



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 851.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 19. 1906.

Bedürfnisse und Ziele der allgemeinen Landeskartographie.

Von Professor Dr. C. KOPPE.

Am 1. Januar 1875 wurde die Preussische Landesaufnahme ins Leben gerufen. Dieselbe gliedert sich in drei Abtheilungen, die trigonometrische, topographische und kartographische, von denen die erstere die grundlegenden Dreiecksmessungen und Nivellementsarbeiten auszuführen hat, welche den festen Rahmen und Ausgang für alle weiteren staatlichen Vermessungen bilden. Die Aufgabe der topographischen Abtheilung besteht in der Durchführung einer allgemeinen Landesaufnahme im Maassstabe 1:25000 mit „äquidistanten Niveaucurven“ für militärische und civil-topographische Zwecke. Die kartographische Abtheilung besorgt die Drucklegung und Veröffentlichung dieser Originalaufnahme in 1:25000 im allgemeinen Landesinteresse, sowie die Herstellung der „Karte des Deutschen Reiches“ in 1:100000, der „Uebersichtskarte“ in 1:200000, der „Manöverkarten“ u. s. w., welche durch Verkleinerung aus den Originalaufnahmen, entsprechende Ausscheidung der Details, Hinzufügung von Bergstrichen u. s. w. gewonnen werden.

Die Originalaufnahme in 1:25000 bildet die Grundlage der gesammten militärischen

Kartographie des Staates, sie soll aber zugleich auch „eine sichere Grundlage für alle generellen Vorarbeiten zu Eisenbahn-, Chaussee-, Wege- und Canalbauten, zu Ent- und Bewässerungsanlagen in grösserem Stile, für geologische und montanistische Untersuchungen, für Forstwirtschaftspläne u. s. w. liefern“, d. h. allen denjenigen Bedürfnissen und Anforderungen entsprechen, welche im civil-topographischen Interesse an eine allgemeine Landeskarte gestellt werden können und gestellt werden müssen.

Seit der Schaffung der Preussischen Landesaufnahme sind drei Jahrzehnte verflossen. Die trigonometrische Abtheilung hat die grundlegenden Triangulierungs- und Nivellementsarbeiten vollendet und das ganze Land mit einem Netze von genau bestimmten Dreiecks- und Höhenfestpunkten überspannt. Auch die topographische Aufnahme, deren jährliches Arbeitsquantum 200 Quadratmeilen beträgt, ist so weit fortgeschritten, dass bis auf ein geringes Bruchstück die ganze Monarchie mit Original-Messtischblättern im Maassstabe 1:25000 versehen werden konnte und der noch fehlende Theil binnen kurzem ebenfalls aufgenommen sein wird. Die Preussische Landesaufnahme hat durch ihre als mustergültig anerkannten Arbeiten ein grossartiges Vermessungs- und Kartenwerk geschaffen. Dasselbe befriedigt

die militärischen Forderungen vollständig. Sind aber auch alle Bedürfnisse der civil-technischen Topographie und ihre Anforderungen an eine allgemeine Landeskarte für absehbare Zeit durch die Preussischen Messtischblätter hinreichend befriedigt, so dass die allgemeine Landestopographie einstweilen als abgeschlossen zu betrachten ist?

Der erstmalige Leiter der Preussischen Landesaufnahme, General von Morozovicz, veröffentlichte kurz nach Beginn ihrer Arbeiten im Beihefte zum *Militär-Wochenblatt* vom Jahre 1879 eine Abhandlung: *Die Königlich Preussische Landesaufnahme*, an deren Schlusse er sagt: „Wenn die Arbeit einmal über den ganzen Staat in der jetzigen vollkommenen Manier fertig sein wird, alles in Kupfer gestochen daliegt, diese Platten dann jede Correctur leicht gestatten, dann kann sich die ganze Landesaufnahme in lauter Recognoscirungs-Detachements auflösen — zum Nachtrage der Veränderungen —, wenn nicht bis dahin der menschliche Geist in seinem Streben so weit vorgeschritten ist und die Ansprüche an die Arbeit so gestiegen sind, um unsere jetzigen Leistungen als ungenügend ansehen zu müssen. Dann fangen wir eben wieder von vorn an.“

Nur wenige Jahrzehnte sind seit diesem Ausspruche des ersten Leiters der Preussischen Landesaufnahme verflossen, und schon mehrten sich in unverkennbarer Weise die Anzeichen, dass wir diesem Zeitpunkte bereits sehr nahe gerückt sind infolge des raschen und unaufhaltsamen Fortschreitens der gesammten Technik und Steigerung der wirtschaftlichen Anforderungen.

Neben Preussen ist Oesterreich derjenige Grossstaat, der in den letzten Jahrzehnten seine allgemeine Landeskartographie mächtig gefördert und rasch auf ein hohes Maass der Vollendung gebracht hat. Im Jahre 1869 wurde eine topographische Neuaufnahme der österreichisch-ungarischen Monarchie im Maassstabe 1:25000 beschlossen und in dem kurzen Zeitraume bis 1886 vollständig durchgeführt. Das militärgeographische Institut in Wien stellte nach ihr durch Reduction auf den Maassstab 1:75000 die Generalstabskarte der Oesterreich-Ungarischen Länder in Kupferdruck her, unter Anwendung der „Helio-graphie“, die im Institute selbst zu diesem Zwecke ausgebildet wurde. Diese erste Aufnahme sowie ihre in den Jahren 1887—1895 durchgeführte Revision und Ergänzung sollten der dringenden Forderung einer einheitlichen topographischen Vermessung und Darstellung des gesammten Landesgebietes im militärischen Interesse gerecht werden. Nachdem diesem Bedürfnisse in thunlichst kurzer Zeit genügt war, wurde im Jahre 1896 eine neue „Präcisionsaufnahme“ im Maassstabe 1:25000 in Angriff genommen, die nun auch civil-technischen und wissenschaftlichen Interessen und Anforderungen

dienen soll. Diese Aufnahme, deren Vollendung einen längeren Zeitraum beansprucht, wird mit der Genauigkeit durchgeführt, welche der Maassstab 1:25000 zulässt. Die alljährlich erscheinenden *Mittheilungen des militärgeographischen Institutes* in Wien haben mehrfach über die Fortschritte derselben berichtet. Im letzten Jahrgange erschien eine diesbezügliche Abhandlung vom Commandanten des Institutes und Leiters der Aufnahmen, General Frank, unter dem Titel *Landesaufnahme und Kartographie*. In derselben wird festgestellt, dass „die neue Präcisionsaufnahme im Maassstabe 1:25000 das Beste liefert, was bei diesem Maassstabe zu erreichen ist“. General Frank untersucht dann weiter, ob die neue Landeskarte in 1:25000 den an eine allgemeine Landeskarte zu stellenden Anforderungen vollständig entspricht, und sagt darüber: „Ist die Nothwendigkeit anerkannt, dass die Elaborate der Landesaufnahme sowohl den militärischen als auch den modernen, civilen Anforderungen entsprechen müssen, so ist die Frage berechtigt: Entspricht denn unsere gegenwärtige Präcisionsaufnahme diesen aufgestellten Bedingungen? Die Antwort auf diese Frage lautet keineswegs bedingungslos „Ja!“

„Für die militärischen Bedürfnisse entspricht die Neuaufnahme nicht nur vollkommen, sie enthält sogar eine derartige Fülle von Details und ist von einer solchen Genauigkeit, dass die vom militärischen Standpunkte zu stellenden Anforderungen zumeist weit überboten werden.“

„Anders verhält es sich jedoch mit der militärischen Landesaufnahme, wenn ihre Aufnahmeblätter auch wissenschaftlichen und civil-technischen Anforderungen „vollauf“ zu entsprechen haben. Dass dies der Fall sein sollte, ist gegenwärtig ein allgemein anerkannter Standpunkt.“

„Nach den diesbezüglichen, in der Fachliteratur enthaltenen Ausführungen wird ein Maassstab verlangt, welcher eine möglichst geringe oder gar keine Verschiebung der einzelnen Terraintheile oder Terraingegenstände infolge der Anwendung von „Signaturen“ bedingt.“

„Nach den bei uns geltenden Vorschriften wird z. B. eine 4 m breite Chaussee mit einer Signatur dargestellt, welche im Maasse 1:25000 eine Breite von 35 m einnimmt. Die Signatur für eine eingleisige Eisenbahn mit Damm nimmt eine Breite von 45 m in Anspruch, obgleich das Object in Natur nur 7 m breit zu sein braucht. Liegen beide Objecte in einem Zwischenraum von 2 m neben einander, so beansprucht ihre Breite von 13 m in der Aufnahme 1:25000 einen Raum von 80 m. Objecte, welche beiderseits derartiger Communicationen liegen, werden daher in der Zeichnung um 40 m von ihrer wahren Lage entfernt sein. Kommt noch etwa

ein undurchwatbares Gewässer und eine kleine Thalweitung hinzu, die — um sie deutlich zum Ausdrucke zu bringen — auch etwas überhalten dargestellt werden muss, so ist es leicht möglich, dass die Verschiebungen selbst bis zu 50 m betragen.“

„Der Maassstab 1:25000 entspricht sonach infolge seiner bedeutenden Verschiebungen der Horizontalprojection den Anforderungen der Techniker u. s. w. nicht. Soll unsere neue Präcisionsaufnahme auch den civil-technischen Anforderungen entsprechen, so ist dies nur durch Vergrösserung des Maassstabes zu erreichen.“

Die gleiche Erfahrung hat man auch in Deutschland gemacht. So schrieb mir vor einigen Jahren ein in Eisenbahn-Vorarbeiten durch langjährige ausgedehnte Praxis erfahrener Ingenieur: „Ich habe darauf hingewiesen, dass es seit Jahren bei der Preussischen Staatseisenbahnverwaltung gebräuchlich und als nothwendig erkannt ist, allgemeine Vorarbeiten auf Grund von Höhenplänen in 1:10000 bis 1:2500, je nach den Geländeverhältnissen, anzufertigen. Man kann zweifellos auf Grund der Messtischblätter in 1:25000 eine „ungefähre“ Linienführung festlegen, mehr aber jedenfalls nicht. Namentlich erscheint es nicht zulässig, einen allgemeinen Kostenanschlag hiernach zu bearbeiten!“

Vergleicht man mit dieser ganz allgemein bestätigten Erfahrung der Techniker den bei Schaffung der Preussischen Landesaufnahme im Jahre 1875 aufgestellten Grundsatz, nach welchem die Originalaufnahme in 1:25000 „eine sichere Grundlage für alle generellen Vorarbeiten zu Eisenbahn-, Chaussee-, Wege- und Canalbauten, zu Ent- und Bewässerungsanlagen in grösserem Stile u. s. w.“ liefern soll, so kann nicht mehr zweifelhaft sein, dass man damals von einer irigen Annahme ausgegangen ist, denn jedes technische Vorproject, dem eine hinreichend zuverlässige Kostenberechnung mangelt, schwebt in der Luft und ist praktisch werthlos.

Fragt man, wie ein solcher Irrthum möglich war, so kann die Antwort nur lauten: „Weil die Techniker selbst nicht wussten, welche Anforderungen sie an eine allgemeine civil-topographische Landeskarte im eigenen Interesse zu stellen haben!“ In der gesammten technischen Litteratur findet sich darüber nichts. Nur dass der Maassstab 1:25000 zu klein ist, hat man bei den praktischen Bauausführungen der letzten Jahrzehnte mehr und mehr empfunden, aber eine zweckentsprechende Genauigkeit und Beschaffenheit der technischen Pläne und Karten seither noch nicht ermittelt.

General Frank untersucht in seiner vorerwähnten Abhandlung weiter: „In welche Bahnen wäre die topographische und karto-

graphische Thätigkeit des Militärs einerseits und die moderne topographische Landesaufnahme andererseits zu leiten, um den Bedürfnissen der Interessenten zu entsprechen, und welches sind die Grundsätze für die Durchführung einer modernen topographischen Landesaufnahme?“ Seine diesbezüglichen Ergebnisse lauten: „dass nicht das „absolut Beste“ angestrebt werden darf, denn dieses „absolut Beste“ würde einen derartigen Aufwand an Zeit, Kraft und Geld erfordern, dass kein grösserer Staat im Stande wäre, es auszuführen. Man muss sich eben mit dem „relativ Besten“, also mit jenem begnügen, welches einerseits etwas ausreichend Brauchbares für alle Anforderungen liefert, und andererseits mit den Mitteln des Staates, der Zeit und dem Kraftaufwande im Einklange steht.“

„Eine Aufnahme ohne Verschiebungen, also mit geometrisch richtigem Gerippe, ist erst bei einem Maassstabe von 1:2500 möglich. Dieser Maassstab ist jedoch für die Aufnahme eines grösseren Landes ganz ausgeschlossen, denn eine derartige Aufnahme würde nicht nur eine Unsumme Geldes verschlingen, sondern auch viel zu lange dauern, um mit praktischem Erfolge durchgeführt zu werden.“

Bekanntlich bearbeitet Württemberg in der That eine allgemeine topographische Landesaufnahme in 1:2500, aber Württemberg besitzt als einziger Staat gedruckte Flurkarten für Katasterzwecke in diesem grossen Maassstabe bereits seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts und bildet somit eine alleinstehende Ausnahme.

Die neue Präcisionsaufnahme Oesterreich-Ungarns in dem zehnmal kleineren Maassstabe 1:25000 kostet bereits 70 Millionen Kronen und eine solche im doppelten Maassstabe von 1:12500 würde 94 Millionen Kronen verlangen. Diese letztere empfiehlt General Frank als zweckentsprechend für Oesterreich-Ungarn, weil der Maassstab der österreichischen Generalstabskarte 1:75000 ist und beide Maassstäbe in einem einfachen Verhältnisse zu einander stehen. Andernfalls würde der Maassstab 1:10000 noch ihm vorzuziehen sein. Auch der geheime Kriegsrath Kaupert, einer der verdienstvollsten Kartographen der preussischen Landesaufnahme, hat schon darauf hingewiesen, dass die Originalaufnahme in 1:10000 die „allgemeine Landeskarte der Zukunft“ sein werde, und als es sich vor nahezu 10 Jahren darum handelte, eine neue civil-topographische Karte des Herzogthums Braunschweig in Angriff zu nehmen, wurde der Maassstab 1:10000 für dieselbe gewählt.

Die wichtigste Frage für diese erste Originalaufnahme eines ganzen Landes in dem Maassstabe 1:10000 musste nun naturgemäss lauten: „Wie muss die Karte beschaffen sein, um allen civil-topographischen Anforderungen und Bedürf-

nissen thunlichst gerecht zu werden?“ Viele Jahre hindurch habe ich mich als Leiter der neuen Braunschweigischen Landesaufnahme verblich bemüht, eine zufriedenstellende Antwort auf diese Frage zu erhalten, deren richtige Beantwortung eine zweckentsprechende Bearbeitung der Karte bedingt. Bei dem grossen Maassstabe sind die Kosten einer solchen Landesaufnahme an sich schon bedeutend und hat man sich eben so sehr vor dem „zu viel“ wie vor dem „zu wenig“ zu hüten. Erst vor kurzem ist es mir gelungen, allgemein gültige Grundsätze und Normen für die richtige Bearbeitung einer solchen Karte festzustellen. Der Weg, auf welchem dies erreicht wurde, sowie die weiter sich ergebenden Folgerungen dürften nicht ohne allgemeineres Interesse sein.

Zunächst hat man zu unterscheiden zwischen den Anforderungen, die an den „Grundriss“ zu stellen sind, und denen, welche die „Höhendarstellung“ erfüllen muss. Als Grenze der Zeichnungsgenauigkeit kann man 0,1 mm, des Abgreifens einer Länge mit dem Zirkel 0,2 mm ansehen. Diesen entsprechen bei der Verjüngung auf 1:10000 in der Natur 1 bzw. 2 m. Dies wird somit die äusserste Genauigkeit der Plan-darstellung im Grundrisse sein, und zwar gleichartig an allen Stellen desselben für hinreichend scharf begrenzte Objecte. Anders bei der Höhendardarstellung durch die Horizontalcurven. Wird eine Höhencurve im Grundriss verschoben, so ist bei gleicher horizontaler Verschiebung die Höhenabweichung abhängig von der Neigung des Geländes an der betreffenden Stelle, während die Verjüngung der Karte als solche weit weniger ausmacht. Ist z. B. die Horizontalverschiebung in der Karte $\pm 0,2$ mm, entsprechend einer Längenänderung von ± 2 m im Grundriss, so ist die Höhenänderung bei der Neigung des Geländes von 1:1 ebenfalls ± 2 m, bei der Neigung 1:10 aber nur $\pm 0,2$ m und bei einer solchen von 1:100 nur noch $\pm 0,02$ m u. s. w. Die Genauigkeitsanforderungen an die Höhendardarstellung durch die Horizontalcurven werden daher nicht einfach von ihrer Unsicherheit im Grundrisse, sondern auch von der jeweiligen Neigung des Bodens abhängig zu machen sein, und zwar von der letzteren in erster Linie. Da, wie bereits erwähnt, in der gesammten technischen Litteratur über eine zweckentsprechende Genauigkeit der Höhendardarstellung nichts enthalten war, so musste ich bei Beginn der Aufnahmen zunächst in anderer Weise mir zu helfen suchen, um wenigstens einigermaassen das Richtige zu treffen, soweit dies eben ohne genauere und sichere Anhaltspunkte möglich war. In Preussen bearbeitet jeder Topograph im Durchschnitte

pro Jahr 125 qkm im Maassstabe 1:25000. Der Maassstab 1:100000 ist 2,5 mal grösser. Wenn in diesem Maassstabe pro Topograph und Jahr die Aufnahme von nur $\frac{125}{2,5} = 50$ qkm vorgeschrieben wurde, so durfte man wohl sicher sein, eine ausreichende Genauigkeit zu erzielen. Im Jahre 1899 machte der Preussische Generalstab topographische Aufnahmen in der Nähe von Braunschweig und nahm im Kreise Wolfenbüttel auch solche Landestheile im Maassstabe 1:25000 auf, die von den braunschweigischen Topographen im Maassstabe 1:10000 bearbeitet wurden. Ich benutzte diese Gelegenheit, um die beiderseitigen Originalaufnahmen zu vergleichen und auf ihre Genauigkeit zu untersuchen, wobei in erster Linie die Höhendardarstellung durch die Horizontalcurven geprüft wurde, da die Genauigkeit des Grundrisses durch den Maassstab und die Zeichnungsgrenze ausreichend bestimmt werden kann. Die eingehend durchgeführte Untersuchung ergab, dass die durchschnittlichen Höhenfehler der beiderseitigen topographischen Gelände-Darstellungen durch die Horizontalcurven sich wie 3 zu 5 verhalten. Im Flachland betrug der durchschnittliche Höhenfehler der Niveaucurven in den Braunschweigischen Blättern $\pm 0,3$ m, in den Preussischen $\pm 0,5$ m. Beiderseits nimmt dieser Höhenfehler mit der Neigung des Geländes mehr und mehr zu, und zwar für je 10 Procent Neigung ungefähr um seinen eigenen Betrag, so dass er in runden Zahlen beträgt:

bei	0 ⁰ / ₁₀₀	Neigung 0,3 = 0,3	bezw.	0,5 = 0,5 m
„	10 ⁰ / ₁₀₀	„	0,3 + 1 × 0,3 = 0,6	„	0,5 + 1 × 0,5 = 1,0 m	
„	20 ⁰ / ₁₀₀	„	0,3 + 2 × 0,3 = 0,9	„	0,5 + 2 × 0,5 = 1,5 m	
„	30 ⁰ / ₁₀₀	„	0,3 + 3 × 0,3 = 1,2	„	0,5 + 3 × 0,5 = 2,0 m	
„	100 ⁰ / ₁₀₀	„	0,3 + 10 × 0,3 = 3,3	„	0,5 + 10 × 0,5 = 5,5 m	

Hiermit war für die beiderseitigen Aufnahmen ein einfaches Gesetz gefunden, nach welchem der durchschnittliche Fehler der Höhencurven mit der Geländeneigung wächst, und zwar hat dieses gesetzmässige Anwachsen des Höhenfehlers mit der Zunahme der Boden-neigung allgemeinere Gültigkeit, wie wohl erklärlich ist und aus späteren Untersuchungen hervorgehen wird. Dieses Gesetz ergibt für den durchschnittlichen Höhenfehler $\pm m$ der topographischen Geländardarstellung durch die Niveaucurven die einfachen Ausdrücke:
 für die Braunschweigische Karte in 1:10000
 $m = \pm (0,3 + 3 \cdot N)$ Meter
 für die Preussische Karte in 1:25000
 $m = \pm (0,5 + 5 \cdot N)$ Meter,
 wo N das Neigungsverhältniss des Bodens ist. Bei $N = 1:2$, d. i. bei einer Neigung von 50⁰/₁₀₀ oder rund 30⁰, werden die Höhenfehler $\pm 1,8$ und $\pm 3,0$ m, oder abgerundet ± 2 und ± 3 m. Wird die Neigung noch grösser, so hört die „natürliche“ Böschung auf, der Boden wird

felsig, die Neigung wechselt mit schroffen Uebergängen, und diesen entsprechend hat obiger Ausdruck für den durchschnittlichen Höhenfehler dort keine sichere Grundlage mehr. In solchem Gelände sind dann aber auch die Horizontalcurven selbst nur Mittelwerthe, die im Einzelnen von der „wahren“ Gestalt des Felsgesteins stark abweichen können. Auch hierauf werden wir später noch zurückkommen.

Nach vorstehenden Untersuchungen war der durchschnittliche Höhenfehler der Geländedarstellung durch die Horizontalcurven in der Braunschweigischen Karte im Maassstabe 1:10 000 wesentlich geringer als in den Preussischen Messischblättern in 1:25 000, aber die braunschweigische Aufnahme kostete $2\frac{1}{2}$ mal so viel Zeit und Geld wie die preussische. War diese Mehrausgabe sachlich begründet und gerechtfertigt? Diese Frage konnte nur durch die Techniker beantwortet werden, welche hinreichende praktische Erfahrung im Gebrauche solcher Karten und Pläne zu allgemeinen Vorarbeiten haben. Ich veröffentlichte daher im folgenden Jahre meine vorstehenden Untersuchungen in einer Abhandlung: *Die neuere Landes-Topographie, die Eisenbahnvorarbeiten und der Doctor-Ingenieur*, Braunschweig, 1900, in welcher ich darauf hinwies, dass eine sachgemässe Beantwortung obiger Frage erforderlich ist, wenn die technische Topographie nicht länger „handwerksmässig“ betrieben werden soll. Da ich wohl mehrere zustimmende Zuschriften von erfahrenen Bauingenieuren erhielt, diese aber eine Beantwortung der Frage nicht herbeiführen konnten, wandte ich mich an die Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie um Bewilligung der Mittel zu eigenen diesbezüglichen Untersuchungen bei technischen Vorarbeiten und Bauausführungen, erhielt aber einen abschlägigen Bescheid mit der Begründung, dass solche Untersuchungen im directen Interesse der technischen Behörden liegen. Mein daraufhin an das Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Preussen gerichtetes gleiches Gesuch wurde ebenfalls ablehnend beschieden, weil die Preussischen Messischblätter gestatten, „die Führung der geplanten Neubaulinien mit „ziemlicher“ Sicherheit zu bestimmen“.

(Schluss folgt.)

Das Plankton des Meeres.

Von Dr. RAUSCHENPLAT-Cuxhaven.

Mit fünf Abbildungen.

Unter Plankton versteht die Biologie die Gesamtheit der lebenden Thiere und Pflanzen, die frei im Wasser treiben und nicht genug eigene Bewegungskraft besitzen, um den durch Wind, Temperaturschwankungen und Gezeiten erzeugten Strömungen wirksam entgegenarbeiten

zu können. Diese Einschränkung schliesst die meeresbewohnenden Säugethiere — Wale und Robben — und die erwachsenen Fische aus, ebenso diejenigen Schlangen und Schildkröten, die meist pelagisch leben. Dagegen umfasst der Begriff „Plankton“ viele Urthiere, Vertreter aller Classen der Wirbellosen und Fischlarven und -Eier, von Pflanzen zahlreiche Angehörige von Algengruppen. Die Bakterien sollen hier ausser Acht gelassen werden. Nach der Grösse der Organismen hat man das Plankton in makroskopisches oder Makroplankton — die Organismen können mit blossen Auge gut gesehen werden — und mikroskopisches oder Mikroplankton — die Pflanzen und Thiere können nur mit dem bewaffneten und meist nur mit dem scharf bewaffneten Auge erkannt werden — eingetheilt. An Zahl der Formen und Individuen überwiegt das Mikroplankton erheblich, meist auch an Volumen. Eine scharfe Grenze zu ziehen, ist übrigens nicht möglich.

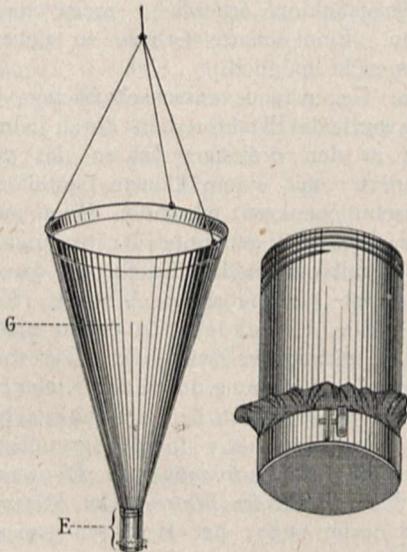
Zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung wurde das Plankton zuerst durch Johannes Müller in den dreissiger Jahren des vorigen Jahrhunderts; mit einem kleinen beutelförmigen Netz fischte er vom fahrenden Boot aus das von ihm „Auftrieb“ genannte Plankton und untersuchte es mikroskopisch. Es folgten dann eine Reihe meist systematischer Arbeiten (Ehrenberg, Stein, Haeckel). Zu einem wichtigen, sogar dem wichtigsten Zweige der Meeresbiologie ist die Planktonforschung durch den Kieler Physiologen Hensen geworden, der auch den griechischen Namen eingeführt hat. In der grundlegenden Arbeit: *Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren*, Berlin 1887, hat Hensen eine exacte Methode zur quantitativen Bestimmung gegeben. Von Seiten Haeckels hat diese Methode heftige Angriffe erfahren, jedoch haben die Arbeiten von Hensen selbst, sowie die der Zoologen Brandt und Apstein ihr Recht gegeben. Nur durch genaue quantitative Untersuchungen konnte und kann die wichtige Rolle festgestellt werden, die das Plankton im Haushalte der Natur spielt.

1. Vorkommen des Planktons.

Plankton findet sich in allen Meeren, in denen überhaupt thierisches und pflanzliches Leben herrscht. In der horizontalen Verbreitung unterscheidet man neritisches oder Küstenplankton und pelagisches oder Hochseep plankton. Jenes tritt stets in viel dichteren Mengen auf als dieses. Das pelagische Plankton ist meist recht gleichmässig vertheilt, weil die Strömungen in den Oceanen in gleichen, breiten und ruhigen Bahnen ziehen. An dieser Thatsache ändert auch der Umstand nichts, dass man manchmal auf dichte Anhäufungen von Individuen einer oder der anderen Art stösst. Auf diese Erscheinung, für

die kein befriedigender Grund vorhanden ist, kommen wir noch zurück. Für das Küstenplankton liegen die Bedingungen für eine gleichmässige Vertheilung ungünstiger. Hier haben wir Ebbe und Fluth, Zuflüsse von süssem Wasser und Unterströme, die durch den Austausch des heissen Wassers der flachen Buchten mit dem kalten des tieferen Meeres entstehen. Diese Strömungen wirken theilweise intensiv und unregelmässig und können die Vertheilung und Zusammensetzung des Planktons in kurzer Zeit stark verändern. Das Vorkommen der einzelnen Arten erstreckt sich meist über weite Gebiete, und sehr viele sind innerhalb einer oder auch mehrerer Zonen überall zu treffen. Für das Plankton der Arktis und Antarktis gilt der auch

Abb. 229.



Qualitativ fischendes Oberflächennetz.
G filtrirende Müllergaze. E Eimer. Rechts der
Eimer in etwa $\frac{3}{5}$ nat. Gr.

sonst in der Biologie gültige Satz, dass der Formenreichtum geringer, die Individuenzahl der meisten dort vorkommenden Arten aber grösser ist als in den Tropen. Man hat in arktischen und antarktischen Gewässern ganz nahe verwandte und auch identische Arten gefunden, die im warmen tropischen Wasser fehlen. Sehr bemerkenswerth ist, dass einige Organismen, die an den Polen vorkommen, im tiefen, kalten Wasser der Tropen gefunden worden sind.

Die verticale Verbreitung des Planktons ist an das Eindringen des Sonnenlichtes gebunden. Die Planktonalgen nämlich bedürfen, wie alle chlorophyllhaltigen Pflanzen, zu ihrer Ernährung des Sonnenlichtes, und da sie den thierischen Planktonorganismen direct oder indirect zur Nahrung dienen, sind auch diese zu ihrer Existenz auf die lichtdurchdrungenen Schichten angewiesen.

Am dichtesten findet sich das Plankton in den oberflächlichsten, am innigsten mit Licht und Luft in Berührung kommenden Schichten. Manche Planktonorganismen bevorzugen freilich auch tiefere Schichten, und andere steigen und sinken willkürlich, beeinflusst durch Licht oder Temperatur; so steigen viele Plankthiere, die am Tage in grösserer Tiefe leben, zur Nachtzeit an die Oberfläche.

2. Fang- und Untersuchungsmethodik.

Zum Fange des Planktons bedient man sich kegelförmiger Netze aus widerstandsfähigem, engmaschigem Gewebe. Am gebräuchlichsten ist die sogenannte Müllergaze, eine feingearbeitete Seidengaze, die die Müller zum Durchsieben des Mehles benutzen. Diese Gaze wird je nach Maschenweite in verschiedenen Nummern hergestellt, die engmaschige, Nr. 20, zählt 4000 Maschen in einem Quadratcentimeter. Ausserdem hat sich eine weitmaschige Sorte, Nr. 3, als recht geeignet erwiesen, besonders wenn es sich um den Fang von etwa stecknadelkopfgrossen Organismen handelt, wie es z. B. die Spaltfusskrebse sind. Qualitativ fängt man mit dem in Abbildung 229 skizzirten „Oberflächennetz“, das man bei ganz langsamer Fahrt nachschleppen lässt. Das Netz besteht aus einem Metallring von etwa 30 cm Durchmesser und einem Trichter aus Müllergaze Nr. 3 oder 20. Die untere Oeffnung des Trichters wird von einem Messingring umschlossen, in den mittels eines einfachen Gewindes der Eimer (E) passt. Der Boden des Eimers besteht aus einem Stückchen Gaze, das mit einem Ring mit Klemmschraube festgehalten wird. Das gefischte Plankton bleibt auf der Gaze zurück und kann nach Losschrauben des Eimers oder Lösen des Klemmringes leicht herausgenommen werden. In derselben einfachen Weise sind grosse Netze, oft mehrere Meter im Durchmesser der Oeffnung, construirt, die zum Fange der grösseren Organismen dienen. Da es sich nur um qualitative Fänge handelt, nimmt man statt der theuren Gaze oft billigere Stoffe.

Im vorigen Abschnitt ist schon gesagt worden, dass das Plankton, wenigstens das pelagische, in horizontaler Richtung über weite Strecken hinaus ziemlich gleichmässig vertheilt ist, während dies in verticaler Richtung durchaus nicht der Fall ist. Daraus erhellt, dass, wenn man quantitativ Aufschlüsse über die Zusammensetzung des Planktons in einem Meeresgebiet erhalten will, man nicht horizontal, sondern vertical fischen muss. Diesen Gedanken hat zuerst Hensen ausgesprochen und durch eine ausgezeichnete Methode verwirklicht, auf die wir kurz eingehen möchten. In der Abbildung 230 geben wir eine Skizze des „Planktonnetzes nach Hensen-Apstein“, das, in drei verschiedenen Grössen

gebräuchlich, auch kurzweg als „grosses, mittleres oder kleines Planktonnetz“ bekannt ist. Dasselbe wird ins Wasser hinabgelassen und aus einer bestimmten Tiefe senkrecht heraufgezogen.

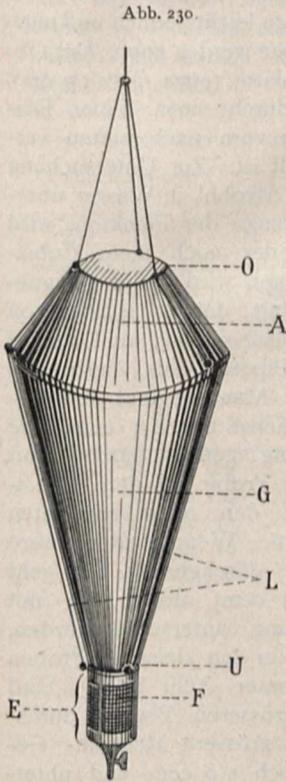


Abb. 230.
Quantitativ fischendes Planktonnetz (nach Hensen und Apstein). A undurchlässiger Aufsatz. G filtrierende Müllergaze. E Eimer (im Verhältnis zu gross gezeichnet). F eines der drei mit Müllergaze bezogenen Fenster im Eimer. L Tragleinen. O und U oberer und unterer Ring des Netzes.

Es gleicht dem Oberflächennetz in der Trichterform der filtrierenden Gaze (G). Der Eimer (E) ist etwas complicierter gebaut. Es ist eine Messinghülse, die wie beim Oberflächennetz in den unteren Ring (U) eingeschraubt wird und drei mit Gaze bezogene Fenster (F) trägt. Unten läuft sie trichterförmig aus und ist mit einem Hahne versehen. Der Aufsatz (A) ist undurchlässig. Er verkleinert die Einflussoffnung, so dass die Gaze besser ausgenutzt werden kann, wie aus Abbildung 231 ersichtlich ist. A stellt den oberen Theil eines Längsschnittes durch ein Netz ohne Aufsatz, B durch ein Netz mit undurchlässigem Aufsatz dar. Die obere Oeffnung beider Netze ist der Querschnitt der Wassersäule, die beim

Aufhieven durchfischt wird. (In der Skizze durch ss markirt.) Bei Netz A wird sich beim Hochziehen über der Oeffnung leicht eine Kuppe von Stauwasser bilden, die das darüber befindliche Wasser seitwärts über den Netzrand drängt. Diese Gefahr ist bei Netz B erheblich abgeschwächt, indem das eintretende Wasser im Netz Raum hat, sich auszubreiten. Bei zu grosser Geschwindigkeit kann sich natürlich auch über diesem Netz Stauwasser ansammeln. Um zuverlässig quantitativ zu fischen, muss das Netz mit einer Geschwindigkeit von etwa 1/2 m pro Secunde steigen. Wenn das Netz hochgezogen ist, wird es von aussen mit Wasser begossen, damit Organismen, die etwa noch an der Innenseite der Gaze haften, in den Eimer hinabgespült werden. Dann wird der Eimer abgeschraubt, das darin stehende Wasser durch eins der drei Fenster abfiltrirt und der Rückstand, das in der durchfischten Wassersäule vorhandene Plankton, mittels einer Spritzflasche mit destillirtem

Wasser oder Alkohol in ein Glas hinein-gewaschen.

Um die verticale Verbreitung des Planktons kennen zu lernen, ist es nothwendig, das Plankton aus verschiedenen Tiefen isolirt zu fischen. Wie schon gesagt worden ist, ist es in der Nähe der Oberfläche am dichtesten vorhanden, und ausserdem ist zu berücksichtigen, dass im Meere oft mehrere, nach Salzgehalt oder Temperatur von einander stark verschiedene Schichten über einander gelagert und durch eine scharfe Grenze von einander getrennt sind. Zur Prüfung der Frage, ob und inwieweit diese Unterschiede auf die Zusammensetzung und Vertheilung des Planktons Einfluss haben, ist es nöthig, die verschiedenen Schichten jede für sich zu durchfischen. Dies geschieht mit dem sogenannten Schliessnetz. Das bei uns gebräuchliche ist gleichfalls von Hensen construiert. Es ist dem „Planktonnetz“ völlig gleich, trägt aber auf dem oberen Ring einen Deckel mit zwei Klappen, wie aus Abbildung 232 zu ersehen ist. Wenn z. B. in einer Tiefe von 75 bis 100 m unter der Oberfläche eine Schicht schweren, stärker salzhaltigen Wassers nachgewiesen ist und man das Plankton dieser Schicht isolirt erhalten will, so wird das Netz offen (Abb. 232) auf 100 m hinabgelassen und darauf 25 m hochgezogen. Dann lässt man das Fallgewicht (Abb. 233, F) an der Trosse herabgleiten. Beim Aufschlagen auf den Klappenträger werden die Theile, die die Deckelklappen offen halten, ausgeschaltet, und die Netzmündung wird durch die Klappen verschlossen. Nun wird das Netz hochgehievt und wie das Planktonnetz weiter behandelt.

Zur Conservirung der Fänge wird gewöhnlich 70 procentiger Alkohol genommen. Sollen die Organismen histologisch genauer untersucht werden, so sind Pikrinsäure oder Chrom-Osmium-Essigsäure

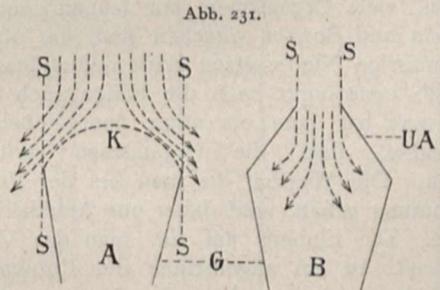


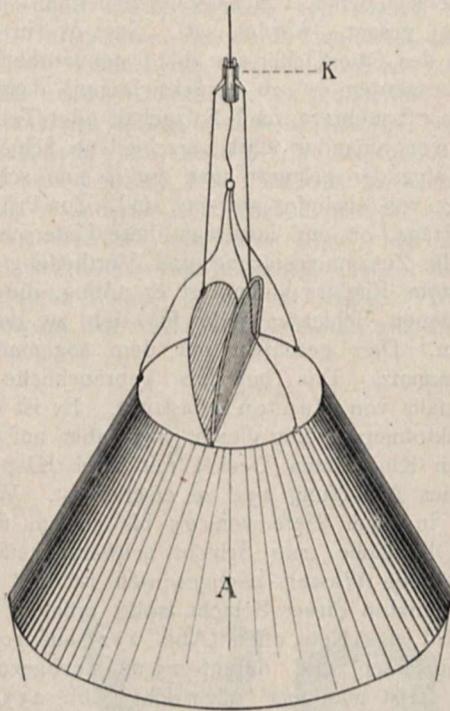
Abb. 231.
Längsschnitt durch den oberen Theil zweier vertical fischender Planktonnetze während des Aufziehens. A Netz ohne, B Netz mit Aufsatz. S-S die Wassersäule, die durchfischt wird. K die vom Stauwasser gebildete Kuppe. G filtrierende Müllergaze. UA undurchlässiger Aufsatz.

zum Fixiren, und Formol zum Fixiren und Conserviren zu empfehlen.

Die quantitative Planktonanalyse umfasst die

Volumbestimmung und das Zählen der vorhandenen Organismen. Zum Volumbestimmen

Abb. 232.



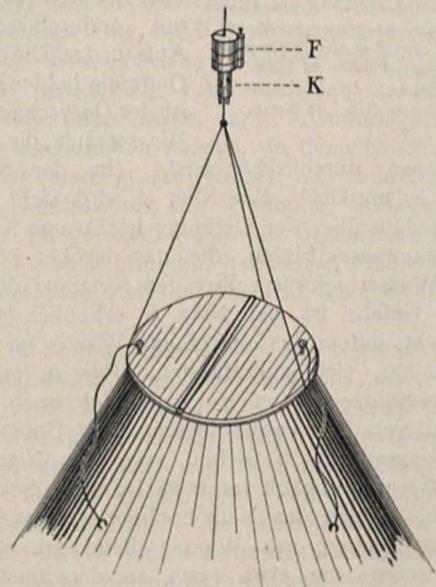
Schliessnetz (Hensen), oberer Theil (offen).
A undurchlässiger Aufsatz. K Klappentrichter.

lässt man das Plankton sich in engen hohen Gläsern (Reagenströhrchen) absetzen, markirt den oberen Rand des Niederschlages durch einen Strich aussen am Glase, giesst den Inhalt des Röhrchens in ein anderes Glas und misst den Raum mittels eines Titrirapparates aus. Diese Methode ist jedoch sehr roh, weil, wie wir noch sehen werden, viele Organismen mit langen sperrigen Stacheln und Borsten versehen sind, die oft das gleichmässige Niedersetzen stark beeinträchtigen. Deshalb centrifugirt man die Fänge auch wohl. Aber man hat dann oft unter dem Uebelstand zu leiden, dass die Organismen zerdrückt werden. Die Werthe, die man bei der Volumbestimmung erhält, sind daher nur Annäherungswerthe. Die Einheit, auf die man das Volum berechnet, ist im allgemeinen der Cubikmeter. Die Oeffnung des quadratischen Netzes, mit anderen Worten: der Querschnitt der durchfischten Wassersäule ist bekannt, für das mittlere Planktonnetz z. B. $\frac{1}{80}$ qm. Wenn also das Netz bei einem Zuge von 10—0 m 2 ccm Plankton gefischt hat, so beträgt die Menge, die sich unter einem Quadratmeter für die gleiche Tiefe befindet, $2 \times 80 = 160$ ccm. Diese Zahl durch die Zahl 10 (Tiefe des Fanges) dividirt, ergibt die Planktonmenge in einem Cubikmeter = 16,0 ccm.

Genau in derselben Weise werden die Fänge mit dem Schliessnetz verrechnet.

Das Zählen des Planktons geschieht mit dem Zählmikroskop. Dieses besitzt einen grossen Objecttisch, der durch Schrauben leicht seitlich und nach vorn und hinten verschoben werden kann. Der Objectträger ist eine Glasplatte (etwa 12×15 cm), die auf der Oberseite durch einen feinen Diamanten in schmale, von vorn nach hinten verlaufende Zeilen eingetheilt ist. Zur Untersuchung wird der Fang aus dem Alkohol in Wasser übergeführt. Je nach der Menge des Planktons wird er auf 25, 50, 100 oder noch mehr Cubikcentimeter verdünnt. Dann wird er in geeigneten Gläsern gut geschüttelt, damit das Plankton möglichst gleichmässig vertheilt ist, und darauf mit einer besonderen Pipette eine bestimmte Menge herausgehoben. Man beginnt mit geringen Quantitäten, zunächst mit 0,1 ccm, die bei starker Vergrösserung genau durchgezählt werden, indem man die Probe auf den Objectträger bringt und hier, den oben erwähnten Zeilen folgend, durchsucht. Wenn man mehrere solcher kleinen „Platten“ durchgezählt hat, geht man zu grösseren (0,5 ccm) über, die mit schwächerer Vergrösserung untersucht werden, wobei man schon viele, in den kleineren Proben häufigen Organismen ausser Acht lässt. Sind auch mehrere dieser grösseren Platten durchsucht, nimmt man noch grössere Mengen. Gewöhnlich nimmt man noch 5,0 ccm und untersucht schliesslich den Rest auf grössere Orga-

Abb. 233.



Schliessnetz (Hensen), oberer Theil (geschlossen).
F Fallgewicht. K Klappentrichter.

nismen mit schwacher oder sogar nur Lupenvergrösserung.

Die Resultate der Zählungen gleicher Proben

werden auf den Durchschnitt berechnet und gegen die grösserer oder kleinerer nach dem Verhältniss der Proben abgeschätzt. Zur Erläuterung diene folgendes Schema (die Buchstaben in den senkrechten Rubriken sollen Organismen, die Zahlen die gezählten Mengen derselben bedeuten).

Schema halten. Da der Fang auf 50 ccm verdünnt ist, so ist 0,1 ccm der fünfhundertste, 0,5 der hundertste und 5,0 der zehnte Theil des ganzen Fanges, und die Zahlen müssen daher mit 500, 100 bzw. 10 multiplicirt werden, wenn man die Mengen der Organismen im Fang ermitteln will. Dann werden diese Zahlen mit

Volum: 2,0 ccm Fang 10 Station 3 Verdünnt auf 50 ccm
Journalnummer 21

0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	5,0	5,0	Rest	Bemerkungen
A = 45	A = 54	A = 60	C = 80	C = 70	G = 70	G = 64	N = 17	A und B nur in den 0,1-Platten gezählt. C, D, E in den 5,0-Platten nicht mehr berücksichtigt.
B = 130	B = 100	B = 118	D = 120	D = 90	H = 18	H = 24	O = 24	
C = 12	C = 19	C = 15	E = 46	E = 50	J = 9	J = 10	P = 31	
D = 18	D = 17	D = 21	F = 30	F = 30	K = 4	K = 8	Q = 20	
E = 14	E = 10	E = 6	G = 5	G = 7	L = 3	L = 4	R = 12	
F = 5	F = 7	F = 10	H = 4	H = 2	M = 2	M = 6	S = 10	

Arithmetisches Mittel

{	A = 53	
	B = 116	
	C = 15	C = 75 = 75
	D = 19	D = 105 = 100
	E = 10	E = 48 = 49
	F = 7	F = 30 = 33
	G = 6	
	H = 3	

G = 67 = 64
H = 21 = 26
J = 10
K = 6
L = 4
M = 4

Die zweiten Zahlen bei den Organismen C bis H in der mittleren unteren Rubrik ergeben sich aus dem Vergleich mit dem Durchschnitt der 0,1- und 0,5-Platten. Für E z. B. ist das arithmetische Mittel der drei ersten Platten = 10, das Fünffache davon also 50. Der Durchschnitt der beiden 0,5-Platten ist aber nur 48. Das Mittel ist daher 49. So gut wie in diesem Schema stimmen die Zahlen nur sehr selten. Oft verschiebt die Anwesenheit eines grösseren Organismus auf einer der kleinen Platten die Verhältnisse erheblich, indem er den Raum einnimmt, den sonst viele kleinere hätten einnehmen können. Ferner wird trotz sorgfältigen Schüttelns die Vertheilung in der Schüttelflasche nicht immer gleichmässig sein. Endlich laufen auch dem geübtesten Zähler manchmal Fehler unter; kleine häufige Organismen werden leicht zum Theil übersehen, besonders wenn man seine Aufmerksamkeit auf andere concentrirt. Aber meist sind die Zahlen, wie wir später sehen werden, so gross, dass die Fehler unwesentlich sind. Ferner erkennt der Zählende bei einiger Uebung auch bald die Fehlerquellen und kann sie berücksichtigen. Am besten ist es, wenn zwei Untersucher den Fang getrennt vornehmen.

Die weitere Berechnung verläuft folgendermassen. Wir wollen uns wieder an unser

80 multiplicirt. Dadurch erhält man die Zahlen für eine Wassersäule von 1 qm Querschnitt. Wenn man dann noch durch die Tiefe — in unserem Falle 10 m — dividirt, bekommt man die Zahlen für 1 cbm. In unserem Falle lauten diese:

A = 53	} × 500 =	26 500	} × $\frac{80}{10}$ = × 8 =	212 000
B = 116		58 000		467 000
C = 75		7 500		60 000
D = 100	} × 100 =	10 000		80 000
E = 49		4 900		39 200
F = 33		3 300		26 400
G = 64	} × 10 =	640		5 120
H = 26		260		2 080
J = 10		100		800
K = 6		60		480
L = 4		40	320	
M = 4		40	320	
N = 17			136	
O = 24			192	
P = 31			248	
Q = 20			160	
R = 12			96	
S = 10			80	

Die Berechnung geschieht mit Hilfe von Rechentafeln und ist infolgedessen nicht so ermüdend, wie sie zu sein scheint. Ein geübter Zähler kann einen Fang bequem in 10 bis 15 Stunden quantitativ untersuchen, vorausgesetzt freilich, dass keine oder nur wenige un-

bekannte Organismen im Fang sind, deren Bestimmung Zeit rauben würde.

Trotz der Anfeindungen, die die Methode zu erleiden gehabt hat, hat sie sich immer behauptet und wird es zweifellos auch immer thun, wenn auch neuere Untersuchungen gezeigt haben, dass sie nicht ausreicht. Das Plankton der deutschen Plankton-Expedition, der Tiefsee-Expedition und vieler von Kiel aus unternommener Fahrten durch Ost- und Nordsee ist nach der Hensenschen Methode gefangen und bearbeitet worden, und auch die Bearbeitung des Planktons von der deutschen Südpolar-Expedition geschieht nach ihr.

Wir werden im Laufe dieser Besprechung noch wiederholt auf die Wichtigkeit und Brauchbarkeit der Methode aufmerksam werden. Neuerdings werden von verschiedenen Seiten (vor allem von Lohmann-Kiel) Versuche mit gehärteten Filtern und schwer durchlässigen Stoffen — wie Taffet — angestellt, weil sich herausgestellt hatte, dass die Müllergaze noch sehr viele kleine Organismen durch die Maschen schlüpfen lässt.

Wir wollen an dieser Stelle nicht darauf eingehen, sondern behalten uns vor, in einem späteren Aufsatz auf das aus den aller kleinsten Organismen zusammengesetzte Mikroplankton und auf seinen Fang mit Pumpen und Filtern zurückzukommen. [9855]

Die Fabrikation der Sandmauersteine.

Von Ingenieur M. BUCHWALD.

(Schluss von Seite 277.)

Wenn wir nun das fertige Erzeugniss einer modernen Kalksandsteinfabrik näher betrachten, so zeigt sich uns ein scharfkantiger glatter, hellgrau bis weiss gefärbter verhältnissmässig schwerer Ziegelstein von ziemlicher Festigkeit. Letztere, die Bruchfestigkeit, schwankt zwischen 100—270 kg/qcm gegen 140—300 kg und mehr bei den verschiedenen Arten der Lehm-

ziegel. (Der Verein der Kalksandsteinfabrikanten zu Berlin hat übrigens seine Mitglieder verpflichtet, nur solche Waare auf den Markt zu bringen, die mindestens eine Druckfestigkeit von 140 kg/qcm aufweist). Die Steine sind ferner vollkommen wetterbeständig und für die im Hochbau vorkommenden Verhältnisse ausreichend feuersicher. Trotz dieser guten Eigenschaften bestehen noch fast überall polizeiliche Vorschriften über eine besondere Prüfung bezw. Controle der Kalksandsteine, welche noch aus den ersten Zeiten dieser Industrie herkommen, in denen allerdings durch ungenügende Sorgfalt bei der Herstellung und Verwendung mangelhaften Rohmaterials häufig minderwerthige Steine in den Handel kamen, deren Benutzung im öffentlichen Interesse bedenklich erschien.

Für Berlin bestehen zur Zeit z. B. die folgenden Beschränkungen für Verwendung solcher Steine (*Deutsche Bauzeitung*).

Diejenigen Kalksandstein-Fabrikanten, die ihr Fabrikat in Berlin, Charlottenburg, Schöneberg und Rixdorf in Vertrieb bringen wollen, müssen zunächst eine allgemeine

Genehmigung erwerben. Zu diesem Zwecke unterliegen die Steine einer Prüfung durch die technisch-mechanische Versuchsanstalt zu Charlottenburg in Bezug auf Festigkeit, Frost- und Wetterbeständigkeit, alsdann einer Brandprobe, geleitet durch die Versuchsanstalt unter Zuziehung von Baubeamten der Abtheilung III des Königlichen Polizei-Präsidiums. Auf Grund des Ergebnisses der Prüfungszeugnisse der Versuchsanstalt wird vom Polizei-Präsidium die Genehmigung für Berlin ertheilt unter Festsetzung der Tragfähigkeit (mindestens 7 kg/qcm)*). Die zulässigen Beanspruchungen der Steine der

*) Die Tragfähigkeit bezw. zulässige Beanspruchung darf nicht mit der Bruchfestigkeit verwechselt werden; wird ein Stein von 140 kg/qcm Bruchfestigkeit, d. h. ein solcher, der bei dieser Belastung zerdrückt wird, mit nur 7 kg für den qcm belastet, so besitzt er eine zofache Sicherheit gegen Bruch.

Abb. 234.



Cementmauerstein-Formmaschine „Pionier“ für gleichzeitige Anfertigung von je 12 Steinen, gebaut von der Leipziger Cementindustrie, Dr. Gaspary & Co., Markranstädt bei Leipzig.

verschiedenen Fabriken bewegen sich in den Grenzen von 7—14 kg/qcm. Bei 14 kg werden sie den Hartbrandsteinen (Klinkern) gleichwerthig erachtet. Die Kalksandsteine werden auch für Schornsteine und Brandmauern zugelassen. Finden Kalksandsteine bei Hochbauten für alle Geschosse Verwendung, dann soll in der statischen Berechnung der Eisenconstructions für die auftretenden Belastungen das höhere Gewicht, 1900 kg für 1 cm Mauerwerk (gegen 1600 kg bei Mauerwerk aus gebrannten Ziegeln), in Ansatz gebracht werden, weil eben die Kalksandsteine wesentlich schwerer sind.

Wenn nun noch bemerkt wird, dass aus dem Kalksandsteingemisch die beliebigsten Formsteine gepresst werden können, dass sich ferner die Kalksandsteine durch Zumischen von Erdfarben zur Masse gleichmässig und wetterbeständig färben lassen, und dass sie sich im allgemeinen etwas billiger als gebrannte Lehmziegel gleicher Güte stellen, so dürfte die Fabrikation dieses neuen Baumaterials eingehend genug beleuchtet worden sein. Allerdings gibt es noch verschiedene andere Aufbereitungs- bzw. Härteverfahren als die hier beschriebenen, z. B. dasjenige mit Niederdruckdampf, und auch die elektrolytische Erhärtung; da sich dieselben jedoch bis jetzt nicht in die Praxis haben einführen können, so mussten sie hier übergangen werden.

Wir kommen nunmehr zu der Fabrikation von Mauersteinen aus Cement und Sand. Die Herstellung von anderen Bautheilen, wie Quadern, Treppenstufen, Fussbodenplatten, Entwässerungsröhren u. s. w. aus diesen Materialien bzw. aus Beton ist schon seit langem allgemein üblich, dagegen hat man erst in neuerer Zeit begonnen, auch Mauersteine im Normalformat aus denselben herzustellen.

Als Rohmaterial für derartige Steine kommt Portlandcement und reiner scharfer Sand, unter Umständen auch noch Kies oder Schotter zur Verwendung. Das Mischungsverhältniss ist je nach der gewünschten Festigkeit der zu erzeugenden Steine ein sehr verschiedenes und schwankt zwischen 1 Theil Cement zu 3 bis 10 Theilen Zuschlägen; gewöhnlich kommen Mischungen von 1:5 bis 1:8 zur Verarbeitung. Für Verblend- und Formsteine, welche letztere ebenfalls in beliebiger Ausbildung hergestellt werden können, finden nur die fetteren Mischungen und reiner steinfreier, event. gesiebter Sand Verwendung. Diese Steine können ebenfalls nach Belieben durch Zusatz von Erdfarben gefärbt werden.

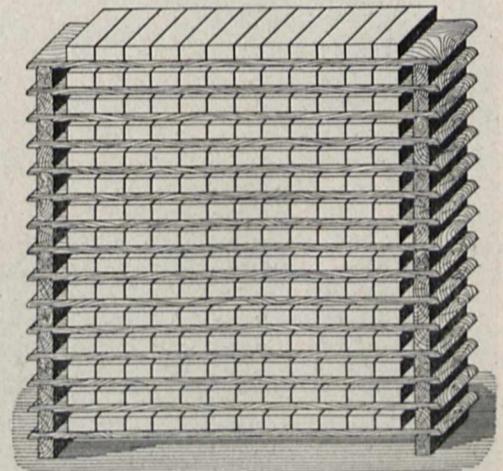
Die Rohmaterialien werden entweder mit der Hand oder auf einer Mörtelmischmaschine zunächst trocken und sodann angefeuchtet sorgfältig durchgemischt. Aus der so erhaltenen Mörtelmasse werden nun mit Hilfe der Formmaschine die Steine hergestellt, welche damit,

abgesehen von der etwa 6 Wochen dauernden Abbinde- bzw. Erhärtungszeit, vollständig fertig sind.

Es giebt eine ganze Anzahl für die Formung der Cementsandsteine gebauter Maschinentypen, von dem einfachen auseinandernehmbaren Formrahmen, in welchen auf fester Unterlage die Steine mit der Schaufel eingeschlagen werden, bis zu Maschinen, welche die sorgfältige Herstellung von sechs und auch zwölf Steinen auf einmal gestatten. Alle diese Maschinen sind durchgängig für Handbetrieb eingerichtet, und eine der bekannteren Typen einer solchen grösseren Maschine ist in Abbildung 234 wiedergegeben. Bei dieser, welche eine Tagesleistung von 4—5000 Steinen besitzt, spielt sich der Arbeitsvorgang in folgender Weise ab.

Das mit zwei unteren Querleisten versehene Stapelbrett wird auf das eiserne, an beiden

Abb. 235.



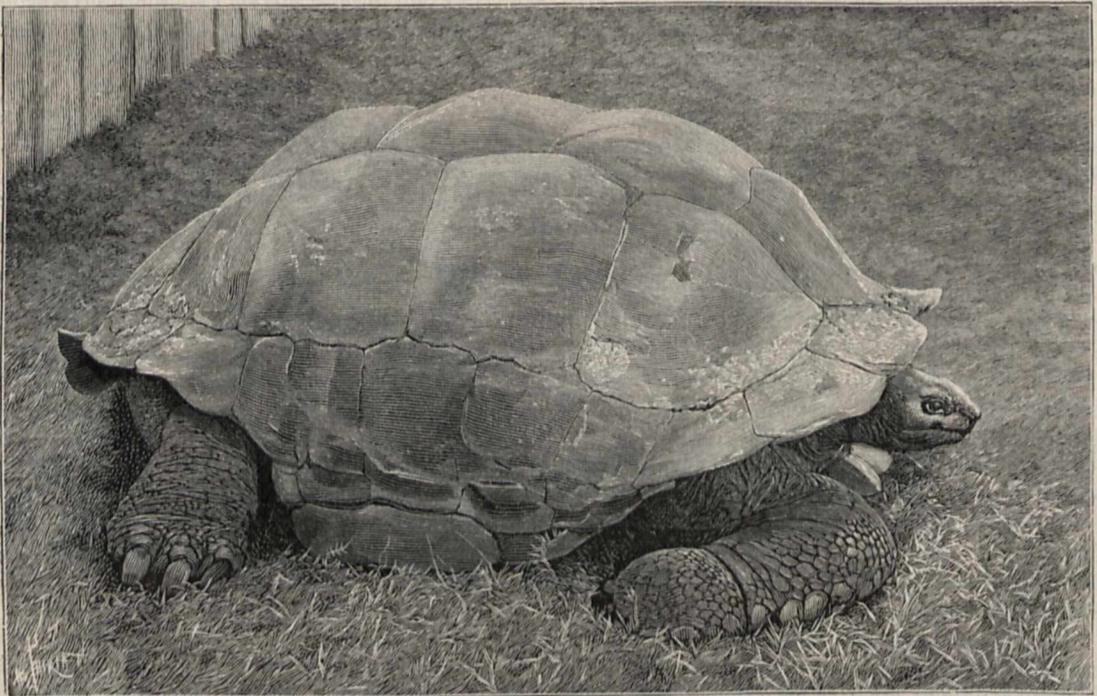
Das Stapeln der Cementmuersteine.

Enden offene Formbrett gelegt. Darauf werden die Theilschieber, welche alle gleichzeitig mit demselben Handgriffe bewegt werden, eingeschlagen und der stets gefüllt zu haltende Mörtelkasten, welcher selbst keinen Boden besitzt, sondern als offener, in der Querrichtung verschieblicher Kasten auf einem festen Boden steht, über die Form gefahren. Hierdurch füllt sich die letztere mit Mörtel, welcher beim Zurückfahren des Kastens in etwas grösserer Höhe, als die Steine später besitzen sollen, glatt abgestrichen wird. Nunmehr wird die Masse mit einem etwa 2 m langen Schlageisen eben eingeschlagen, was knapp eine Minute dauert, so dann werden die Theilschieber wieder ausgeschwungen, und die zwölf Steine können sammt ihrem Stapelbrett herausgenommen werden. Diese Bretter sind nach Abbildung 235 so gestaltet, dass die Anwendung besonderer Stellagen sowie das Hantiren mit den frischen Steinen vermieden wird.

Nachdem die Steine unter Dach zwei Tage, bei Frostwetter etwas länger, getrocknet haben, werden sie auf ihren Brettern auf den Lagerplatz befördert und dort wie fertige gebrannte Ziegelsteine in Stößen von 200 oder 250 Stück aufgesetzt, die bei sehr heissem, trockenem Wetter in der ersten Zeit öfter mit Wasser besprengt werden müssen. Die Steine sind dann, wie schon oben bemerkt, nach 6 Wochen versand- und verarbeitungsfähig. Die fertigen Steine zeigen eine graue Farbe und eine gewisse Rauigkeit und besitzen eine Bruchfestigkeit von 120 bis 160 kg/qcm, je nach der Grösse des Cementzusatzes. Sie sind wetterbeständig, feuersicher

Härtekessel, in denen der Dampf durch directe Feuerung erzeugt wird —, in der Hauptsache jedoch ist die Herstellung von Kalksandsteinen ein Grossbetrieb, und daher werden sich die beiden, durch die Bindemittel unterschiedenen Methoden der Anfertigung neuer künstlicher Mauersteine, wenigstens zur Zeit, kaum wesentlichen Abbruch thun. Beide Fabrikationszweige haben sich bewährt und als lebensfähig erwiesen; trotzdem werden aber die Sandmauersteine die aus Lehm und Thon gebrannten Ziegel wegen der diesen eigenthümlichen Vorzüge, wie z. B. geringes Gewicht, grosse Porosität (besonders für Wohnräume werthvoll), schöne Farbe u. s. w.,

Abb. 236.



Riesen-Landschildkröte. Von der Seite gesehen.

und etwas porös und daher auch etwas leichter als die Kalksandsteine, jedoch ebenfalls schwerer als die gebrannten Ziegel. Auch die Cementsandsteine stellen sich unter normalen Verhältnissen etwas billiger als diese.

Wie sich aus Vorstehendem ergibt, sind für die Herstellung der Cementmauersteine nur sehr einfache Einrichtungen erforderlich. Diese Fabrikation kann direkt mit dem eingangs näher beschriebenen ersten Stadium der Kalksandstein-erzeugung mittelst Lufterhärtung verglichen werden, sie ist ebenso besonders für Kleinbetriebe geeignet, erzeugt jedoch im Gegensatz zu jenem stets gute, brauchbare Steine. Allerdings lässt sich bei der modernen Kalksandsteinfabrikation auch das Hydratverfahren für kleinere Betriebe ausbilden — es giebt Handmaschinen und Pressen und kleine

wenn sie ihnen auch vielfach scharfe Concurrenz machen, niemals ganz verdrängen. [994114]

Aus dem Leben der Riesen-Schildkröten.

Mit zwei Abbildungen.

Im Vergleich zur Fauna der Vorwelt setzt sich unsere heutige Thierwelt aus Zwergformen zusammen, die nur in wenigen Ausnahmen sich in ihren Grössenverhältnissen an die ausgestorbenen Verwandten anlehnen. Aus der Gruppe der Reptilien gemahnen die Riesen- oder Elefanten-Schildkröten in ihren Körperdimensionen an die Riesenformen altersgrauer Vorzeit. Wie aber die anderen heute noch lebenden, durch ihre Körpergrösse auffallenden

Thiere, so sind auch diese Schildkröten auf den Aussterbeetat gesetzt, denn sie wurden schon an verschiedenen Stellen ihres früheren Verbreitungsgebietes durch das Eingreifen des Menschen ausgerottet.

Die jetzt lebenden Arten der Riesen-Schildkröten bewohnen verschiedene Eilande des Stillen und Indischen Oceans, die zwischen dem Aequator und dem Wendekreise des Steinbocks gelegen sind. Im Stillen Ocean finden sie sich auf den Galapagos-Inseln, wo sie s. Z., als diese von den Spaniern entdeckt wurden, so zahlreich waren, dass die Inseln den Namen „Schildkröten-Inseln“ erhielten. Ihre heutige Verbreitung auf den Inseln des Indischen Oceans erstreckt sich über die Seychellen,

Aldabra-Inseln, die Mascarenen, Mauritius, Réunion, Rodriguez und Madagascar. Früher waren diese Schildkröten auf den genannten Eilanden in grosser Zahl vertreten, so dass häufig die Mannschaften dort landender Schiffe die wehrlosen Thiere zu hunderten des Fleisches halber erschlugen resp. lebend an Bord nahmen. Da diese Thiere sich längere Zeit ohne Nahrung halten können, so war es

für die Seefahrer eine willkommene Abwechslung, auf diese Weise anstatt gesalzenem Fleisch auf einige Zeit hinaus frisches Fleisch zu erhalten. Die genaue systematische Beschreibung der auf den einzelnen Inseln vorkommenden Riesen-Schildkröten verdankt die Wissenschaft in erster Linie Günther, der auf Grund seiner eingehenden Studien nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Nackenplatten, wie der Zahl der Kehlplatten mehrere verschiedene Arten aufstellt, die für verschiedene dieser Inseln endemisch sind, d. h. nur dort gefunden werden. Darwin, welcher Gelegenheit fand, die Riesen-Schildkröten der Galapagos-Inseln eingehend zu beobachten, berichtet, dass diejenigen Thiere, welche auf den wasserlosen Inseln dieser Inselgruppe, sowie in niedrigen und trockenen Theilen der anderen leben, sich hauptsächlich von saftigen Kakteen nähren, während

diejenigen, welche in der feuchten Höhe der Inseln hausen, die Blätter verschiedener Bäume, eine saure und herbe Beere, sowie eine blassgrüne Flechte vertilgen. Diese lieben das Wasser, trinken grosse Mengen davon und ergehen sich im Schlamme. Da nur die grossen Inseln Quellen besitzen, die noch dazu in deren Mitte liegen, sind die in den Niederungen lebenden Exemplare gezwungen, weite Strecken bis zum Wasser zurückzulegen. Sie zeigen eine erstaunliche Ausdauer in der Fortbewegung und legen grosse Wege in verhältnissmässig kurzer Zeit zurück. So sollen sie innerhalb 2 bis 3 Tagen etwa 8 Meilen bewältigen. Bei Erreichung des Wassers nehmen sie soviel davon ein, dass sie hernach längere Zeit ohne Wasseraufnahme existiren können.

Es sind ausserordentlich

massige Thiere, deren schwerer Körper durch verhältnissmässig hohe Beine getragen wird. Ihre

Nahrung beschränkt sich auf Pflanzen, bei deren Aufnahme ihnen der lange Hals, sowie die

Hornschnitten der Kiefer gut zu statten kommen. Mit den letzteren rupfen sie die betreffenden Pflanzen-

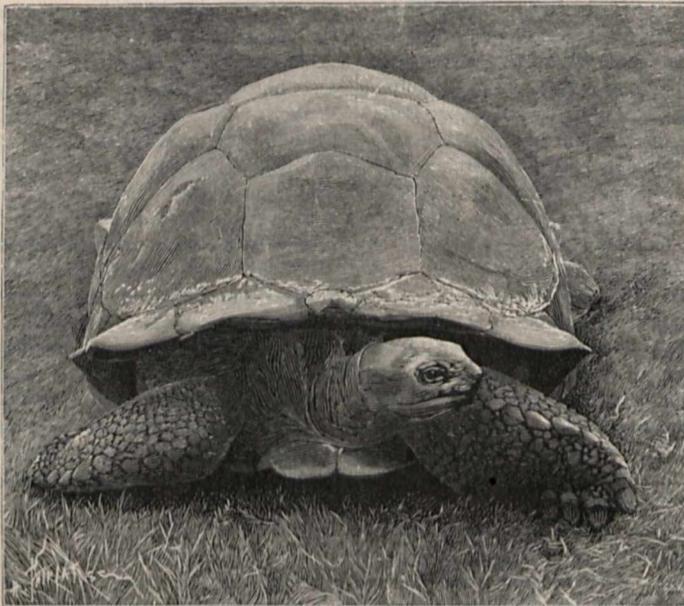
theile, die ihnen zur Nahrung dienen, ab, formen daraus durch kauende Be-

wegungen einen Ballen und schlucken diesen dann hinunter.

Während der Fortpflanzungszeit lässt das Männchen heiser erklingende Laute hören, die aber vom Weibchen nicht beantwortet werden. Ihre Eier legen sie in selbstausgescharrte Löcher ab, bedecken sie darauf mit Sand und überlassen es den Sonnenstrahlen, die in den Eiern ruhenden Keime zur Entwicklung zu bringen.

Die Riesenschildkröten sind in den letzten Jahren keine Neuigkeit mehr. Die Deutsche Tiefsee-Expedition brachte eine Anzahl dieser monströsen Reptilien von den Aldabra-Inseln mit, von denen mehrere Exemplare in den Besitz der Zoologischen Gärten gelangten. Auf den Aldabra-Inseln sind diese Thiere heute noch laut Professor Chun, dem Leiter der Deutschen Tiefsee-Expedition, Dank der Ab-

Abb. 237.



Riesen-Landschildkröte. Von vorn gesehen.

gelegenheit der Insel und durch ihre versteckte Lebensweise im dichten Busch in mehreren Arten vorhanden. Die auf den Seychellen vorkommenden Exemplare wurden ursprünglich von den Aldabra-Inseln überführt. Zur Zeit befinden sich im Hagenbeckschen Thierpark in Stellingen bei Hamburg sechs Stück dieser grossen Schildkröten. Das Gewicht dieser Exemplare schwankt zwischen 77 und 164 kg, während die obere Schildlänge von 108 bis zu 133 cm variiert. Die Thiere stammen von den Seychellen und gehören der als *Testudo elephantina* beschriebenen Art an. Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY. [9926]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In seiner Historie vom „Weissen Elefanten“, welche zu den weniger gelesenen, aber desto lesenswertheren Erzeugnissen des Dichters gehört, erzählt uns der Spötter Heine von Gräfin Bianka, der schönen Dame zu Paris im Frankenland, und er singt von ihr:

Die Dichter jagen vergebens nach Bildern,
Um ihre weisse Haut zu schildern;
Des Himalaya Gipfelschnee
Erscheint aschgrau in ihrer Näh',
Die Lilje, die ihre Hand erfasst,
Vergilbt durch Eifersucht oder Contrast.

Gar hübsch ist hier angedeutet, dass ein blendendes Weiss oder überhaupt etwas sehr Glänzendes nicht in der Farbe des glänzenden Objectes, sondern in dem Contrast mit den benachbarten Objecten zum Ausdruck kommt. In unserer lichtungrigen Zeit erscheint es nicht unzweckmässig, darauf wieder einmal hinzuweisen und an mancherlei Thatsachen zu erinnern, bei welchen Contrastwirkungen eine Rolle spielen.

Andere Dichter als Heine haben wohl von einem Leben in den Regionen des Lichtes gesprochen, in denen eine ideale Helligkeit Alles durchdringt, grosse Maler haben die auf leuchtenden Wolken thronende, von einer Fluth des Lichtes umflossene Madonna zu malen versucht. Und wir Menschen haben, seit uns eine unbegrenzte Steigerung des Lichtes auf elektrischem Wege gelungen ist, gelegentlich einen Anlauf genommen, ein Alles durchfluthendes himmlisches Licht unter unseren irdischen Dächern hervorzuzaubern. Welch ein Irrthum!

Unser Sehen beruht nicht auf absoluter Lichtempfindung, sondern auf einer fortwährenden Vergleichung der relativen Helligkeit verschiedener Dinge, die wir gleichzeitig betrachten. Wenn es wirklich möglich wäre, dass wir in einer Fluth von Licht schwämmen, wenn alle uns umgebenden Dinge selbstleuchtend wären, so würden wir gar nichts sehen. Man kann sich von diesem merkwürdigen Zustande ein annäherndes Bild machen, wenn man versucht, in einen weissglühenden Porzellanofen hineinzuschauen. Obgleich in demselben allerlei Ecken und Vorsprünge des Mauerwerks vorhanden sind, obgleich er angefüllt ist mit den die Porzellanwaaren enthaltenden Capseln, sehen wir zunächst gar nichts. Es strahlen nämlich alle diese Objecte viel mehr Licht aus, als unser Auge zu messen vermag, daher können wir die auch in einem solchen feurigen Ofen noch vorhandenen Helligkeitsunterschiede nicht mehr wahrnehmen. Erst wenn unser Auge durch

längeres Hineinstarren in die Gluth etwas ermüdet ist, oder wenn wir durch ein vorgehaltenes dunkelblaues Glas den grössten Theil des Lichtes unwirksam machen, erkennen wir die Helligkeitsunterschiede und bekommen ein immer noch sehr verschwommenes Bild des Ofeninnern.

Die überwältigende Mehrheit der Objecte, mit denen wir in Berührung kommen, strahlt kein eigenes Licht aus, ist aber auch nicht im Stande, auffallendes Licht vollständig zu absorbieren. Ein Körper, der dies in idealer, vollkommener Weise thäte, wäre nicht nur im strengsten Sinne des Wortes schwarz — *le noir absolu* der Franzosen — sondern auch für das Auge formlos. Wir würden seine Gestalt nur durch Betasten und Ausmessen, niemals aber durch unser Sehvermögen erkennen können. Diese nicht mehr sehbare, sondern nur noch greifbare Dunkelheit hat ihren poetischen Ausdruck gefunden in der ägyptischen Finsterniss der Bibel. Für eine solche Finsterniss sind wir, ebenso wie für eine absolute Helligkeit, blind.

Was die Welt schön und sichtbar macht, ist in diesem Falle ihre Unvollkommenheit, ihre unvollkommene Helligkeit und ihre unvollkommene Fähigkeit, das auf sie fallende Licht zu absorbieren. Alle Dinge reflectiren das ihnen zufließende Licht, aber in ungleichmässiger Weise, indem jedes mehr oder weniger davon verschluckt. Da nun diese verschluckte Menge nicht proportional der auffallenden Menge des Lichtes zunimmt, so werden schon aus diesem Grunde die uns umgebenden Dinge deutlicher in Erscheinung treten, wenn die Menge des vorhandenen Lichtes ein gewisses Maass nicht überschreitet.

Wenn Gegenstände allzu grell beleuchtet sind, so strahlen sie ganz unabhängig von ihrer Farbe (welche ja gerade auf selectiver Absorption beruht) zu viel weisses Licht in unser Auge zurück, das heisst: sie verblässen. Dieser Effect kann unter Umständen eigenartig und reizvoll sein. Ihn festzubalten ist das Ziel, welches sich die „Plein air“-Malerei gesteckt hat. Aber gerade so, wie uns eine grosse Zahl von Plein air-Bildern mit ihren immer wiederkehrenden weisslichen Tönen schliesslich langweilt, so würde es uns auch ermüden, fortwährend in einer Ueberfülle des Lichtes zu leben. Eine Dame, welche nach längerem Aufenthalt in Caracas nach Deutschland zurückgekehrt war, sagte mir, sie hätte sich in dem paradiesischen Hochlande von Venezuela mit seinem ewigen Sonnenschein nach nichts so sehr geseht, als nach einem ordentlichen trüben deutschen Novembertage. Für unseren Geschmack freilich sündigt ein solcher in der entgegengesetzten Richtung, nämlich durch Lichtmangel.

Ein richtiges Maass des Lichtes, nicht zu viel und nicht zu wenig, ist es, was wir brauchen, um von der Betrachtung der uns umgebenden Welt den besten Genuss zu haben. Aber das allein genügt noch nicht. Wir wollen die Dinge körperlich sehen, und dafür bedürfen wir der Schatteneffecte. Diese kommen dadurch zu Stande, dass die verschiedenen Flächen eines körperlichen Gebildes von der Lichtquelle je nach ihrer Lage verschiedene Lichtmengen erhalten und dementsprechend auch reflectiren. So erscheinen gleichmässig gefärbte Objecte in verschiedenen Abstufungen ihrer Farbe, aus denen wir in unserem Geiste die vorhandenen Körperformen reconstruiren.

In der wissenschaftlichen Schattenlehre, wie sie einen Theil der darstellenden Geometrie bildet, geht man von der Voraussetzung aus, dass jeder Gegenstand nur von einer einzigen punktförmigen Quelle Licht empfängt, und construirt dann danach die auf ihm sich bildenden Schatten. Die Effecte von Licht und Schatten aber in der wirklichen

Welt sind ein viel complicirteres Phänomen. Denn hier erhält jeder Körper sein Licht von der Lichtquelle und ausserdem noch, in Form von reflectirtem Licht, von allen Objecten, die sich in seiner Nachbarschaft befinden. All dies verschiedene Licht ist nicht gleichmässig weiss, wie dasjenige der Lichtquelle, sondern mehr oder weniger gefärbt, je nach der Umgestaltung, welche die Körper, auf die es zuerst fiel, mit ihm vorgenommen haben. So entstehen die zahllosen verschiedenartigen Effecte, deren Studium und Wiedergabe das Entzücken der Maler bildet, welche die hier obwaltenden unbegrenzten Möglichkeiten weder erschöpft haben, noch je erschöpfen werden.

Aber es ist ganz klar, dass alle diese Effecte um so mannigfaltiger und reizvoller, um so „saftiger“ werden müssen, je mehr wir in ihnen das reflectirte Licht zu Worte kommen lassen. Fügen wir zu der einen Lichtquelle, wie sie die Schattenlehre voraussetzt, noch eine oder mehrere weitere hinzu, so werden die Schatteneffecte complicirter, aber auch blasser. Denn wo die eine Lichtquelle nicht hinleuchtet, wo sich also ein tiefer Schlagschatten bilden müsste, da wirft die andere ihren Schein hin und hellt den Schatten auf. Das von den Nachbarkörpern reflectirte farbige Licht, durch welches sonst allein der Schlagschatten gemildert worden wäre, wird nun auch noch mit weissem Primärlicht vermischt. Es kommt wieder ein Plein air-Effect zu Stande mit seinem über alle Dinge ausgebreiteten Schleier von diffussem weissen Licht.

Durch eine solche unbewusste Hervorbringung von Plein air-Beleuchtungen ist seit Einführung des elektrischen Lichtes ausserordentlich viel gesündigt worden. Schon die in Hotels und Restaurants, aber mitunter auch in Privathäusern beliebte Anbringung sehr vieler, gleichmässig über die ganze Decke eines Zimmers vertheilter Glühlampen bewirkt zwar grosse Helligkeit, aber auch eine gewisse Reizlosigkeit des ganzen Inhaltes eines solchen Raumes. Noch viel schlimmer aber ist eine Beleuchtungsweise, welche man in Amerika versucht, aber sehr bald wieder aufgegeben hat. Man dachte es sich wunderschön, wenn hinter den durchscheinenden Wänden eines Raumes zahlreiche Glühlampen angebracht würden, nach deren Entzündung der ganze Raum in einer Art von milder Helligkeit gebadet sein sollte, von der man nicht wüsste, woher sie stammte. Als man aber diesen schönen Gedanken zur That machte, erwies sich die erzielte Beleuchtung als geradezu abscheulich und unleidlich. Denn in ihr verloren alle Dinge ihre Körperlichkeit und sahen flach und schemenhaft aus.

Aehnlich ist der Effect der bei uns mitunter in Lehranstalten und Fabrikräumen benutzten sogenannten Deckenbeleuchtung. Hier werden Bogenlampen, deren directes Licht bekanntlich viel zu grell ist, mit Reflectoren versehen, welche das Licht an die weissgetünchte Decke werfen, von wo es nach allen Richtungen hin zurückstrahlt. Es entsteht ein „schattenloses“ Licht, welches für gewisse Zwecke, z. B. Zeichensäle, ganz gut sein mag, weil es das Korn des Papiere zum Verschwinden bringt und die durch starke Schattenbildung auf der Zeichenfläche bewirkten Störungen beseitigt, dessen malerischer Effect aber unsäglich langweilig ist.

Ein ähnlicher Fehler wird in Arbeitsräumen aller Art und namentlich in chemischen Laboratorien häufig dadurch begangen, dass man sich bestrebt, „zweiseitiges“ Licht zu schaffen, indem man die betreffenden Säle an zwei gegenüberliegenden Wänden mit Fenstern versieht. Dadurch wird die Schattenbildung verringert. Gerade diese aber ist es, welche die körperliche Erscheinung der Dinge her-

vorbringt und damit jede Beobachtung erleichtert. Wäre es wirklich möglich, von zwei Seiten gleich starkes Licht zu geben, so würde die Schattenbildung vollständig aufgehoben und damit die Erscheinung jeglichen Objectes vollkommen verflacht werden. In Wirklichkeit geschieht dies nicht, weil schon die liebe Sonne dafür sorgt, dass das von der einen Seite einfallende Licht immer stärker ist, als das von der entgegengesetzten Fensterreihe kommende, und weil in dem Raume selbst die Intensität der Beleuchtung abnimmt mit dem Quadrate der Entfernung der Objecte von den Fenstern. Wie man also auch einen Gegenstand stellen mag, er wird immer ungleiches Licht empfangen und damit auch eine gewisse Schattenbildung zeigen. Dieselbe wird aber nie so correct und somit die Erscheinung der beobachteten Dinge nie so prägnant sein, als wenn man die Quelle des Lichtes, d. h. die Fenster, nur an eine oder in zwei unter rechtem Winkel sich treffende Wände verlegt und für die Aufhellung der Schlagschatten durch vernünftige helle Anstriche der den Fenstern gegenüber liegenden Wände sorgt.

Man muss nicht nur für Licht, sondern auch für Schatten sorgen, man muss reichliche, aber weiche Contraste schaffen, dann erreicht man die natürlichste und damit die schönste Erscheinung der Dinge.

Nicht nur durch Unterdrückung der Schatten kann man sündigen, sondern auch durch allzu starke Hervorhebung derselben. Eine solche kommt zu Stande durch künstliche Verringerung des Reflexlichtes. In den siebenziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ist in dieser Hinsicht viel Unfug verübt worden. Durch dunkle Tapeten, dunkle Deckenanstriche, dunkel gebeizte Möbel wurden die in bewohnten Räumen sich bildenden Reflexe auf ein Minimum herabgesetzt und jeder Gegenstand mit schweren, klecksigen Schatten bedeckt. Nur das durch die Fenster einfallende directe Licht spielte auf den Objecten und übertrieb in Verbindung mit den tiefen Schatten ihre Körperlichkeit. Aber der gesunde Sinn der Menschen ist dieses ewigen Badens in Rembrandt-Effecten eben so schnell überdrüssig geworden, wie des schattenlosen Plein air. Alles Krasse ist auf die Dauer unbefriedigend. In unserem täglichen Leben und unserer Arbeit vor Allem müssen wir die goldene Mittelstrasse gehen. Knalleffecte sind gelegentliche Anregungen, von denen man desto lieber zur behaglichen Alltäglichkeit zurückkehrt.

Die Natur muss immer unsere Lehrmeisterin bleiben. Weder die grelle Gluth der Mittagssonne, noch die Nacht mit ihren tiefen, huschenden Schatten und ihren gelegentlich aufblitzenden Lichtern sind geeignet, uns behaglich und arbeitsfreudig zu stimmen. Es ist das sanfte Licht der Morgen- und Abendstunden mit seinen klaren, grossen Schatten, das wir am wohlthuendsten empfinden. Mit einem solchen Lichte uns auch durch künstliche Mittel so viel als möglich zu umgeben, das wird uns auf die Dauer stets die meiste Befriedigung gewähren.

OTTO N. WITT. [9972]

* * *

Die russbraune Seeschwalbe (*Sterna fuliginosa* Gmel.) gehört zu den seltensten Erscheinungen in der Vogelwelt der europäischen Küsten. Ihr Verbreitungsgebiet ist die ganze äquatoriale Zone, sowohl im Atlantischen, wie im Indischen und im Stillen Ocean, wo sich die Nist- und Brutplätze auf zahlreichen kleinen Inselchen finden. Selten überschreitet diese Art die Wendekreise auf der südlichen wie auf der nördlichen Halbkugel. Jedoch hat man sie auf der nördlichen Halbkugel im Stillen Ocean im Süden von Japan und selbst auf den Aleuten,

im Atlantischen Ocean vereinzelt auf den Bermudas-Inseln, in der Umgegend von New York und bis in Maine hinauf angetroffen. Auf der südlichen Halbkugel hat man ihr gelegentliches Vorkommen an den Küsten Australiens in ihrer ganzen Ausdehnung constatiren können. In der ornithologischen Litteratur Europas wurden bisher nur neun Fälle des Fanges oder der Erlegung dieses seltenen tropischen Gastes aufgeführt. Fünf derselben fallen auf das Gebiet Grossbritanniens: 1. in Tutbury bei Burton on Trent October 1852, 2. in Scalby bei Scarborough 1863, 3. auf der Themse bei Wallingford (Berkshire) 21. Juni 1869, 4. bei Bath 5. October 1885, 5. in der Umgegend von Manchester 1901. In Italien wurde diese Seeschwalbe in Perosa Argentina bei Fenestrelle (Piemont) am 28. October 1862 erlegt; sie findet sich jetzt im Königl. Museum zu Florenz. Für Deutschland erwähnt Naumann den Fang eines Exemplares dieser Art bei Magdeburg. Auch aus Frankreich war bisher nur ein Fall bekannt. An den Ufern der Ariège war am 15. Juni 1854 ein prächtiges Männchen im Hochzeitskleide lebend gefangen worden, das nun der Sammlung des Museums zu Lille angehört. Unter Anführung obiger Angaben und unter besonderem Hinweis auf die umfassende Bibliographie und eingehende Schilderung, die Howard Saunders in seiner geschätzten Arbeit über die Seeschwalben (*Sternidae*), Seemöven (*Laridae*) und Raubmöven (*Stercoraridae*) in Bd. XXV des *Catalogue of the Birds in the Brit. Museum* 1896) bietet, veröffentlicht Dr. Louis Bureau, Director des naturhistorischen Museums in Nantes, eine Mittheilung über ein jüngstes Vorkommen der russbraunen Seeschwalbe (*Sterna fuliginosa*) an der Westküste Frankreichs (*Bull. d. l. Soc. d. Scienc. Nat. d. l'Ouest d. l. France*, 1904). Der Vogel wurde am 24. Juli 1904 in See an der Küste von Loire Inférieure, zwischen Pornic und dem Leuchthurm von la Bauche, durch Forstinspector A. Grassal erlegt. Es war nur ein Exemplar dieser Art dort vorhanden. Es hatte sich einer Schar von Fluss-Seeschwalben (*Sterna fluviatilis* Naum.) zugesellt, zwischen denen man es leicht an seinen langen Flügeln und der schwarzen Färbung der Oberseite, die mit dem Weiss der Unterseite scharf contrastirte, herauskennen konnte. Die seltene Jagdbeute, ein ausgewachsenes Exemplar im Hochzeitskleide, ist der heimatlichen ornithologischen Sammlung des naturhistorischen Museums in Nantes eingegliedert worden. Director Dr. Bureau bietet in seiner Mittheilung eine genaue Beschreibung des neuen Schaustücks, fügt nach den besten Quellen einige Einzelheiten über Gefieder, geographische Verbreitung, Lebensweise und Fortpflanzung zur Vervollständigung hinzu und schliesst seine Ausführungen mit einigen interessanten Berichten über das Leben und Treiben an zwei der wichtigsten Brutplätze der russbraunen Seeschwalbe, nämlich auf der Insel Ascension und der Vogelinsel bei der Insel Tortuga im Antillenmeer, wo zeitweise wahre Vogelwolken aus tausenden und abertausenden Vögeln dieser Art sich zusammengefunden haben. LTZ. [9934]

* * *

Die Kraft eines Champignon. Ein wahrer Athlet muss der Champignon (gemeint ist der Pilz *Psalliota campestris*) sein, vom dem das *Bulletin de la Société mycologique* berichtet, dass er, unter einem seit Jahresfrist liegenden Asphalt-Trottoir wachsend, den Asphalt gehoben und schliesslich gesprengt habe, um sich seinen Platz an der Sonne zu sichern. Möglich, dass die bei der Entwicklung des Champignon auftretende Wärme

den Asphalt schon stark erweicht hat; immerhin glaubt Professor Vuillemin, Nancy, dass der von dem Champignon ausgeübte Druck gegen den Asphalt einige Dutzend von Kilogramm betragen habe. O. B. [9970]

* * *

Personenverkehr in Berlin und London. Nach *The Tramway- and Railway-World* beförderten die Londoner Strassenbahnen im Jahre 1904 etwas über 400 Millionen Personen, während die Omnibusse von 289 Millionen Personen benutzt wurden. Da die Bevölkerung von Gross-London sich auf etwa 6,55 Millionen beziffert, so entfallen jährlich auf den Kopf der Bevölkerung in London

mit Strassenbahnen 61 Fahrten

,, Omnibussen 44 „

insgesammt 105 Fahrten.

In Gross-Berlin mit etwa 2,7 Millionen Einwohnern beförderten im gleichen Zeitraum die Strassenbahnen 394 Millionen Personen und die Omnibusse 91 Millionen Personen, so dass pro Jahr und Kopf der Bevölkerung entfallen in Berlin

mit Strassenbahnen 146 Fahrten

,, Omnibussen 34 „

insgesammt 180 Fahrten.

(Eisenbahntechn. Ztschr.) O. B. [9962]

BÜCHERSCHAU.

Stavenhagen, W., Hauptmann a. D. *Verkehrs-, Beobachtungs- und Nachrichten-Mittel in militärischer Beleuchtung.* Für Offiziere aller Waffen des Heeres und der Marine. Zweite Auflage. gr. 8°. (V, 318 S.) Göttingen, Hermann Peters. Preis geh. 6 M.

Es ist ein auf breiter Grundlage mit vieler Umsicht und grossem Fleisse und Geschick aufgebautes Werk! Mit bemerkenswerther Belesenheit und unermüdlicher Ausdauer sind Nachrichten und statistische Angaben aus allen Ländern und Zeiten, soweit die Geschichte reicht, gesammelt und geordnet dem Werke eingefügt, so dass ihm dadurch die Bedeutung eines Hand- und Nachschlagebuches gegeben ist. Es wäre jedoch durchaus unzutreffend, daraufhin anzunehmen, dass das Buch eine blosse Auskunftsei sei, in der die vielen Zahlenangaben trocken an einander gereiht sind. Das Gegentheil ist der Fall! Durch Schilderung und geistreiche Betrachtungen über Beziehungen zu geschichtlichen Ereignissen und hervorragenden Personen bietet das Buch gleichzeitig eine spannende Lecture.

Um unseren Lesern einen Ueberblick über das weite Stoffgebiet zu geben, in das uns das Buch einführt, seien die Ueberschriften der Abschnitte beider Theile, die Verkehrsmittel und die Beobachtungs- und Nachrichtenmittel, in die sich das Buch gliedert, hier aufgeführt: Eisenbahnen, Wasserstrassen, Meer, Landstrassen und Wege jeder Art; Luftschiffahrt, Meldereiter, Meldereiterketten (Relais), Radfahrer, Schneeschuhläufer, Unterhändler und Parlamentäre, Kundschafterwesen und Spionage, Feldpost, Taubenpost, Kriegshunde, elektrische Telegraphie, optischer Telegraph, Funkentelegraph, unterseeische Telegraphie, Scheinwerfer, Automobilwesen, Kurz- und Geheimschrift.

J. C. [9942]