



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 768.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XV. 40. 1904.

Die N-Strahlen.*)

Von Dr. G. ANGENHEISTER.

Kaum dass sich die Welt an das überraschende Phänomen der Radiumstrahlung zu gewöhnen beginnt, kommt schon wieder die Kunde von einer anderen, vielleicht nicht weniger merkwürdigen Strahlungsart.

Der französische Physiker R. Blondlot fand bei der Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der X-Strahlen, dass eine kleine elektrische Funkenstrecke dann heller aufleuchtete, wenn sie während der Entladung von X-Strahlen getroffen wurde. Dies trat jedoch nur dann ein, wenn die Funkenstrecke in der Wirkungsebene der X-Strahlen lag. Stand die Ebene der Kathodenstrahlen und der durch sie erzeugten X-Strahlen — das ist die Wirkungsebene der X-Strahlen — senkrecht zur Funkenstrecke, so trat die Wirkung nicht ein. Anfangs schloss Blondlot hieraus irrtümlicherweise — wie schon früher berichtet wurde**) —, dass die X-Strahlen von ihrem Entstehen an natürlich polarisirt seien. Die kleine Funkenstrecke spielte in seiner Anordnung dann die Rolle eines Analysators, und mit ihrer Hilfe fand er auch eine Drehung der Polarisations-

ebene durch Zucker und Quarz, und zwar im entgegengesetzten Sinne, wie die Polarisations-ebene des Lichtes durch diese Substanzen gedreht wird.

Es stellte sich nun aber im weiteren Verlauf der Untersuchung heraus, dass dieselbe Wirkung auf die Funkenstrecke auch von anderen Strahlungsquellen hervorgerufen wird, so z. B. von einem polarisirten Bündel sehr brechbarer Lichtstrahlen, ebenso von den von einer Nernstlampe, einem Auerlicht oder von der Sonne ausgehenden Strahlen, selbst dann noch, wenn man den sichtbaren Theil der Strahlung durch Aluminium oder Holz abgeblendet hat. Es fragte sich nun, ob diese Strahlungsquellen ausser den Strahlen des Spectrums auch noch X-Strahlen aussenden, oder ob die oben beschriebene Wirkung auf die Funkenstrecke überhaupt nicht den X-Strahlen zukommt, sondern einer neuen, bisher nicht bekannten Strahlenart. Die Untersuchung ergab, dass die fraglichen Strahlen brechbar sind, dass sie von polirtem Glas reflectirt und durch Quarz-linsen concentrirt werden können, aber weder einen Fluorescenzschirm zum Leuchten bringen, noch eine photographische Platte zu schwärzen vermögen. Es können somit keine X-Strahlen sein. Es liess sich denn auch feststellen, dass eine Entladungsröhre die Strahlen auch dann noch aussandte, wenn die Intensität des Ent-

*) S. *Prometheus* Nr. 732, S. 49 ff.

**) Ebenda S. 50.

ladungsstromes so vermindert wurde, dass die Röhre nicht mehr fluorescirte, im Dunkeln ganz unsichtbar war, also X-Strahlen nicht mehr vorhanden sein konnten. Es handelt sich somit um eine neue Art von Strahlen, die ihr Entdecker Blondlot nach dem Ort, wo sie entdeckt wurden, Nancy-Strahlen oder N-Strahlen nennt.

Sie sind für gewöhnlich unsichtbar. Sie werden uns wahrnehmbar dadurch, dass sie schwache Lichtquellen heller leuchten lassen, z. B. kleine elektrische Fünkchen, oder Gasflämmchen von der Grösse eines Stecknadelknopfes, vorbelichtete, schwach phosphorescirende Leuchtschirme (etwa Schwefelcalcium-Leuchtschirme), auch unter Radiumstrahlen schwach fluorescirendes Baryumplatincyanür, oder ein einfaches Blättchen weisses Papier im nicht ganz verdunkelten Zimmer. Im letzteren Falle scheint die Diffusion des Lichtes am Papier durch das Auftreffen der N-Strahlen verstärkt zu werden. Schwachleuchtender Platindraht nimmt an Leuchtstärke zu, wenn N-Strahlen ihn treffen. Diese Steigerung der Lichtaussendung beruht jedoch nicht auf einer Temperaturzunahme, denn es liess sich mit Hilfe einer Rubensschen Thermosäule und ebenso mit der Methode der Widerstandsänderung durch Temperaturänderung nachweisen, dass eine Temperaturzunahme von mehr als $\frac{1}{60}$ Grad nicht stattfand. Um die Erhöhung der Leuchtstärke durch Temperaturzunahme zu erklären, müsste man aber eine weit grössere Zunahme annehmen.

Die von einem Auerbrenner ausgesandten N-Strahlen durchdringen Stanniol und Kupfer von 0,2 mm, Aluminium von 0,4 mm, Glas von 0,1 mm Dicke. Durch Platin, Steinsalz, Blei und Wasser, angefeuchtetes Seidenpapier werden sie schon in sehr dünnen Schichten absorbiert.

Eine merkwürdige Eigenschaft der N-Strahlen ist, dass sie sich aufspeichern lassen. Blondlot fand dies auf folgende Weise. Eine Quarzlinse vereinigte die von einem Auerbrenner ausgesandten N-Strahlen auf einen Phosphoreszenzschirm. Der Schirm leuchtete heller auf. Diese Steigerung der Helligkeit blieb aber noch bestehen, als der Auerbrenner ausgelöscht und entfernt wurde. Wenn man zwischen Schirm und Linse eine Bleiplatte oder feuchtes Papier hielt, verdunkelte sich der Schirm und hellte erst wieder auf, wenn man das Hinderniss für die N-Strahlen zwischen Schirm und Linse fortnahm. Die Linse war also zu einer selbständigen Strahlenquelle geworden; etwa 20 Minuten lang nach Entfernung des Auerbrenners sandte sie N-Strahlen aus, die sie vorher aufgespeichert hatte. Viele Metalle, Kiesel oder Kalk senden tagelang N-Strahlen aus, wenn sie vorher mit trockner Oberfläche in der Sonne gelegen haben. Es ist dies eine inducirte Strahlung. Die Körper speichern die Strahlen auf und sind dann nachher im Stande, sie langsam wieder abzugeben.

Aluminium, Holz, Papier, Paraffin besitzen diese Eigenschaft nicht. Reines Wasser lässt weder N-Strahlen durch, noch ist es im Stande, sie aufzuspeichern. Beides vermag das Wasser jedoch, wenn man ein wenig Salz darin löst. Diese Thatsache ist sehr wichtig, denn infolgedessen ist das Augewasser, welches Salz gelöst enthält, für N-Strahlen durchlässig.

Eine directe Wirkung der N-Strahlen auf das Auge liess sich folgendermaassen nachweisen. Verdunkelt man ein Zimmer so weit, dass man z. B. das Zifferblatt einer Uhr als dunkelgrauen Flecken ohne scharfe Contour sieht, und lässt dann N-Strahlen direct auf das Auge treffen, z. B. von einem vorher von der Sonne bestrahlten Ziegelstein oder von einer in einem Blechkasten mit Aluminiumfenster eingeschlossenen Nernstlampe, so erhellt sich das Zifferblatt, auch wenn die N-Strahlen selbst nicht auf dasselbe fallen; man erkennt die runde Contour und zuweilen die Zeiger der Uhr. Blendet man die N-Strahlen ab, so verdunkelt sich das Zifferblatt wieder. Beides geschieht nur langsam. Es handelt sich hier nicht, wie vorher, um eine Verstärkung der Lichtemission einer schwachleuchtenden Fläche, sondern um eine Vermehrung der Lichtwirkung im Auge, welche eben nur dadurch erklärlich wird, dass das Auge, speciell das Augewasser, für N-Strahlen durchlässig ist. Versuche an einem Ochsenauge, von dem Muskeln und Sclerotica entfernt waren, zeigten, dass es für N-Strahlen nach allen Richtungen hin durchlässig ist und durch Sonnenbestrahlung „activ“ wurde, d. h. fähig, N-Strahlen auszusenden. Diese Aufspeicherung der N-Strahlen im Auge ist der Grund für die beobachtete Verzögerung beim Eintreten und Verschwinden des Phänomens.

Durch die anregenden Versuche des Physiologen Charpentier, der N-Strahlen an comprimierten Nerven nachwies, wurde Blondlot auf die Idee gebracht, zu untersuchen, ob Körper, die sich in einem Zwangszustande befinden, N-Strahlen aussenden. Er fand, dass Holz, Glas, und Kautschuk N-Strahlen aussenden, solange sie comprimirt werden. Freiwillig und fortwährend senden N-Strahlen solche Körper aus, die sich in einem dauernden natürlichen Zwangszustande befinden, wie gehärtetes Eisen, gehämmertes Messing, gekühltes Glas, krystallinischer Schwefel. Man braucht diese Körper nur in die Nähe des Auges zu bringen, um eine Steigerung der Helligkeit einer schwachleuchtenden Fläche wahrzunehmen. Die Klinge eines Stahlmessers aus einem Grabe aus der Merowingerzeit sandte N-Strahlen aus, wie ein frisch gehärtetes Messer. Das ungehärtete Heft war wirkungslos. Die Freiwilligkeit und scheinbar unbegrenzte Dauer dieser Ausstrahlung erinnert an die radioactiven Strahlungserscheinungen. Die Strahlungsenergie ist wahrscheinlich der potentiellen Energie entlehnt, welche dem Zwangszu-

stande des gehärteten Stahles entspricht. Die Energieabgabe ist jedenfalls äusserst schwach. Körper, bei denen der moleculare Zwangszustand schnell vergeht, wie bei gehämmertem Aluminium oder verbogenem Eisen, strahlen nur wenige Minuten nach ihrer Deformation N-Strahlen aus.

In einem Zwangszustande befinden sich auch tönende Körper. Auch diese senden, wie Macé de Lépinay feststellt, N-Strahlen aus, z. B. eine tönende Bronzeglocke. Transversal schwingende Stahlcylinder strahlen besonders in den Bäuchen der Schwingungen N-Strahlen aus. Eine Sirene, bei der nur die Luft schwingt (sich im Zwangszustand befindet), wurde ebenfalls zur N-Strahlen-Quelle; in ihrer Nähe leuchtete der Phosphorescenzschirm auf, solange sie tönete. Man konnte dies auch bei verstopften Ohren beobachten, so dass hier ein Reflexeffect ausgeschlossen ist.

Eine objective Darstellung der Wirkung der N-Strahlen hat Blondlot auf folgende Weise versucht. In einer kleinen elektrischen Funkenstrecke werden mit grosser Regelmässigkeit äusserst schwache kleine Fünkchen erzeugt. Unterhalb der Funkenstrecke befindet sich eine Mattscheibe und unterhalb dieser eine photographische Platte, die durch das Funkenlicht geschwärzt wird. Man bestrahlt nun die Funkenstrecke einmal mit N-Strahlen (die z. B. von einer gehärteten Feile oder von einer Nernstlampe ausgehen), und lässt sie eine bestimmte Zeit lang spielen; das andere Mal blendet man die N-Strahlen durch eine Bleiplatte ab, und lässt die Funkenstrecke dieselbe Zeit lang spielen, während eine neue photographische Platte sich im selben Abstände wie vorher befindet. Es müssen nun, regelmässiges Functioniren der Funkenstrecke vorausgesetzt, die beiden Platten in verschiedenem Grade geschwärzt sein. Das Experiment zeigte in vielen Wiederholungen stets die unter Einwirkung der N-Strahlen auf die Funkenstrecke geschwärzte Platte viel stärker geschwärzt, als die andere. Es mag hier darauf hingewiesen werden, dass Blondlot durch das Zwischenschieben einer Bleiplatte (ebenso durch Annähern einer Feile) das elektrostatische Feld in der Nähe der Funkenstrecke ändert, wodurch sich möglicherweise das Funkenspiel modificirt hat.

Schon im Anfang seiner Untersuchungen hatte Blondlot mit Hilfe einer Quarzlinse und einer kleinen Funkenstrecke den Brechungsindex von N-Strahlen bestimmt, die von einem Auerbrenner ausgehen. Er fand damals vier verschiedene Arten von N-Strahlen des Auerlichts und bestimmte die Brechungsindices des Quarzes für diese vier Strahlen zu 2,942, 2,62, 2,436 und 2,29.

Sagnac, der die drei Bilder, die den drei kleinsten Brechungsexponenten entsprechen, als Beugungsbilder auffasste, die infolge der begrenzten Oeffnung der Linse entstanden seien,

berechnet hieraus die Wellenlänge der N-Strahlen nach einer schon früher von ihm aufgestellten Formel zu $\lambda = 0,2$ mm; danach gliederten sich die N-Strahlen an die ultrarothten Strahlen an, was der damaligen Ansicht von den N-Strahlen entsprach. Die N-Strahlen haben mit den ultrarothten die Fähigkeit gemein, schwachleuchtende Fluorescenzschirme heller leuchten zu lassen.

Die neueren Untersuchungen der Wellenlänge ergaben aber ganz andere Resultate. Mit Hilfe von Aluminiumlinsen und -Prismen, die die N-Strahlen nicht aufzuspeichern vermögen, bestimmte Blondlot zunächst die Brechungsindices der von einer Nernstlampe ausgesandten Strahlen. Die aus den Versuchen mit Prismen gewonnenen Resultate stimmen gut überein mit den mit Linsen gewonnenen. Die Indices von 8 verschiedenen, unter sich homogenen N-Strahlen-Bündeln für Aluminium liegen zwischen 1,85 und 1,04. Die Wellenlänge bestimmte Blondlot einmal mit Hilfe von Gittern von 50, 100 und 200 Strichen auf das Millimeter, sodann analog der Methode der Newtonschen Ringe. Wiederum gaben alle Bestimmungen hinreichende Uebereinstimmung. Die Wellenlänge für die verschiedenen Strahlenarten berechnete sich für $n = 1,04$ auf $\lambda = 0,00815 \mu$, für $n = 1,85$ auf $\lambda = 0,0176 \mu$, d. h. für $n = 1,04$ etwa 50mal, für $n = 1,85$ etwa 25 mal kleiner als das äusserste sichtbare Violett. Im Gegensatz zur Lichtstrahlung wächst bei den N-Strahlen mit der Wellenlänge der Brechungsindex.

Nach Blondlots Mittheilung sendet die Nernstlampe nicht nur N-Strahlen aus, die die Helligkeit schwachleuchtender Flächen erhöhen, sondern auch noch eine zweite Art unsichtbarer Strahlen, die den entgegengesetzten Effect hervorbringen, also die Helligkeit vermindern. Blondlot nennt diese Strahlen N_1 -Strahlen. Sie liegen in dem am wenigsten abgelenkten Theil des N-Strahlen-Spectrums, und merkwürdigerweise wechseln sich dort N-Strahlen-Bündel mit N_1 -Strahlen-Bündeln ab, etwa wie folgt:

Strahlenart	Index	Wellenlänge
N	1,029	0,0083 μ ,
N_1	1,0125	0,0074 μ ,
N	1,011	0,0067 μ ,
N_1	1,0096	0,0056 μ ,
N	1,0064	0,0048 μ ,
N_1	1,004	0,003 μ .

Einige Körper senden nur N_1 -Strahlen aus, so z. B. gezogene Kupfer-, Silber- und Platindrähte. Wenn ein Stück Quarz eine Zeit lang neben einem gezogenen Kupferdraht liegt, speichern sich im Quarz die N_1 -Strahlen auf.

N- und N_1 -Strahlen unterscheiden sich in folgender Weise. Bestrahlt man eine schwachleuchtende Fläche mit N-Strahlen und schaut senkrecht darauf, so nimmt man eine Zunahme des Lichtes wahr; sieht man aber tangential auf

die leuchtende Fläche, so gewahrt man eine Abnahme des Lichtes. Die N-Strahlen vermehren also die Menge des normal ausgesandten Lichtes und vermindern die des tangential ausgesandten. Die N_1 -Strahlen verhalten sich umgekehrt, sie vermindern in normaler und vermehren in tangentialer Richtung das ausgesandte Licht. Wärmestrahlen bewirken im Gegensatz zu N- und N_1 -Strahlen in jeder Richtung, sowohl normal wie tangential, zu der schwachleuchtenden Fläche eines Phosphoreszenzschirmes eine Zunahme der Leuchtstärke und sind also dadurch von diesen zu unterscheiden.

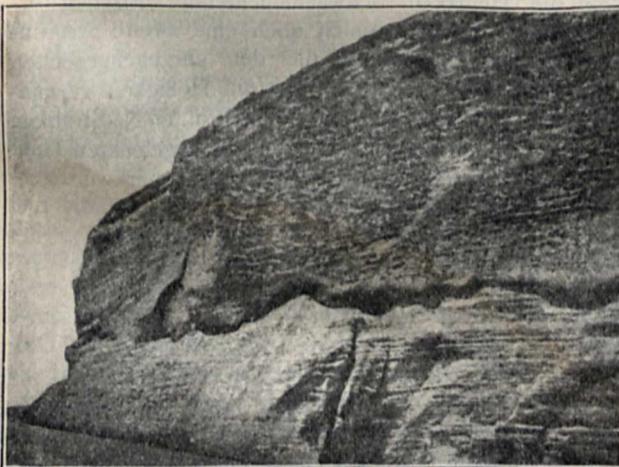
(Schluss folgt.)

Erdbewegungen am Golfe von Neapel.

Mit vier Abbildungen.

Dass die Küste Italiens in der Gegend von Neapel seit den römischen Zeiten Senkungen und Hebungen unterworfen gewesen ist, dafür liefern die Ruinen des Serapis-Tempels zu Pozzuoli einen allbekannten Beweis. Das interessanteste jener Ruinen ist eine Anzahl von Säulen, die bis zu einer beträchtlichen Höhe von den Löchern der Bohrmuscheln (*Lithodomus*) durchsetzt sind. Da diese Thiere nun niemals den Wasserspiegel überschreiten, so folgt daraus, dass die Säulen so weit, wie die Bohrlöcher an ihnen reichen, unter Wasser gestanden haben müssen und erst nachträglich wieder aus dem feuchten Element

Abb. 450.

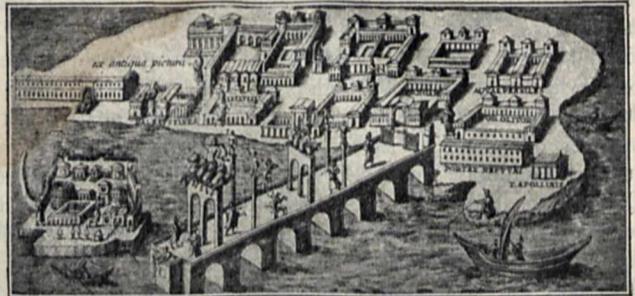


Alte Brandungszone am Gestade von Nisida.

aufgetaucht sein können. Ueber die verticale und horizontale Ausbreitung der Veränderungen in der gegenseitigen Höhe von Land und Meeresspiegel am Golfe von Neapel kann man indessen durch ein ausschliessliches Studium der genannten Ruinen nicht zu klarer Anschauung gelangen,

um so weniger, als die Säulen des Serapeums heute noch mit ihrer Basis unterhalb des Wasserspiegels stehen. Trotzdem ist von zahlreichen Autoritäten die Behauptung aufgestellt worden, dass die erwähnten Bewegungen des Landes sich

Abb. 451.



Der Wellenbrecher von Puteoli, nach einem römischen Gemälde.

lediglich auf die nächste Umgebung der Buchten von Baja und Pozzuoli beschränkt hätten, d. h. auf den Küstenstrich, der den Monte Nuovo unmittelbar umgiebt.

Um diese Frage zur Entscheidung zu bringen, hat neuerdings R. T. Günther die Küste des Neapeler Golfes in geologischer und archäologischer Beziehung durchforscht und über die von ihm erzielten Ergebnisse in *Nature* berichtet. Es hat sich dabei gezeigt, dass an Oertlichkeiten, die weit vom Monte Nuovo entfernt sind, sich ebenso deutliche Spuren einer erheblichen Erdbewegung finden, wie in der nächsten Nachbarschaft jenes Berges. Es müssen sich demzufolge die Erdbewegungen über ein weit grösseres Gebiet erstreckt haben, als man bisher annahm.

An manchen Punkten der Küste, so namentlich an den Kalksteinklippen von Capri, findet sich in einer Höhe von 3,8 bis 7,4 m über dem Meeresspiegel eine deutliche Zone von Höhlungen und Auskhlungen. Die Zone gleicht auf das genaueste derjenigen, in welcher heute die See das Gestein berührt, und hat ohne allen Zweifel auch denselben Ursprung wie diese letztere; kurz, es ist eine über den Meeresspiegel gehobene alte Brandungszone. Dabei stimmt die Höhe dieser Zone sehr gut überein mit der Höhe der obersten Bohrmuschel-löcher, die an den Säulen des Serapis-Tempels die einstmalige Höhe des

Wasserspiegels markiren. Es hat demnach den Anschein, als habe die gesammte Neapeler Bucht an der erstmaligen starken Senkung und an der nachherigen Wiederhebung jenes Tempels theilgenommen. Vermuthlich aber hat sich diese geologische Erscheinung noch weiter erstreckt

bis in die Gegend von Gaeta oder gar bis zum Monte Circello. Unsere Abbildung 450 zeigt die Linie, welche die ursprüngliche Höhe des Meeresspiegels markirt, von einem Felsberge des Inselchens Nisida im Golfe von Pozzuoli. Die

Abb. 452.



Der Wellenbrecher von Puteoli (Pozzuoli), nach einer Zeichnung aus dem 18. Jahrhundert.

liefert hat. Ueberall an der Meeresküste liegen im Wasser grosse Blöcke; einstmals waren sie Theile prächtiger Gebäude, jetzt aber ist ihre Oberfläche durch den steten Anschlag der Wellen derart verwittert, dass sie in ihrem Aussehen dem Felsgrund, auf dem sie ruhen, sehr ähnlich geworden sind. Nur an ganz ruhigen Tagen, wenn die See ganz durchsichtig ist, gelingt es, die Kunstproducte von dem Naturgestein zu unterscheiden. Diese unterseeischen Ruinen sind ein Beweis dafür, dass das Land zu den römischen Zeiten weiter aus dem Meere hervorragte. Den genauen Grad der Senkung anzugeben, ist natürlich ausserordentlich schwer, doch dürfte der Betrag von $5\frac{1}{4}$ m einen recht guten Annäherungswerth darstellen.

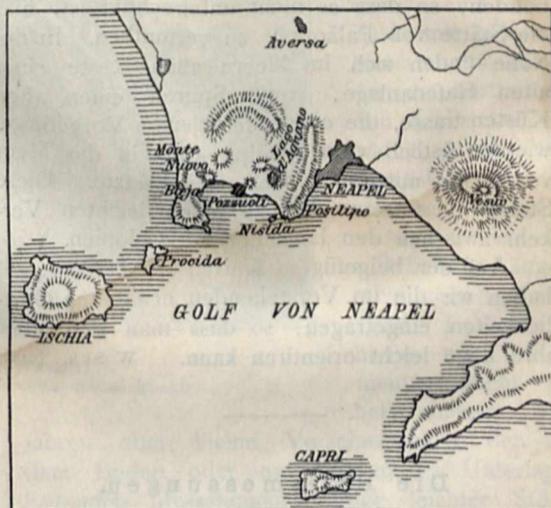
Die im Meere begrabenen Baureste sind nun sehr verschiedener Art: da kann man zum Theil noch mit voller Deutlichkeit den Grundplan der Gebäude erkennen; Steintreppen sind noch in mehreren Stufen erhalten geblieben; an manchen Stellen finden sich noch Reste von Stuck, den man in der römischen Kaiserzeit schon ebenso gern zur „Verzierung“ der Façaden benutzte, wie heute; hier verläuft ein Abzugs canal, dort erkennt man die Reste künstlicher Tunnels, sogenannter *cuniculi* — kurz, es findet sich unter dem Meeresspiegel eine Fülle interessanter Alterthümer, deren Existenz nur zu

Oberfläche des Tuffgesteins oberhalb der alten Fluthmarke besitzt ein wesentlich anderes Aussehen, als die unterhalb jener Linie gelegenen Gesteinschichten; der Unterschied erklärt sich daraus, dass der obere Theil den Angriffen der Atmosphärien ununterbrochen ausgesetzt gewesen ist, während die untere Partie sich lange Zeit unter Wasser befunden hat und dadurch einer stärkeren Verwitterung entgangen ist.

Von Seiten verschiedener Autoren ist die Vermuthung, dass das Land in der Umgebung des Neapeler Golfes Bewegungen unterworfen gewesen sei, völlig zurückgewiesen worden; sie sind vielmehr der Ansicht, die Höhe des Meeresspiegels habe regelmässige Schwankungen von der Art der Gezeiten durchgemacht. Gegen diese Hypothese spricht indessen Mancherlei. Zunächst deuten jene alten Brandungslinien darauf hin, dass die Aenderungen des Seespiegels plötzlich nach langen Ruhepausen erfolgten. Dann aber müsste doch, wenn das Land sich weder gesenkt noch gehoben, sondern nur das Meer Schwankungen erlitten hätte, die oben beschriebene alte Fluthlinie überall die gleiche Höhe haben. Das ist aber durchaus nicht der Fall: so ist sie beispielsweise an der Ostspitze von Capri über 3 m höher als an der Westküste, eine Erscheinung, die sich nur bei der Annahme einer ungleichförmigen Bewegung des Landes verstehen lässt.

Noch mehr in diesem Sinne sprechen die Ergebnisse, die das Studium der von der See bedeckten Bauten aus der römischen Zeit ge-

Abb. 453.



Kartenskizze des Golfes von Neapel.

verstehen ist, wenn man annimmt, dass zur römischen Zeit der Meeresspiegel um etwa 5 m tiefer lag als heute.

Aus derselben Annahme heraus erklärt es sich auch, warum die Römer den wegen seiner Malaria so berühmten Lago d'Agnano, östlich

von Pozzuoli, in ihren Schriften nirgends erwähnen: jenes Gewässer war eben damals, wo ja das Land sich um ein beträchtliches Stück höher über das Meer erhob als heute, noch gar nicht vorhanden. Auch die gegenwärtige niedrige und daher ungesunde Lage von Pästum, einst der Sitz einer blühenden griechischen Colonie, dürfte in denselben Erscheinungen ihre Ursache haben. Des weiteren ist das Verschwinden des Hafens von Bajä, den die alten Classiker erwähnen, und eines Inselchens, das nach der Beschreibung des Pausanias auf der Höhe von Dicäarchia (Pozzuoli) lag, lediglich aus einer Senkung des Landes zu erklären. Erwähnt sei endlich noch der berühmte Wellenbrecher des Hafens von Puteoli (Pozzuoli). Ein römisches Gemälde, das wir in Abbildung 451 nach *Nature* wiedergeben, zeigt, dass die Pfeiler, welche die einzelnen Bogen stützen, früher weit aus dem Wasser herausragten; in der Neuzeit reicht der Wasserspiegel bis zur Ursprungsstelle der Bogen (s. Abb. 452).

Auch über einen alten strittigen Punkt, nämlich die Lage von Paläopolis, der Mutterstadt von Neapolis, dürfte durch die hier referirten neuen Untersuchungen einiges Licht sich verbreiten. Einige Autoren verlegen diesen Ort an die Stelle des heutigen Neapel, andere weiter landeinwärts in der Richtung nach Aversa. Wenn aber das Land heute um etwa $5\frac{1}{4}$ m tiefer liegt als früher, so muss an dem Cap von Posilipo ein Streifen Land von etwa 0,8 km Breite verschwunden sein; an dieser Stelle nun lagern unter Wasser sehr zahlreiche Ruinen von Gebäuden, so dass es nicht unberechtigt ist, hier die Stätte von Paläopolis zu vermuthen. In der Nähe finden sich im Meere auch Reste einer alten Hafenanlage, sowie Spuren einer alten Küstenstrasse, die einige der kleinen Vorgebirge, wie sie östlich vom Posilipo-Cap in das Meer vorragen, mittels Tunnels durchsetzte. Diese Strasse gestattete ehemals einen leichten Verkehr zwischen den benachbarten Colonien.

Auf der beigefügten Kartenskizze (Abb. 453) haben wir die im Vorstehenden erwähnten Oertlichkeiten eingetragen, so dass man sich über ihre Lage leicht orientiren kann. W. SCH. [9196]

Die Basismessungen.

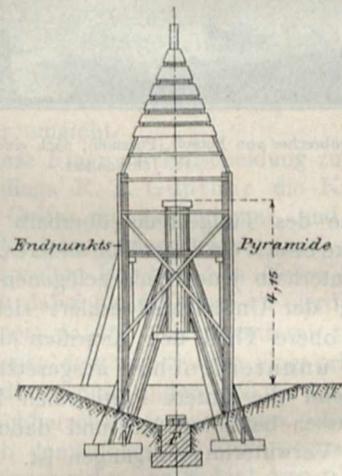
Von Professor Dr. C. KOPPE.

Mit neunzehn Abbildungen.

Die Entdeckung des Directions-Adjuncten am Internationalen Maass- und Gewichtsbureau zu Breteuil bei Paris, Ch. Ed. Guillaume, dass eine Legirung von Nickel und Stahl bei einem Gehalte von 36 Procent Nickel einen weit geringeren Ausdehnungscoefficienten bei Tempe-

raturveränderungen zeigt, als alle seither bekannten Metalle und Metalllegirungen, gewinnt für genaue Längenbestimmungen, namentlich für Erdmessungszwecke, Landvermessungen u. s. w., eine immer grössere Bedeutung. Nicht nur geodätische Messstangen, sondern auch Messdrähte werden aus dieser, mit dem Namen „Invar“ bezeichneten Nickelstahllegirung hergestellt und zu Basismessungen benutzt. Metallbänder und Metalldrähte werden in der Länge von 25 bis 100 m nach einer von dem Schweden E. Jaederin angegebenen Methode, die mit verhältnissmässig grosser Genauigkeit den Vortheil einer sehr wesentlichen Vereinfachung des ganzen, im allgemeinen sonst umständlichen und kostspieligen Basismessungsverfahrens verbindet, schon seit längerer Zeit verwendet, aber erst die Entdeckung des Invars verleiht dem Verfahren grössere Wich-

Abb. 454.



Die Basismessungen:
Festlegungsstein (F) mit Beobachtungsgerüst.

tigkeit für die Geodäsie. Im vergangenen Sommer maass der preussische Generalstab eine etwa 5 km lange Basis bei Schubin in der Nähe von Bromberg unter Benutzung des Messapparates von Bessel, mit welchem auch alle anderen Grundlinien für das Dreiecksnetz der preussischen Landesaufnahme bestimmt worden sind. Der Director des Königlichen Geodätischen Institutes auf dem Telegraphenberge bei Potsdam, F. R. Helmert, liess dann unmittelbar darauf dieselbe Basis mit vier Messdrähten aus Invar ebenfalls messen, und zwar, analog der Längenbestimmung mit dem Besselschen Apparate, sowohl in der einen wie in der anderen Richtung. Die beiderseits mit so verschiedenen Apparaten und Längenmessmethoden erhaltenen Resultate stimmen ganz überraschend genau überein. Für die Vermessungsarbeiten in unseren Colonien, namentlich auch für die Bethheiligung Deutschlands an der grossen afrikanischen Gradmessung, welche

die Engländer vom Cap der Guten Hoffnung bis nach Kairo auszuführen unternommen haben und die Deutsch-Ostafrika im Norden durchschneidet, ist dies von Bedeutung, da nach solchen Resultaten die dort nöthigen Längenmessungen nunmehr mit hinreichender Sicherheit weit rascher und billiger gleichfalls mit Hilfe von Invardrähten vorgenommen werden können. Eine Verwendung der früher ausschliesslich in Betracht kommenden

complicirteren Basisapparate würde dort nicht wohl möglich sein, da diese zu ihrer Handhabung ein zu grosses Personal, viel Vorbereitung, Zeit und Mittel beanspruchen. Der folgende kurze Ueberblick über die

Entwicklung der Basismess-Apparate und -Methoden wird dies noch klarer hervortreten, sowie zugleich auch die Schwierigkeiten erkennen lassen, welche der Ausführung genauer Längenbestimmungen für geodätische Zwecke sich entgegenstellten und auf welche Weise man dieselben zu besiegen bestrebt gewesen ist. Kaum ein zweites Gebiet der Messkunst dürfte so reich und vielseitig an instrumentellen Constructionen sein, wie dasjenige der Basismessungen.

Die genaueren und auf wissenschaftlicher Grundlage durchgeführten Basismessungen datiren

aus dem Anfange des 17. Jahrhunderts, d. i. seit Erfindung der Triangulationsmethode durch den Niederländer W. Snellius. Vorher war man gezwungen gewesen, um einigermaassen brauchbare Resultate für die Bestimmung der Länge eines Bogenstückes des Erdumfanges zu erzielen, möglichst grosse Bogenlängen direct zu messen. Snellius aber zeigte, wie man mit Hilfe von Winkelmessungen und Aneinanderreihung einer grösseren Anzahl von Dreiecken aus einer direct gemessenen, verhältnissmässig kurzen Seite das

ganze Dreiecksnetz berechnen und so auch die lineare Entfernung seiner äussersten Eckpunkte weit genauer bestimmen kann, als dies durch eine directe Längenmessung ihres Abstandes erreichbar sein würde. Mit der Vervollkommnung der Winkelmessinstrumente erlangte seine Methode eine immer grössere Bedeutung und allgemeinere Anwendung. Heute ist eine Landesvermessung auch auf kleinem Gebiete ohne sie nicht mehr

denkbar. Der grosse Vortheil einer kurzen Basis, aus welcher durch Winkelmessung die Länge einer vielmal grösseren Strecke rechnerisch abgeleitet wird, liegt darin begründet, dass es weit leichter ist, in der Natur eine kurze, hinreichend ebene und gerade, zur genaueren Längenmessung geeignete Strecke zu finden, als eine vielmal längere, und dass man alle Sorgfalt und Schärfe der Längenmessung auf diese kurze Strecke concentriren kann.

Snellius selbst maass eine kurze Basis mit hölzernen Messstangen, die in der zu bestimmenden Linie an einander gereiht und gegenseitig zur Berührung gebracht wurden, wie dies z. B. bei den Längenmessungen der Land- und Feldmesser heute noch allge-

mein geschieht. Da

bei diesem Verfahren aber kleine Verschiebungen der auf dem Boden oder auf besonderen Unterlagen liegenden Messstangen infolge leichter Stösse oder Zwängungen bei der mechanischen Berührung ihrer Enden vorkommen können, so ging man in der Folge dazu über, zwischen je zwei benachbarten Messstangen einen kleinen Zwischenraum zu lassen und diesen jeweils mit Anlege- oder Schiebe-Maassstäbchen besonders zu messen. Um die Genauigkeit der Messung noch zu erhöhen, schrägte man die in der Folge-

Abb. 455.



Die Basismessungen:
Beobachtungsgerüst über einem Basisendpunkte.

zeit ganz aus Metall angefertigten Messstangen ab und gab ihnen keilförmige Enden. Diese berühren sich, wenn die Keilrichtungen rechtwinklig zu einander gelegt werden, nur in einem Punkte; indem man hier zwischen den Stangenenden ebenfalls einen kleinen Zwischenraum liess, konnte man diesen durch Einschieben eines Messkeiles zwischen die keilförmigen Stangenenden dann genauer bestimmen. Da aber beim Einschieben des Messkeiles, wenn dies auch noch so vorsichtig ausgeführt wurde, ein leichter Druck auf die Stangenenden bei der mechanischen Berührung nicht zu vermeiden war, und dieser „Keildruck“ je nach den persönlichen Eigenschaften des Messenden ein etwas anderer wurde, so suchte man sein

Maass und seinen Einfluss durch besondere „Keildruckmessungen“ zu ermitteln. Man beobachtete hierzu in stark vergrössernden Mikroskopen, die isolirt von den Messstangen auf bestimmte Marken derselben mit ihren feinen Ocularfäden eingestellt waren, die durch den Keildruck jeweils hervor-

gebrachte kleine Markenverschie-

bung zu wiederholten Malen, und leitete dann aus allen für eine Person mit Hilfe der Mikroskope gemessenen Markenverschiebungen einen mittleren „Keildruckeinfluss“ für diesen Beobachter ab, analog wie man bei astronomischen Messungen die „persönliche Gleichung“ für jeden einzelnen Beobachter bestimmt. Auf solche Weise gelang es nach und nach durch immer weitere Verbesserung aller zugehörigen Apparate, die noch übrig bleibenden kleinen Ungenauigkeiten der Messoperation selbst auf ein sehr geringes Maass zu beschränken.

Einen weiteren Fortschritt brachte die Einführung des „optischen“ Contactes an Stelle des „mechanischen“ beim Aneinanderreihen der Messstangen. Stellt man zwei Mikroskope mit feinen Ocularfäden auf die beiden „Endstriche“ einer Messstange, deren Abstand

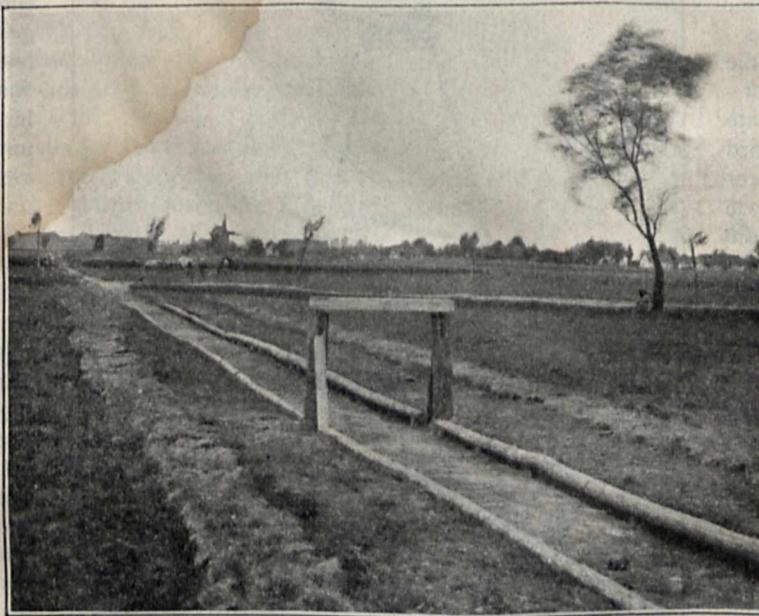
von einander die Länge der letzteren, z. B. 4 m, bestimmt, genau ein, so haben die beiden Mikroskope einen Abstand von einander, der gleich der Stangenlänge von 4 m ist. Nimmt man dann die Messstange fort, lässt die Mikroskope, die unabhängig von ihr auf besonderen Unterlagen fest aufgestellt sind, aber stehen, bringt den Anfangsstrich der Messstange unter das zweite Mikroskop und stellt ein drittes Mikroskop auf den Endstrich der Stange ein, so hat dessen Ocularfaden nun einen linearen Abstand von dem ersten Mikroskope, der genau gleich zwei Stangenlängen, d. i. gleich 8 m ist, vorausgesetzt natürlich, dass die Mikroskope in einer geraden Linie aufgestellt werden. Ist diese die zu messende

Basislinie und beginnt man mit dem ersten Mikroskope an deren Anfangspunkte, so kann man durch „optisches“ Aneinanderreihen des „Strichmaasses“ der Messstangenlänge mit Hilfe der Einstellmikroskope nach und nach bis zum anderen Ende der Basis fortschreiten und so deren Länge genau ermitteln. An Stelle des „mechanischen“ Con-

tactes mehrerer als „Endmaasse“ benutzten und in der Basislinie an einander gereihten Messstangen tritt somit bei dieser Messungsmethode der „optische“ Contact und das wiederholte Verschieben einer und derselben als „Strichmaass“ benutzten Messstange.

Die älteren Basismessstangen bestanden, wie bereits erwähnt, aus Holz. Auch zu der ersten grösseren Basismessung in Deutschland, der im Jahre 1801 von dem französischen Ingenieur-Geographen Oberst Bonne im Verein mit dem bayerischen Obersten von Riedl bei München ausgeführten Messung einer Grundlinie, wurden noch 5 hölzerne Messstangen von je 5 m Länge benutzt, die an den Enden mit Messing beschlagen waren und in ebenen, senkrecht zur Längsachse der Stangen abgeschnittenen Flächen endigten. Einige Jahre später wurden zwei weitere

Abb. 456.



Die Basismessungen:
Seitliche Versteifung der Basisstrecke und Alignements-Galgen.

Basismessungen in Bayern vorgenommen, die eine bei Nürnberg, die andere bei Speyer, zu denen ein neuer Basismessapparat vom Mechaniker Reichenbach in München angefertigt worden war. Derselbe bestand aus 5 eisernen Messstangen von je 4 m Länge, die einen quadratischen Querschnitt von etwas mehr als 2 cm Seitenlänge hatten. Ihre Enden liefen in keilförmige Schneiden aus, welche, die eine horizontal, die andere vertical, einander gegenüber gelegt wurden, jedoch so, dass sie sich nicht unmittelbar berührten, sondern dass zwischen ihnen ein kleiner Zwischenraum blieb, der mit Hilfe eines zwischengeschobenen Messkeils aus gehärtetem Stahl gemessen wurde. Zum Schutze gegen Witterungseinflüsse u. s. w. waren die Stäbe in hölzerne Kasten eingelagert, aus denen nur ihre keilförmigen Enden herausragten. Bei der Messung wurden die Kasten auf hölzerne, in der Basislinie aufgestellte Böcke gelegt und ihre Neigung gegen die Horizontale mit Hilfe einer Wasserwaage gemessen. Das Herabloten der gemessenen Längen auf die im Boden eingemauerten, mit Metallplatten versehenen Festpunkte geschah mittels eines Fadenlotthes.

Dieser Reichenbachsche Basismessapparat erhielt eine weitere Vervollkommnung durch den Königsberger Astronomen Wilhelm Bessel, und in der Folge seine vollkommenste Durchbildung in allen Einzelheiten seiner Anwendung durch den preussischen Generalstab, der sämtliche Basismessungen für die Triangulirung und die Landesaufnahme des Königreichs Preussen mit ihm ausgeführt hat. Der nach Bessel benannte Basismessapparat bildet das vollkommenste Muster eines solchen mit „mechanischem“ Contacte. Seine Einrichtung und Handhabung soll daher etwas näher erläutert und veranschaulicht werden, jedoch der besseren Uebersicht halber zunächst ohne Berücksichtigung des Einflusses von Temperaturschwankungen und

der zu ihrer Ermittlung dienenden Vorrichtungen, die später im Zusammenhange gemeinsam für alle Basismessapparate besprochen werden sollen.

Die Basismessung mit „mechanischem“ Contacte.

Im Jahre 1830 wurde Bessel von der preussischen Regierung beauftragt, mit Beihilfe des Generalstabes eine Verbindung der Königsberger Sternwarte mit den in Russland ausgeführten Dreiecksmessungen herzustellen, welche er dann in den nächstfolgenden Jahren in Verbindung mit dem Major Baeyer, späterem Begründer und erstem Präsidenten der Internationalen Erdmessung, durch seine berühmte Gradmessung in Ostpreussen in erweitertem Umfange zur Ausführung brachte. Zur

Längenbestimmung für sein zwischen Trunz und Memel ausgespanntes Dreiecksnetz maass Bessel eine Basis von Mednicken nach Trenk, aus welcher durch Dreiecksübertragung die Länge der Seite Galtgarben—Kondehnen des Hauptnetzes abgeleitet werden konnte. Bei

Construction

seines Basismessapparates hatte er die Wahl zwischen dem bereits beschriebenen Reichenbachschen und einem etwas später vom Mechaniker Repsold nach den Angaben des Astronomen Schumacher verfertigten. Bei dem ersteren haben die Messstangen keilförmige Enden, bei dem letzteren hingegen sind sie an ihrem einen Ende durch eine senkrechte Ebene abgeschnitten, am anderen aber kugelförmig. Der Zweck ist in beiden Fällen, dass jeweils nur die Berührung, bzw. der kleine Abstand zwischen zwei Punkten (nicht Flächen) in Betracht kommt und gemessen werden muss, wozu Reichenbach einen Messkeil aus Stahl, Repsold einen solchen aus Glas benutzte. Bessel wählte keilförmige Enden und gläserne Messkeile. Seine 4 eisernen Messstangen erhielten eine Länge von 2 Toisen (à 6 Pariser Fuss),

Abb. 457.



Die Basismessungen:
Alignements-Galgen mit Einweisungs-Theodolit.

waren 12 Linien breit und 3 Linien dick. Um die Stangen gegen Durchbiegen zu schützen, ruht jede derselben mit 7 um je 2 Fuss von einander entfernten Auflagepunkten auf einer 14 Linien hohen und 6 Linien dicken Unterlagsstange, mit der sie gemeinsam in einen langen hölzernen Schutzkasten so eingebettet ist, dass Aenderungen des letzteren durch Einfluss der Feuchtigkeit, Sonnenbestrahlung u. s. w. auf die Messstange selbst nicht einwirken können. Bei der Basismessung wird der Kasten auf zwei hölzerne Dreifüsse gelegt, die nicht direct auf dem Boden stehen, sondern ihrerseits wieder auf je drei in den Boden hineingetriebenen starken Eisenstiften mit Deckplatten aufrufen. Die Neigung der Stangen

gegen die Horizontale wird von vornherein so gering wie möglich gemacht, jeweils aber durch das auf der Stangenmitte angebrachte verstellbare

Schraubenniveau genau gemessen. Zur Ermittlung der Zwischenräume zwischen den aus den Kästen hervorragenden keilförmigen Stangenenden dienten mehrere mit

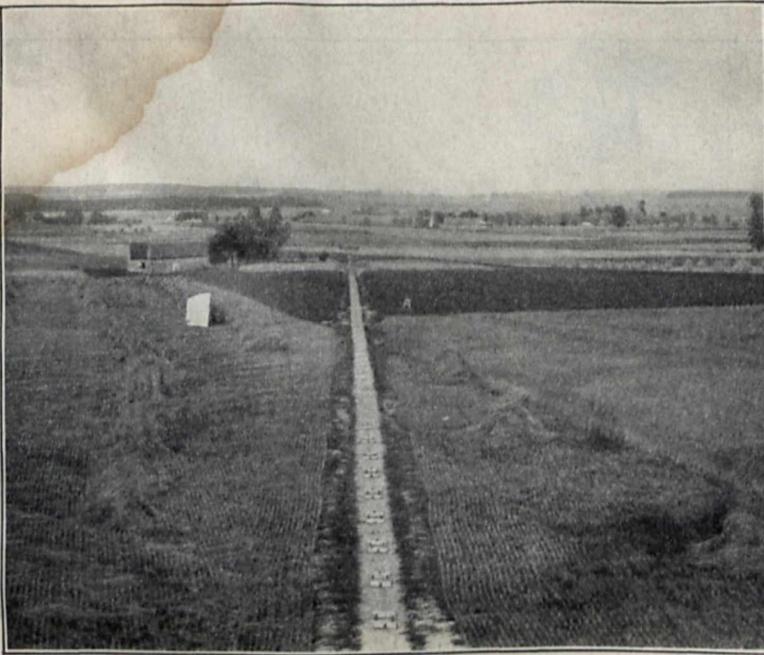
Eintheilung versehene Glaskerle,

deren Dicke vom dünneren gegen das stärkere Ende um 1 bis 2 Linien zunahm, in ihren einzelnen Punkten aber durch mikroskopische Messungen bis auf tausendstel Linien genau bestimmt wurde.

Die auf den Feldern der Güter Trenk und Mednick gelegenen Basisendpunkte waren sowohl unter der Oberfläche der Erde durch eingemauerte Granitquader dauerhaft bezeichnet, als auch über der Erde durch Steinpfeiler sichtbar gemacht. In beide wurden Messingcylinder mit eingesägten Kreuzschnitten genau lothrecht über einander fest eingefügt. Diese Kreuzschnitte bezeichneten den Anfangs- und den Endpunkt der etwa 2 km langen Grundlinie, die sich über schwach gewelltes Acker- und Weideland hinzog. Die Vorbereitungen zur Vornahme

der Messung bestanden hauptsächlich in der Wegräumung und Ausfüllung der grössten Unebenheiten des Bodens, sowie in der Aussteckung der Basislinie durch eine Reihe weiss angestrichener Holzpfähle mit eingeschlagenen Nägeln, deren Köpfe mit Hilfe eines Fernrohrinstrumentes genau in die Richtung von einem Basisendpunkte zum andern eingewiesen wurden. Mit dem gleichen Instrumente wurden dann auch die auf Holzböcke in der Linie gelegten Messstangen selbst jedesmal genau eingerichtet, nachdem die keilförmigen Stangenenden durch Heben oder Senken ihrer Unterlage in die richtige Höhenlage einander gegenüber gebracht worden waren. Musste die Messung am Abend oder aus einem anderen

Abb 458.



Die Basismessungen:
Basisstrecke mit Unterlagsplatten.

Grunde unterbrochen werden, so wurde das wagrecht liegende Keilende der Endstange mit Hilfe eines Lothfadens auf einen vorher in den Boden fest eingetriebenen Holzpfehl mit horizontal aufgesetzter Metallplatte herabgesenkt, dort markirt und bei Neubeginn der Messung dieser inzwischen sorgfältig geschützte Lothpunkt in

analoger Weise wieder

heraufgesenkt, um die Messstange genau in dieselbe Lage zu bringen, bei welcher die Längenmessung unterbrochen worden war.

Die erste Messung der Basis begann am 11. August 1834 und beanspruchte 3 Tage. Ihr folgte am 14. August eine zweite Messung, welche am 16. beendet war. Beide Ergebnisse stimmten unter sich bis auf zwei Linien überein, so dass der mittlere Fehler ihres Mittels, soweit die reinen Messungsfehler in Betracht kommen, nur etwa ein Milliontel der 935 Toisen betragenden Basislänge ausmachte.

Mit dem Besselschen Basismessapparate sind in der Folge noch weitere 14 Grundlinien gemessen worden, die letzte, wie bereits erwähnt, im vergangenen Sommer bei Schubin durch den preussischen Generalstab bezw. die Trigon-

metrische Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme, deren Eigenthum der Apparat ist.

Nachdem die beiden Endpunkte der Basis unterirdisch festgelegt und oberirdisch weithin sichtbar bezeichnet sind (s. Abb. 454 und 455), muss ihre gerade Verbindungslinie zur Ausführung der Längenmessung freigemacht und hergerichtet werden. In einer Breite von 1 m wird die ganze Strecke gut planirt, Vertiefungen werden überbrückt, zu leicht nachgiebige Stellen im Boden befestigt und seitlich versteift (s. Abb. 456), sowie 1 m zu beiden Seiten der Basislinie freigelegt. Bei der Schubiner Basis, die etwas mehr als 5 km Länge hat, erforderten diese Vorbereitungen die Arbeit von 20 Mann 4 Wochen hindurch. In der Linie werden dann in Abständen von 10 Stangenlagen (= 156 m) starke Bodenpfähle zu „Festlegungen“ eingetrieben und „Alignements-Galgen“ errichtet (s. Abb. 456). Letztere bestehen in quer über der Basis auf starken, in den Boden eingerammten Pfählen liegenden festen Holzbohlen, auf denen mit Hilfe genauer Fernrohr-Einvisurung die Basisrichtung scharf markirt und durch Einschlagen eines feinen Kupferstiftes, einer sogenannten „Pinne“, dauernd bezeichnet wird. Der Alignements-Galgen ist so hoch, dass die Basismessung bequem unter ihm durchgeführt werden kann, andererseits aber hinreichend niedrig, um für die Messung selbst auf ihm über seiner „Pinne“ einen Theodoliten aufstellen und mit diesem die Messstangen jeweils genau in die Basislinie einrichten zu können (s. Abb. 457)*). Die hölzernen Dreifüsse, auf welche die Stangen bei der Längenmessung gelegt werden, stehen auf Unterlagsplatten, die ihrerseits auf je drei in den Boden geschlagenen eisernen Nägeln aufruhren. Diese Unterlagsplatten werden streckenweise der Messung voraus in der Basislinie gelegt (s. Abb. 458).

(Fortsetzung folgt.)

Schnelldampfer als Aufklärungskreuzer.

Die fortschreitende Steigerung der Ausgaben für die britische Kriegsflotte gab dem Lord Brassey, wie wir dem *Ueberall* entnehmen, Veranlassung, in der Versammlung der „Institution of Naval Architects“ die Frage anzuregen, ob in Rücksicht auf eine vortheilhaftere Ausnutzung der für die Flotte aufgewendeten Geldmittel sich nicht eine umfangreichere Benutzung schneller Handelsdampfer für Kreuzerzwecke empfehlen sollte, und ob es zu diesem Zweck technisch ausführbar wäre, beim Bau dieser Schiffe auf schleuniges Anbringen eines gewissen Panzerschutzes und Einbau eines ausgedehnteren

Schottensystems im Bedarfsfalle Rücksicht zu nehmen. Da diese Frage für Deutschland nicht minder wichtig ist, als in England, so ist es auch für uns von Interesse, die Meinungen der ersten englischen Fachmänner über diesen Gegenstand zu hören.

Man baut gegenwärtig in England für den Aufklärungsdienst besondere Schiffe, die Scouts, von 2700 t mit Maschinen von 17 000 PS, die dem Schiff 25 Knoten Geschwindigkeit geben sollen; aber diese Schiffe haben zu Gunsten der grossen Maschinen keinen Panzerschutz, selbst kein Panzerdeck erhalten und nur 3000 Seemeilen Dampfstrecke. Admiral Freemantle hat zu diesen Kreuzern, wenn sie Kundschafterdienste auf weitere Entfernungen leisten sollen, kein Vertrauen und glaubt, dass für diesen Zweck die Schnelldampfer der Handelsflotte viel zuverlässiger wären. Kriegsschiffe seien nicht im Stande, die an der gemessenen Meile erreichte Geschwindigkeit für eine Fahrt von 1000 Seemeilen einzuhalten, und Professor Byles meint, dass die Scouts den Ocean nicht einmal mit 20 Knoten Geschwindigkeit zu durchqueren vermöchten, obgleich sie bei der Probefahrt 25 liefen — das könnten nur Schiffe von mindestens 152 m (500 Fuss) Länge; er meinte, dass staatliche Mittel als Beihilfe für Schnelldampfer zweckmässiger und rationeller angewendet würden, als für Scouts.

Die Admirale Digby Morant und Fitzgerald waren anderer Meinung. Ersterer glaubt, dass die Handelsdampfer im Interesse der Aufrechterhaltung der Verbindung mit den übrigen Ländern im Kriege nicht entbehrlich seien; ihr Kohlenvorrath reiche nur für sechs Tage volle Fahrt und zur Aufnahme eines grösseren Kohlenvorraths hätten sie kein Deplacement mehr übrig. Es scheine ihm sehr schwierig, Schiffe zu bauen, die sowohl dem Handel rationell dienen und doch einen Panzerschutz aufnehmen können; er halte deshalb Specialschiffe, wie die Scouts, als Aufklärungskreuzer für zweckmässiger als die Benutzung von Handelsschiffen; es könne heute kein Schiff ohne Panzerung auskommen, wenn es in das Feuer der feindlichen Artillerie gerathe.

Der Admiral Fitzgerald bezeichnete es als die Aufgaben eines Aufklärungs- und Kundschafterkreuzers, dass er vorausseilen und der nachfolgenden Flotte die Ergebnisse seiner Erkundung zutragen müsse; um das durchzuführen, müsse er fähig sein, Torpedobootszerstörer und andere schnellere, kleinere Fahrzeuge als er selbst mit Ueberlegenheit zu bekämpfen. Er könne sich nicht für Kreuzer zweiter Güte, wie vorgeschlagen, begeistern und halte es für besser, Mittel zum Bau von Specialkreuzern, als zu Prämien für Handelsschiffe zu verwenden.

Professor Byles nahm Bezug auf einen im Jahre 1894 von ihm gehaltenen Vortrag, in

*) Sämmtliche „Festlegungen“ im Boden werden genau einnivellirt zur Ermittlung des Längenprofils der Basislinie und ihrer Reduction auf eine Horizontale.

welchem er empfahl, Schnelldampfern, die als Hilfskreuzer verwendet werden sollen, einen leicht anbringbaren Gürtelpanzer zu geben; der für ihn ausgesparte Raum sei im Frieden mit einer Holzeinlage zu füllen. Auch seien die Verbände so anzuordnen, dass ein Einbauen von weiteren Längs- und Querschotten leicht ausführbar sei. —

Die in dieser Verhandlung geäußerten, sich gegenseitig widersprechenden Meinungen können unseres Erachtens auf keiner Seite Anspruch darauf machen, überzeugend zu wirken. Es ist z. B. schwer einzusehen, weshalb die weniger schnell laufenden Postdampfer die Verbindung mit den übrigen Ländern nicht sollten aufrecht erhalten können, und aus welchem Grunde diese Aufgabe nur von den grössten Schnelldampfern sollte erfüllt werden können. Ebenso wenig ist es einzusehen, dass die Schnelldampfer nicht einen grösseren Kohlenvorrath sollten an Bord nehmen können, als den für ihre regelmässigen Fahrten ausreichenden Bedarf, da doch ein grosser Theil der Laderäume für Frachtgut zu diesem Zwecke verfügbar werden würde.

Ohne Zweifel verdient der von Lord Brassey zur Besprechung gestellte Gedanke ernste Erwägung. Prüfen wir aber die Verwendbarkeit unserer modernen Riesenschnelldampfer, auf die es ankommt, vom wirtschaftlichen Standpunkte, stellen sowohl den Bauwerth des Schiffes mit rund 8 Millionen Mark in Rechnung und berücksichtigen von den Betriebskosten, die für die ungeheuren Maschinen von 30 000 bis 40 000 PS selbstverständlich sehr gross sein müssen, allein den täglichen Verbrauch von etwa 800 t Kohlen, so ergibt sich von selbst, dass beide zu dem Verwendungszweck des Schiffes ausserordentlich hoch sind. Sie werden dadurch aber noch eine beträchtliche Steigerung erfahren, dass die Schiffe für ihre Verwendung als Hilfskreuzer besonderer baulicher Einrichtung und der Armirung mit Geschützen und wohl auch mit Torpedos bedürfen. Hierbei wäre auch die in der Verhandlung gestreifte Frage des Panzerschutzes zu erörtern. Da die Schnelldampfer nur Kreuzerdienste leisten und sich am Artilleriekampf nicht beteiligen sollen, wohl aber befähigt sein müssen, Torpedoboosterzerstörer und kleinere, schnellere Fahrzeuge mit Ueberlegenheit zu bekämpfen, so würde für sie auch der Panzerschutz der geschützten Kreuzer ausreichen, aber ein Gürtelpanzer überhaupt nicht in Frage kommen. Abgesehen von der nicht unbedenklichen technischen Seite dieser Frage — da der Raum für den Panzer beim Bau des Dampfers ausgespart und vielleicht mit Holz ausgefüllt werden müsste —, würde ein Panzergürtel, der doch mindestens 2,5—3 m hoch und im Durchschnitt nicht unter 10 cm dick sein müsste, bei einem Schiffe von mehr als 200 m Länge 800—900 t wiegen und die Fahr-

geschwindigkeit des Schiffes wesentlich vermindern, die aber gerade das ist, was ihm seinen Werth als Hilfskreuzer geben soll.

Es würde sich demnach um einen Panzerschild für jedes Geschütz, einen gepanzerten Commandothurm und ein Panzerdeck, letzteres vielleicht nur in beschränkter Ausdehnung zum Schutz der Maschinenanlagen und Munitionskammern, handeln. Dazu käme dann noch eine Ergänzung des Schottensystems. Setzen wir voraus, dass durch Nachgeben und Anpassen der Forderungen für Handels- und Kriegszwecke der Schiffbautechnik ein Ausgleich gelingt, dessen Schwierigkeit bei den sich oft schroff gegenüberstehenden wirtschaftlichen Handelsinteressen und der Erreichung möglichst hoher Gefechtskraft nicht unterschätzt werden darf, so werden doch die Kosten für diese baulichen Einrichtungen bei der kolossalen Grösse der neueren Schnelldampfer zu gewaltigen Summen aufsteigen, so dass dann die Kosten eines solchen Hilfskreuzers hinter denen für einen Panzerkreuzer kaum zurückbleiben. Die Betriebskosten werden noch beträchtlich über die der letzteren hinausgehen, wobei dennoch der Hilfskreuzer auch nicht annähernd die Gefechtskraft eines Panzerkreuzers erlangt hat und niemals erlangen kann — von der Fahrgeschwindigkeit, die der Hilfskreuzer im überlegenen Maasse besitzt, abgesehen, weil sie nicht allein ausschlaggebend ist und dem Zweck nach zu theuer erkaufte würde.

Der Grund für dieses wirtschaftliche Missverhältniss ist in der über den Zweck eines Kriegsschiffes weit hinausgehenden Grösse der modernen Schnelldampfer zu suchen. Die älteren Passagierdampfer des Norddeutschen Lloyd und der Hamburg-Amerika-Linie, von etwa 150 m Länge, haben hinreichende Grösse für eine dauernd gleiche Oeangeschwindigkeit, aber sie ist mit durchschnittlich 16—17 Knoten viel zu gering für den Dienst eines Aufklärungs- und Kundschafterkreuzers, so dass ihre Verwendung als Hilfskreuzer auch gar nicht in Aussicht genommen ist.

Aus diesen Gründen erscheint die Forderung Derjenigen nicht ungerechtfertigt, die für den Aufklärungsdienst diesem Zweck entsprechend gebaute besondere Kreuzer verlangen. In der deutschen Marine hat man dieser Forderung durch den Bau der Kreuzer der *Hamburg*-Classe Rechnung getragen, die an Grösse, Dampfstrecke und Armirung den englischen Scouts überlegen sind, ihnen mit 22 Knoten an Geschwindigkeit aber nachstehen. Deshalb ist jedoch auf die Verwendung der grossen Schnelldampfer als Hilfskreuzer nicht verzichtet. Welche Erwägungen den maassgebenden Behörden hierfür ausschlaggebend waren, ist uns nicht bekannt.

Neben der wirtschaftlichen Seite ist die Frage der Besatzung der Schnelldampfer als

Aufklärungskreuzer durch Officiere, Ingenieure und Mannschaften von nicht minder grosser Wichtigkeit. Der Commandant des Hilfskreuzers wird im Kriegsfall ohne Zweifel aus dem Seeofficiercorps ernannt. Es ist aber wohl kaum anzunehmen, dass ihm nach der Indienststellung des Schiffes genügend Zeit bleiben wird, sein Schiff so kennen zu lernen, dass er seine Leistungsfähigkeit für den Kriegszweck voll auszunutzen vermag. Das Gleiche gilt von den leitenden Maschineningenieuren. Diese Frage ist, dem Anschein nach, in der englischen Gesellschaft der Schiffbauer nicht zur Verhandlung gekommen und, soviel bekannt, auch nicht durch vorsorgende Bestimmungen der Regierung im Frieden geordnet.

Man ist in England der Meinung, dass die grosse britische Handelsflotte im Kriegsfall einen Ueberschuss von Seeleuten aller Grade und Stellungen verfügbar mache, so dass man nicht allein nicht in Verlegenheit kommen könne, sondern noch die Auswahl für die Besetzung von Hilfskreuzern habe. Andere bezweifeln dies. In Deutschland hat die Regierung einen anderen Standpunkt zur Sache eingenommen. Capitäne und Officiere der Schnell- und Passagierdampfer deutscher Rhedereien sind meist Seeofficiere der Reserve oder Seewehr, ebenso gehören die Maschinisten und andere Leute der Schiffsbesatzung dem Reserve- oder Seewehrverhältnis der Marine an und bleiben bei eintretender Mobilmachung und Uebernahme des Schiffes durch die kaiserliche Marine auf ihrem Schiff, so dass sie einen Stamm der Besatzung bilden, der mit der Navigation des Schiffes und seinen Maschinen vertraut ist. Dass der Commandant des Schiffes an ihnen eine werthvolle Unterstützung findet, liegt auf der Hand. Es ist auch bekannt, dass beim Bau der Schiffe, die als Hilfskreuzer in Aussicht genommen sind, auf die Aufstellung der Geschütze und den Einbau der Munitionsaufzüge Rücksicht genommen ist.

Die deutsche Regierung hat sich, unseres Wissens, um die Regelung dieser Angelegenheit seit Jahren unausgesetzt bemüht und sie mit Erfolg erreicht.

C. STAINER. [9267]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dass alle Farbstoffe fast ohne Ausnahme keine indifferenten Körper sind. Sie sind stets zur Salzbildung befähigt, sei es nun, dass sie als Basen mit irgendwelchen Säuren, sei es, dass sie als Substanzen von saurem Charakter mit basischen Körpern Salze erzeugen. Gerade bei der Bildung solcher Salze kommt ihre Farbstoffnatur so recht zum Ausdruck, indem sich erst in den salzartigen Abkömmlingen die maassgebende Nuance und die volle Intensität des Farbstoffs geltend machen. Es giebt Farbstoffbasen, welche an sich fast farblos sind und erst in ihren Salzen ihre Farb-

stoffnatur verrathen; es giebt Farbstoffsäuren, von denen man genau das Gleiche sagen kann. Die neuere Chemie, welche in das Wesen der Vorgänge tiefer einzudringen versucht, als man es früher gewohnt war, vermag für manche der interessantesten Erscheinungen auf diesem Gebiete den genauen Grund anzugeben. Sie hat uns gelehrt, dass mitunter bei Farbstoffen die Salzbildung kein einfacher Vorgang ist, sondern dass sie begleitet wird von Wasserabspaltungen und von Verschiebungen in der gegenseitigen Bindung der Atome, welche auch in dieser überraschenden plötzlichen Erscheinung einer zunächst latenten Farbintensität eine gewisse Gesetzmässigkeit erkennen lässt.

Mit diesen Feinheiten structurchemischer Betrachtungen, die doch wohl nur für den Chemiker vom Fach ein Interesse haben können, will ich meine Leser nicht ermüden. Wohl aber möchte ich darauf hinweisen, dass der für das Wesen der Farbstoffe so bedeutsame Salzbildungsprocess eine wichtige Rolle auch bei vielen Erscheinungen spielt, denen wir im täglichen Leben begegnen und die um so räthselhafter erscheinen, weil wir, ohne ihren Grund zu verstehen, sie doch nicht übersehen können. Denn sie drängen sich uns gewissermassen auf, weil sie durch überraschende plötzliche Farbenänderungen an den wachsamsten unserer Sinne, den Gesichtssinn, appelliren.

Ehe ich indessen dazu übergehen kann, zufällige, aber häufige derartige Erscheinungen in das Gedächtniss meiner Leser zurückzurufen und ihnen den Schlüssel zu dem beobachteten Räthsel zu geben, sei es mir gestattet, noch einen Augenblick im Laboratorium des Chemikers zu verweilen und zu zeigen, wie dieser die bei vielen Farbstoffen mit der Salzbildung verbundene auffallende Farbenänderung sich zu Nutze macht.

Es giebt, wie ich oben schon sagte, Farbstoffe, welche im freien Zustande so gut wie farblos und erst in Form ihrer Salze tiefgefärbt sind. Aber noch viel häufiger ist die Erscheinung, dass eine Farbstoffbase oder eine Farbstoffsäure im freien Zustande eine Farbe aufweist, die ganz anders ist, als die in den Salzen desselben Körpers zum Vorschein kommende. Seit alter Zeit berühmt ist in dieser Hinsicht der Lackmus, ein blauer Farbstoff, welcher aus der bekannten Orseilleflechte hergestellt wird und so wenig schön, dabei so wenig lichtecht ist, dass er wohl längst der Vergessenheit anheimgefallen wäre, wenn er nicht in ausgesprochenster Weise die eben erwähnte Eigenschaft besässe, seine Farbe zu wechseln, je nachdem er in freiem oder in gebundenem Zustande, als Salz, zugegen ist. Der Lackmus ist ein saurer Farbstoff, der eine wenig schöne weinrothe Farbe besitzt; seine Salze aber sind blau gefärbt. Setzt man daher zu der Lösung des Lackmusfarbstoffes auch nur die geringste Spur einer basischen Substanz, welche mit der Lackmussäure ein Salz zu bilden vermag, so wird die Lösung sofort blau.

Dem Lackmus ganz ähnlich verhalten sich viele andere in der Natur vorkommende saure Farbstoffe. Die in der Cochenille vorhandene Karminsäure färbt sich mit alkalischen Agentien tiefviolett; die gelbliche Lösung des Blauholzfärbstoffes nimmt auf Zusatz dieser Agentien ein intensives Blauroth an; das Alizarin, der Farbstoff der Krappwurzel, liefert in freiem Zustande eine gelbe Lösung, welche durch Alkalien tiefviolettblau gefärbt wird.

Die moderne Farbstoffsynthese hat uns mit einem ganzen Heer von Farbstoffen beschenkt, welche in gleicher Weise charakteristische und sehr auffallende Farbenumschläge zeigen. In dem Amidoazobenzol haben wir eine Base, welche in freiem Zustande gelb gefärbt ist, bei Gegenwart von Säuren aber sofort Salze von intensiv

rother Farbe bildet. Eine ganze Anzahl von Abkömmlingen des Amidoazobenzols zeigen denselben Farbumschlag. Ein anderer Azofarbstoff, das Congoroth, zeigt genau die entgegengesetzten Eigenschaften des Lackmus, indem es in saurer Lösung blau, in alkalischer aber roth gefärbt ist. Zu einer ganz anderen Classe von Farbstoffen gehört das Phenolphthalein, welches in saurer Lösung ganz farblos, in alkalischer aber schön roth gefärbt ist. Ein naher Verwandter des Phenolphthaleins, das Fluorescein, ist zwar in saurer und alkalischer Lösung gelb gefärbt, aber in alkalischer Lösung zeigt es eine wunderbare und ausserordentlich starke leuchtend grüne Fluorescenz, welche alsbald verschwindet, wenn man die Flüssigkeit sauer macht.

Diese Beispiele, welche sich leicht noch ganz ausserordentlich vermehren liessen, mögen genügen. Sie kennzeichnen das Verhalten derjenigen Farbstoffe, welche der Chemiker, ganz unbekümmert um ihre sonstige Zugehörigkeit zum wissenschaftlichen System, als Indicatoren bezeichnet. Denn sie bilden für ihn ein höchst bequemes und willkommenes Hilfsmittel, um jederzeit erkennen zu können, ob eine Flüssigkeit neutral, alkalisch oder sauer ist. Einer in dieser Hinsicht zu untersuchenden Flüssigkeit braucht man nur eine Spur eines der obigen Farbstoffe zuzusetzen, oder auch nur ein mit der Lösung eines solchen Farbstoffes getränktes Papier in sie hineinzutauchen, um alsbald an der auftretenden Färbung zu erkennen, in welchem Zustande sie sich befindet. Ohne die Hilfe solcher Indicatoren wäre es sehr schwierig, sich über diese Frage Gewissheit zu verschaffen. Da aber gerade diese Frage bei vielen chemischen Arbeiten höchst wichtig ist, da ferner ein ganzes analytisches System, dasjenige der Alkalimetrie, auf die genaue Bestimmung der Neutralitätsgrenze von zu untersuchenden Substanzen aufgebaut ist, so erhellt alsbald die ungeheure Wichtigkeit, welche die Indicatoren mit ihren auffallenden Eigenschaften in der Chemie spielen. Der Lackmus verdankt es geradezu seinen Eigenschaften als Indicator, dass er nicht längst aus der Liste der anwendbaren Substanzen gestrichen ist.

Das nun, was der Chemiker bei seiner Arbeit absichtlich herbeiführt, um daraus seine Schlüsse zu ziehen, das vollzieht sich auch in Tausenden und aber Tausenden von Fällen ganz von selbst in der Natur. Wie sollte es auch nicht? Dass die mit Indicatoreigenschaften begabten Farbstoffe in der Natur sehr verbreitet sind, haben wir oben gesehen. Es wäre sonderbar, wenn sie nicht häufig genug Gelegenheit hätten, uns durch ihren Farbumschlag das Auftreten von Säure oder Alkali an dem Orte ihres Vorkommens zu verrathen.

Jedermann weiss, dass Blumen ihre Farbe auf die Dauer nur selten beibehalten. Alle Jünger der Botanik, welche mit Mühe und Fleiss an ihrem Herbarium arbeiten, sind verzweifelt darüber, dass gerade ihre schönsten Objecte während des Trocknens ihre Farbe wechseln, ja, viele behaupten, dass der Uebelstand um so schlimmer würde, je vorsichtiger und langsamer sie das Austrocknen der Blumen vornehmen. Darin mögen sie gar nicht so Unrecht haben. Denn zum grossen Theil liegt die Verfärbung an dem Fäulnissprocess, dem das absterbende Protoplasma der Pflanzen anheimfällt. Dieser Process verläuft unter Entwicklung von Ammoniak, also einer stark alkalisch reagirenden Substanz, welche ihrerseits die Blütenfarbstoffe angreift und ihnen diejenige Färbung ertheilt, welche sie im alkalischen Zustande haben. Die meisten Blütenfarbstoffe sind regelrechte Indicatoren, indem sie starke Unterschiede im sauren und im alkalischen Zustande

aufweisen. Da nun aber die Fäulniss und damit auch die Ammoniakentwicklung zum Stillstand kommt, sobald die Feuchtigkeit aus den Pflanzen verschwunden ist, so wird es begreiflich, dass bei sehr raschem Austrocknen die Ammoniakentwicklung und damit auch die Verfärbung der Blüten geringer sein wird, als wenn dieselben lange feucht bleiben. Ganz nebenbei sei nur erwähnt, dass auch der Fäulnissprocess selbst die Farbstoffe angreifen und völlig zerstören kann. Sehr häufig läuft dieser gefährlichere Process noch parallel neben demjenigen der blossen Aenderung der Reaction des Saftes der Blumen.

Nicht selten können wir aber an Blumen auch die Beobachtung machen, dass ein auffallender Farbenwechsel, der offenbar nur daher rührt, dass der zunächst saure Saft alkalisch zu reagiren beginnt, schon auftritt, lange ehe von einer Fäulniss des Zellinhaltes die Rede sein kann. Wir sehen, dass abgeschnittene und in frisches Wasser gestellte Kornblumen verblassen und schliesslich weiss werden, ja wir können dasselbe oft sogar beobachten, ohne dass die Blüten abgeschnitten werden. Ebenso verfärben sich verblühende Geranien von scharlach- nach blauroth, Petunien und Winden von leuchtend rothviolett nach schmutziggelb. Ich bin überzeugt, dass die Blumenliebhaber unter meinen Lesern noch viele andere Beispiele ähnlicher Art zu citiren wüssten. Chemisch sind diese Verfärbungen, wie oben schon gesagt, als Umschläge in der Reaction des Saftes aufzufassen, welche in dem Augenblick sichtbar werden, in welchem eben die Grenze der Neutralität überschritten wird. Physiologisch aber wären diese Vorgänge einer eingehenderen Untersuchung würdig. Offenbar ist der Moment des Umschlages der Reaction des Saftes auch der Moment des Todes der Blume, jenes Todes, bei welchem Fäulniss und Verwesung noch nicht mitsprechen, sondern der darin besteht, dass das betreffende Organ seine Pflicht erfüllt hat und nun ausgeschaltet wird aus dem Prozesse der Ernährung des ganzen Individuums, der auch für die richtige Beschaffenheit der in dem Organismus circulirenden Säfte Sorge zu tragen hat. Besonders deutlich tritt dies bei denjenigen Blüten hervor, welche eine spontane Verfärbung unmittelbar nach Beendigung des Befruchtungsvorganges aufweisen. Sehr auffallend ist dies bei den Blüten der meisten Baumwoll- (*Gossypium*-) Arten. Die Blumen derselben sind leuchtend goldgelb gefärbt und haben die bei allen Malvaceen auftretende Becherform. Sobald nun die Befruchtung einer solchen Blüte stattgefunden hat, so schliesst sie sich nicht nur, sondern ihre Farbe verwandelt sich auch in ein tiefes Rosa. Die Befruchtung des Fruchtknotens führt also zu einer Aenderung in der Reaction des Saftes der ganzen Blume, und dieser Vorgang wird uns verrathen durch den als Indicator wirkenden Farbstoff der Blütenblätter. Aehnliche, wenn auch nicht ganz so auffallende Erscheinungen zeigen sich bei den Petunien und vielen anderen Blumen. Man fragt sich, ob das auffallende Schliessen der Blüten nicht denselben Ursachen zuzuschreiben ist. Offenbar kommt es zu Stande, indem gewisse in den Blütenblättern vorhandene Faserstränge eine Veränderung ihres Spannungsverhältnisses erleiden. Durch Nichts aber werden die elastischen Elemente des Thier- und Pflanzenreiches so sehr in ihren Spannungsverhältnissen beeinflusst, als durch eine Veränderung der Reaction des sie umgebenden Mediums.

Noch auf einen anderen wichtigen Vorgang in der Natur sei hier hingewiesen, bei welchem zweifellos die geschilderten Verhältnisse auch eine Rolle spielen: es ist dies die Verfärbung des Herbstlaubes. Freilich ist hier der Vorgang weit weniger durchsichtig. Denn neben

Farbstoffen, welche lediglich als Indicatoren wirken, d. h. ohne tiefere Veränderung ihres Molecüls ihre Farbe mit der Reaction des Saftes wechseln, in welchem sie gelöst sind, haben wir es hier noch mit dem Chlorophyll, dem Blattgrün, zu thun, jener proteusartigen Substanz, welche selbst zu den Eiweisskörpern gehört und ebenso wie diese zu tausenderlei Umformungen befähigt ist. Das Blattgrün zerfällt schon im Lebensprocess der Pflanze fortwährend, um immer wieder aufs neue sich zu bilden. Mit den ohne Zweifel tiefgreifenden Veränderungen, welche der Lebensprocess der Pflanze in dem Augenblick erleidet, wo diese sich anschickt, in Winterschlaf zu verfallen, steht in erster Linie ein Aufhören der Chlorophyllbildung in Verbindung. Das Blattgrün verschwindet also aus den Blättern, während seine für gewöhnlich nicht sichtbaren Zerfallsproducte als unansehnlich braune Einlagerungen erhalten bleiben. Mit ihnen gemischt finden wir dann Farbstoffe, welche denen der Blüthen ähnlich sind und daher unter dem Einfluss der allmählich sich ändernden Reaction des Saftes verschiedenartige Nuancen anzunehmen vermögen.

Es giebt noch viele Vorgänge, bei welchen Farbstoffe ungebeten ihre Natur als Indicatoren zum Ausdruck bringen. Es gehören hierher auch manche Dinge, welche sich im häuslichen Leben abspielen. Dass die Verfärbungen, welche manche gefärbte Faserstoffe zeigen, wenn sie mit dem menschlichen Schweiss in Berührung kommen, Indicatorscheinungen sind, ist unter Fachleuten allgemein bekannt. Der Schweiss reagirt alkalisch; Wolle und Seide werden meist aus sauren Farbflotten gefärbt; wenn dabei Farbstoffe zur Anwendung kommen, welche in sauren und alkalischen Medien wesentliche Unterschiede der Nuance zeigen, so müssen unter dem Einfluss des Schweisses Verfärbungen zu Stande kommen.

Eine drollige Indicatorwirkung hatte ich einmal Gelegenheit in dem Haushalte einer Dame zu beobachten, welche eine Liebhaberei dafür hatte, die Recepte zu probiren, welche als Füllmaterial in Mode- und Familien-Journalen verwendet werden und nur deshalb nicht so viel Unheil anrichten, wie man erwarten sollte, weil sie meist unprobt bleiben. Unsere Freundin nun, welche, wie viele Damen, eine grosse Vorliebe für „Natron“ (Natriumbicarbonat) hatte, war entzückt, in einem der genannten Recepte die Angabe zu finden, dass man beim Einmachen von Früchten sehr erheblich an Zucker sparen könne, wenn man beim Kochen eine reichliche Menge jenes allein seligmachenden Salzes zugebe. Die Sache wurde sofort mit Heidelbeercompot probirt, aber das Resultat war tragisch. Das Compot war nicht nur völlig geschmacklos, sondern, was der guten Frau viel mehr zu Herzen zu gehen schien, auch tiefblau geworden, anstatt die charakteristische rothe Farbe zu zeigen. Das allzu reichlich angewandte „Natron“ hatte ganz einfach den Heidelbeerfarbstoff, welcher sonst als freie Säure in dem Saft der Früchte vorhanden ist, in sein dunkelblaues Salz verwandelt. Glücklicherweise konnte der Schaden noch curirt werden: eine tüchtige Portion Weinsäure stellte nicht nur die schöne Farbe, sondern auch den angenehm säuerlichen Geschmack des Compots wieder her.

Nicht immer verlaufen solche häusliche Unfälle so harmlos und oft genug sind sie irreparabel. Doch davon vielleicht ein anderes Mal!

OTTO N. WITT. [9278]

* * *

Die beiden grossen Schnelldampfer der Cunard-Linie, deren im *Prometheus* wiederholt gedacht worden

ist, sollen nun doch und zwar als Turbinendampfer gebaut werden, nachdem es längere Zeit schien, als sollte auf ihren Bau verzichtet werden, weil ihn keine englische Firma übernehmen wollte. Die Dampfer sollen, wie innerlich, Recorddampfer werden, sowohl ihrer Grösse nach als in Bezug auf Schnelligkeit, um den deutschen Schnelldampfern der Hamburg-Amerika-Linie und des Norddeutschen Lloyd den Vorrang abzugewinnen. Trotz der nationalen Bedeutung des Unternehmens wollte der Bau dieser Dampfer nicht zu Stande kommen, bis vor etwa zwei Jahren ein Vermittlungsweg gefunden wurde. Die englische Regierung beauftragte eine Commission mit der Untersuchung der Frage, unter welchen Bedingungen Handelsdampfer im Kriegsfall als Hilfskreuzer verwendet werden könnten. Während nämlich in Deutschland mit geringer staatlicher Beihilfe die Einrichtung directer Dampferlinien zur Förderung des Handels, die Beförderung der Post und Ueberlassung der Dampfer im Kriegsfall an die Kriegsmarine erreicht wurde, hat man in England für jeden dieser drei Zwecke besondere Verträge abgeschlossen. Das Ergebniss des Commissionsberichtes war der Abschluss eines Vertrages mit der Cunard-Linie, in dem Folgendes vereinbart wurde: Gegen die Zusage, dass die Actien der Cunard-Linie nur an Engländer abgegeben werden dürfen, dass die Gesellschaft in jeder Beziehung eine nationale, von britischen Directoren geleitete bleiben werde, ihre Schiffe von englischen Officieren geführt werden, dass die Linie ferner zwei grosse Schnelldampfer von 24—25 Knoten Schnelligkeit bauen wolle, die ebenso wie alle anderen Cunard-Schiffe im Kriegsfall zur Verfügung der Admiralität gestellt würden, bewilligte die Regierung der Cunard-Linie den Kaufpreis der beiden neuen Dampfer als Darlehen auf 20 Jahre zu $2\frac{3}{4}$ Procent und gab ihr ausserdem auf 20 Jahre eine Subvention von jährlich 150 000 Pfund Sterling (3 Millionen Mark).

Nachdem hierauf die Baufrage der Dampfer lange in der Schwebe geblieben war, wurde eine fachmännische Commission mit der Untersuchung der Maschinenfrage beauftragt. Nach *Engineering* empfahl sie, eines der Schiffe mit Turbinen, das andere mit Kolbenmaschinen auszustatten. Nach den inzwischen erlangten günstigen Ergebnissen bei Erprobung von Turbinenfahrzeugen entschloss man sich jedoch, beiden Schiffen Dampfturbinen zu geben, weil diese bei Dampfern mit gleichbleibender Geschwindigkeit ökonomischer arbeiten als Kolbenmaschinen. Aus diesem Grunde werden die Dampfturbinen für Kriegsschiffe, ihrer wechselnden Geschwindigkeit wegen, weniger vortheilhaft sein als für Handelsdampfer.

Jedes der beiden 232 m langen Schiffe (*Kaiser Wilhelm II.* des Norddeutschen Lloyd ist 215,34 m lang) soll vier Turbinen erhalten, die zusammen 70 000 PS zu leisten vermögen und dem Schiff $24\frac{1}{2}$ —25 Knoten Geschwindigkeit geben sollen. Die beiden Hochdruckturbinen sollen die äusseren, die Niederdruckturbinen die inneren Wellen treiben. Jede Welle erhält nur eine Schraube.

St. [9245]

* * *

Eine Schmerl-Art aus Amerika? Die Schmerle sind eine Fischgruppe, die in der Alten Welt von Irland bis nach Japan verbreitet ist; in der Neuen Welt hat man bisher noch keinen einzigen Vertreter aufzufinden vermocht. Um so mehr muss es Aufsehen erregen, wenn D. S. Jordan in *Science* mittheilt, dass mit einem Kohlendampfer aus Nanaimo, einem Hafen der Vancouver-Insel, ein Schmerl nach San Francisco mitgeführt wurde. Man könnte denken, dass das Thier aus Europa, Japan oder

China verschleppt worden sei. In der That liegt dieser Gedanke sehr nahe. Merkwürdig ist aber, dass der Schmerz sicherlich zu keiner der drei europäischen Gattungen seiner Verwandtschaft gehören kann, und dass weder in Japan noch in China bislang gerade diese Species aus der Gattung *Orthias* gefunden worden ist. Es liegt daher entweder der eigenartige Fall vor, dass eine bislang unbekannte Species Ostasiens erst durch ihre Verschleppung nach Amerika entdeckt worden ist; oder aber die betreffende Art ist auf der Vancouver-Insel in der That heimisch. Die Lösung dieses Räthsels wäre vom Standpunkte der Thiergeographie ausserordentlich erwünscht.

SN. [9227]

* * *

Die Transpiration der Eucalyptusblätter. Durch zahlreiche Beobachtungen in der Umgebung von Rom, in Algier und den Vereinigten Staaten ist festgestellt, dass die Anpflanzung von Eucalyptusbäumen ein Gesünderwerden solcher Gegenden zur Folge hatte, in denen zuvor Fieberkrankheiten gewüthet hatten. Die Mehrzahl der Forscher, die diese Frage discutirt haben, sind der Ansicht, dass die austrocknende Wirkung der Eucalypten jene segensreiche Aenderung hervorbringe. Gelegentlich ist wohl auch die Vermuthung aufgetaucht, dass durch die Verdunstung des ätherischen Oels aus den Blättern die Malariamücken vertrieben würden; doch hat diese Hypothese keinerlei Bestätigung gefunden. Dagegen ist vielfach die Meinung verbreitet, dass die Transpirationsfähigkeit der Blätter von *Eucalyptus* im Verhältnisse mit denjenigen anderer Bäume ausserordentlich gross wäre. Ed. Griffon hat es nun, wie die *Comptes rendus* melden, neuerdings unternommen, das Vermögen der Eucalyptusblätter, Wasser zur Verdunstung zu bringen, quantitativ festzustellen. Durch den Vergleich mit den Blättern anderer Gewächse (Flieder, Weinrebe, Birke, Weide, Erle, Esche, Wallnuss, Linde) ergab sich dabei, dass der Transpirationsbetrag der Eucalyptusblätter denjenigen anderer Laubarten niemals an Grösse übertrifft, wohl aber häufig beträchtlich dahinter zurückbleibt. Nicht also durch die starke transspirirende Kraft der einzelnen Blätter erklärt sich die das Gelände austrocknende Wirkung der Eucalyptusbäume, sondern durch die Fähigkeit jener Gewächse, einerseits in kurzer Zeit eine ungeheure Laubkrone zu entwickeln und andererseits auch bei starker Besonnung die Transpiration nicht einzuschränken.

SN. [9186]

BÜCHERSCHAU.

Dr. August Meitzen, Geh. Reg.-Rath, Prof., und Dr. Friedrich Grossmann, Reg.-Assess. *Der Boden und die landwirthschaftlichen Verhältnisse des Preussischen Staates.* Im Auftrage des Kgl. Ministeriums der Finanzen und des Kgl. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten dargestellt. VI. Band. (Nach dem Gebietsumfange der Gegenwart.) gr. 4^o. (XVIII, 656 u. 526 S.) Berlin 1901, Paul Parey. Preis 24 M.

Im Jahre 1894 erschien der V. Band des für die Beurtheilung unserer landwirthschaftlichen Verhältnisse grundlegenden Werkes. Die ersten vier Bände berücksichtigten den Gebietsumfang vor 1866; die Fortsetzung konnte sich aber nicht auf die sogenannten neuen Provinzen beschränken, sondern in den allermeisten Fällen erwies

sich die Einfügung ihrer Verhältnisse in die Gesamtdarstellung unter eingehender Berücksichtigung der früheren verschiedenen Entwicklung als fruchtbarer. Im V. Bande wurden behandelt: 1) das Staatsgebiet nach Lage, Grösse, politischer Eintheilung und Territorialgeschichte; 2) Grund- und Gebäudesteuer-Veranlagung, Vermessung, Kataster und Grundbuch; 3) die geologische Beschaffenheit; 4) die Witterungsverhältnisse; 5) die Stromgebiete; 6) die örtliche Beschaffenheit des Culturbodens; 7) die Verbreitung der technisch nutzbaren Mineralien. Für den VI. Band hat mit ministerieller Genehmigung eine Arbeitstheilung in der Weise stattgefunden, dass unter gemeinsamer Redaction August Meitzen die historischen Abschnitte bearbeitete: 1) erste Bewohner, Wanderungen, Stammes- und Sprachverhältnisse; 2) feste Besiedelung und Agrarverfassung; 3) deutsche Colonisation und Grosswirthschaft im slavischen Osten; Friedrich Grossmann behandelte: 4) die Gemeintheilungen, Zusammenlegungen, Regulirungen und Reallastenablösungen; 5) die Entwicklung der Gemeinde-, Kreis- und Provinzialverfassung im 19. Jahrhundert; 6) die Gesetzgebung über das Dismembrations- und Ansiedelungswesen, sowie über die innere Colonisation; 7) das Creditwesen und die Verschuldung des ländlichen Grundbesitzes; 8) die Grundeigenthumsvertheilung und 9) Stand und Bewegung der Bevölkerung, ihre Vertheilung auf Stadt und Land, sowie ihre Berufsgliederung.

Auf eine Besprechung von Einzelheiten kann Referent sich angesichts der Stofffülle an dieser Stelle nicht einlassen. Er kann nur den dringlichen Wunsch äussern, dass jede grössere Bibliothek, welche Landbewohnern und Landwirthen zur Verfügung steht, das Werk ihren Interessenten zugänglich machen und sie auf dasselbe aufmerksam machen möge. Wo aber die ersten vier Bände schon vor Jahren angeschafft sind, da sollte unter keinen Umständen die Fortsetzung fehlen, wie Referent dies vor einigen Jahren in einer grösseren Bibliothek feststellen konnte. Das Studium des Werkes wird die Landwirthe zur wirksamen Verfechtung ihrer wahren Interessen fähig machen. Der allgemeine Gesichtspunkt, unter dem es bearbeitet ist, wird ihnen aber auch die Augen darüber öffnen, wo die Förderung von Sonderinteressen der Entwicklung des Gemeinwesens zu einem gesunden Organismus der Gegenwart hinderlich sein würde. Wir besitzen kein zweites Werk, in dem in gleich gründlicher Weise die natürlichen Grundlagen und die historische Entwicklung zur Darstellung gelangt sind, so dass es für Denjenigen, der sich mit seiner Anlage vertraut macht, sich als eine fast nie versagende Fundgrube erweisen wird.

A. LORENZEN. [9265]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Goette, A., Prof. *Tierkunde.* Mit 65 Abbildungen. Zweite durchgesehene Auflage. (Naturwissenschaftliche Elementarbücher. 6, 7.) 12^o. (IX, 240 S.) Strassburg, Karl J. Trübner. Preis geb. 1,60 M.
- Bucherer, Dr. Hans, Privatdoz. *Die Teerfarbstoffe* mit besonderer Berücksichtigung der synthetischen Methoden. (Sammlung Göschen 214.) 12^o. (192 S.) Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.
- Doflein, Dr. F., Konservator. *Sechs Wanderungen durch die Münchener zoologische Staatssammlung.* 8^o. (47 S.) München, Val. Höfling. Preis 0,50 M.