebhaft rot. Die Unterseite des Leibes ist fleischfarbig oder gelblichweiss. So sieht die typische Leopardennatter aus, wie sie auch unsere bestehende Abbildung zeigt, auf der eine bei Budua in Süddalmatien unter einem Stein gefangene Leopardennatter und ein in der Umgebung von Sutomore, auf felsigem Gelände gefangenes Exemplar abgebildet ist, und zwar das eine Exemplar knapp vor der Häutung, das andere einen Tag nach erfolgter Häutung. Von dieser typischen Form unterscheidet sich

die viergestreifte Leopardennatter dadurch, dass statt der grossen Flecke zwei breite, rotbraune, schwarz geränderte Längsstreifen über den Rücken ziehen. Die schon in Istrien und von da über die ganze Balkanhalbinsel verbreitete, auch in Süditalien, auf Sizilien, auf den griechischen Inseln, sowie in Kleinasien heimische Leopardennatter ist in Dalmatien häufig.

Die Leopardennatter ist viel kleiner als ihre beiden Gattungsverwandten, da sie meist nur 80 bis 90 cm Länge erreicht, nur ausnahmsweise 1 m lang wird. In Dalmatien sind die Machinen (stachelige Buschwälder) ihr Lieblingsaufenthalt. Hier findet man sie unter Steinen, in altem Mauerwerk, an Hecken. Im Hochsommer legt sie zwei bis fünf sehr lange Eier ab. Eidechsen, Mäuse, andere kleine Wirbeltiere bilden ihre Nahrung.

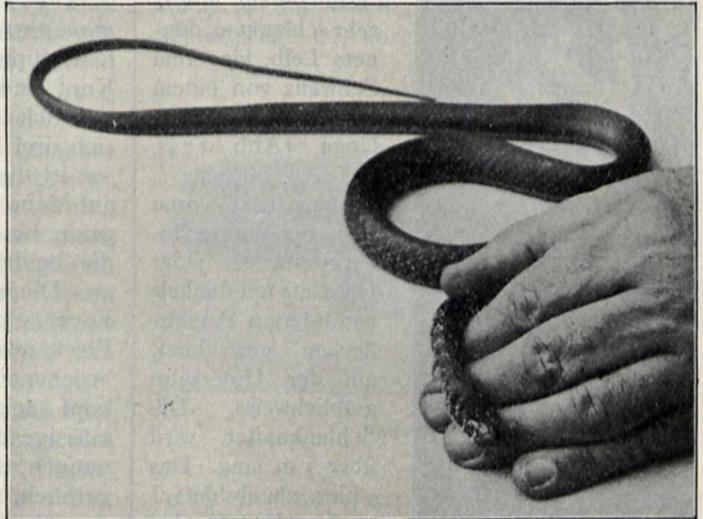
Auffälligerweise ist auch diese Natter, die man nach ihrem Vorkommen und ihren frischen Farben für ein rechtes Sonnenkind halten würde, keine Freundin grellen Sonnenlichtes. Wenn an sonnigen Tagen die meisten Reptilien der Terrarien sich noch stundenlang in das volle Sonnenlicht breiten, haben sich die Leopardennattern schon längst auf von der Sonne nicht beschienene Plätze zurückgezogen. Die Leopardennatter gehört zu den lebhafteren Nattern, kriecht in ihrem Terrarium von einem Platze zum anderen, lagert sich jetzt auf einem Steine hin, erklettert dann wieder einen Stamm, um längs eines Zweiges ausgebreitet dazuliegen. Wie die Katzenschlange hat sie dann Stunden, während deren sie unverwandt, ohne sich zu rühren, nach einer Richtung blickt. Werden Eidechsen oder Mäuse in ihren Käfig gebracht, so ist sie unermüdlich hinter ihnen her und durchstößt alle Winkel nach ihnen.

Eine Gattungsverwandte unserer Schlingnatter, *Coronella girondica*, deren eigentliches Gebiet Italien, Korsika, Sardinien, Südfrankreich, die pyrenäische Halbinsel, Marokko und Algier ist, wird zwar auch für Dalmatien genannt, doch hat sich das bezügliche Belegstück als junge Vierstreifennatter entpuppt.

In nicht weniger als vier sehr verschiedenen Formen tritt die Pfeilnatter oder Zornnatter (*Zamenis gemonensis*) auf (Abb. 173). Die typische Form ist in der Jugend auf der graubraunen oder graugrünen Oberseite mit schwarzen, in drei bis vier Längsreihen fast schachbrettartig angeordneten Vierecksflecken,

die gegen die hintere Leibeshälfte hin immer kleiner werden und dann ganz verschwinden, gezeichnet. Der Kopf zeigt auf schwarzbraunem Grunde drei oder vier Querbänder, die durch gelbe Zwischenbänder getrennt sind. Diese Kopfzeichnung verschwindet im Alter fast ganz und der Kopf ist dann einfarbig graubraun oder graugrün, an den gelblichen Oberlippenschilden sind dunkle Nähte sichtbar. Auch die Flecke der Rückenoberseite sind undeutlicher und erscheinen als schmale Querbinden. Die Unterseite ist einfarbig gelblichweiss oder gelbrot. Diese häufig mit der Äskulapnatter verwechselte Form wird etwa 125 cm lang. Eine zweite Form, häufig als Schwarze Äskulapnatter in den Handel kommend, *Zamenis carbonarius*, wird viel län-

Abb. 173.



Pfeilnatter.

ger. Sie ist im erwachsenen Zustande auf der Oberseite dunkelgrau bis glänzend schwarz, ohne alle Fleckenzeichnung. Nur die Vorder- und Hinteraugenschilde und die schwarz gesäumten Oberlippenschilde sind gelblich. Die Unterseite ist bleigrau. Beide diese Formen, die letztere seltener, treten auch in Dalmatien auf, während die oben schwarzgrüne, mit gelben schmalen Querbinden in drei bis vier Reihen gezeichnete, bis 1½ m lange *Zamenis atrovirens* in Italien, Frankreich und der Bukowina heimisch, und die bis 2½ m lange *Zamenis caspius*, die grösste europäische Schlange, oben hellgelbbraun, reichlich mit hellgelben Längslinien gezeichnet, in der ungarischen Tiefebene zu Hause ist.

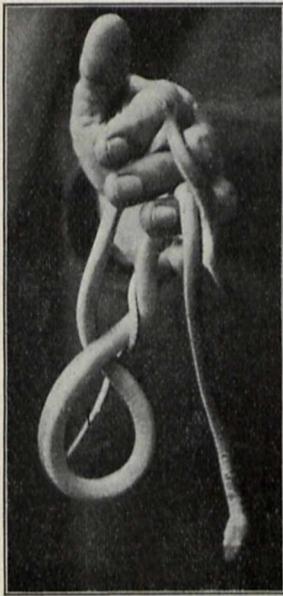
Ausser in Dalmatien ist die Pfeilnatter in Südtirol, Krain, Istrien, auf den meisten Inseln der Adria, in Ungarn und Siebenbürgen, in der Herzegowina, in Bosnien, in Frankreich,

der Schweiz, auf der ganzen Balkanhalbinsel, im südlichen Russland, im Kaukasus, in Persien, in Kleinasien und Syrien vertreten. Sie wählt sich trockenes, buschiges Land zum Aufenthalt und macht hier auf Mäuse und andere kleine Säugetiere, auf Vögel, Eidechsen Jagd, lebt aber auch von Grasfröschen, Heuschrecken, anderen Insekten. Sie legt im Juli meist fünf Eier.

Im Terrarium gehört die Pfeilnatter zu den lebhaftesten Schlangen. Überaus gewandt ist sie hinter ihren Beutetieren her und weiss sich derselben rasch zu bemächtigen. Leider bleiben die meisten Exemplare sehr zornig und bissig.

Viel zierlicher ist die Schlank-, Steig- oder Peitschen- natter (*Zamenis dahlii*), mit längerem, schmalerem Kopf, sehr schlankem, dünnem Leib, längerem Schwanz von einem Drittel der Leiblänge (Abb. 174).

Abb. 174.



Schlanknatter.

Diese hübsche Schlange ist vorne graugrün, hinten lederbraun, an jeder Halsseite mit dunkelgeränderten Augenflecken gezeichnet, auf der Unterseite gelblichweiss. Die Schlanknatter wird über 1 m lang. Das hier abgebildete, Ende August bei Gruda in Süddalmatien auf einem Steinfeld gefangene

Exemplar misst 111,3 cm, ein zweites derzeit in meinem Besitze befindliches Exemplar 104 cm.

In Österreich-Ungarn ist die Schlanknatter nur aus Dalmatien und der Herzegowina bekannt. Ausserdem kommt sie im Süden der Balkanhalbinsel, auf den Inseln des Jonischen und Ägäischen Meeres, in Kleinasien, Transkaukasien, Persien, Syrien und Unterägypten vor. Sie liebt trockenen, steinigen Boden und nährt sich von kleinen Eidechsen und verschiedenen Insekten. Wenn auch in der ersten Zeit recht bissig, ist diese lebhafteste, überaus bewegliche Natter doch eine sehr schmutzige Erscheinung im Terrarium.

Alle die bisher besprochenen Nattern, wenn sich auch einige unter ihnen recht zornig gebärden und auch wirklich zubeissen, sind, da sie nur hakenförmige Fangzähne haben und ihnen Giftzähne und Giftdrüsen fehlen, ganz

ungefährliche Nattern. Es gibt aber auch Trugnattern, verdächtige Nattern, die ausser den soliden Hakenzähnen auch mehrere, meist stark verlängerte gefurchte Giftzähne besitzen. Da aber diese Giftzähne ganz zu hinterst im Oberkiefer stehen, sind sie für uns jedenfalls ungefährlich. Die Giftzähne können erst beim Verschlingen in Funktion kommen, wenn die Beute ganz tief in den Schlund vorgeschoben ist und die Giftzähne in den Leib des Opfers eindringen können. Dann wirkt aber, wie die diesbezüglichen Versuche von Peracca und Deregibus ergeben haben, das aus der Giftdrüse in die gefurchten Giftzähne fliessende Gift sofort. Diese Trugnattern sind in der europäischen Fauna durch zwei Arten, die Eidechsen- natter und die Katzenschlange, vertreten, und beide kommen auch in Dalmatien vor.

Die Eidechsen- natter (*Coelopeltis monspessulana*) fällt durch den grossen, länglich elliptischen, zwischen den Augen vertieften Kopf und die sehr grossen Augen auf. Hinsichtlich der Färbung und Zeichnung lassen sich drei Hauptformen unterscheiden. Von diesen ist die *Coelopeltis occidentalis* die grösste, auf dem Rücken braun, an den Seiten blaugrau, besonders in Südwesteuropa zu Hause, die beiden anderen gehören auch Dalmatien an. Die selten über ein Meter lange typische Form ist oben grau- oder rotbraun, mit dunklen Flecken oder mit Querbändern oder mit unterbrochenen Längsstreifen gezeichnet. Der Oberkopf zeigt auf hellbraunem Grunde regelmässige dunkelbraune, heller gesäumte Zeichnungen, die Unterseite ist elfenbeinfarbig oder gelblich, mit dunklen Flecken im Querschnitte gezeichnet. Die zweite bis 1½ Meter lange Form, *Coelopeltis Neumeyeri*, ist oben einfarbig braun, olivengrün, graugrün oder blaugrau, an den Leibeseiten mit mehr oder weniger deutlichen Längslinien gezeichnet. Da diese Form im Sonnenschein blau aussieht, heisst sie in Dalmatien „die Blaue“ (*Modras*).

Ausser in Dalmatien, wo die Eidechsen- natter eine der gemeinsten Nattern ist, ist die Eidechsen- natter in Österreich-Ungarn noch in Istrien und in der Herzegowina heimisch, ausserdem kommt sie in allen Mittelmeerländern, auf der pyrenäischen Halbinsel, im südlichen Frankreich, in Italien, den Norden ausgenommen auf der ganzen Balkanhalbinsel, auf den jonischen Inseln, in Transkaukasien, Persien, Kleinasien, Syrien, Arabien, ganz Nordafrika vor. Sie nährt sich von Eidechsen, kleinen Vögeln und anderen Wirbeltieren. Im Juli legt sie 4 bis 12 Eier ab.

Noch weit mehr als die Ringelnatter gibt sich die Eidechsen- natter überaus zornig und lässt, wenn man sich ihr nähert, ein laut hör-

bares, langes Zischen hören, fährt auch, wie die Ringelnatter, erregt auf den Störenfried los, ohne aber eigentlich zuzubeissen. Ihr weit- hin hörbares Fauchen ist ihr recht nach- teilig, denn im Freien muss sie der Schlangenfänger schon hören, ehe er sie noch zu Gesicht bekommen hat. In allen ihren Be- wegungen ist sie überaus schnell. Eins aber darf der Terrarienfreund nicht vergessen, dass diese Natter kleineren Schlangen sehr gefähr- lich wird und sie, wo sie ihrer habhaft werden kann, verschlingt. Mancher Terrarienfreund wird zu seinem Leidwesen erfahren haben, dass ihm von dem und jenem Händler zuge- sandte Eidechsenattern, die unvorsichtiger- weise mit anderen Schlangen in dieselbe Kiste verpackt worden waren, weit wertvollere Arten auf der Reise aufgefressen hatten.

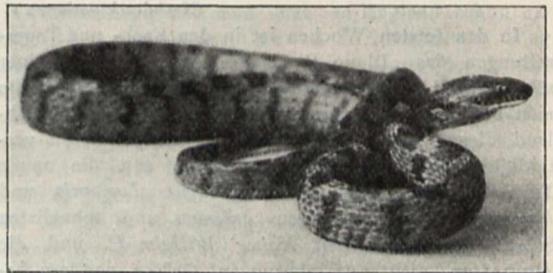
Viel ruhiger und gutmütiger ist die Katzenschlange (*Tarbophis fallax*), wohl die auffälligste aller europäischen Schlangen (Abb. 175). Sie ist sowohl nach ihrem ganzen Äusseren und Gehaben, als nach ihrer Färbung und Zeichnung mit keiner anderen unserer Nat- tern zu verwechseln. Vieles an ihr gemahnt an die Vipern, ihr dreieckiger, flacher, breiter, vom Rumpfe gut abgesetzter Kopf, die vertikal gestellte Pupille, die Kürze des Schwanzes, der nur ein Siebentel oder Sechstel der ganzen Leibeslänge einnimmt. Wie bei den Vipern sind auch bei ihr die beiden Rinnenschildpaare auf der Unterseite des Kopfes sehr klein. Die Katzenschlange ist in ihrer Färbung und Zeich- nung sehr beständig. Von der trübgrauen oder graubraunen Oberseite hebt sich längs des Rückens eine Reihe grosser, dunkler Flecke, die in der vorderen Leibespartie schwarz, weiter nach hinten lichter schwarzbraun bis dunkelbraun gefärbt sind, ab. Der erste dieser Flecke steht im Nacken und entsendet drei Zipfel nach vorne. Beiderseits der Rücken- fleckenreihe verläuft eine Reihe viel schmä- lerer, bis an die Bauchkante sich hinziehender dunkler Flecke. Die Leibesunterseite ist licht- grau oder gelblich, einfarbig oder schwach schwärzlich getüpfelt. Das glatte Schuppen- kleid erglänzt porzellanartig. Im Sonnenschein schimmern die dunklen Flecke schön blau.

Die meisten in den Besitz von Terrarien- freunden gelangenden Katzenschlangen zeigen eine Länge von etwa 80 cm. Die Natter kann aber auch bedeutend länger werden. So zeigte ein mir zugekommenes, in der Umgebung von Sutomore gefangenes Exemplar die enorme Länge von 137 cm. Das hier abgebildete, eben- falls aus Süddalmatien stammende Exemplar misst 109,7 cm, ein mir vor drei Jahren aus Kleinasien zugekommenes mass 107,5 cm.

Die Katzenschlange gehört dem südöst- lichen Europa an. Sie tritt schon in der Um-

gebung von Triest auf und kommt von hier an in ganz Istrien, auch auf den zugehörigen Inseln, in Dalmatien, sowohl auf dem Fest- lande als den dalmatinischen Inseln, in der Herzegowina, mit Ausnahme des Nordens auf der ganzen Balkanhalbinsel, auf den jonischen und ägäischen Inseln, auf Kreta, Rhodus, Cypern, in Cis- und Transkaukasien, Klein- asien, Persien, Syrien, Unterägypten vor, aber nirgends häufig. Überall wählt sie sich kahlen, steinigen Boden mit passenden Schlupfwinkeln unter Steinen, in Felsspalten, in altem Mauer- werk zum Aufenthalt. Ihre versteckte Lebens- weise trägt weiter dazu bei, dass sie so wenig gesehen wird. Sie ist aber nicht, wie man nach der Form des Schloches voraussetzen könnte, ein ausschliessliches Nachttier, son- dern geht auch während des Tages der Jagd auf kleinere Eidechsen, Geckos, Mäuse nach. Auch in der Gefangenschaft kommt sie am hellen Tage aus ihren Verstecken hervor und

Abb. 175.



Katzenschlange.

lagert sich an einer freieren Stelle hin. Nur an sehr heissen Tagen zieht sie sich unter deckende Steine zurück, wie sie überhaupt be- sonnten Stellen ausweicht. Im Juli legt sie etwa sieben Eier ab.

Die Katzenschlange ist trotz ihrer geringen Lebhaftigkeit eine interessante Erscheinung in unseren Terrarien. Es ist durchaus nicht rich- tig, dass sie immer sehr bissig ist. Im Gegen- teile ist sie eine unserer sanftmütigsten Nat- tern, lässt sich ruhig in die Hand nehmen und ganz in der Nähe beobachten. Es scheint dies auch darin seinen Grund zu haben, dass sie tags schlecht sieht und für die nächste Um- gebung wie blind sich benimmt. Stundenlang blickt sie, ohne sich zu rühren, starr in die Weite, als fessele sie in grosser Ferne ein Gegenstand, dann fährt sie jäh nach dem un- sichtbaren Ziele los. Kaum eine andere Natter lässt sich daher so leicht photographisch auf- nehmen. Es ist des weiteren auch nicht richtig, dass Katzenschlangen immer das Futter ver- weigern. Ich wollte, es wären z. B. die Vipern nur annähernd so gerne bereit, Futter anzu-

nehmen, wie dies bisher alle meine Katzenschlangen getan haben. Ich will nur einen Fall, dessen ich schon einmal vor Jahren im *Humboldt* gedacht habe, anführen, der lebhaft dartut, wie gerne die Katzenschlange zur Futterannahme sich bequem. Ich hatte aus Bozen zwei Katzenschlangen express ins Café zugestellt erhalten und gleich an Ort und Stelle für den Zeichner eine der Nattern herausgenommen und eine der mitgesandten Mauereidechsen samt der Natter in ein Einsiedeglas gebracht. Dann zeigte ich den Anwesenden die Schlange. Während der Besichtigung versuchte die Eidechse an der Katzenschlange im Glase emporzuklettern, wurde aber von der Natter sofort erfaßt, umschnürt, erwürgt und vor den Augen der Zusehenden verschlungen. Dieselbe Natter verzehrte im Laufe der nächsten sieben Tage noch sechs Mauereidechsen.
(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In den letzten Wochen ist in den Fach- und Tageszeitungen das „Blaue Band des Ozeans“ fast zu einer ständigen Rubrik geworden, und allenthalben stellte man mit mehr oder weniger Bedauern fest, dass Deutschland dieses „Blaue Band“, das es ein Jahrzehnt verteidigte, an England verloren habe, seit die neuen Turbinendampfer der Cunard-Line *Lusitania* und *Mauretania* die bisherigen grössten und schnellsten Schiffe der Welt, den *Kaiser Wilhelm II.* und die *Deutschland*, nicht nur in bezug auf Grösse, sondern besonders hinsichtlich der Schnelligkeit geschlagen haben. Die Tatsache steht ja nun wohl einwandfrei fest, dass die schnellsten Schiffe den Atlantischen Ozean nicht mehr unter deutscher, sondern unter englischer Flagge kreuzen, aber — auf die Gefahr hin, dass mich die geschätzten Leser für einen schlechten Patriot halten, der ich in Wirklichkeit nicht bin — das ziemlich allgemeine Bedauern über diese Tatsache kann ich nicht teilen. Was ist denn eigentlich geschehen, das dieses Bedauern rechtfertigt?

Die beiden neuen „Cunarder“ haben den bisher von Deutschland gehaltenen „Rekord“ der Ozeanschnelligkeit um etwas „gedrückt“, sie haben bewiesen, dass deutscher Schiffbau und deutscher Unternehmertum in ihren beiden letzten Glanzleistungen noch nicht das Non plus ultra geschaffen haben, dass diese Leistungen in gewisser Beziehung noch zu übertreffen sind. Was will denn aber das besagen? Wusste man etwa bisher nicht, dass man grössere und schnellere Schiffe bauen kann als *Kaiser Wilhelm II.* und *Deutschland*? Haben etwa unsere deutschen Reedereien und Werften geglaubt, an ihrer Weisheit letztem Schluss angelangt zu sein? Keinesfalls! Denn wenn es nur auf die Schnelligkeit unter Vernachlässigung anderer Rücksichten ankommt, so haben wir in unseren Torpedofahrzeugen schon vor Jahren den Beweis geliefert, dass man Durchschnittsgeschwindigkeiten von 30, ja 34 Seemeilen pro Stunde sehr wohl erreichen kann, und in bezug auf die Grösse von Schiffen braucht man ja nur an den *Great Eastern* unglücklichen Angedenkens zu erinnern,

der, 1857 in England vollendet, schon Abmessungen aufwies, die hinter denen der beiden neuen Cunarder nur sehr wenig zurückstehen. Dass also unsere moderne Schiffbautechnik noch nicht am Ende war, das wusste man auch bei uns, man sah aber — und das wohl mit vollem Recht — zunächst noch keine Notwendigkeit und besonders noch keinen wirtschaftlichen Vorteil darin, in bezug auf die Grösse und Schnelligkeit unserer Ozeanrenner weiterzugehen als bisher; den „Rekord zu brechen“ allein des sportlichen Erfolges halber, dazu war man in Deutschland zu sehr Geschäftsmann und zu wenig Sportsmann. Unser Handel und unsere Schifffahrt haben andere Ziele vor Augen, als blauen Bändern nachzujagen, sie streben nach wirtschaftlichen Erfolgen, und da der Betrieb noch grösserer und noch schnellerer Schiffe, als sie zurzeit Hapag und Lloyd besitzen, nicht mehr wirtschaftlich zu sein scheint, so kam es, dass *Kaiser Wilhelm II.* und *Deutschland* in den letzten Jahren durch deutsche Neubauten nicht übertroffen wurden.

Sind aber so grosse und so schnelle Schiffe wie die beiden Cunarder nicht mehr wirtschaftlich, wie kommt es dann, dass man in England jetzt auf einmal diese unwirtschaftlichen Schiffe baut, da man doch zehn Jahre lang — seit Indienststellung des *Kaiser Wilhelm der Grosse* im Jahre 1897 — das „Blaue Band“ in Deutschland belies, obwohl englischer Schiffbau und englischer Unternehmertum, die doch auch nicht erst von gestern datieren, schon seit zehn Jahren und wohl auch früher schon hätten Schiffe bauen können wie unsere Ozeanriesen, die sich doch in den Händen unserer Schifffahrtsgesellschaften rentieren? Sportliches Interesse kann die englische Cunard-Gesellschaft ebensowenig getrieben haben wie deutsche Gesellschaften; welchem Umstande verdanken also *Lusitania* und *Mauretania* ihre Entstehung?

Seit langem hat das Deutsche Reich, das sich seiner verhältnismässigen Schwäche zur See wohl bewusst ist, die Absicht, sich im Falle eines Seekrieges der grösseren und schnelleren Dampfer unserer Handelsmarine als Hilfskreuzer zu bedienen, und es bestehen Verträge zwischen der Regierung und den Reedereien, nach denen das Reich zum Bau und zum Betriebe grosser und schneller Schiffe erhebliche Unterstützungsgelder zahlt, unter der Bedingung, dass die in Betracht kommenden Schiffe ihm im Kriegsfall zur Verfügung stehen. Neben den Interessen der Kriegsmarine kommen dabei auch noch die Interessen der Reichspost in Betracht; kurz: unsere grossen Schifffahrtsgesellschaften sind staatlich subventioniert. Dadurch sind ihnen einmal Bedingungen auferlegt, die auf den Bau grosser und schneller Schiffe hinzielen, dann aber ist ihnen auch die Möglichkeit geboten, mit Hilfe dieser Subventionen Schiffe zu bauen, die in bezug auf Wirtschaftlichkeit hinter ihren anderen Fahrzeugen zurückstehen, ohne dass dadurch die Wirtschaftlichkeit des ganzen Unternehmens im geringsten beeinflusst wird. Darin lag ein bedeutender Vorsprung unserer deutschen Schifffahrtsgesellschaften gegenüber ihren englischen Konkurrenten, die von der Regierung nicht unterstützt wurden, und diesem Umstande ist es zu danken, dass Deutschland zehn Jahre lang das „Blaue Band“ behielt.

Neuerdings ist aber auch die englische Admiralität dazu übergegangen, den englischen Schifffahrtsgesellschaften Unterstützungen in beträchtlicher Höhe zu zahlen, und die Erfolge dieser Massnahme der englischen Regierung sind eben *Lusitania* und *Maur-*

tania. Jetzt sind auch die englischen Gesellschaften in der Lage, Schiffe mit geringerer Wirtschaftlichkeit zu bauen, und die Höhe der Subventionen hat sie anscheinend in den Stand gesetzt, zugunsten der Schnelligkeit, die natürlich für den Kriegsfall von grösster Bedeutung ist, grössere wirtschaftliche Konzessionen zu machen, als die deutschen Gesellschaften das bisher konnten. Ob man darin nicht etwas sehr weit gegangen ist, wird sich zeigen; es scheint fast so.

Die Eroberung des „Blauen Bandes“ durch England bedeutet also keineswegs einen Sieg englischer Technik und englischen Unternehmungsgestes über die Deutschen, sie ist vielmehr eine Folge der Bestrebungen der englischen Admiralität, die Seemacht Englands zu stärken.

Der deutsche Schiffbau und die deutsche Schifffahrt haben also keinen Grund, sich als geschlagen anzusehen, um so weniger, als die technischen Erfolge der beiden Cunarder — von den wirtschaftlichen Erfolgen ganz abgesehen — gar nicht so überwältigend sind. Die *Mauretania* hat eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 24 Seemeilen erreicht. Was will das aber besagen bei den 68000 PS dieses Schiffes, wenn man bedenkt, dass die wenig kleinere *Deutschland* mit nur 38000 PS seit etwa sieben Jahren nicht viel weniger, nämlich 23 bis 23,36 Seemeilen leistet? Was will das in technischer Beziehung bedeuten angesichts des Umstandes, dass die Cunarder, wie englische Zeitschriften mit Bedauern zugeben müssen, die kontraktlich vereinbarten Geschwindigkeiten nicht erreichten, vielmehr fast zwei Seemeilen weniger Fahrt machen als vorgesehen, während unsere deutschen Schnelldampfer die vereinbarten Geschwindigkeiten erheblich überschritten haben? Deutschlands schnellster Dampfer *Kaiser Wilhelm II.* wurde für eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 23 Seemeilen gebaut; er erzielte bis 23,58 Seemeilen und auf einer seiner letzten Fahrten sogar 24 Seemeilen während einer Zeit von 14 Stunden! Diese Zahlen lauten doch wirklich nicht ungünstig für Deutschland, und wenn man die oben geschilderten Verhältnisse ins Auge fasst, so kann der Techniker wohl ohne viel Bedauern und gänzlich ohne das Gefühl einer Niederlage das „Blaue Band“ nach England wandern sehen.

Neben dem technischen Erfolge kommt aber bei solchen Schiffsbauten besonders der wirtschaftliche Erfolg in Frage, und in bezug darauf sind die Fachkreise sehr skeptisch, auch unter Berücksichtigung der hohen staatlichen Subventionen, die für *Lusitania* und *Mauretania* gezahlt werden. Die Leiter unserer beiden grossen Schifffahrtsgesellschaften haben sich dahin ausgesprochen, dass in Anbetracht der doppelt so hohen Baukosten und der erheblich höheren Betriebskosten es ganz ausgeschlossen erscheint, dass die Cunarder mit *Deutschland* und *Kaiser Wilhelm II.* in wirtschaftlicher Beziehung in Wettbewerb treten. Das scheint wohl erklärlich, wenn man bedenkt, mit welch hohen Kosten die Engländer die Verkürzung der Überfahrt um wenige Stunden bezahlen. Es muss unter unseren heutigen Verkehrsverhältnissen eine Grenze geben, über die hinaus sich die gesteigerte Schnelligkeit des Verkehrs nicht mehr lohnt (ähnlich dürfte es sich mit der Grösse der Schiffe verhalten), und es scheint fast, als ob diese Grenze bei den englischen Ozeanrennern überschritten wäre. Der Vergleich mit dem *Great Eastern* drängt sich ohne weiteres auf: dieses für heutige Verhältnisse sehr grosse und für damalige Verhältnisse auch sehr

schnelle Schiff (14 Knoten) war ein glatter wirtschaftlicher Misserfolg, weil die damaligen Verkehrsverhältnisse keine nutzbringende Verwendung des Riesen ermöglichten. Ganz so schlimm wie dem *Great Eastern* dürfte es ja den beiden Cunardern nicht ergehen, ob man aber so bald weitere Schiffe dieser Grösse mit solcher Schnelligkeit bauen wird, darf trotz staatlicher Subventionen wohl bezweifelt werden.

Besteht nun, wie man wohl aus dem oben Gesagten schliessen darf, für Deutschland kein Grund, über den Verlust des „Blauen Bandes“ zu trauern, so besteht noch viel weniger Grund dazu, den deutschen Schiffbau und die deutschen Reedereien anzuspornen, nunmehr alle Anstrengungen zu machen, um das Band zurück zu erobern. Dass wir Schiffe wie die Cunarder bauen können, daran kann nicht wohl gezweifelt werden, die Frage, ob wir sie brauchen, d. h. nutzbringend verwenden können, muss nach dem Urteil hervorragender Fachleute verneint werden, also muss ihr Bau solange unterbleiben, bis das gesteigerte Verkehrsbedürfnis sie rentabel erscheinen lässt. Möge das „Blaue Band“ von den Masten der englischen Dampfer flattern, die blauen und braunen „Lappen“, die unsere wackeren Ozeandampfer trotz oder gerade wegen ihrer geringeren Schnelligkeit einbringen, sind für das deutsche Wirtschaftsleben wichtiger!

Anscheinend hat man auch in England schon erkannt, dass der von der Cunard Line betretene Weg nicht weiter verfolgt werden kann. Unter der Direktion von A. M. Carlisle hat sich nämlich eine Gesellschaft gebildet, die eine Reihe äusserst schneller Dampfer bauen lassen will und schon einen solchen bei Harland & Wolff für 30 Seemeilen Geschwindigkeit in Auftrag gegeben hat. Dieser Dampfer soll aber, und das ist m. E. der springende Punkt, ganz wesentlich kleiner werden als die *Lusitania* und die *Mauretania*, und den Betrieb dieses Dampfers hofft man, da er kleinere Antriebsmaschinen braucht und diese aus einer Kombination von Kolbenmaschinen und Turbinen bestehen sollen, auch wirtschaftlich günstig zu gestalten. Unmöglich ist es wohl nicht, dass kleinere Dampfer mit hoher Geschwindigkeit eher rentabel zu gestalten sind als die Ozeanriesen; ob aber die Lösung des Problems den englischen Ingenieuren gelingen wird, ist eine Frage, über die zu streiten zwecklos erscheint; hier kann nur der Erfolg entscheiden, und wenn er gegen die Ansichten der englischen Schiffbauer entscheidet, dann wird das „Blaue Band“ sehr viel von der Bedeutung verlieren, die man ihm heute in manchen Kreisen zu Unrecht noch beilegt.

[10457]

NOTIZEN.*)

Die Reliktenkrebse der norddeutschen Seen. Seit dem Jahre 1900 hat Dr. Max Samter in Gemeinschaft mit Prof. Weltner den Madüsee in Pommern und eine ganze Reihe anderer Seen des Flachlandes faunistisch untersucht und zum ersten Male das Vorkommen einer Reihe Krebstiere festgestellt: *Mysis re-*

Die Überschrift „Notizen“ haben wir neuerdings eingeführt, um damit zu bezeichnen, dass die unter ihr gebrachten Mitteilungen Referate aus Zeitschriften des In- und Auslandes sind. Wir müssen es ablehnen, briefliche Anfragen, welche sich auf den Inhalt dieser Notizen beziehen, zu beantworten, insbesondere auch, Bezugsquellen nachzuweisen! Die Redaktion.

licia, *Palasiella quadrispinosa* und *Pontoporeia affinis*, die sonst in Europa nur in Irland, Skandinavien, Dänemark, Russland und Finnland als Relikte des nördlichen Eismeres bekannt waren. In diesen Ländern sind die genannten, zu den Schizopoden und Amphipoden gehörenden Arten in Reliktenseen nachgewiesen, d. h. in Seen, welche ursprünglich Teile des Meeres waren und nach ihrer Abschnürung vom Meere als mit Meerwasser gefüllte Niederungen zurückblieben, als sich die gegenwärtige Konfiguration der Kontinente vollzog. Durch Regenwasser und einmündende Bäche und Flüsse wurden diese Meerwasserseen allmählich ausgesüsst, und die in ihnen enthaltene Tierwelt ging sicherlich zum grössten Teil zugrunde, während sich einzelne Formen den veränderten Lebensbedingungen anzupassen vermochten. Diese zeigen natürlicherweise eine grosse Ähnlichkeit mit den ursprünglich marinen Formen. Es lag nahe, für das Vorkommen der Krebse im Madüsee dieselbe Erklärung anzuwenden, allein dieser ist seit seiner letzten Vereisung niemals vom Meere bedeckt gewesen und kann somit — wie auch andere norddeutsche Seen — nicht als Reliktensee angesehen werden. Die genannten Krustentiere müssen sich also auch ausserhalb ihrer jetzigen Wohnstätten an das Leben im Süsswasser angepasst haben. Offenbar stammen die drei Krebse aus der Ostsee, welcher sie bereits zu einer Zeit angehörten, als diese selbst noch Reliktensee war. Diese Periode in der Geschichte der Ostsee wird nach der hauptsächlich vertretenen Süsswasserschnecke die Ancyluszeit genannt, im Gegensatz zu der vorhergegangenen Periode der Yoldiazeit, welche eine marine Fauna besass. In dem Ancylusbecken sind die arktischen marinen Formen aus der Yoldiazeit allmählich durch Anpassung in Süsswasserformen übergegangen und durch aktive Wanderung in die norddeutschen Seen gelangt. tz. [10724]

* * *

Die höchste Ballonfahrt. Die grösste Höhe, zu welcher bisher ein mit selbstregistrierenden Instrumenten ausgerüsteter unbemannter Ballon aufgestiegen war, betrug 22 290 m; sie war am 4. Dezember 1902 von einem Strassburger Ballon erreicht worden. Wie jetzt bekannt wird, ist dieser Rekord am 3. August 1905 gebrochen worden, und zwar von einem Ballon derselben Station, der am genannten Tage bis zu einer Höhe von 25 800 m gelangte. Über die Temperaturverhältnisse, die bei dieser denkwürdigen Fahrt zur Aufzeichnung gelangten, gibt die folgende kleine Tabelle Auskunft, die den *Veröffentlichungen der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschifffahrt* entnommen ist.

Höhe m	Temperatur ° C.	Mächtigkeit d. Luftschicht	Temperatur- Veränderung auf je 100 m
140	16,8	15 00	— 0,17
1 640	14,2	20 70	— 0,51
3 710	3,7	4 10	— 0,07
4 120	3,4	10 10	— 0,33
5 130	0,1	03 60	— 0,67
14 490	— 62,7	5 10	+ 0,92
15 000	— 58,0	40 00	+ 0,22
19 000	— 49,4	30 00	+ 0,07
22 000	— 47,3	38 00	+ 0,19
25 800	— 40,0		

Während also bis zur Höhe von 14 490 m die Temperatur beständig abnahm, zeigt die darüberliegende Schicht eine langsame Erwärmung. Diese obere Zone

entspricht der bekannten „isothermen Schicht“ anderer Beobachtungsreihen, nur liegt hier ihre untere Grenze etwas höher; interessant ist auch ihre gewaltige Mächtigkeit von mehr als 10 km, allerdings sind über 18 000 m hinaus die Temperaturangaben wegen mangelhafter Ventilation nicht ganz zuverlässig. — Die relative Feuchtigkeit, die am Erdboden 88% betrug, erreichte ihr Minimum von 29% schon bei 4 950 m, um dann bis 7 000 m wieder auf 45% zu steigen; von 10 000 m an blieb sie mit 42 bis 37% nahezu konstant.

(*Petermanns Mitteilungen.*) [10760]

* * *

Mikrophotographische Bücher. Ein assyrischer Weiser dürfte vor 3000 Jahren zur Unterbringung seiner zweifellos recht bescheidenen Bibliothek doch einen ganz gewaltigen Raum und sehr solid gebaute Regale gebraucht haben, wenn man sich bei der Beurteilung dieser Frage auf Viktor von Scheffel stützen darf, der da singt, dass „der Kellner Schar in Keilschrift auf sechs Ziegelstein“ dem Gaste eine Rechnung präsentierte. Der Stein wurde durch den Papyrus verdrängt, dieser durch das Pergament, und dieses musste wieder dem Papiere weichen, auf das wir heute unsere Bücher drucken. Die Technik der Schriftvervielfältigung, die Technik des Buches, hat grosse Fortschritte in jenen 3000 Jahren gemacht, und dennoch erscheint dieser Fortschritt bei der Menge dessen, was heute geschrieben und gedruckt wird — es hat immer Leute gegeben, die da meinen, es werde viel zu viel gedruckt — noch nicht ausreichend. Trotzdem wir viele Tausende von Worten in kleinen Büchern zusammendrängen können, fangen unsere Bibliotheken doch an, zu klein zu werden, es mangelt an Raum, und da immer weiter geschrieben und gedruckt wird, lässt sich nicht absehen, was in Zukunft werden soll, wenn wir auf Erden auch für etwas anderes als Bücher noch Raum behalten wollen. Da kommt uns denn in dieser Bedrängnis das Institut international de bibliographie zu Hilfe, indem es, wie der *Cosmos* berichtet, einen schon 1865 von dem Engländer Simpson gemachten Vorschlag wieder aufnimmt, der dahin geht, die Bücher mit Hilfe der Photographie stark zu verkleinern und sie dann entweder mit Hilfe des Mikroskopes oder eines Projektionsapparates zu lesen. Das Institut will versuchen, besonders widerstandsfähige Films von etwa Postkartengrösse zur Verkleinerung zu benutzen, die bei etwa 72 qcm nutzbarer Fläche den Inhalt von etwa 72 Buchseiten der üblichen Grösse aufnehmen sollen. Solche Verkleinerung wäre durchaus nichts Ungewöhnliches, denn schon während der Belagerung von Paris im Jahre 1871 gelang es Dagrön, für die Beförderung durch Brieftauben auf einem Film von 4 × 4 cm bis zu 1500 Depeschen und auf 3 × 1 cm etwa 16 Druckseiten unterzubringen, und die Films unserer Kinematographen sind der beste Beweis dafür, welch ungeheure Bildflächen man mit Hilfe der Photographie auf kleinstem Raum zusammendrängen kann. Reichlich unbequem dürfte das Lesen und das Nachschlagen eines solchen mikrophotographischen Buches ja wohl sein, da aber dem Raummangel in unseren Bibliotheken wohl auch noch auf andere Weise beizukommen sein wird, so dürfte die Verwirklichung des Gedankens noch etwas auf sich warten lassen. O. B. [10599]