



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 450.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. IX. 34. 1898.

Ueber die Energievorräthe in der Natur.

Von Professor Dr. O. DZIOBEK.

Die heutige Naturwissenschaft ruht auf zwei gewaltigen Grundpfeilern, welche bisher bei allen Wandlungen und Fortschritten der Naturerkenntniss nicht allein unerschüttert geblieben, sondern immer tiefer und fester gegründet worden sind: auf dem Satz von der Erhaltung der Materie und auf dem Satz von der Erhaltung der Energie.

Der erste Satz erscheint uns heute als selbstverständlich, doch war es nicht immer so. Zwar werden wir durch immerwährende Erfahrung belehrt, dass im gewöhnlichen Lauf der Dinge nichts spurlos verschwindet, aber auch nur im gewöhnlichen Lauf. Wenn ein Streichholz verbrennt, so bleibt nur ein wenig Asche, also augenscheinlich eine viel geringere Menge von Materie oder Masse, als in ihm ursprünglich enthalten war. Wo blieb der Rest? Es bedurfte erst der gründlichsten Forschungen der aus der Alchemie sich bildenden jungen Wissenschaft der Chemie, ehe der Nachweis geführt werden konnte, dass dieser Rest — das einstige Phlogiston — nicht verschwindet, sondern mit dem Sauerstoff der Luft chemische Verbindungen eingegangen ist und in den Verbrennungsgasen genau in derselben Menge vorhanden ist, wie früher im Holz. Jetzt aber ist der Satz von der

Erhaltung der Materie in einem solchen Grade Allgemeingut geworden, dass Niemand daran denkt, aus einem Kilogramm Masse etwa zwei Kilogramm zu machen, ohne das fehlende Kilogramm hinzuzufügen oder umgekehrt aus zwei Kilogramm eines zu machen, ohne das andere zu entfernen, sei es durch eine einfache mechanische Trennung, sei es durch chemischen Process, durch Verbrennung u. s. w.

Doch weit, weit schwerer war der Satz von der Erhaltung der Energie zu begründen. Man hat hierzu den Energiebegriff weiter und weiter fassen müssen, und es ist nicht unmöglich, sondern sogar wahrscheinlich genug, dass die fortschreitende Wissenschaft zu noch grösseren Erweiterungen zwingen wird, soll dieser Satz anders bestehen bleiben. Während die unmittelbare, man möchte sagen greifbare Gestalt der Energié, nämlich die Energie bewegter Massen, schon zu Leibniz' Zeiten nach heissen wissenschaftlichen Kämpfen endgültig festgestellt wurde und unter dem Namen „lebendige Kraft“ — die heute auch „kinetische Energie“ genannt wird — seit Jahrhunderten unzweideutig und als messbare Quantität bestimmt wird, sprechen wir heute auch von der Wärmeenergie, von magnetischer und elektrischer Energie, von Energie des Lichtes und allgemeiner von strahlender Energie, von chemischer Energie, ja, wir sprechen sogar von

latenter oder verborgener, von freier und gebundener Energie. Alle diese Formen können in einander übergehen, Bewegung kann — etwa durch Reibung — in Wärme, Wärme umgekehrt, wie bei unsren Dampfmaschinen, in Bewegung verwandelt werden; die strahlende Energie, welche uns fort und fort von der Sonne als unschätzbares Geschenk gesendet wird, ist direct oder indirect fast ausschliesslich die Quelle aller Bewegung, aller Wärme, alles Lebens auf unsrem Planeten.

Der Satz von der Erhaltung der Energie sagt aus, dass das „Quantum“ an Energie bei solchen Umwandlungen stets dasselbe bleibt. Freilich muss man, um dies zu verstehen, zweierlei wissen, nämlich erstens, wie man die Menge von Energie in einer gegebenen Form misst — natürlich unter Zugrundelegung einer „Einheit“, und zweitens, wie man diese Einheiten mit einander vergleicht. So nimmt man als Einheit der lebendigen Kraft das „Kilogramm-meter“ (kgm) d. h. diejenige lebendige Kraft, welche eine Masse von einem Kilogramm beim freien Fall (im luftleeren Raum) um einen Meter erhält; während als Einheit der Wärme die „Kalorie“ gesetzt wird, als diejenige Wärmemenge, die man einem Kilogramm Wasser von 0° hinzufügen muss, um seine Temperatur um einen Grad Celsius zu erhöhen. Diese beiden Einheiten, Kalorie und Meterkilogramm, sind mit einander zu vergleichen, denn sie beziehen sich auf dasselbe, auf „Energie“, und so entspringt das mechanische Wärmeäquivalent, wie es zum ersten Male von Robert von Mayer aufgestellt und auch von ihm auf geniale Weise berechnet wurde. Neuere, genauere experimentelle Ermittlungen haben ergeben, dass eine Kalorie = 425 kgm.

Die Bezeichnung „lebendige Kraft“ ist übrigens in so fern unglücklich gewählt, als sie den nicht Eingeweihten gar leicht verleitet, lebendige Kraft mit Kraft schlechthin, mit Anziehung oder Abstossung, Spannung, Druck, Capillarität etc. zu verwechseln, und es kann deshalb nicht nachdrücklich genug betont werden, dass lebendige Kraft und, allgemeiner, Energie von Kraft an sich durchaus verschieden ist. Zwar kann eine Kraft Energie erzeugen, wenn sie wirkt, oder wie der technische Ausdruck lautet, wenn sie „arbeitet“, wobei alsdann die gewonnene Energie, wie in den Elementen der Mechanik gelehrt wird, gleich dem Product aus Kraft mal Weg (in der Richtung der Kraft) sich ergibt, und umgekehrt kann ein bewegter Körper durch seine lebendige Kraft Arbeit verrichten, wenn ihm Hindernisse entgegen treten, also eine Arbeitsquelle werden und dabei Kraft äussern. Aber diese Kraft ist ebenso wenig lebendige Kraft, wie eine Seite eines Rechteckes dieses Rechteck selbst ist. Es fehlt dann eben noch die andere Seite, nämlich der Weg, und erst dann hat man die Gleichung:

„lebendige Kraft“ = „Kraft \times Weg“ = „Arbeit“. Daher ist es auch ungenau, zu sagen, Energie sei „aufgespeicherte Kraft“, sie ist vielmehr aufgespeicherte Kraftwirkung, aufgespeicherte Arbeit, welche unter Umständen abgegeben werden kann, wie wir es an jedem Eisenbahnzuge sehen, wenn er trotz des Bremsens noch ein Stück Weges läuft, bis seine lebendige Kraft in der zur Ueberwindung der Reibung nöthigen Arbeitsleistung sich erschöpft hat. — Leider haben die bahnbrechenden Forscher, namentlich Mayer und Helmholtz, diesem Irrthum Thür und Thor geöffnet, indem sie von Erhaltung der Kraft sprechen. Heute ist man natürlich vorsichtiger geworden, und voraussichtlich werden Energie und Kraft in absehbarer Zeit auch allgemein durchaus auseinander gehalten werden, wie es recht und billig ist.

Von besonderer Bedeutung für die Mechanik ist die potentielle Energie oder die Energie der Lage. Ein Beispiel wird klar machen, was man hierunter versteht. Ein Ziegelstein falle vom Dache herunter. Dabei gewinnt er von Augenblick zu Augenblick an Geschwindigkeit, also auch an Energie. Diese Energie hatte er aber vorher nicht, auch ist sie ihm nicht in anderer Form, als Wärme u. s. w., zugeführt worden. Wenn also der Satz der Energie bestehen soll, so muss der Stein die Energie, welche beim Fallen zu Tage tritt, doch schon vorher gehabt haben, als er ruhig auf dem Dache lag. Da war es eben Energie der Lage und jetzt ist lebendige Kraft, Bewegungsenergie daraus geworden. Freilich liegt auf der Hand, dass die Lage an und für sich keine Energie mit sich bringen kann, sondern nur die Lage zu anderen Massen, welche auf den betreffenden Körper Kräfte ausüben. Diese anderen Massen sind hier die ganze Erde, welche den Stein zu sich niederzieht und vermittelt dieser Anziehung und der durch sie geleisteten Arbeit die lebendige Kraft des fallenden Steines erzeugt. Dabei wird aber die Lage des Steines zur Erde beständig anders, er fällt tiefer und tiefer, und genau so viel, als die Energie der Bewegung zunimmt, nimmt die Energie der Lage ab.

Was endlich unter latenter oder verborgener Energie zu verstehen ist, zeigt am deutlichsten der allbekannte Vorgang des Siedens. Wenn wir einen Topf voll Wasser auf glühende Kohlen stellen, so wird dieses zunächst wärmer und wärmer, bis es kocht oder siedet, was bekanntlich unter gewöhnlichem Luftdruck (760 mm Barometerstand) bei 100° Celsius geschieht. Dann aber wird das Wasser trotz der unaufhörlichen Wärmezufuhr nicht etwa wärmer, sondern es behält die Temperatur von 100° Celsius bei, vorausgesetzt, dass die Wasserdämpfe, welche auch keine höhere Temperatur zeigen, frei entweichen können. Was wird also aus der dem kochenden Wasser be-

ständig hinzugeführten Wärmeenergie? Sie wird latent, sie wird offenbar verbraucht, um das Wasser aus dem flüssigen in den luftförmigen Aggregatzustand überzuführen. Und diese latente Wärme ist recht bedeutend, sie ist mehr als fünf Mal so gross wie diejenige Wärme, welche dieselbe Menge Wasser von 0° auf den Siedepunkt erwärmt. Auch wird ebenso beim Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand Wärme latent. Aber auch andere Energie, z. B. chemische Verwandtschaft, chemische Energie kann sich latent verhalten, wie z. B. im Dynamit. Ein Schlag indessen und die chemische Energie wird plötzlich durch die ganze Masse hindurch entfesselt und frei, und unter fürchterlicher Explosion vollziehen sich die chemischen Umsetzungen auf der Stelle.

Wenn Energie einer Form in Energie einer anderen Form übergeführt werden kann und man sogar genau zu bestimmen weiss, wieviel dabei von ersterer verloren und von letzterer gewonnen wird, so hält es schwer zu glauben, dass sie sich qualitativ von einander unterscheiden, trotzdem der Schein dagegen spricht. Es wird kaum mehr daran gezweifelt, dass Wärme eine Art von Bewegung sei, eine schwingende Bewegung der kleinsten Theilchen um Gleichgewichtslagen, welche für unser Auge verloren gehen muss, weil wir diese kleinsten Theilchen, diese Atome oder Moleküle nicht mehr wahrnehmen können. Was ferner die latente Wärme betrifft, die scheinbar beim Sieden des Wassers verschwindet, so liegt es nahe, anzunehmen, dass die Moleküle des Wasserdampfes von 100° C. viel lebhafter schwingen als die des flüssigen Wassers von 100° C., und dass also latente Wärme nichts anderes ist, als die trotz gleichbleibender Temperatur vermehrte lebendige Kraft der Schwingungen. Ob es der Naturwissenschaft in ihrem raschen Siegeslauf gelingen wird, zu beweisen, was sie längst vermuthet, ob sie je wird sagen dürfen: Es gibt nur eine Energieform und das ist lebendige Kraft, sei es von Massenbewegungen, sei es von Molekularschwingungen — wer von uns kann es wissen? Aber mag es so sein oder nicht sein, die Thatsache von der Aequivalenz oder der Gleichwerthigkeit aller Energieformen bleibt davon unberührt. Energie ist ebenso unzerstörbar wie Materie, hierin gipfelt alle unsere Erfahrung über natürliche Vorgänge, so vielseitig und umfassend sie auch in dem letzten Jahrhundert geworden ist, so dass die Naturforschung ein Recht hat, zu meinen, nicht trotzdem, sondern weil wir tiefer eingedrungen sind, stehen diese Grundfesten unerschütterlich und alle unser noch harrenden Entdeckungen werden sie nicht untergraben, sondern nur noch mehr befestigen.

Wie Materie durch den Raum hierhin und dorthin sich bewegen kann, so fliesst Energie

von Materie zu Materie. Immer aber bleibt sie an diese als ihren Träger gebunden. Energie ohne Materie wäre durchaus widersinnig, während man Materie ohne Energie, d. h. Materie im Zustande absoluter Ruhe, ohne Spur von Wärme (bei dem absoluten Nullpunkt der Temperatur), ohne jede Kraftäusserung sich sehr wohl vorstellen kann, wengleich gänzliche Abwesenheit von Energie recht unwahrscheinlich sein mag. Wo dennoch Energie scheinbar durch leeren Raum hindurchgeht, wie das Licht der Sterne durch den unermesslichen Weltenraum, da nimmt man einen Stoff besonderer Art, den alles durchdringenden Weltenäther an. In diesem Sinne ist der Aether jedoch als Materie aufzufassen, gleich der sinnlich wahrnehmbaren, die wir in den drei Aggregatzuständen fest, flüssig und gasförmig kennen, wenn auch seine sonstigen Eigenschaften von denen der wägbaren Materie sehr verschieden sein mögen.

Wenn es Materie gäbe, die von aller anderen Materie überall durch wirklich leeren Raum getrennt wäre, so könnte auch keine Energie von dieser zu jener und von jener zu dieser übergehen. Sie wären eine für die andere und die andere für die eine überhaupt nicht vorhanden, denn wie soll man sich ihre Beziehung zu einander denken, wenn jede Verbindung zwischen ihnen durch das Dazwischentreten des leeren Raumes abgeschnitten ist? Ob es wirklich „leeren Raum“ giebt, ist daher eine müssige Frage, jedenfalls lehrt uns das Sternenlicht, welches aus Billionen von Meilen zu uns herüberkommt, dass wir mit den fernsten Fernen, wenn auch nicht durch eigentliche Materie, so doch durch den Aether verbunden sind. So ist das ganze Weltall, soweit der Blick reicht, in Wahrheit eine einzige, in sich zusammenhängende Welt, ein herrlicher Wunderbau von unermesslicher Ausdehnung, gebildet aus Materie und Aether und belebt von der hin und her strahlenden und fluthenden Energie. Unser Sonnensystem, also die Sonne mit den sie umkreisenden Planeten, Kometen und allen kleineren und kleinsten Weltkörpern, die als Sternschnuppen erglühn, wenn sie in die Erdatmosphäre gelangen, ist ein winzig kleiner Bruchtheil dieser Welt, eine einsame Welteninsel, welche im Weltenäther schwimmt oder schwebt, gleich den anderen weit, weit entfernten Sonnen. Es wäre jetzt vermessen und würde vielleicht immer vermessen bleiben, zu fragen, wieviel Materie das Weltall enthält und wie gross ihr Energiebesitz sei; beschränkt man sich aber auf unser Sonnensystem, so lässt sich schon eher Auskunft geben, zum Theil sogar genauere Auskunft, wie nunmehr gezeigt werden soll. —

Die Energie des Weltalls erscheint nach unsrem heutigen Wissen hauptsächlich in folgenden vier Formen:

1. Energie der Bewegung oder lebendige Kraft.
2. Potentielle Energie oder Energie der Lage.
3. Wärme.
4. Strahlung oder Aetherenergie.

Es mag aber wohl sein, dass auch die anderen Formen der Energie in dem grossen Haushalt der Natur neben den vier genannten eine viel grössere Rolle spielen, als wir ihnen jetzt nach unsrer Kenntniss zuschreiben können. Was z. B. die elektrische Energie betrifft, welche im Alterthum so gut wie gar nicht bekannt war und doch heute mit so grossem Erfolge in alle Gebiete der Technik eingreift, so mag ihr auch im Sonnensystem vielleicht eine uns noch unbekannte Ausdehnung und Bedeutung zukommen. Zwar haben die astronomischen Beobachtungen bisher nur ganz vereinzelt, nur in Ausnahmefällen Wirkungen betroffen, die mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit auf elektrische Kräfte zurückzuführen sind, wie z. B. die Ausstossung von Materie aus dem Kometenkern, die dann von der Sonne zurückgeworfen wird, in den oft Millionen Meilen langen Schweif, doch wird man zur Vorsicht gemahnt, wenn man bedenkt, dass es vor nicht allzu langer Zeit auf der Erde auch nicht anders war und doch jetzt ganz anders geworden ist.

Dies wird sich vielleicht schon in baldiger Zukunft entscheiden, aber „heute ist heut.“ Beschäftigen wir uns also mit den vier heute als wesentlich erkannten Formen der Energie. Da ist zunächst die lebendige Kraft der Bewegung der Himmelskörper. Sie ist unvorstellbar gross, sowohl der gewaltigen bewegten Massen, als auch der ungeheuren planetarischen Geschwindigkeiten wegen. Nehmen wir einen der kleineren Weltkörper des Sonnensystems, unsre Erde. Sie hat zwei Bewegungen: die tägliche Drehung um ihre Achse und den jährlichen Umlauf um die Sonne, und es lohnt sich wohl der Mühe, die in ihnen enthaltene Energie in der technischen Maasseinheit, in Kilogrammetern (kgm) zu bestimmen und ziffernmässig auszurechnen.

In Bezug auf die Berechnung der lebendigen Kraft der Erddrehung sind wir zur Zeit noch in einer gewissen Verlegenheit. Zwar kennen wir mit äusserster Genauigkeit die Schnelligkeit oder die Winkelgeschwindigkeit der Drehung, da die Erde sich in 24 Stunden (Sternstunden) einmal um ihre Achse dreht. Auch können wir den Rauminhalt der Erde aus ihrer Gestalt und ihren Dimensionen berechnen und hieraus auch die Gesamtmasse in Kilogramm, da uns ausserdem die mittlere Dichte der Erde bekannt ist — sie ist nach verschiedenen Methoden übereinstimmend = 5,5, d. h. = 5,5mal der Wasserdichte gefunden worden. Aber dies Alles genügt noch nicht zur Berechnung der lebendigen Kraft der Erddrehung, sondern dazu muss man auch die Vertheilung der Masse im Erdinnern kennen.

Hierüber wissen wir aber nun zweierlei; nämlich erstens, dass die Dichte der äusseren Erdschichten (des Gesteins) im Mittel etwa = 2,5 ist, und zweitens, dass, wie aus theoretischen Erwägungen folgt, die Dichte nach dem Innern zu beständig zunimmt. Aber nach welchem Gesetz, das ist uns unbekannt und noch auf keinem Wege auch nur annähernd ermittelt worden, und hierauf käme es an, wenn das „Trägheitsmoment“ der Erde und daraus nach der zugehörigen Formel aus der Mechanik die lebendige Kraft ermittelt werden soll.

Immerhin reicht das Genannte aus, um zwei Grenzen, eine obere und eine untere für das Trägheitsmoment anzugeben. Rechnet man nämlich überall im Innern nur die Dichtigkeit der äusseren Schichten, also 2,5, so erhält man offenbar zu wenig, rechnet man aber mit der mittleren Dichte = 5,5, so erhält man zu viel, da die dichtesten Theile im Innersten sind und zum Trägheitsmoment relativ zu wenig beitragen. In Ermangelung einer genaueren Kenntniss der Massenvertheilung im Erdinnern hat der Verfasser daher bei dieser Rechnung das Mittel zwischen 2,5 und 5,5, also 4,0 als Dichte der Erde zur Berechnung des Trägheitsmoments genommen und vermittelst der zugehörigen Formel aus der Mechanik folgendes gefunden:

Lebendige Kraft der Erddrehung = (rund)
16 000 Quadrillionen Kilogrammeter.

Bekanntlich versteht man unter Pferdestärke eine Arbeitsleistung von 75 kgm in der Sekunde oder von $75 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 6\,480\,000$ kgm pro Tag. Eine Statistik über die Gesamtzahl der in unsren Maschinen arbeitenden Pferdestärken steht dem Verfasser nicht zu Gebote; vielleicht existirt sie auch nicht. Jedenfalls erhält man aber viel zu viel, wenn man tausend Millionen annimmt — vielleicht sind ihrer hundert schon mehr als genug —, was für einen Menschen im Durchschnitt $\frac{2}{3}$ PS geben würde. Aber auch dann noch würde die obige lebendige Kraft ausreichen, um unsere Maschinen $2\frac{1}{2}$ Billionen Tage oder über 70 000 Millionen Jahre zu treiben.

Nach den gründlichen Untersuchungen von Laplace und anderen hervorragenden Mathematikern bleibt diese Energie unveränderlich dieselbe, trotzdem bekanntlich Mond und Sonne die Erdachse zwingen, in etwa je 26 000 Jahren einen Kegel um die Achse der Ekliptik zu beschreiben. Und doch ist diesen Forschern eine Kraft entgangen, welche beständig an der Energie zehrt und sie unaufhörlich verkleinert, wie der geniale Robert v. Mayer zuerst gezeigt hat. Diese Kraft ist die Fluthreibung. Bekanntlich ziehen Ebbe und Fluth von Ost nach West über das Weltmeer, und indem sie sich an dem Meeresboden, namentlich aber an den Küsten des Festlandes stauen, erzeugen sie eine Reibung, welche der Drehung der Erde fort und fort entgegenarbeitet.

Es fehlt allerdings an fast allen Daten, um diese Reibungsarbeit auch nur zu schätzen, indessen möge doch hier ein schwacher Versuch gemacht werden. Rechnet man die Gesamtlänge der Meeresküste zu 100000 km (das $2\frac{1}{2}$ -fache des Erdumfanges) und auf einen Meter Küste im Durchschnitt 10 PS Reibungsarbeit, so wird man voraussichtlich zu viel erhalten. Es ergeben sich aber dann tausend Millionen PS*), also gerade so viel, als wir vorhin für alle Maschinen zusammen angenommen hatten. Die Fluthreibung müsste also tausende von Millionen Jahren in gleicher Stärke wie heute wirken, um die Energie der Erddrehung ganz aufzuzehren. Damit stimmt auch vortrefflich die Thatsache überein, dass nach astronomischen Untersuchungen der Tag, also das Maass für die Schnelligkeit der Erddrehung seit drei- bis viertausend Jahren sicherlich noch nicht um $\frac{1}{100}$ Sekunde länger geworden ist, wobei freilich berücksichtigt werden muss, dass die Erde sich langsam abkühlt und zusammenzieht, wodurch ihre Drehung sogar schneller werden kann, ohne dass ihre Energie sich vermehrt oder vermindert.

Noch weit grösser als die Energie ihrer Drehung ist diejenige, mit welcher die Erde um die Sonne läuft. Dies leuchtet ein, wenn man sich vergegenwärtigt, dass diejenigen Punkte der Erde, die bei der Drehung die grösste Geschwindigkeit haben, also Punkte am Aequator, nur etwa 500 m in der Sekunde zurücklegen, während beim Umlauf um die Sonne die ganze Erde in der Sekunde rund 4 Meilen oder 30000 m Weges zurücklegt. erinnert man sich des Satzes, dass die lebendige Kraft dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional ist, so wird man erwarten können, dass letztere Energie etwa 10000 mal so gross ist wie erstere, und in der That giebt eine genaue Rechnung die Gleichung:

Lebendige Kraft des Umlaufs der Erde um die Sonne = (rund) 190 Quintillionen Kilogramm.

Sie würde unter obigen Annahmen hinreichen, unsere Maschinen über 800 Billionen Jahre zu treiben. Und gar die ganze im Sonnensystem enthaltene lebendige Kraft mag leicht das Hunderttausendfache dieser sein, da nicht allein die anderen Planeten sich auch drehen und die Sonne umkreisen, sondern namentlich alle mit der Sonne eine gemeinsame Bewegung haben, die bekanntlich nach dem Sternbild des Herkules gerichtet ist und auch ganz unzweifelhaft eine Geschwindigkeit von Meilen in der Sekunde besitzt.

(Fortsetzung folgt.)

Das Dum-Dum-Geschoss.

Kürzlich, in den „Betrachtungen über die Entwicklung des modernen Infanteriegewehrs“ (*Prometheus* Nr. 447, S. 490) wurde erwähnt, dass die Engländer bei ihren Kämpfen in Indien die geringe ausser Gefecht setzende Wirkung ihrer 7,7 mm Mantelgeschosse beobachtet haben wollen. Diese Erfahrung soll einige erfinderische Soldaten veranlasst haben, die Spitze des aus einer harten Nickel-Kupfer-Legierung gefertigten Geschossmantels so weit abzufeilen, bis der Bleikern blossgelegt war. Die Folge davon war ein Erweitern und Aufreissen des Geschossmantels in Folge Stauchens des Geschosskerns während des Hindurchgehens des Geschosses durch den Lauf beim Schuss. Beim Eindringen solcher Geschosse in menschliche Körper zerrissen Geschossmantel und Bleikern und verursachten grausame Verwundungen. Die britische Heeresverwaltung machte sich diese gelegentliche Soldatenerfindung zu Nutze und fertigte solche von den Soldaten „Dum-Dum“ genannte Kugeln als „Geschossmodell Indien“ nach allen Regeln der Technik zum Gebrauch für das Lee-Metfordgewehr. Der die abgeflachte Geschosspitze nicht bedeckende Nickelkupfermantel ist in seinem hinteren Theile geschlitzt, so dass die einzelnen Streifen durch das Stauchen des weichen Bleikerns nach aussen gespreizt werden. Dass solche Geschosse sehr grausame Verwundungen hervorrufen, wie der englische Chirurg Davis im *British Medical Journal* mittheilt, ist wohl begreiflich. Die Fleischtheile werden in grösserem Umfange zerrissen und zerfetzt und die Knochen, ähnlich wie durch Explosionsgeschosse, zertrümmert und zersplittert. Professor Bruns, bekannt durch seine eingehenden Untersuchungen über die Wirkung kleinkalibriger Geschosse, hat auf dem Chirurgencongress seine Ansicht dahin ausgesprochen, dass das von einem solchen Geschoss getroffene Körperglied unrettbar verloren ist und der Verwundete verbluten muss, wenn nicht schnell Hülfe kommt.

Es muss zugegeben werden, dass mit diesem Geschoss dem Mangel, dem es sein Entstehen verdankt, gründlich abgeholfen ist; aber mit Recht hat seine Verwendung in den europäischen Culturländern eine allgemeine Empörung und die Frage hervorgerufen, ob sie als eine Verletzung der Petersburger Convention vom Jahre 1868, der auch England beitrug, zu betrachten ist. Diese Convention verbietet die Verwendung von Explosionsgeschossen bis zum Höchstgewicht von 400 g im Kriege. Die „Dum-Dum“-Kugeln können zweifellos nicht als Explosionsgeschosse angesehen werden und ihr Gebrauch verstösst daher, wörtlich genommen, nicht gegen den Buchstaben der Convention. In Wirklichkeit aber ist die Sache ziemlich dieselbe, denn

*) Dabei ist aber Ebbe und Fluth des ganzen Erdalles und die aus dieser eventuell entspringende Reibung nicht einbezogen.

die Wirkung beider Geschossarten ist wenig von einander verschieden. Kann somit den Engländern die Berechtigung zum Gebrauch des „Dum-Dum“-Geschosses auf Grund der genannten Convention nicht bestritten werden, so liesse sich vielleicht Artikel 13 der Brüsseler Conferenz vom Jahre 1874 in Anwendung bringen, der den Gebrauch von Waffen und Gegenständen, die nutzlose Quälereien verursachen, verbietet.

Bisher haben die Engländer „Dum-Dum“-Kugeln nur gegen innerasiatische Völkerschaften verwandt, es fragt sich aber, ob sie beabsichtigen, dieselben auch in einem etwaigen Kriege gegen Heere europäischer Grossmächte zu gebrauchen? Wenn wir hiermit einen Cultur-Unterschied zwischen jenen Asiaten und den Europäern voraussetzen, so soll nicht etwa der hier und dort in der Kriegführung anzuwendende Grad von Menschlichkeit zur Erörterung gestellt werden; wir haben dabei lediglich die Beziehungen dieser eigenthümlichen Geschossart zur Fechtweise im Kriege im Auge, die wir selbstverständlich bei den europäischen Heeren für höher entwickelt halten, als bei den Afridis, die deshalb aber auch höhere Leistungen vom Gegner fordert.

Die „Dum-Dum“-Geschosse haben beim Hindurchgehen durch den Lauf eine Form angenommen, die erheblich von der normalen Geschossform abweicht. Diese Formveränderung kann nicht ohne Einfluss auf die Flugbahn des Geschosses bleiben und muss sowohl die Schussweite, als die Trefffähigkeit vermindern. Ueber diesen Punkt schweigen die bekannt gewordenen englischen Berichte, aber wir vermuthen, dass die „Dum-Dum“-Geschosse die ballistische Leistung des Lee-Metford-Gewehrs weit genug herabsetzen, um ihre Verwendung im Kampfe mit europäischen Heeren, besonders auf grössere Entfernungen, in Frage zu stellen. Trifft diese Annahme zu, dann würde die mehr ausser Gefecht setzende Geschosswirkung durch verminderte Feuerwirkung im Gefecht wahrscheinlich zu theuer erkauft sein.

J. CASTNER. [5924]

Die Darstellung der Maltonweine.

VON SCHILLER-TIEZ.

Mit sechs Abbildungen.

Unter den zahllosen Genussmitteln, welche der Mensch zu allen Zeiten und unter allen Zonen der Erde oft mit bewunderungswürdigem Scharfsinn zu gewinnen wusste, sind unstreitig die als geistige Getränke bezeichneten Producte der alkoholischen Gährung die interessantesten Erzeugnisse, und unter diesen hat wiederum keines eine so allgemeine Verbreitung und derart ungetheilte Verehrung gefunden, wie der Wein; er ist die himmlische, den Menschen in besonderer Gunstbezeugung von den Göttern über-

lassene Gabe als tröstender Ersatz für die verscherten unschuldigen Freuden eines verschollenen Paradieses, und wo Boden und Klima zum Fortkommen des Weinstockes nicht geeignet waren, da hat — nach Mittheilung des Diodor — Osiris die Menschen gelehrt, sich aus gemalzter Gerste einen entsprechenden Trank als Ersatz für den Traubenwein zu bereiten. Thatsächlich haben auch die ältesten historischen Völker der Mittelmeerländer bereits einen Gerstensaft zu bereiten verstanden, Zythos (ζυθος) oder Gerstenwein (οίνος κριθίνος) genannt, dem die ältesten Autoren nachrühmen, dass er hinsichtlich Geschmack und Aroma, sowie in seiner berausenden Wirkung und seinen sonstigen Eigenschaften dem Traubenwein sehr nahe gekommen sei; Aeschylus nennt diesen Gerstensaft sogar „Met aus Gerste“, wobei zu bemerken ist, dass Met nicht Bier, sondern Honigwein ist. Auffallend hieran ist nun jedenfalls, dass alle diese Autoren aus dem weingesegneten Griechenland, die doch offenbar so gewiegte Weinkenner waren, um Wein und Bier unterscheiden zu können, den ursprünglich egyptischen Gerstensaft mit Wein vergleichen; derselbe muss also ganz entschieden einen weinartigen Charakter gehabt haben und grundverschieden gewesen sein von den viel später bekannt gewordenen Getränken aus Gerste, den Bieren.

Von den Egyptern ist die Kunst der Gerstenweibereitung sehr früh auf die Völker Vorderasiens und Südeuropas überkommen; selbst der „Stoff“, der nach Mittheilung des Tacitus den alten Germanen so trefflich mundete, ist kein Bier in unsrem Sinne gewesen, wenn er allerdings auch dem durch den feurigen Italienerwein verwöhnten Gaumen des Römlings so wenig zusagte und mundete, dass er ihn malitios „zu einiger Aehnlichkeit mit Wein verderbt“ bezeichnete („humor ex hordeo aut frumento in quondam similitudinem vini corruptus“). Die römische Weltherrschaft war jedoch dem Gerstenwein sehr gefährlich; da die siegreichen Legionen überall, wohin sie kamen, den Weinstock einführten, und als dann später der Zug des Dionysos unter der schützenden Obhut der Vertreter der christlichen Kirche unaufhaltsam weiter ging, kam die Kunst der Gerstenweibereitung in Abnahme und ist schliesslich ganz verloren gegangen, um endlich durch die neuzeitliche Entwicklung der Gärkunde und Gärtechnik wieder entdeckt zu werden.

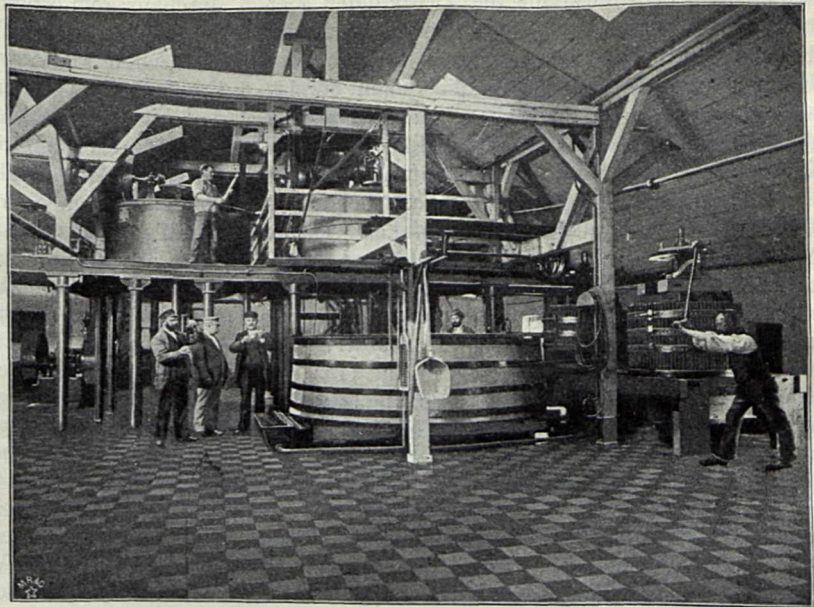
Pasteur, der mit seinen klassischen gährungs-technischen Versuchen die wissenschaftliche Grundlage für die moderne Gärkunde schuf, hatte bereits die Beobachtung gemacht, dass die Bierhefe aus Traubenmost ein wesentlich anderes Getränk liefert, als Weinhefe; andererseits war es ihm gelungen, durch Vergährung eines Malzauszuges, der Bierwürze, einen wirklichen Gerstenwein zu erzeugen („une bière particulière vineuse,

un véritable vin d'orge“), in so fern das so gewonnene Gährproduct wenigstens weinartig duftete, wenn es auch noch nicht weinartig schmeckte. Seltsamerweise hat Pasteur, den wir sonach füglich den Vater des Maltonweins nennen dürfen, diese Versuche nicht fortgesetzt, und der weitere Ausbau dieser wichtigen Entdeckung durch Pasteurs

Schüler Jacquemin scheiterte an dem Bestreben, auf dem bezeichneten Wege „wirkliche Weine“ darzustellen, was nach Art des Ausgangsmaterials ohne künstliche Zusätze einfach unmöglich und endlich auch ganz unthunlich ist, weil das auf diesem Wege gewonnene Erzeugniss nicht mehr den Charakter eines reinen, natürlichen Gährungsproductes hätte, sondern ein künstliches Gemisch darstellte, um das man nicht verlegen zu sein braucht. Nachdem aber später in Verfolg der besser ausgebildeten Methoden der Bakteriologie auch in die Gährungsbetriebe das sogenannte Hefereinzucht-Verfahren nach dem Hansenschen Princip eingeführt wurde, ist es dem Deutschen Fr. Sauer auf Grundlage der Pasteurschen Entdeckung in der That gelungen, ausschliesslich auf dem Wege der Gährung aus Gerste Getränke mit dem ausgesprochenen Charakter der Süss- und Südweine darzustellen, die sogenannten Maltonweine, womit zugleich auch eine Erklärung für die Möglichkeit der Bereitung des Gerstenweins der Alten gefunden ist, welche ihr Malzpräparat offenbar durch Weinhefe vergähren liessen, ein Verfahren, das nunmehr in den Maltonweinen eine den derzeitigen Fortschritten der Gährkunde entsprechende Wiederentdeckung erfahren hat.

Das Ausgangsmaterial für die Maltonweine ist für diesen Zweck besonders ausgewählte sogenannte Braugerste, ebenso wie für das Bier,

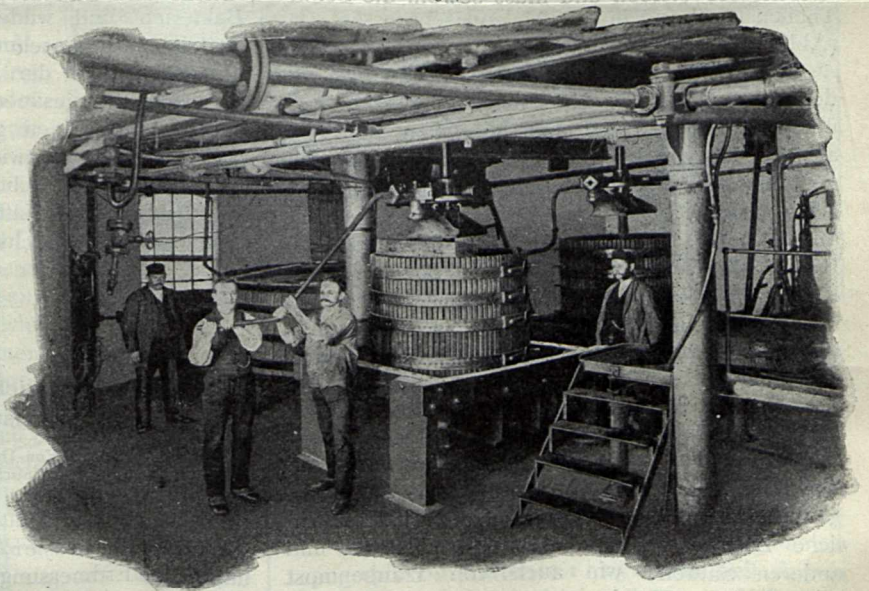
Abb. 313.



Maischraum mit Maischbottichen.

und die Unterschiede in der Behandlung derselben, je nachdem daraus Wein oder Bier gewonnen werden soll, sind äusserlich gar nicht so erheblich, als man nach dem gänzlich ver-

Abb. 314.



Malzmaischpressen.

schiedenartigen Charakter der Weine aus Malz und der Biere aus Malz annehmen könnte, ja die Betriebsstätte, in welcher die Maltonweine gewonnen werden, ähnelt in ihren äusseren Einrichtungen ausserordentlich einer Brauerei.

Um aus den Gerstenkörnern eine zucker-

reiche Gährflüssigkeit zu erhalten, werden dieselben — ebenso wie für die Zwecke der Bierbrauerei — unter geeigneten Temperatur- und Feuchtigkeits-Verhältnissen zum Quellen und Keimen gebracht, wobei sich diejenigen eiweissartigen Fermentstoffe (Diastase) bilden, welche die Verzuckerung der Gerstenstärke bewirken. Die gekeimte Gerste — das Grünmalz — wird zur Haltbarmachung auf der Darre getrocknet — Darrmalz —, und hierbei entwickelt sich in hohem Grade das bekannte angenehme Malzaroma, welches je nach dem Feuchtigkeitsgehalt und der Darrtemperatur verschieden ist. Das in Mühlen geschrotete Malz — Malzschrot — wird in grossen Maischbottichen (Abb. 313) mit einem bestimmten Quantum Wasser tüchtig vermischt (gemaischt) und die so erhaltene Malzmische unter stetem Umrühren auf allmählich gesteigerte Temperaturen von 50 bis 75° C. gebracht, wobei besonders darauf zu achten ist, dass möglichst viel vergärbbarer Malzzucker (Maltose) gebildet wird, was für die Herstellung der Maltonweine von grosser Wichtigkeit ist, theils des Süssgeschmackes, theils der hohen Vergärung halber. Ist so durch den Maischprocess in einigen Stunden die Aufschliessung des Malzes und insbesondere die Verzuckerung der Stärke erreicht, so findet darauf durch Ablütern und Abpressen in Weinpressen die Trennung der concentrirten, zuckersüssen, aromatischen Malzwürze von den Hülsen und unlöslichen Theilen (Trebern) in den Malzmaischnpressen statt (Abb. 314).

Bis hierher ist die Maltonweinbereitung mit der Herstellung von Bier im Wesentlichen noch übereinstimmend, und man könnte in der That aus der so erhaltenen Malzwürze noch ebenso gut Bier — wenn auch ein ganz ausserordentlich extractreiches — wie Wein herstellen; doch nun trennen sich die Wege. Während der Brauer die Würze mit Hopfen kocht, auf die Kühlschiffe bringt und im Gärkeller vergähren lässt, ist es für die Weinbereitung erforderlich, die Malzwürze in ihrer Zusammensetzung dem Traubenmost möglichst ähnlich zu gestalten, weil dem fertigen Producte sonst die für die Traubenweine so höchst charakteristischen Fruchtsäuren fehlen würden. Da jedoch bei der ganzen Tendenz, eine durchaus natürliche und naturgemässe Bereitungsweise innezuhalten, jeder künstliche Zusatz von käuflichen Fruchtsäuren und anderen Säuren, wie auch von Traubenmost oder fertigem Traubenwein von vornherein ausgeschlossen war, um ein einheitliches, rein vergohrenes Endproduct zu erzielen, so wird die Malzwürze einer natürlichen Milchsäuregärung unterworfen, wodurch selbige in ihrer Zusammensetzung thatsächlich dem Traubenmost möglichst ähnlich gestaltet wird, was sich auch schon im Geschmack kund giebt. Die Milch-

säure schmeckt bekanntlich in reinem Zustande durchaus rein sauer und den reinen organischen Fruchtsäuren zum Verwechseln ähnlich, so dass sie in den Maltonweinen mit vollem Erfolge die Fruchtsäuren geschmacklich vertreten kann; zudem steht die Milchsäure in ihrer Wirksamkeit der Salzsäure am nächsten, näher sogar als die Fruchtsäuren. (Uebrigens bildet die Milchsäure überhaupt einen wichtigen und ständigen Bestandtheil unsrer täglichen Nahrung: In der sauren Milch, im Sauerkraut, in sauren Gurken, im Roggenbrot und im Fleische sind Milchsäure oder milchsaurer Salze vorhanden.)

Nachdem die vorher sterilisirte Malzwürze mit den Milchsäure-Erregern inficirt ist, wird durch deren energische Thätigkeit bei einer Temperatur von 50° C. bereits in 18 bis 24 Stunden der gewünschte Säuregrad der Malzwürze (0,6 bis 0,8 pCt.) erreicht, und dieselbe bildet nunmehr eine angenehm würzige, süss-säuerlich schmeckende und sehr erfrischende Flüssigkeit, die im Vergleich zum unvergohrenen Traubenmost Maltonmost genannt wird.

Zymotechnisch ist die Einführung der natürlichen Milchsäuregärung auf die ganze Malzwürze als ein Vorbereitungsstadium für die später folgende Hochgärung zum Schutze der die Alkoholgärung bewirkenden Hefen zu betrachten zur Erzielung einer gut functionirenden Hefethätigkeit. In der Brauerei verwendet man bekanntlich als solches Hefeschutzmittel gegen Bakterien und wilde (Krankheits-) Hefen und zugleich als Geschmacks corrigens die Hopfenabkochung für die Bierwürzen. In der durch Milchsäure angesäuerten Malzwürze haben wir endlich auch einen ganz ausgezeichneten Nährboden für die Entwicklung der Hefe, und so sind nach allen Richtungen die günstigsten Vorbedingungen geschaffen für das beste Wachstum und die höchste Gährwirkung der Hefe.

(Schluss folgt.)

Die neuere Entwicklung der Landes- und Touristen-Karten.

Von Dr. C. KOPPE,
Professor an der Technischen Hochschule in Braunschweig.

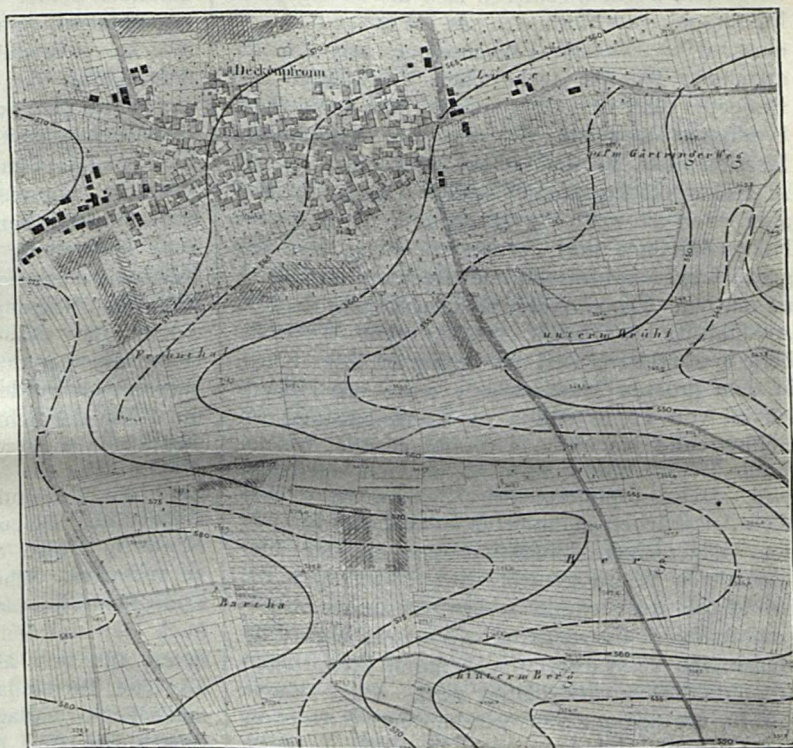
(Schluss von Seite 524.)

General Baeyer, der Begründer der internationalen Erdmessung, machte schon vor mehreren Jahrzehnten darauf aufmerksam, dass es unrationell sei, die verschiedenen Zweige des Vermessungswesens, wie es früher allgemein geschah, getrennt zu behandeln, und dass es für den Staat weit vortheilhafter wäre, eine einheitliche Organisation desselben herbeizuführen, unter anderem auch in der Art, dass für das gesammte nothwendige Kartenmaterial zunächst Pläne in grossem Maass-

stabe aufgenommen und hergestellt werden, aus denen sich dann durch Verjüngung genaue Karten kleineren Maassstabes für alle in Betracht kommenden Zwecke leicht herstellen lassen, indem eine dem jeweiligen Zwecke entsprechende Ueberarbeitung, Ausscheidung und Ergänzung etc. unschwer auszuführen ist. Diese Baeyerschen Vorschläge führten in Preussen zur Einrichtung eines „Centraldirectoriums für das Vermessungswesen“, sowie zur einheitlichen Gestaltung der grundlegenden Arbeiten der „Landesaufnahme“, deren Organisation am 1. Januar 1875 zur vollen Durchführung kam. Von der trigonometrischen Abtheilung der Königlich preussischen Landesaufnahme werden die allen staatlichen Vermessungen als feste Grundlage dienenden Dreiecksmessungen, Basismessungen und Nivellements mit so grosser Schärfe und Genauigkeit ausgeführt, dass sie auf Generationen hinaus ausreichen. Die topographische Abtheilung besorgt eine neue Messtischaufnahme im Maassstabe 1:25 000 mit Höhengcurven nicht nur des ganzen preussischen Gebietes, sondern auch aller mit ihm in Militärconvention verbundenen Staaten, sowie der Reichslande, sodass diese Neuaufnahme mehrere tausend Messtischblätter umfasst, welche Anfang nächsten Jahrhunderts vollendet sein werden. Diese Neuaufnahme und Kartendarstellung ist wesentlich genauer als die vom preussischen Handelsministerium seinerzeit im gleichen Maassstabe herausgegebene Bearbeitung in Decimalfussen, welche theilweise noch nicht durch neue Messtischaufnahmen ersetzt ist. Die von der topographischen Abtheilung des preussischen Generalstabes zu bewältigende Arbeit ist aber in Folge der preussischen Gebietserweiterungen etc. eine so gewaltige und die Inangriffnahme derselben im Vergleich mit anderen Staaten eine so viel spätere, dass es nicht Wunder nehmen kann, wenn andere Länder in Bezug auf civil-topographische und wirtschaftliche Landeskarten weiter vorgeschritten sind und einheitlicher zu Werke gehen. So hat z. B. Belgien bereits vor mehreren Jahrzehnten eine genaue Landesaufnahme im Maassstabe 1:10 000 durchgeführt. England stellt seit längerer Zeit auf Grund seiner im Maassstabe 1:2500 aufgenommenen und durch Druck vervielfältigten Flurkarten für Katasterzwecke seine

Grafschaftskarten mit Höhengcurven im Maassstab 1:10 560 (6 Zoll = 1 Meile) her, welche ihrerseits der mit Bergschraffur versehenen eigentlichen Generalstabskarte in 1:63 360 (1 Zoll = 1 Meile) wieder als Grundlage dienen, ein durchaus systematisches Vorgehen. Holland besitzt schon seit geraumer Zeit Flusskarten und Specialkarten für wasserwirthschaftliche Zwecke im Maassstabe 1:10 000. Von den süddeutschen Staaten hat Baden ausser den dreifarbigigen Curvenkarten im Maassstabe 1:25 000 gedruckte Gemeindekarten in 1:10 000 in mehrfarbiger Ausführung, Bayern lithographirte Flurkarten im Maassstabe

Abb. 315.



Flurkarte mit Horizontalkurven (1/4 der nat. Grösse).
Das Original ist ein Blatt der lithographirten (schwarz) Württembergischen Flurkarte 1:2500, ergänzt durch braun-rothe Höhengcurven, eingeschriebene Höhenzahlen und Colorit der Wege und Culturen.

1:5000, welche der topographischen Höhengaufnahme des ganzen Königreiches zu Grunde gelegt werden. Nach der in diesem grossen Maassstabe angefertigten Zeichnung der Horizontalkurven werden durch photographische Reduction topographische Karten in 1:25 000 in dreifarbigem Drucke hergestellt. Am rationellsten geht Württemberg vor. Dort erfolgte in den Jahren 1818 bis 1840 eine officielle Landesaufnahme auf Grund einer von Bohnenberger ausgeführten Triangulation. Die Kartirung der Flurkarten geschah mit einheitlicher Eintheilung nach Soldnerschen Coordinaten im Maassstabe 1:2500, diejenige der etwa 300 Ortslagen in 1:1250. Sämmtliche

Blätter, etwa 15 500 an der Zahl, wurden durch die Königliche lithographische Anstalt in Stein gestochen und durch Drucklegung vervielfältigt. Ihre Reduction auf 25 000 wurde durch Bergschraffur zu einer topographischen Karte ergänzt und dem ebenfalls in Steindruck vervielfältigten topographischen Atlasse im Maassstabe 1:50 000 zu Grunde gelegt, der auf solche Weise eine sehr genaue Situations-Zeichnung erhielt. Als dann in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts der Eisenbahnbau einen gewaltigen Aufschwung nahm und namentlich im Gebirge umfangreiche Höhenaufnahmen veranlasste, welche in Horizontal - Curven - Plänen grösseren Maassstabes dargestellt wurden, erwiesen sich die so ergänzten lithographirten Flurkarten in Württemberg als eine so wesentliche Erleichterung und Kostenersparniss für alle technischen Vorarbeiten und Projecte, dass der Oberbaurath Morlock diese Flurkarten zunächst für den ihm unterstellten Eisenbahnbau in dem hierzu nöthigen Umfange zu Höhenschichtenplänen ergänzen liess, zugleich aber auch die erste Anregung gab, diese genaue Höhenaufnahme und Terraindarstellung über das ganze Land auszudehnen und allgemein zugänglich zu machen. Diese Arbeit ist gegenwärtig noch in Ausführung begriffen. Durch sie erhält Württemberg in absehbarer Zeit eine topographische Karte in dem grossen Maassstabe 1:25 000 mit Höhencurven von 10 m und 5 m Vertikalabstand im Gebirge und bis zu 1 m im Flachlande, welche durch directe Copie Jedermann zugänglich gemacht wird. Dieses topographische Kartenwerk, welches allen Ansprüchen sämtlicher Staatsbehörden und dem allgemeinen Landesinteresse in der umfassendsten Weise gerecht wird, bildet auch die Grundlage der bereits früher erwähnten topographischen Curvenkarte Württembergs im Maassstabe 1:25 000, welche durch dreifarbigem Kupfertiefdruck vervielfältigt wird. Diese Karte sowohl, wie alle anderen, welche durch Reduction der Original-Aufnahme und Darstellung leicht hergestellt werden können, besitzen eine innere Genauigkeit und Zuverlässigkeit, welche bei directer Aufnahme im gleichen Maassstabe unerreichtbar ist.

Diejenigen Staaten, welche eine genaue und einheitlich weitergeführte Aufnahme für Katasterzwecke besitzen, können und werden mehr und mehr dem Beispiele Württembergs folgen. Andere, bei denen diese Voraussetzung nicht erfüllt ist, werden einen kleineren Maassstab für die Originalaufnahme wählen, und wie wir schon weiter oben ausgeführt haben, am besten 1:10 000. So bearbeitet z. B. Braunschweig, im Anschlusse an die begonnene Neuaufnahme seiner Staatsforsten eine neue Landeskarte in diesem Maassstabe, und zwar in der Art und Weise, dass die neuen Forstvermessungen, welche etwa ein Drittel der ganzen für die neue Landesaufnahme aufzuwenden-

den Arbeit ausmachen, direct als integrirende Theile der neuen einheitlichen topographischen Landeskarte mit Höhencurven von 10 m, 5 m und 2,5 m Vertikalabstand gestochen werden.

Beim Zusammenfassen der vorstehenden Betrachtungen ergibt sich, dass man je nach dem Zwecke, welchem die topographischen Landeskarten dienen sollen, wesentlich drei verschiedene Arten derselben unterscheiden kann, und zwar 1. die eigentlichen Generalstabskarten kleineren Maassstabes mit Bergschraffur für militärische Zwecke, 2. die civil-topographischen Karten grossen Maassstabes mit Horizontalcurven und 3. Karten mittleren Maassstabes mit einer Combination beider Arten von Höhendarstellungen für militär-topographische und civil-topographische Zwecke. Für die ersteren charakteristisch ist die Anwendung der Schraffur und der Maassstab 1:100 000 bis 1:50 000, welcher eine ausreichende Uebersichtlichkeit des Terrains und der Situation bei genügendem Detailreichtume für die in Betracht kommenden Zwecke gewährt. Die Schraffur mit senkrechter Beleuchtung gestattet eine Darstellung der Terraininformationen nach bestimmten mathematischen Gesetzen in der Art, dass die Neigungen und Böschungswinkel mit einem für militärische Zwecke ausreichenden Genauigkeitsgrade der Karte auf einen Blick entnommen werden können. Zugleich lassen sich mit Hülfe der Schraffur die feinsten Terrainwellen und Modulationen noch andeuten und zum Ausdrucke bringen. Bei steilen Gebirgspartien wird aber die Terraindarstellung durch Schraffur mit senkrechter Beleuchtung sehr dunkel und die Karte in Folge dessen unleserlich und schwer zu entziffern. Schraffur mit schräger Beleuchtung ermöglicht eine plastisch anschauliche Darstellung auch der steilsten Gebirgsformationen, aber sie liefert für sich allein mehr ein Terrainbild, als eine Terraindarstellung auf einfacher mathematischer Grundlage, aus welcher sich die Höhenverhältnisse und die Neigungen leicht und mit genügender Sicherheit bestimmen lassen. Dies wird aber ermöglicht durch Hinzunahme einer Terraindarstellung mit Horizontalcurven. Letztere führt zu den Karten für militär- und civil-topographische Zwecke. Ihr Maassstab liegt vornehmlich zwischen 1:50 000 und 1:25 000. An Stelle der Schraffur tritt bei ihnen vielfach und mit Vortheil die Abtönung, welche leichter herzustellen ist und in Verbindung mit den Höhencurven für viele Zwecke einen Ersatz für die Schraffur bilden kann.

Ein einigermaassen geübter Kartenleser kann sich nach einer Karte mit Horizontalcurven an jeder Stelle derselben nach den Curven das plastische Terrainbild im Geiste reconstruiren und räumlich vorstellen, aber immer nur an der einen ins Auge gefassten Stelle. Niemand, auch nicht der geübteste Topograph ist im Stande,

nach einer Karte mit Horizontalcurven das Gesamtbild der Terraininformation nur auf eine mässige Ausdehnung, geschweige denn für die ganze Karte sich auf einmal plastisch vor Augen zu führen. Eine solche plastische Darstellung und Veranschaulichung der gesammten Terraininformation, welche zugleich auch dem Ungeübten das Terrainbild unmittelbar vor Augen führt und so das Verständniss der Karte erleichtert, bezweckt und ermöglicht die „Abtönung“. Ob dieselbe mit „senkrechter“ oder mit „schräger“ Beleuchtung ausgeführt wird, ist an sich gleichgültig. Die geometrisch richtige Darstellung von Grundriss und Aufriss wird durch die Situationszeichnung und die Höhengcurven in aller Genauigkeit gegeben. Aufgabe der Abtönung ist lediglich, die sofortige Auffassung eines Gesamtbildes der Terrainplastik zu ermöglichen. Je vollkommener eine Abtönung dieser Aufgabe gerecht wird, um so verständnisvoller ist dieselbe ausgeführt und um so künstlerischer zugleich, denn es ist eine Kunst, das Terrainbild, wie es dem geistigen Auge vorschwebt, malerisch oder zeichnerisch in der Karte gleichsam zu verkörpern. Daher erscheint uns auch der Streit, ob besser senkrechte oder schiefe Beleuchtung anzuwenden ist, worüber schon so viel geschrieben und gestritten wurde, müssiger Natur zu sein. Eine der vorstehenden Forderung am vollkommensten entsprechende Abtönung einer Curvenkarte ist die zweckentsprechendste und daher die beste, gleichviel wie die Beleuchtung gewählt wurde, auch wenn dieselbe wechselt.

Für Touristenkarten ist der Maassstab 1:25000 im Allgemeinen der beste, weil er hinreichende Uebersichtlichkeit gewährt und zugleich auch die Darstellung aller topographisch wichtigen Einzelheiten ermöglicht.

Die Karten für civil-topographische, d. h. vornehmlich für technische und culturtechnische Zwecke, erfordern einen grossen Maassstab, 1:10000 bis 1:2500, und eine möglichst genaue Terraindarstellung durch Horizontalcurven. Sie sollen die Möglichkeit gewähren, allgemeine Projecte mit ausreichender Sicherheit für alle Arbeiten und Anlagen im Strassen-, Eisenbahn-, Wasserbau etc. aufzustellen, sowie die in Betracht kommenden Fragen auf ihrer Grundlage richtig zu beurtheilen. Der Wasserbau namentlich, welcher eine immer grössere Bedeutung in Hinsicht auf Landesverbesserungen gewinnt, sowie die Culturtechnik im weitesten Sinne des Wortes, erfordern auch für generelle Projecte, welche hier naturgemäss in erster Linie in Betracht kommen, Karten mit genaueren Höhenangaben und Höhendarstellungen, als wie sie die Generalstabkarten und auch die Messtischblätter enthalten. Denkt man sich mit Hülfe der Curvenkarte nach ihrem Grundriss und ihren Horizontalcurven die Terrainoberfläche körperlich recon-

struirt, so muss diese „künstliche“ Terrainoberfläche von der wahren Terrainoberfläche nirgends um einen grösseren Betrag, als um die „zulässige“ Fehlergrenze abstehen oder abweichen. Je enger diese als noch zulässig betrachtete Fehlergrenze gezogen wird, um so genauer muss die Karte sein und um so ausgiebiger und vortheilhafter wird sich ihre Benutzung gestalten. Eine weitere hier zu stellende Bedingung ist die, dass die Karten richtige Horizontalmaasse liefern. In den Karten kleineren Maassstabes können Flussläufe, Strassen, Eisenbahnen etc. nicht mehr im richtigen Verjüngungsverhältnisse gezeichnet werden und sind daher zu ihrer Darstellung „Signaturen“ an Stelle eines maasshaltigen Grundrisses zu setzen. Man kann ein Zehntel des Millimeters als untere Grenze des mit blossem Auge gut Erkennbaren und durch die Zeichnung in der Karte noch Darstellbaren annehmen. Daher wird man den Verjüngungsmaassstab der Karte nicht kleiner als 1:10000 wählen dürfen, wenn man die Einheit unseres Maasssystemes, das Meter, noch in ihr zum Ausdrucke bringen will. In der gesammten Technik ist aus diesem Grunde für allgemeine Projecte der Maassstab 1:10000 der durchweg gebräuchliche. Karten noch grösseren Maassstabes gewähren naturgemäss eine noch weitergehende Genauigkeit, aber zugleich nimmt die Uebersichtlichkeit entsprechend der Vergrösserung des Maassstabes ab. Solche Karten eignen sich daher mehr zu genauen Ausarbeitungen im Detail und werden vorzugsweise zu diesen hergestellt und benutzt.

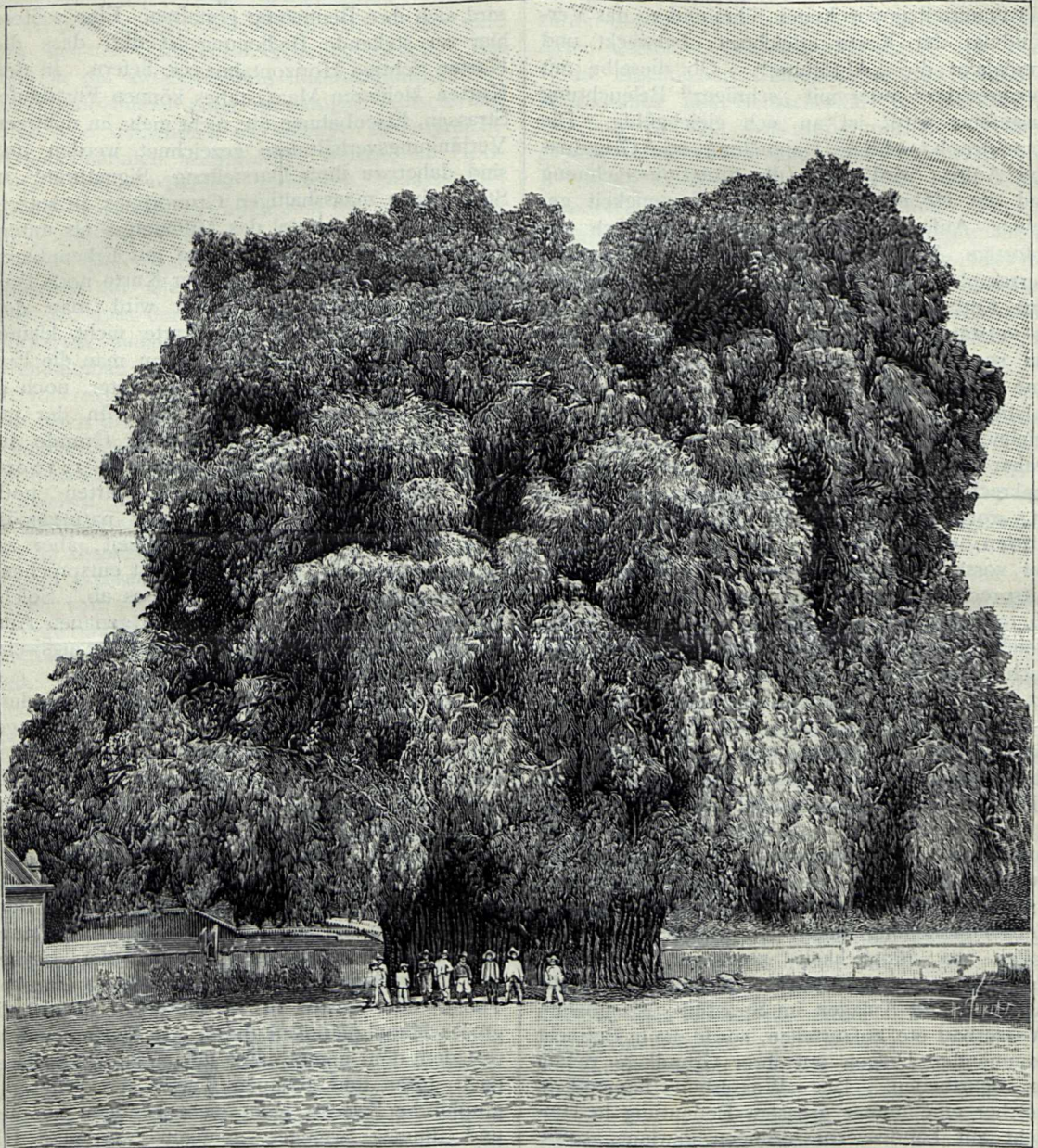
Die Kartographie hat in unsrem Jahrhundert, namentlich in seiner zweiten Hälfte, einen gewaltigen Aufschwung genommen. Den einfarbigen militär-topographischen Karten mit Bergschraffur folgte die Drucklegung der Curvenkarten, um die in erster Linie für militärische Bedürfnisse ausgeführten Aufnahmen auch anderen Staatszwecken dienstbar zu machen. Dies suchte man vielfach durch Hinzufügung von Schraffur oder Abtönung in der einen oder andern Beleuchtung und durch Anwendung verschiedener Farben zur Unterscheidung und Hervorhebung einzelner Theile der Karte zu erleichtern. Daher die grosse Mannigfaltigkeit dieser Art Karten, welche trotzdem dem immer mehr steigenden Bedürfnisse nach guten und genauen Karten für civil-topographische Zwecke nicht mehr genügen konnten und immer weniger genügen werden. Die Militär-Topographie ist mit dem Maassstab 1:25000 an eine Grenze gelangt, welche sie im Interesse der hinreichenden Uebersichtlichkeit der Kartendarstellung nicht überschreiten kann, zumal der Maassstab 1:25000 für Generalstabskarten schon an sich zu gross ist. Andererseits ist dieser Maassstab für die meisten civil-topographischen Zwecke zu klein. Wir sahen daher auch, dass verschiedene Staaten bereits civil-

topographische Karten grösseren Maassstabes bearbeiten, um die bessere Ausnutzung des Grund und Bodens, d. h. der natürlichen Hilfsquellen des Landes zu steigern und zu fördern. Dieser Zweig der Landeskartographie gewinnt

können und werden dann auch die vorgenannten Kartenwerke kleineren Maassstabes immer mehr an innerer Genauigkeit und Schärfe gewinnen.

[5921]

Abb. 316.



Mexicanische Sumpfcypresse (*Taxodium mexicanum*) bei dem Dorfe Tule im südlichen Mexico.

eine immer grössere volkwirtschaftliche Bedeutung mit der rasch sich vermehrenden Bevölkerungsdichte und den steigenden socialen Ansprüchen an Staat und Gesellschaft. Er wird sich dementsprechend in den nächsten Jahrzehnten rasch und allgemeiner entwickeln, sowie immer vollkommener gestalten. Auf dieser Grundlage

Ein aussterbender Riesenbaum.

Mit einer Abbildung.

Die Urwälder der Sierra Nevada in Californien beherbergen den allen Besuchern des herrlichen Waldgebirges bekannten Riesenbaum *Sequoia gigantea* nur in wenigen, vom Staate sorgsam

gegen jeden Frevel geschützten Hainen, in denen auf den ersten Blick die Seltenheit des jungen Nachwuchses auffällt; die Art steht eben schon seit Jahrhunderten, wie man in der Amtssprache sagt, auf dem Aussterbeetat. Ein gleiches Schicksal droht einem anderen Baumriesen in Amerika durch Menschenhand, und bei ihm vollzieht sich der gleiche Vorgang, der nach der Schilderung in Nr. 441 des *Prometheus* unsere heimische Eibe mit dem Untergang bedroht. Es ist die mexicanische Sumpfcypresse (*Taxodium mexicanum*), dort in der Sprache der Azteken Achuéchuéte genannt. Eine nahe Verwandte der nordamerikanischen Sumpfcypresse, *Taxodium distichum*, die auch in deutschen Parks nicht selten zu finden ist, wächst sie ausschliesslich auf feuchtem Grunde, und geht ein, sobald ihr Standort der besseren Cultur halber trocken gelegt wird. Ihr mächtigster Stamm steht unweit der Stadt Oaxaca im südlichen Mexico bei dem Dorfe Tule; er trägt die heute noch lesbare Inschrift mit Humboldts Namen, die der grosse Forscher vor einem Jahrhundert eingrub. Sein Durchschnitt, von unregelmässiger Gestalt, misst an 13 m in der Richtung des grössten Durchmessers, und etwa die Hälfte hiervon in der Quere; er ist jedoch so stark ausgebuchtet, dass sein Umfang, unter Einrechnung aller der vorspringenden Streben, zu reichlich 45 m anzunehmen ist. Er kommt also an Stärke den gewaltigsten Riesen Californiens gleich, übertrifft diese aber bei weitem an Schönheit der Erscheinung, denn während die Riesen der Sierra Nevada eine schmale, spärlich belaubte Krone tragen, bedeckt der Baum von Tule, bei einer Höhe von nahezu 50 m, mit seiner üppigen immergrünen Krone, deren Aeste und Zweige zierlich nach den Seiten überhängen, eine Fläche von reichlich 40 m im Geviert. Sein Grün ist frisch und seine Belaubung dicht, und trotz seines auf zwei Jahrtausende geschätzten Alters zeigt sich an ihm heute ebensowenig wie zu Humboldts Zeiten ein einziger dürrer Ast. In alten Zeiten mag er tausende gleich gewaltiger Brüder im Lande gehabt haben; allein die zunehmende Cultur des Landes bedroht die wenigen noch vorhandenen Haine starker Bäume mit baldigem Untergang. Am augenfälligsten zeigt sich dies in nächster Nähe der Hauptstadt Mexico. Das Bergschloss Chapultepec, jetzt durch Häuserreihen mit der Stadt schon fast verbunden, steht inmitten eines sorgsam gehüteten Haines alter Achuéchuétes, deren stärkste Stämme zwar den von Tule nicht entfernt erreichen, die mit ihrem Durchmesser von zwei und von drei Metern aber achtungsgebietend genug auf den Besucher herabschauen, und deren Kronen den Altan des auf steil ansteigendem Felsen aufgebauten Schlosses erreichen. Allein dieser herrliche Hain ist dem Untergang geweiht, denn die Gesundheit der

Hauptstadt erforderte gebieterisch die Senkung des Grundwasserstandes und eine bessere Entwässerung in der regnerischen Sommerzeit, und dies Riesenwerk, das durch einen vom Texcoco-see ausgehenden Abzugsstollen demnächst vollendet sein wird, bringt den Bewohnern der Stadt bessere Gesundheit, den herrlichen Baumriesen von Chapultepec aber sicheren Tod. Schon jetzt fangen einzelne an zu kränkeln; wer den unvergleichlichen Hain noch schauen will, mag sich beeilen. Auch anderswo im Lande Mexico wird es noch hie und da Haine des edlen Baumes geben; der Reisende sieht ihn meist nur vereinzelt am Rande von Bachbetten und selten in schönen Stämmen. [5854]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Der Baumweissling (*Aporia crataegi* = *Pieris crataegi*) gehörte vormalig zu den häufigsten Faltern Europas, welcher die Obstbäume, namentlich die Zwetschgen-, Apfel- und Aprikosenbäume, in Raupenform gar oft ganz kahlgefressen hatte. Aus unbekanntem Ursachen erfolgte in den jüngst vergangenen Jahrzehnten ein successives Abnehmen seiner Individuenzahl beinahe in ganz Europa. In England schien er ganz ausgestorben zu sein, und als ein auffallendes Ereigniss erzählten die Fachblätter die Thatsache, dass ein englischer Lepidopterolog am 20. Juni 1892 ein Exemplar davon in Ost-Kent gefangen habe. Vor einem Jahre haben die englischen Entomologen beschlossen, diesen „seltenen“ Schmetterling vollkommen zu schonen, um so ein gänzlichliches Aussterben zu verhindern. Auch in den übrigen Theilen Europas gehörte er in neuerer Zeit nicht mehr zu den häufigen Arten, so dass sein Werth in den Preislisten mit 20 Pfg. per Stück angegeben wurde; dabei waren die meisten Exemplare, welche neuerer Zeit in die Sammlungen kamen, das Resultat künstlicher Zucht.

Ich selbst erinnere mich noch, dass in meinen Kinder- und Jünglingsjahren der Baumweissling unter allen Tagfaltern der gemeinste war. In den Wäldern sah es gegen Mitte Juni meistens so aus, als stände man inmitten eines tüchtigen Schneegestöbers; nur dass dessen grosse Flocken nicht aus Schnee, sondern aus Hunderttausenden des Baumweisslings bestanden. Fuhr man auf der Strasse, so flogen ungeheure Schwärme dieses Falters auf, so oft man in die Nähe gewisser Blumen oder auch von Wasserpfützen kam. Die Weissdornesträucher der Wälder und die Obstbäume der Gärten sahen im Mai, wenn der ärgste Raupenfrass stattfand, ganz so kahl aus, als wäre man im Januar.

Auf einmal trat eine merkwürdige Wendung ein. *Aporia crataegi* fing an, nur mehr stellenweise zu herrschen, im Allgemeinen aber trat die Art immer mehr zurück. Man schrieb diese unerklärliche Erscheinung der Bekämpfung seitens des Menschen zu, obwohl zum Beispiel hier, wo ich ansässig bin, namentlich in den Wäldern, von einem menschlichen Eingreifen zu jener Zeit überhaupt noch keine Rede sein konnte. Das Eingehen dieser Falterart erreichte einen solchen Grad, dass ich in den Jahren 1889 bis 1895 nicht ein einziges Exemplar mehr zu Gesicht bekam, und als einer meiner

Freunde ein Eiergelege derselben von mir verlangte, vermochte ich seinem Wunsche nicht nachzukommen. Thatsächlich schien die Gattung hier ausgestorben.

Im Jahre 1896 erblickte ich zu meiner nicht geringen Ueberraschung im Frühjahr auf *Prunus padus* eine ganze Raupenfamilie von *Aporia crataegi*. Später bemerkte ich, dass im Juni in verschiedenen Theilen des Pester Comitates die Falter wieder flogen, obwohl nicht in grosser Zahl. — 1897 war in der zweiten Junihälfte schon ein so allgemeines Schwärmen dieses Schmetterlings zu verzeichnen, dass ich für die centralungarischen Gärten unbedingt eine bevorstehende Gefahr weissagen musste. Obwohl Laien im vorigen Sommer und Herbst noch nichts Beunruhigendes bemerkten, war es einem Entomologen doch schon leicht, eine ungünstige Prognose auszusprechen: denn die gelben Eier leuchteten überall auf Hecken und Bäumen, und die trockenen, zusammengesponnenen Blätter waren im Herbst 1897 für Kenneraugen schon recht bemerkbar.

Sobald nun der heurige Frühling angerückt kam, traten, von Ende April angefangen, die bis dahin wohl verborgenen Baumweisslings-Raupen plötzlich in grossen Massen auf, so dass beinahe überall, wo nicht rasch zugegriffen wird, nichts von Obstlaub und Obstblüthe übrig bleiben dürfte. Nur wenige Land- und Obstwirthe haben den Winter zur Bekämpfung benützt, weil sie schon ganz vergessen haben, welche Gefahr in den unansehnlichen einzelnen trockenen Blättern verschlossen ist, die — scheinbar ganz unschuldig — an einem dünnen Faden von den Baumästen herabhängend, im Wintersturm herumzappeln. Ja, die jüngere Generation der Bewohner kannte nur mehr die grösseren, auffallenderen Winterester vom Goldäfer (*Porthesia chrysothoea*), und die Sommernester der Apfelbaum-Gespinnstmotte (*Hyponomeuta malinella*), welche letzteren schon von Weitem wie gross angelegte dichte Spinnengewebe ins Auge fallen.

Das merkwürdige Eingehen und das seit zwei Jahren gesteigerte Wiederaufleben von *Aporia crataegi* ist eine viel zu auffallende Erscheinung, als dass man nicht über die Ursachen derselben nachdenken möchte. Die Witterung wird in diesem Falle schwerlich verantwortlich gemacht werden können, weil eben die in den zusammengesponnenen Blättern überwinterten winzigen Räumchen sich an jede Unbill des rauhesten Wetters schon von jeher gewöhnt haben. Sie suchen ja gerne die ganz frei in die Luft ragenden Aeste aus, und ihr Winterquartier, ein trockenes Blatt, ist nicht etwa an den Ast befestigt, sondern hängt den Winter über an einem dünnen Faden frei herab. Es scheint, als möchten sie sorgfältig Alles vermeiden, was sie nur einigermaassen vor der Kälte schützen könnte. Erst im April, wenn die warmen Tage die überwinterte Brut aus ihren Nestern herauslocken, wird das bis dahin herabhängende Blatt fest an den Ast angesponnen. Uebrigens hat England bekanntlich recht laue Winter und gerade dort ist der Baumweissling anscheinend ganz ausgestorben.

Ich hatte schon in einem früheren Artikel: „Bilder aus dem Gebiete der landwirthschaftlichen Schädlinge“*) darauf hingewiesen, dass die Winterkälte für viele Insekten mehr eine Freundin als eine Feindin ist. Und auch das Abwechseln von Kälte und Wärme, welches für manche Kerfe der sichere Tod ist, kann hier nicht als Factor einbezogen werden; denn gerade der letzte Winter hatte, wenigstens hier, ganz besondere Launen. Am

*) S. *Prometheus* VI. Jahrg., 1895, S. 354.

30. Januar flogen Fliegen und der Grosse Fuchs (*Vanessa polychloros*) lustig in der warmen Mittagssonne hin und her, und in der zweiten Hälfte des Februars gab es einen so warmen Tag, dass man ohne Ueberzieher umherging.

Höchstwahrscheinlich haben wir hier einen weiteren Beleg für jene Anschauung, welche ich im Artikel: „Unliebsamer Tauschverkehr“*) eingehend behandelt habe. Auch hier wird es sich um natürliche specielle Feinde handeln, die in Folge von unbekanntem Ursachen zur Herrschaft gelangt sind und den Baumweissling in manchen Gegenden ganz vernichtet haben. Nachdem aber dieses vollbracht war, fehlte jenen Feinden das weitere Substrat und so sind dann auch sie verschwunden. Vor einigen Jahren kam der Falter wieder auf die Gebiete, von wo er vertilgt worden war, und da er einstweilen wenig von Feinden zu fürchten hat, die ihm nachstellen, so nimmt seine Verbreitung seit zwei Jahren gerade so zu, wie in Amerika die des aus Europa dorthin verschleppten Schwammspinners.

Es wäre nun interessant zu erfahren, ob das Vorkommen von *Aporia crataegi* auch in anderen Theilen Europas wieder im Zunehmen begriffen ist.

Kis-Szent-Miklos (Ungarn).

KARL SAJÓ. [5943]

* * *

Die ehemalige Meeres-Verbindung des Tanganyika-Sees bildete den Gegenstand eines am 27. Januar cr. der Londoner Königlichen Gesellschaft vorgelegten Berichtes von Mr. J. E. S. Moore. Wir haben schon früher im *Prometheus* (Nr. 422) über die Expedition dieses Zoologen, die sich auch auf die Untersuchung mehrerer anderer afrikanischer Binnenseen (Schirwa-, Nyanza- und Kela-See) erstreckt hat, berichtet und wollen hier sein Schlussurtheil wiedergeben. Nur bei dem Tanganyika deutet ein Theil seiner Fische, Krebsthiere, Mollusken, Strahl- und Urthiere deutlich auf Meeres-Ursprung, die anderen afrikanischen Binnenseen haben keine derartige Fauna mit Meeresthier-Verwandtschaft aufzuweisen. Die Zeit aber, wo diese Thiere eingewandert sind und wo der Tanganyika eine Meeresbucht bildete, geht weit zurück, mindestens in tertiäre Zeiten, denn die Meeres-Mollusken (welches lauter Tiefsee-Formen sind) gleichen nur damaligen Arten und vereinigen öfter die Kennzeichen mehrerer heute getrennter Meeres-Formen. Die Ansichten über die Geologie Inner-Afrikas, von dem Murchison annahm, dass es seit der Zeit des rothen Sandsteins niemals mehr vom Meere bedeckt gewesen sei, scheinen demnach noch allerlei Berichtigungen entgegenzugehen. (*Nature.*) [5899]

* * *

Die Salzablagerung im Karabugas-Busen (Adschid-Darja). In der *Zeitschrift für praktische Geologie* bespricht S. Kusnetzoff die Ergebnisse der beiden russischen wissenschaftlichen Expeditionen (1894 und 1897) nach dem Karabugas-Busen. Der Karabugas-Busen ist die etwa 17 000 qkm grosse, sehr seichte, nicht über 15 m tiefe Ausbuchtung am Ostrande des Kaspischen Meeres, die mit diesem nur durch eine schmale Meerenge in Verbindung steht. Das trockene Klima und die austrocknenden Winde verursachen im Karabugas-Busen eine enorme Wasserverdunstung, wobei der Wasserverlust andauernd durch Zufluss von Wasser aus dem Kaspischen

*) S. *Prometheus* VIII. Jahrg., 1897, S. 533.

Meere ersetzt wird. Dadurch wird das Wasser des Karabugas-Busens immer salzreicher, und die Concentration ist in seinen centralen Theilen bereits auf 22°—23° Beaumé gestiegen, während sie im Kaspischen Meere nur 1,3° Beaumé beträgt. Der Einfluss des süßen Wassers aus dem Kaspischen Meere ist nur am Einflusse und den, der Meerenge benachbarten Ufern des Karabugas-Busens zu bemerken, an dessen tieferen Stellen und mittleren Theilen die Concentration am stärksten ist. Die Untersuchung des Grundes im Karabugas-Busen ergab eine Beschaffenheit der Ablagerungen, wie man sie nach der chemischen Zusammensetzung des Wassers erwartet hatte. In Theilen mit niedrigerer Concentration findet man auf dem Grunde des Beckens nur einzelne Gipskrystalle im Schlamme. Weiter nach der Mitte liegt eine feste Gipskruste, und die Mitte der Bucht füllt ein Lager von einem Glaubersalz, bestehend aus durchsichtigen Krystallen. Im Sommer beträgt die Mächtigkeit der Ablagerung etwas mehr als 1 Fuss, im Winter dagegen ist sie mächtiger, da sich mehr Glaubersalz bei der kälteren Wassertemperatur niederschlägt. Die Fläche mit einer Glaubersalzschiebt von mindestens 1 Fuss Mächtigkeit wird auf 3500 qkm, und der Vorrath an Glaubersalz auf etwa 1 Milliarde Tonnen geschätzt. Kusnetzoff macht darauf aufmerksam, dass bei diesem Vorrath, der geringen Tiefe, der sicheren Schiffahrt, den billigen Wasserfrachten und dem wohlfeilen Brennmaterial — Masut von Baku — geradezu ideale Vorbedingungen für die Sodaindustrie gegeben seien. Auf die Fauna des Wassers wirkt die starke Soole vergiftend ein. Am Strande der Bucht liegen viele herausgeworfene, trockene und etwas gedrehte Fischkörper. Beim Zerbrechen zeigten sich deren Muskeln wie bei den künstlich gesalzenen und dann getrockneten Fischen aus den Fischereien an der Wolga. Im Frühjahr kommen ganze Herden von Heringen und eine Menge von Welsen, Karpfen, Lachsen, Stören u. s. w., ja junge Seehunde in die Bucht. In der starken Soole werden sie blind, von Salz durchzogen und in Mengen vom Winde an den Strand geworfen. Die fischfressenden Vögel reißen ihnen bei dem Ueberfluss der Nahrung nur Augen und Eingeweide heraus, ohne das Fleisch zu berühren. Den benachbarten Turkmenen dienen die Fischkörper als Nahrung. Das geologische Expeditionsmitglied Andrussoff wies darauf hin, dass durch diesen massenhaften Untergang von Organismen und durch die rasche Ueberdeckung der Ansammlung von Thierleichen mit Schlamm die Bedingungen zur Naphthabildung gegeben sein können. Wir würden dann im Karabugas-Busen Vorgänge vor uns haben, ähnlich wie man sie bei der Bildung des Petroleums aus See-thierleichen annimmt. [5937]

* * *

Insekten und Gifte. Bekanntlich nähren sich viele Insektenlarven von sehr scharfen und für den Menschen äusserst gefährlichen Giftpflanzen, z. B. die Raupe unseres Wolfsmilchschwärmers, die mit Behagen das Laub der Wolfsmilch-Arten verzehrt, deren Milchsaft auf unserer Haut alsbald Blasen zieht. Ein Mitarbeiter der englischen Zeitschrift *Nature* erzählte kürzlich von einem australischen Apotheker, der seinen mit Strychnin getränkten „Mäuseweizen“, den er zum Vergiften der Sperlinge anwenden wollte, „mit Vergnügen“ von den Larven verschiedener Rüsselkäfer (Calandra-, Bruchus-Arten) verzehren sah. Er dachte erst, das Gift müsse sich darin zersetzt haben, aber die Untersuchung ergab, dass es nach wie vor in dem Getreide, den Insekten-

larven und deren — Excrementen zu finden war. War es von den Thieren in ihren Kreislauf aufgenommen worden oder nicht, jedenfalls hatte es ihnen nicht geschadet. Einen ähnlichen Fall berichtet T. B. Fraser betreffs der Raupe von *Deiopeia pulchella*, die hauptsächlich von den Samen der höchst giftigen Kalabarbohne (*Physostigma venenosum*) lebt, also das darin enthaltene Eserin verträgt, während sie von Blausäure schnell getödtet wird. Dagegen vertragen andere Insekten, die wie der Steinfruchtstecher (*Anthonomus druparum*), ein Rüsselkäfer, in Kirschkernen leben, dieses Gift vortrefflich, und ebenso viele Schnecken und Insekten die starken Gifte vieler Pilze. Der chemische Schutz der Pflanzen durch Erzeugung von scharfen, starkkriechenden und giftigen Stoffen ist demnach meist nur relativ und beschränkt, er schliesst nur diejenigen Thiere aus, die sich an ein bestimmtes Gift nicht gewöhnen können, wie z. B. die Nager an das Meerzwiebelgift, andere Thiere verspüren gar keinen Schaden oder haben sich an das Gift gewöhnen können. E. K. [5907]

* * *

Bedeutende Wasserzuflüsse in Schächten. Beim Schachtabteufen, zumal über dem Steinkohlengebirge, hat man nicht selten Gebirgsklüfte, in denen das Wasser der unterirdischen Wasserbecken cirkulirt, angefahren und Wasserzuflüsse von andauernd grosser Stärke in den Schacht bekommen. Die Mengen und die Bewegungsgeschwindigkeit des hereinfließenden Wassers weisen auf sehr ausgedehnte unterirdische Wasseransammlungen, die unter hohem Drucke stehen. In einer bemerkenswerthen Arbeit über die natürliche Feuchtigkeit der verschiedenen Gesteinsarten kommt in den französischen „*Annales des Mines*“ Keller auf die unterirdischen Wasseransammlungen und auf deren Erschliessen durch Schachtbauten zu sprechen. Dabei giebt er aus dem, die Steinkohlenformation überlagernden jüngeren Gebirge im Steinkohlenbecken des Pas-de-Calais einige interessante Zahlen. Unweit Douges traf Ende der fünfziger Jahre der Schacht Hély d'Oissel in 50 m Tiefe eine Kluft mit einem Wasserzufluss von 17 000 cbm in 24 Stunden (= 11,8 cbm in der Minute). Bei Courcelles flossen in den siebenziger Jahren dem Schachte Mathieu beim Abteufen in 35 m Tiefe 37 000 cbm Wasser in 24 Stunden zu (= 25,7 cbm in der Minute), und im Jahre 1892 dem Schacht Nr. 9 bei 30 m Tiefe 52 000 cbm Wasser in 24 Stunden (= 36,1 cbm in einer Minute). Im Felde von Lens betrug der 24 stündige Wasserzufluss beim Abteufen im Schachte St. Elisabeth 21 000 cbm, im Schachte St. Theodor 48 000 cbm und in den Schächten St. Antonie und St. Valentin Nr. 10 je 60 000 cbm, d. s. in der Minute 14,6, 33,3 und 41,7 cbm. Das sind Wassermassen, die diesen unterirdischen Wasseradern die Bedeutung von kleinen Flüssen verleihen. Diese Zuflüsse werden durch wasserdichten Schachtabbau wieder abgeschlossen, trotzdem ist der Wasserzufluss in den Gruben noch so stark, dass im Jahre 1894 von den Wasserhaltungsmaschinen der im Betriebe befindlichen Bergwerke im Pas-de-Calais-Becken 5 782 000 cbm und im Loire-Becken 7 608 000 cbm Wasser, d. i. an Gewicht mehr als die geförderte Kohle, zu Tage gehoben wurden. [5914]

* * *

Stauanlagen im Nilthale. Die schon seit längerer Zeit verhandelte Stauung des Niles*) zur Regulirung seiner

*) S. *Prometheus* V. Jahrg., 1894, S. 465 u. ff.

Fahrtiefe und zur besseren Bewässerung der Felder wird jetzt, nachdem der Khediv dem Bauvertrage mit der britischen Firma John Aird & Co. zugestimmt hat, ausgeführt werden. Ueber den Bauvertrag theilen *Iron and Industries* Einiges mit. Die Arbeiten, die in fünf Jahren beendet sein müssen, umfassen den Bau zweier Dämme quer durch den Nil, eines bei Assuan und eines bei Siut. Der Damm, der bei Assuan ein Staubecken bilden soll, wird auf den Granitfelsen des Kataraktes fundamantirt und in Granitquadern mit einer Höhe von $23\frac{1}{4}$ m über dem Flusssbette und einer Länge von 1829 m ausgeführt. Er erhält Schleusenöffnungen zum Durchlassen des Nilwassers bei Hochfluth. Wenn in den Herbstmonaten das mit Schlamm beladene Hochfluthwasser die Schleusenthore passirt hat, werden diese allmählich geschlossen, bis das Staubecken gefüllt ist, ein Vorgang, der sich im Allgemeinen bis Januar oder Februar vollzogen haben wird. In den Monaten April bis Ende August, wo der Nil wenig Wasser führt, und Berieselungswasser für die Zuckerrohr-, Baumwoll- und Reisfelder nöthig ist, sollen dann die Schleusen wieder allmählich geöffnet werden, sodass das aufgesammelte Wasser nach und nach wieder abfließt. Man nimmt an, dass, wenn die Leerung des Staubeckens erfolgt ist, auch das neue Hochwasser schon ankommt, sodass im Berieselungssystem keine Unterbrechung eintritt. Die im Reservoir verfügbare Wassermenge wird für die beabsichtigte Stauhöhe von 14 m auf 1065 Millionen cbm Wasser berechnet. Zur Durchfahrt der Nildampfer sind Schleusen vorgesehen. Der nördliche Damm bei Siut hat die Aufgabe, den Wasserstand des Mittel-Niles im Sommer höher zu halten und das, für die Berieselungskanäle in Mittelegypten und im Fayum verfügbare Wasserquantum zu vergrößern. Er wird im System des grossen, nördlich von Kairo gelegenen Sperrdammes construirt. Die Unternehmer erhalten vom Tage der Vollendung der beiden Dämme dreissig Jahre lang eine Jahresrente von rund $3\frac{1}{4}$ Millionen Mark. Die wirtschaftliche Bedeutung dieser Bauten ist für Egypten gross, denn es wird dadurch nicht nur die bisherige Berieselung sicherer, sondern auch neues Land, das jetzt ausserhalb der Berieselungsgrenze liegt, culturfähig gemacht. [5936]

BÜCHERSCHAU.

Hesdörffer, Max. *Anleitung zur Blumenpflege im Hause*. Mit 94 Abbildungen. gr. 8°. (VIII, 179 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis 3 M.

Der bekannte Verfasser des vorstehend angezeigten Werkes hat sich das Verdienst erworben, durch seine zahlreichen Publikationen die Pflege der Pflanzen im Hause vielfach gefördert zu haben. Schon in dem früher besprochenen grösseren Werke hat er eine Fülle von guten Rathschlägen für die Cultur der verschiedensten Topfgewächse gegeben. Dieses neue Werk aus seiner Feder stellt sich im Wesentlichen als ein kürzerer Auszug aus dem früheren *Handbuch der praktischen Zimmergärtnerei* dar. In Folge seines billigeren Preises wird es Manchem willkommen sein, der mit der Anschaffung des grösseren Werkes noch zögerte. Es sei daher bestens empfohlen. S. [5918]

Mönkemeyer, Wilh., Inspektor des Berliner Botanischen Gartens: *Die Sumpf- und Wasserpflanzen*. Ihre Beschreibung, Kultur und Verwendung. Mit 126 Abb. gr. 8°. (IV, 189 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis 4,50 M.

Von diesem Werk haben wir mit grossem Vergnügen Kenntniss genommen. Dasselbe beschreibt die Sumpfpflanzen und Wasserpflanzen aus den verschiedensten Theilen der Erde und beschäftigt sich namentlich mit solchen, welche sich im Wohn- und Treibhause mit Erfolg pflegen lassen. Es ist ungemein sorgfältig und gründlich bearbeitet, giebt für jede Pflanze die Zugehörigkeit zum botanischen System und bringt für die meisten Familien einen oder mehrere der wichtigsten Repräsentanten in vorzüglichen Abbildungen zur Anschauung. Die Abbildungen sind zum grössten Theil in Holzschnitt ausgeführt, einige derselben sind Zinkätzungen nach Zeichnungen. Nicht nur den Liebhabern von Aquarien, sondern überhaupt jedem Blumenfreunde wird dieses Werk eine willkommene Gabe sein, er wird die eigenartigen, zum Theil durch sehr sonderbare Organe ausgezeichneten Wasserpflanzen mit Freuden an der Hand eines so vortrefflichen Führers studiren, wie der Verfasser es ohne Zweifel ist.

S. [5919]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Wüst-Kunz, C., und L. Thormann. Ingenieure der Maschinenfabrik Oerlikon. *Die Jungfrau-Bahn. Elektrischer Betrieb und Bau*. Mit einem ersten Preis gekrönte Eingabe auf die internationale Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für die Anlage der Jungfrau-Bahn. Mit 1 Titelbild, 7 Tafeln und 7 Figuren im Text. 8°. (70 S.) Zürich, Art. Institut Orell Füssli.

POST.

Essen a. d. R., 12. Mai 1898.

An den Herausgeber des Prometheus.

Sehr geehrter Herr Professor!

In Nr. 447 des *Prometheus* lese ich einen Aufsatz von Herrn Geheimrath Professor E. Jacobsthal, der das von Ihnen angeschlagene Thema „Gesetz und Zufall“ weiter behandelt. Es werden darin auch egyptische Glasgefässe mit guirlandenartiger bunter Musterung besprochen und gesagt, dass über die Art von deren Herstellung die Ansichten der Gelehrten wesentlich auseinander gehen. Zum Schluss giebt der Herr Verfasser der Hoffnung Ausdruck, dass ein opferwilliger Glaskünstler sich der Nachahmung dieser reizvollen Gebilde hingeben würde, und vermuthet, dass vielleicht z. B. in Murano derartige Gefässe schon seit einer längeren Reihe von Jahren wieder hergestellt, und zwar nicht in Murano, sondern in Deutschland, dessen Glasindustrie die venetianische, auch insbesondere in Darstellung von sogenanntem Venetianerglas schon lange weit überflügelt hat. Die Rheinische Glashütten-A.-G. in Köln-Ehrenfeld fertigt Glaswaren mit dem beschriebenen Muster in den verschiedensten Formen an. Die Herstellung dieser Gläser geschieht natürlich nicht auf die umständliche Weise, die Bruno Bucher dafür annimmt, sondern so, wie es Justus Brinckmann angeht, durch Kämmen der um das Glas gelegten Streifen. Wenn ich nicht irre, sind derartige Gläser aus der genannten Fabrik auch im Kunstgewerbemuseum in Berlin zu sehen.

Indem ich Sie bitte, diese Zeilen in Ihrem geschätzten Blatte zu veröffentlichen, zeichne ich

mit vorzüglicher Hochachtung

[5944]

Dr. Gustav Rauter.