

Aus Natur und Geisteswelt

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen

302. Bändchen

Die Eiszeit

und der vorgeschichtliche Mensch

Von

Dr. G. Steinmann

Professor der Geologie und Paläontologie
an der Universität Bonn
Geh. Bergrat

Mit 24 Abbildungen
im Text



Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig 1910



**BIBLIOTHEK ·
DER · K · K · TECH ·
NISCHEN · HOCH ·
SCHULE · GRAZ ·**

Copyright 1910 by B. G. Teubner in Leipzig.

Alle Rechte, einschließlich des Übersetzungsrechts, vorbehalten.

Vorwort.

Der wesentliche Inhalt dieser Schrift bildete den Gegenstand von Vorträgen, die ich im September 1904 bei den Hochschulserialekursen in Salzburg gehalten habe und die im Jahrgang 1905 des Wissens für Alle (Wien) erschienen sind. Die gewaltigen Fortschritte, die gerade die Urgeschichte seit jener Zeit gemacht hat, erforderten jedoch eine erhebliche Umarbeitung der Abschnitte über den vorgeschichtlichen Menschen.

Der beschränkte Raum gestattete leider nicht, den Text so reichlich mit Abbildungen zu illustrieren, wie das bei den Vorträgen mit Hilfe von Lichtbildern möglich war. Ich habe daher nur diejenigen Abschnitte durch Bilder erläutert, die es am meisten bedürfen um verständlich zu sein, und die zugleich grundlegende Fragen behandeln.

Bei der Darstellung eines so umfangreichen Stoffes auf knappem Raume fällt die Auswahl des Stoffes besonders schwer. Ich habe dasjenige herausgesucht, was mir am bedeutungsvollsten für das allgemeine Wissen erschien. Eine ausführliche Behandlung mancher schwierigen und noch strittigen Punkte blieb dabei naturgemäß ausgeschlossen.

Bonn, Ende Juli 1909.

G. Steinmann.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
1. Zur Einführung	1
2. Die Diluvial- oder Eiszeit	5
3. Die Wirkungen des Eises	13
4. Das Glazialrelief	19
5. Die Moränen	39
6. Die Wirkung der Schmelzwasser	47
7. Die Verlegung der Flußläufe	50
8. Löß und Lehm	52
9. Glaziale Zyklen	60
10. Der vorgeschichtliche Mensch	73
11. Das Alter des Menschengeschlechtes	86
12. Der Einfluß des Menschen auf die Natur	88
13. Rückblick	94

1. Zur Einführung.

Soweit geschichtliche Überlieferung zurückreicht, sehen wir den Menschen unter wesentlich gleichen natürlichen Bedingungen, unter dem gleichen Himmel sein Dasein fristen. Wohl ist er vielfach Zeuge von örtlichen Katastrophen verschiedener Art gewesen, von Sturmfluten und weitdeckenden Überschwemmungen, von vulkanischen Ausbrüchen und Erdbeben, und wo diese ihm beängstigend vor die Augen getreten sind oder ihn selbst in Mitleidenschaft gezogen haben, da haben sie sich tief in das Gedächtnis des Geschlechts eingegraben und zu Mythen von Weltuntergang und Menschheitsvernichtung erweitert. Aber von den dauernden oder tiefgreifenden Veränderungen, wie sie uns die Erdgeschichte lehrt, von beträchtlichen Veränderungen der Festlandsurrisse oder von größeren Schwankungen des Klimas berichtet uns die Weltgeschichte nichts. Hier und da hat vielleicht eine geringe Abnahme der Niederschläge die Kulturfähigkeit eines Gebietes etwas eingeschränkt oder eine geringe Abnahme der Sommerwärme das Anbauggebiet einer Kulturpflanze etwas eingeengt, aber im wesentlichen sind die Kulturstätten der ältesten Zeiten bis heute geblieben, was sie waren, soweit nicht Zerstörung oder Vernachlässigung sie in Schutt und Staub haben versinken lassen.

Dennoch gelangt in diesem scheinbaren Gleichgewichte der Daseinsbedingungen nicht die Beständigkeit der irdischen Verhältnisse zum Ausdruck, sondern nur die Kürze des Zeitraums, auf den die Geschichte zurückblicken kann. Sie erscheint eben nur wie ein Wassertropfen, wenn wir die Vorgeschichte des Menschen einem See, die Gesamtgeschichte der Erde einem Weltmeere gleich setzen.

In unendlicher Weite eröffnet sich uns der vorgeschichtliche Zeitraum, sobald wir versuchen, den Vorhang zu heben, der sich hinter den ältesten historischen Dokumenten ausbreitet. Kein geschriebenes Wort berichtet uns mehr von den Menschen und den Vorgängen früherer Zeiten, nur aus ihrem unverweslichen Nachlasse, aus ihren steinernen, knöchernen oder metallenen Geräten und Waffen, aus den Abfallhaufen, die von ihren Mahlzeiten zurückgeblieben sind,

entnehmen wir, daß und wo sie gelebt, wovon sie sich genährt und was sie erzeugt haben. Aus ihren Skelettresten aber vermögen wir uns ein Bild ihrer physischen Beschaffenheit und der Ausbildungshöhe ihres Gehirns zu machen. Zugleich beginnt das absolute Zeitmaß, nach dem wir in der Weltgeschichte die Ereignisse einzuordnen gewohnt sind, zu schwinden. Jahrzehnte und Jahrhunderte schrumpfen zu einem Augenblick zusammen, denn unsere Schätzungen schwanken bald um Jahrtausende, ja schließlich um Jahrhunderttausende. Immer aber sehen wir noch den Menschen, wenigstens ein aufrecht gehendes Wesen, das sich von der Tierwelt bestimmt unterscheidet, da es sich von den natürlichen Bedingungen bis zu einem gewissen Grade unabhängig gemacht hat und die Naturerzeugnisse als Werkzeuge systematisch zu seinem Bestehn und Fortkommen verwertet.

Diese ältesten undeutlichen Spuren des Menschen verlieren sich weit zurück in dem Einerlei erdgeschichtlicher Vorgänge. Denn was wir Erdgeschichte nennen, setzt sich zusammen aus einer schier endlosen Wiederholung einförmiger Geschehnisse, wobei nur wenig Raum für ungewöhnliche Ereignisse bleibt. Je mehr wir die Einzelheiten der Erdgeschichte aufdecken, um so deutlicher tritt die Gesetzmäßigkeit aller Vorgänge zutage. Bis zurück in die entfernteste Urzeit, wo auch für das Auge des Forschers die bis dahin klaren Vorgänge in einem undurchdringlichen Dunkel verfließen, verfolgen wir den ununterbrochenen Wechsel im Umriß der Festländer und Meere, in ihren Höhen und Tiefen. Der leicht bewegliche Wasserkörper, der wie auch heute so schon lange den größten Teil der Erdoberfläche bedeckt hat, ist es, an dem wir alle diese Veränderungen am deutlichsten erkennen. Wo Festländer sich senken, werden sie von ihm überflutet, wo der Meeresboden sich hebt oder aufwölbt, weicht das Wasser zurück. Ununterbrochen wie die Atemzüge eines Riesen, aber unstet über die Erde hingleitend wie das Farbenspiel des Chamäleons vollziehen sich diese Niveauschwankungen im Laufe der Erdgeschichte, und im Vergleich zu diesem grundlegenden Vorgange erscheinen die meisten übrigen entweder nur als nebensächliche Geschehnisse oder als notwendige Folgen. In langen gewundenen Zonen steigen die Kaltengebirge aus den Tiefen der Weltmeere auf und erheben sich zu Höhen, die hinter den größten Meerestiefen nicht zurückbleiben. Der irdische Schmelzfluß ergießt sich in diese Ausbiegungen, füllt in größerer Tiefe weite Becken, dringt in Höhlungen und kleineren ungezählten Spalten

gegen die Oberfläche und fließt ruhig aus oder durchschlägt eigenmächtig die dünne Hülle und offenbart sich in spratzenden Vulkankegeln. Wo diese Vorgänge Platz greifen — es ist vielerorts und zu verschiedenen Zeiten geschehn — wiederholt sich immer wieder im Grunde das gleiche Bild. Die schillernden Einzelheiten fesseln zwar den Forscher nicht minder als die Wesensgleichheit der Erscheinung, die ihn trotz Wechsel von Ort und Zeit das Gesetzmäßige darin erkennen läßt, aber gegenüber den Schwankungen der Festen und dem Hin- und Herwogen der Meere sind es doch nur örtlich beschränkte Episoden, die die hohen Gebirgszüge und die Vulkanberge haben entstehen lassen.

Diesen von innen nach außen gerichteten Wirkungen stehen andere von ähnlich allgemeiner und weittragender Bedeutung gegenüber, deren Quelle außerhalb der Erde in der zugestrahlten Sonnenwärme liegt und deren Schauplatz wesentlich auf die Oberfläche beschränkt ist. Im ewigen Kreislauf des Wassers, der auf ständiger Verdunstung durch die zugeführte Wärme und ständiger Verdichtung durch Abkühlung beruht, liegt die nie rastende Ursache für eine andauernde Änderung im Relief der Festländer und in der Tiefe des Meeres. Der fallende Tropfen höhlt den Stein, löst von seinem Stoffe, was gelöst werden kann, und lockert ihn zu Grus. Diesen schwemmt das Wasser fort und führt ihn zahllosen Rinnsalen, Bächen und Flüssen, den Niederungen und schließlich dem Meere zu. Dies ist das gemeinsame Sammelbecken, auf dessen Boden sich alles, was den Festländern genommen wird, niedersenkt, gleichgültig, ob es im Wasser gelöst war oder von diesem mechanisch fortgeschafft wurde. So füllen sich die Meeresbecken in dem Maße, als die Höhen der Festländer erniedrigt werden, und je höher diese emporgehoben werden, um so rascher und intensiver verfallen sie der Abtragung und Zerstörung.

Auf diesem ewig fließenden und schwankenden Untergrunde, mit seinem einförmigen, aber doch immer von Ort zu Ort sich verschiebenden Wechsel hat sich jederzeit das Leben bewegt. Seine ersten Anfänge bleiben zwar im Dunkel der Urzeit verborgen, und was wir darüber zu wissen glauben ist nur ein trübes Spiegelbild, von späteren, helleren Zeiten zurückgeworfen. Dabei ist aber die Mannigfaltigkeit der Lebensformen im Grunde schon gegeben, wo wir sie zum erstenmal überblicken. Versuchen wir ihr Wachsen und ihren Wandel durch die unmeßbaren Zeiträume zu verfolgen, so stört der ewige Wechsel des Schauplatzes, wie ihn die Wandlungen des Erd-

körpers bedingen. Ist der Schauplatz für die Geschichte eines Volkes bis zur Neuzeit fast immer beschränkt, sei es auf einen „Erdtypeil“, oder doch auf ein Gebiet mit natürlichen Schranken, wie Orient — Okean, so gehört den Tieren und Pflanzen der Vorzeit zum meist die ganze Erde. Was heute den großen Ozean bevölkert, siedelt sich morgen in den Meeren Europas an, entfaltet hier für kurze Zeit seine Blüte, um bald darauf einem neuen Meere zuzuwandern. Eine Pflanzenwelt, die den Ländern jenseits des Äquators entstammt, erobert sich im Laufe kurzer Zeit den ganzen Norden fremd erscheint sie in dem neuen Lande, dessen frühere Bewohner zum Teil zurückbleiben, zum Teil auswandern und einen anderen Erdteil bevölkern. So verschiebt sich kaleidoskopisch das Bild, wo der Blick auf einer Stelle haften bleibt; einem Potpourri gleich wechseln die Leitmotive der Bruchstücke, die scheinbar gefesselt hintereinander aufgereiht erscheinen. Nur weltumspannende Forschung vermag hier die Zusammenhänge aufzudecken, die Fäden zusammenzuknüpfen aus den vielen zerrissenen und verzettelten Enden. Aber wo wir einen Lebensfaden, wenn auch noch unvollkommen, verknüpft zu haben glauben, da mag es uns dünken, als gleiche die geschichtliche Entwicklung eines organischen Wesens doch nur dem Sandkörnchen, das durch Wetter und Regen aus dem Granitfels herausgelöst, bald vom Winde erfaßt und durch die Lüfte fortgetragen, jetzt als Flugstaub verfrachtet und dem fernen Weltmeere zugeführt, hier mit seinesgleichen zu Sand vereint dem Blick entzogen wird, bis der Sandstein wieder als Fels emporragt aus dem Meere und das Spiel von neuem beginnt. Hier wie dort wechseln Ort und Form der Erscheinung, das Wesen bleibt. Was uns aber noch fehlt, ist der besondere Sinn oder ein eigenartiges Instrument, die uns befähigten, die Wandlungen des lebenden Körpers nach solch einfachen Gesetzen zu verstehen, wie sie die Geschichte des Sandkornes beherrschen. Kein Wunder, daß das Geschichtsbuch des Lebens, dessen Blätter so oft zerrissen und zerstreut sind, heute noch nicht allen den gleichen Sinn enthüllt. Wie aus dem Buche der Menschheit zwei Lesarten entspringen, wie der Blick des einen mehr an den eindrucksvollen Vorgängen des äußerlichen Geschehens haften bleibt, der andere den verschleierte Zusammenhang zu erfassen sich müht, der hinter und unter der Erscheinungen Flucht sich versteckt, so gilt auch heute vielen das anscheinend unsaßbare Versinken und Auftauchen der Tier- und Pflanzengeschlechter als das wahre Wesen des ganzen Vorganges,

während andere dahinter die Lebensfäden fortlaufen zu sehen vermeinen.

Je näher wir im Verfolg des erdgeschichtlichen Wechsels der Gegenwart kommen, desto deutlicher und durchsichtiger werden die Wandlungen, die sich auf den Festländern vollziehen, während die jüngste Vergangenheit der Meere durch das heutige Weltmeer selbst fast gänzlich verhüllt wird. Mit wachsender Umrißscharfe treten die heutigen Landmassen heraus, und die Tier- und Pflanzenwelt, die sie bevölkern, entpuppt sich immer mehr als die Ahnen der heutigen Geschöpfe. Schrittweise verfolgen wir jetzt, wie manche markante Gestalten der heutigen Schöpfung allmählich heranwachsen, wie unsere großen Landtiere aus ähnlich gearteten aber doch weniger spezialisierten Vorfahren allmählich entstehen, wie sich die heutige Verteilung der Tier- und Pflanzengeschlechter unter mannigfachen Veränderungen, Entmischungen und Vermischungen anbahnt. Schließlich ist ein Zustand erreicht, der vom heutigen nur wenig verschieden, sich als natürliches Ergebnis der früheren Wandlungen darstellt, aufs innigste mit der Vorzeit, aber ebenso enge mit der Gegenwart verknüpft erscheint. Und doch hat man stets den Zeitraum, der sich zwischen die historische Periode und die zurückliegende, noch vielfach fremdartige Tertiärzeit einschleibt, scharf von beiden unterschieden als Diluvialzeit oder Quartärzeit. Was bietet uns diese denn an Eigenartigem, an Ungewöhnlichem dar?

2. Die Diluvial- oder Eiszeit.

Halten wir uns gegenwärtig, daß der Grundzug aller Veränderungen auf unserem Planeten, auch der seiner Bewohner, in dem unaufhörlichen Wechsel zwischen Landfeste und Weltmeer beruht. Was sich in älteren Zeiten auf den Festländern ereignete und in schwer verwischbarer, unverwesbarer, steinerner Form ausgestaltet worden ist, der Verlauf der Bergzüge und ihre Gestalt, die Anhäufungen von Geröll und Sand in den Tälern und Niederungen, der Absatz von Sand und Schlamm in den Seen samt den unverweslichen Nesten früherer Wesen, es wurde zumeist von den immer wiederkehrenden „Sintfluten“ des Meeres verschlungen und bis auf dürftige Überbleibsel zerstört. Ein vollständiger und klarer Einblick in die Festlandsbildungen früherer Zeiten ist somit nur dort zu erwarten, wo die nivellierende und zerstörende Tätigkeit der Meeresfluten nicht mehr Platz gegriffen hat, d. h. auf den Land-

oberflächen der jüngsten Vergangenheit. Denn je weiter wir zurückgehen, um so enger wird das Gebiet der Landflächen, die nicht mehr vom Meer berührt worden sind. Daraus erklärt sich, daß die Diluvialzeit einen Vorzug vor früheren Zeiten beanspruchen kann. Allein wie es kommt, daß dieser Zeitraum, trotz der innigen Verknüpfung aller Vorgänge, sowohl gegen früher als gegen heute doch recht scharf abgegrenzt erscheint, begreifen wir daraus nicht. Hierfür kommt noch ein weiterer, ungewöhnlicher Umstand in Betracht.

Darf es schon als eine schwierige und mühselige Aufgabe gelten, die ungezählten Wanderungen, Vermischungen und Entmischungen der Tier- und Pflanzengesellschaften in früheren Zeiten festzustellen, so erwachsen begreiflicherweise noch viel größere Hindernisse, wenn es gilt, den Ursachen dieser Vorgänge nachzuspüren. Außer den Niveauschwankungen, die wir unausgesetzt an der Arbeit sehen, haben zweifellos auch klimatische Änderungen eine wichtige Rolle dabei gespielt. Wir kennen bis jetzt noch kein Gesetz, nach dem sich die Klimawechsel im Laufe der Zeit vollzogen haben oder noch vollziehen. Nur empirisch haben wir bis jetzt festgestellt, daß mehrfach im Laufe der Erdgeschichte außergewöhnliche Änderungen in den Temperaturverhältnissen und in der Menge der Niederschläge eingetreten sind. Eine solche ungewöhnlich kühle, niederschlagsreiche Periode liegt weit zurück, sie fällt an den Schluß der Steinkohlenperiode, in eine Zeit, wo noch kein Säugetier, kein Vogel, kein Schmetterling die Erde belebte. Wir wissen von ihr nicht viel mehr, als daß sie bestanden und daß sie jedenfalls weite Strecken der Länder betroffen hat, die den Indischen Ozean umranden, aber die Einzelheiten des Vorganges sind kaum andeutungsweise aufgedeckt und werden voraussichtlich kaum jemals genau ermittelt werden, da ein zu langer Zeitraum ihn von der Gegenwart scheidet. Eine andere derartige klimatische Depression, von der wir sicherere Kenntnis besitzen — wie viele sonst noch bestanden haben, bleibt zukünftiger Forschung vorbehalten — fällt nun aber eben in die Diluvialzeit; sie umfaßt diesen ganzen Zeitraum unter mannigfaltigem Wechsel der Verhältnisse, und ihr verdankt auch dieser Zeitabschnitt seinen Namen. Denn die eigenartigen, allgemein verbreiteten Bildungen lockerer Gesteinsmassen, die diese Periode auszeichnen, und die eben jetzt als die notwendigen Erzeugnisse langsamer klimatischer Wechsel der Diluvialzeit erkannt sind, wurden ehemals, als noch der Nebel fremdländischer Mythe den wissenschaft-

lichen Blick verschleierte, für die Folgen der „großen Sintflut“ gehalten; lieferten doch auch die Knochen großer Landtiere innerhalb der diluvialen Gesteinsmassen den Beweis, daß die vor-sintflutliche Tierwelt bei dem großen Ereigniß vernichtet worden sei.

Was nun zur Diluvialzeit durch Wirkung von Wasser, Schnee, Eis und Wind auf den Landoberflächen geschaffen worden ist, steht heute vielfach noch deutlich vor unseren Augen und bildet wesentlich mit die Grundlagen für den Bestand der Kultur. Auf Schritt und Tritt erhalten wir Fühlung damit. Wenn der Großstädter heute am Strande der Baltischen See seine sommerliche Erholung sucht, so drängt sich ihm wohl die Frage auf, warum hier ein flaches Binnenmeer von halbmondförmiger Gestalt besteht, warum es im Norden eine felsige Steilküste bespült, wo doch der deutsche Badestrand fast nur von ungeheuren Sand- und Geröllmassen gebildet wird; oder woher es kommt, daß man aus der Tiefe des Meeres große Blöcke von Granit als wertvollen Baustein heraufholen kann. Oder er wendet seine Schritte dem Hochgebirge zu und steht entzückt vor der Großartigkeit und Mannigfaltigkeit der alpinen Landschaft mit ihren steilen und schroffen Talwänden und den Wasserfällen, die sich darüber hinabstürzen, mit dem anmutig gewellten Talgrunde und den tiefgründigen Randseen von einfachem Umriß und anmutig hügeliger Umgebung oder den schwarzen Gebirgsseen von zackigem Umriß und mit dräuender Felsumfäunung. Sieht er in der Natur nicht nur Wasser und Fels und Wiese in gefeßlosem Wechsel aneinandergereiht, unternimmt er es vielmehr, wie der Kunstverständige hinter den Formen und der Farbe des Gemäldes auch die Stimmung oder die Idee des Künstlers zu entdecken sucht, den Gesezen und Kräften nachzuspüren, die diese eindrucksvollen Bilder geschaffen, so wird ihm hier wie bei seinen Fragen an der Ostsee Antwort allein aus der Kenntnis von den Vorgängen der Diluvialzeit. Er muß sich zurückversetzen in die Zeit, wo sich von den Höhen aller Berge mächtige Eisströme nieder senkten und in den Tälern verschmolzen, die Tallehnen zu jähen Abstürzen umschufen und an den Stellen ihrer größten Kraftentfaltung tiefe Becken im Fels ausbohrten. Solch von der Oberfläche in die Tiefe dringendes Beschauen bedeutet Verdoppelung des Naturgenusses für jeden, der dazu fähig ist.

Wenn der Volkswirtschaftler sich Rechenschaft darüber ablegen will, weshalb in den gemäßigten Regionen verschiedener Kontinente

ein feinerdiger, tiefgründiger und fruchtbarer Lehmboden den steinernen Untergrund weithin überdeckt und die ungewöhnlich reiche Erzeugung von Korn und anderen Produkten erlaubt, während ein solcher Kornboden an zahlreichen anderen Stellen von ähnlicher Konfiguration der Oberfläche und mit ähnlichen klimatischen Bedingungen fehlt, so belehren ihn allein die Vorgänge der Diluvialzeit über die Gesetzmäßigkeiten, welche diesem auffälligen Zusammentreffen zugrunde liegen. Oder fragen wir, wie es kommt, daß bestimmte, hervorstechende Ausgestaltungen der Oberfläche, zum Beispiel die steilwandigen Fjorde und Fjordtäler Scandinaviens, in weit entlegenen Gegenden, in Alaska, Patagonien, Neuseeland usw., gleichgeformt wiederkehren, so daß nur die Verschiedenheit der Pflanzenwelt und der Bewohner als kennzeichnende Unterschiede zwischen ihnen hervortreten, — nur ein Eindringen in die Geschichte der Diluvialzeit kann uns darüber Auskunft geben.

So verknüpfen uns Beziehungen mannigfacher Art, wissenschaftliche, materielle und ästhetische, aufs engste mit der jüngsten Vorzeit; überall, besonders aber in den gemäßigten Klimaten, wo die Kultur ihre kräftigsten Wurzeln getrieben hat, gewinnt die Gegenwart engste Fühlung mit der letzten Vergangenheit und wird nur aus ihr begreifbar.

Wenn wir statt der wissenschaftlich gebräuchlichen Bezeichnung Diluvialzeit in allgemein verständlichem Sinne von der Eiszeit sprechen, so stellen wir damit das sinnfälligste, aber keineswegs das einzige Merkmal dieser Periode in den Vordergrund. Ein Sinken der Temperatur, wahrscheinlich auch verbunden mit einer erheblichen Vermehrung der Niederschläge, hat während der Diluvialzeit zu wiederholten Malen eingesetzt und die Grenzen ewigen Eises und Schnees überall ausgeweitet und tief hinabgedrückt, die weiten Tiefländer von Moskau bis zur Nordsee mit einem Eisguß zugedeckt, die Reize der Alpenkette und ihres Vorlandes mit einem einförmigen, alles Leben erstickenden Eismantel umkleidet. Tier- und Pflanzenwelt mußten dem erkältenden Strome weichen; immer wieder erobern sie die früheren Wohnsitze, wenn die Eisdecke weicht, aufs neue werden sie dem Äquator zugebrängt, wenn sie wieder vorrückt. Und inmitten dieses Ringens zwischen dem lebentötenden Element und der stets neu vordrängenden Lebenskraft erblicken wir deutlich den Menschen; nicht den Kulturmenschen, der alle Schätze und Kräfte der Natur in seinen Dienst zwingt, sich

seinen Fortbestand durch planvolle Nutzung von Tier und Pflanze, Erz und Ton sichert, der Naturmensch ist es; sein Dasein ist untrennbar verknüpft mit den Herden von Pferden, Mammut und Renntieren, denen er folgt wie sein Jagdgenosse, der Löwe, heute vielleicht schwelgend im Überfluß der Beute, morgen darabend, wenn das Jagdglück abhold. Gegen Unbill des Klimas nur mangelhaft geschützt, nach Art des Raubzeugs sich vor dem Unwetter in Felshöhlen verkriechend, dünkt er uns fast nur wie ein Glied der Tierwelt dieser Zeit, wenn nicht sein überlegenes Hirn ihm Werkzeuge, Waffen, Feuer und Kleidung zugeführt und seine Tätigkeit zur planmäßigen Jagd gestaltet hätte. Sein Dasein baut sich allein auf dem Jagdtier auf, und mit diesem wird er von jedem Wechsel des Klimas hin- und hergeworfen, wie der Kiesel von der Woge. Ungleich dem Naturjäger von heute, der kaum von der Kultur berührt, auch schon von ihr versengt ist, der nur einem Phantome gleich als fertiges und unveränderliches Wesen vor unserem Auge vorüberzieht, sehen wir den Diluvialmenschen in geschichtlicher Tiefe und im Rahmen stark wechselnder Verhältnisse langsam wachsen und werden. Die geschichtliche Umrahmung aber, die nicht der heutigen gleicht, müssen wir kennen, um sein Dasein, sein Werden zu begreifen. So eint sich die Eiszeit mit der jüngeren Vorgeschichte des Menschen zu einem bedeutungsvollen Ganzen, zu einer Phase der Erdgeschichte, die sich als klärendes Bindeglied einschiebt zwischen die Urzeit der Erde und die Geschichte unseres Geschlechts. Auch rein als Zeitraum betrachtet steht sie vermittelnd zwischen der historischen Zeit, die wir mit Stunde, Tag und Jahr messen, und der geologischen Vorzeit, für die es nur ein Früher oder Später, im günstigsten Falle ein Abschätzen nach unvorstellbaren Maßen gibt. Gleicht diese dem Wasserkörper des Sees, jene dem Tropfen, so erscheint uns die Eiszeit wie der Inhalt eines Bechers, dessen Tropfen wir wenigstens angenähert zu zählen wagen. Einige helleuchtende Punkte wurden in dem Bilde angelegt, das ich nun auszuführen gedenke. Material und Handwerkszeug sind aber erst noch herbeizuholen, ehe die Arbeit selbst beginnen kann.

Als die heute hochentwickelte Wissenschaft der Geologie noch in den Kinderschuhen steckte, wurden dem Wasser manche Wirkungen zugeschrieben, die ihm heute ebenso bestimmt abgesprochen werden müssen. Man hatte eben noch keine klare Vorstellung davon, daß sich in den Regionen des ewigen Eises und Schnees, ebenso aber

auch in Steppen und Wüsten ganz andere Vorgänge abspielen, als in den Heimatgebieten der Geologie, den Niederungen und Mittelgebirgen Europas; das Hochgebirge war noch fast ganz unerforscht. Nun sah man das Wasser überall energisch an der Arbeit: in den Gebirgsbächen schafft es alles, was durch Abwitterung der Talwände in sein Bereich gelangt, Gesteinsbrocken der verschiedensten Größe bis zu großen Blöcken, talabwärts; wo das Gefälle sich verlangsamt, bleiben erst die großen Brocken, weiterhin die feineren liegen, Sand und Schlamm werden in flachen Niederungen ausgebreitet, und meist nur die feinsten Trüben gelangen bis ins Meer. Nach Niederschlägen von ungewöhnlicher Stärke erscheint die Wirkung des fließenden Wassers entsprechend vermehrt: weite, sonst vom Wasser unberührte Flächen werden mit Kies, Sand und Schlamm überdeckt. Kein Wunder, daß überall wo man derartige lockere und anscheinend zusammengeschwemmte Gesteinsmassen antraf, das Wasser allein für ihr Dasein verantwortlich gemacht wurde. Dabei mußte freilich auffallen, daß Geröll und Lehm vielfach an Orten verbreitet liegen, wo heute gar kein Wasser fließt und nach der Gestaltung der Oberfläche auch nicht fließen oder doch kein Geröll verfrachten kann. Auch besitzen diese lockeren Gebilde im Bereiche der heutigen Flußtäler eine Ausdehnung, die in gar keinem natürlichen Verhältnis zu den geringen Wassermassen steht, die sie heute durchfließen. Talflächen bis 15 oder 20 km Breite, wie die des Rheins zwischen Basel und Mainz, findet man ganz mit alpinem Geröll ausgefüllt, und an den Berghängen sieht man feine Lehme in erheblicher Mächtigkeit sich hoch hinaufziehen, den festen Gesteinsuntergrund oft bis gegen die Wasserscheiden hin verhüllend. Hier mußten also wohl Wassermassen von ganz anderem Umfang und erheblich größerer Wirksamkeit tätig gewesen sein, als heute selbst bei den gewaltigsten Überschwemmungen. In diesen Abfällen einer entschwundenen Zeit traf man nicht selten auf Knochenreste gewaltiger Tiere, die unserer heutigen Tierwelt fremd sind, Mammut, Nashorn, Riesenhirsch, Pferd usw., und so verdichteten sich diese Tatsachen zu einer Vorstellung, die die biblische Erzählung von einer allgemeinen „Sintflut“ ganz erfreulich bestätigte: Die jüngste Vorzeit war eine Periode gewaltiger Überslutungen auf der ganzen Erde, die die Riesengeschlechter der Urzeit vernichteten; erst als sich die Fluten verlaufen hatten, begann die jetzige zahme Herrschaft des Wassers und neue Geschlechter entstanden auf der wieder trockenen Erdfeste.

Bedenken gegen diese Ausmalung der Diluvialzeit konnten nicht ausbleiben. Woher sollten die Wasser gekommen und wo sollten sie geblieben sein? Wohl wußte man schon lange, daß in früheren Zeiten vielfach Meere an Stelle der heutigen Festländer bestanden hatten; fand man doch die unzweifelhaften Beweise dafür in den Schalen ausgestorbener Meerestiere, die bis in die höchsten Gebirgsteile hinauf vorkommen. Aber gerade in jenen hochgelegenen Abhängen der „Sintflut“ fand man diese nicht, vielmehr hierin immer nur die Knochen großer Landtiere oder die Gehäuse von Schnecken des festen Landes oder des Süßwassers. Andere Tatsachen bestärkten die Bedenken. Viele Zentner schwere Blöcke von Granit und anderen Gesteinen traf man im Flachlande Norddeutschlands und Rußlands. Sie waren nachweislich nicht von den Gebirgen Mitteleuropas herabgeschafft, vielmehr erkannte man als ihre Heimat die Gebirge Skandinaviens. Wie hätten sie durch Wasserfluten, und wären diese auch von der denkbar größten Stärke gewesen, über die Ostsee hinweg und Hunderte von Metern hoch an den Mittelgebirgen hinauf transportiert werden können, wo doch der schwere Stein auch in der stärksten Woge bald versinkt? Dem gleichen Rätsel der Frr- oder Wanderblöcke begegnete man in der Schweiz. Auf dem Juragebirge, das durch die Niederung des schweizerischen Mittellandes von den Alpen geschieden ist, traf man die Blöcke der verschiedensten Alpengesteine. Auch für diese erschien ein Transport durch Wasser unbegreiflich. Hier bot sich aber auch des Rätsels Lösung.

Als man die Eisströme der Alpen betrat, die bis zum vorigen Jahrhundert mit zu den Schrecknissen des unwirtlichen Hochgebirges zählten, sah man, wie sie auf ihrem Rücken Gesteinsblöcke und Schutt verschiedenster Größe als Obermoräne forttragen bis zu ihrem Ende, wo der Gletscher abschmilzt. Ebenso beobachtete man aber auch, daß unter den Eisströmen Gesteinschutt mitgeschleppt wurde, der sich nicht unverändert, wie die Obermoräne bewegt, sondern der in recht bezeichnender Art und Weise durch die Last der Eismassen zusammengepreßt und zum Teil zerrieben wird, wobei die festen Gesteinsstücke ebenso wie auch der Felsuntergrund, über den sie sich hinschieben, abgeschliffen, geglättet und durch noch härtere Gesteinsbrocken mit Rizen und Schrammen bedeckt werden. So treten an den Gletschern Eigenschaften hervor, die dem fließenden Wasser ganz und gar abgehen, und die nur an die Tätigkeit des Eises geknüpft erscheinen. Vom unteren Ende der heutigen Gletscher

konnte man den Gletscherschutt sowohl als Obermoräne wie als Grundmoräne in den Thälern abwärts verfolgen, bis ins Alpenvorland hinaus, und von hier sah man ihn wieder emporsteigen gegen die Höhen des Juragebirges. Nun war das Rätsel gelöst. Nicht unvorstellbare Wasserfluten, gewaltige Eisströme der Vorzeit waren die Träger der Frrblöcke gewesen; aus der Zeit der Sintflut, des Diluviums, war eine Eiszeit geworden. Nachdem einmal der Zusammenhang erkannt war, der zwischen den erraticen Blöcken und Moränen und der früheren, gegenüber heute ungemein ausgedehnten Verbreitung fließender Eismassen besteht, konnte das gleiche Verhalten für die anderen höheren Gebirge Europas festgestellt werden, und damit war die Eiszeit von einem örtlichen Vorgange des Alpengebirges zu einer zunächst für Europa univerrsellten Begebenheit emporgehoben.

Aber noch lange hafteten unseren Erklärungen Reste der Sintflut-Vorstellung an. So hat man bis in die siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts fast allgemein den Transport des erraticen Materials in Norddeutschland und Rußland nicht auf geschlossene Eisdecken oder -meere zurückgeführt, die sich von Scandinavien bis an den deutschen Mittelgebirgen emporschoben, sondern man dachte sich das ganze Gebiet von einem großen Meere überflutet und nur Scandinavien von Eis bedeckt. Das erratiche Material sei dann über dieses Diluvialmeer mit Hilfe von Eisbergen transportiert worden, die mit Steinen und Grus beladen sich vom Eismeere Scandinaviens losgelöst und beim Abschmelzen oder Stranden ihren Ballast hätten fallen lassen. Schließlich hat man aber eingesehen, daß es auch hier eine gewaltige, zusammenhängende Eismasse war, die ihre Grund- und Obermoräne über jene weiten Flächen ausgebreitet hat, und daß die Dicke dieses Eismeeres nicht nach Hunderten, sondern eher nach Tausenden von Metern veranschlagt werden muß.

Daneben hatte man schon längst in anderen Weltteilen ganz ähnliche Erscheinungen beobachtet wie in Europa. Sowohl in Nord- wie in Südamerika waren die Moränen und alle die bezeichnenden Begleiterscheinungen über große Flächen und in ganz ähnlicher Ausgestaltung verfolgt, wie bei uns. Es konnte kein Zweifel mehr darüber bestehen: Die Eiszeit hatte die ganze Erde in ihren Wirkungskreis einbezogen, sie war als die wichtigste Ursache aller diluvialen Erscheinungen erkannt.

3. Die Wirkungen des Eises.

Wollen wir also die mannigfaltigen und vielfach räthselhaften Erscheinungen begreifen, die der Diluvialperiode anscheinend eine Ausnahmestellung in der Reihenfolge des erdgeschichtlichen Geschehens zuweisen, so haben wir zunächst zweierlei zu ermitteln. Wir müssen die Vorgänge kennen, von denen die Ausdehnung und Mächtigkeit der Eisströme abhängt, und wir müssen ergründen, inwiefern dem fließenden Eise eine andere Wirkung zukommt als den übrigen Faktoren, die die Erdoberfläche umgestalten, z. B. dem fließenden Wasser.

In den höheren Gebirgen der gemäßigten Zone, wie in den Alpen und Pyrenäen, im Kaukasus usw., begegnen wir dem Eise in der Form der Gletscher. Das sind, wie bekannt, meist schmale, langgestreckte Ströme, die in den höchsten Teilen des Gebirges aus Firnsfeldern entstehen und sich je nach den örtlichen Verhältnissen mehr oder weniger tief in die Täler hinabsenken, manchenorts sogar bis in die Zone des Kornbaues und der Weinkultur. Dort wo jahraus jahrein statt Regen nur Schnee fallen kann, verdichtet sich dieser durch abwechselndes Tauen und Wiedergefrieren zu einer körnigen Masse, dem Firnschnee, und weiterhin bildet sich durch stetige Wiederholung dieses Vorganges das kompakte Gletschereis, wobei der Druck fördernd mithilft, den die immer von neuem sich darauflegenden Schneemassen auf die tieferen ausüben. Es ist derselbe Vorgang im großen, den wir im kleinen beobachten, wenn wir aus weichem, tauendem Schnee einen eisharten Ball mit den Händen formen, oder wenn im Frühling die Reste des Winterschnees durch Sonnenstrahlung bei Tage und Gefrieren während der kalten Nächte in körnigen Firnschnee oder in Eis umgewandelt werden.

Auf dem Hochlande Scandinaviens, das abweichend von den Alpen nicht in ein Gewirr schroffer Bergspitzen aufgelöst ist, sondern mehr eine flach gewellte Hochfläche mit tief einschneidenden Tälern darstellt und zudem erheblich niedrigere Jahresmittel bei reichlichem Schneefall aufweist, breiten sich die Eismassen vielfach als schwach geneigte Decken von beträchtlichem Umfang aus, und von ihnen senken sich einzelne Gletscher tief in die Fjorde hinab. In Alaska schieben sich gewaltige Eisströme von dem hohen Gebirge in die Täler hinab, aber sie vergehen hier vielfach noch nicht, wie in den Alpen, sondern beim Austritt aus den Tälern breiten

sie sich aus, fließen zusammen und erzeugen so eine deckenartige Bergletscherung des Vorlandes. Noch anders in Grönland. Diese mächtige Inselmasse wird fast ganz von einem geschlossenen und sehr dicken Eismantel bekleidet, unter dem das Land nur am Rande in schmaler Zone hervortritt. Schon in einiger Entfernung von der Küste stößt keine Bergspitze mehr als Insel durch das eisige Leidentuch hindurch, alle Vertiefungen des gebirgigen Untergrunds sind hoch von Eis erfüllt, alle Berge von ihm eingedeckt. Wir können hier nicht mehr von einzelnen Gletschern sprechen, sondern nur von einer „Inlandeismasse“, von einem „Eismeere“ mit ausgefranstem Rande. Vielerorts stoßen die Eiszungen bis ins Meer hinein und aus ihrer Zertrümmerung entstehen die gewaltigen Eisberge, die die Schiffe auf ihrem Wege nach Nordamerika noch in niederen Breiten kreuzen. Dort in Grönland ist die Schneegrenze, d. h. die Höhenlinie, oberhalb welcher der Schnee auch im Sommer nie mehr ganz fortschmilzt, dem Meeresspiegel schon ganz nahegerückt, während sie in den Alpen in etwa 2700 m Meereshöhe, im inneren Norwegen etwa 1000 m hoch liegt. Wir sehen also eine fast selbstverständliche Gesetzmäßigkeit bestätigt: die Gletscher und die Linie ewigen Schnees rücken im allgemeinen um so tiefer hinab, je weiter wir uns vom Äquator entfernen und je mehr wir uns den Polen nähern.

Die größere oder geringere Ausdehnung des ewigen Eises hängt nun aber nicht allein von der Höhenlage und der geographischen Breite einer Gegend ab, sondern es treten noch örtlich wechselnde klimatische Verhältnisse fördernd oder hindernd dazu. Wo überhaupt wenig Niederschläge fallen, also in Gebieten mit kontinentalem Klima, können sich auch nur entsprechend geringe Massen von Eis anhäufen, da die spärlichen Schneemengen des kalten Winters in dem trockenen und heißen Sommer stark verringert oder ganz aufgezehrt werden.

Umgekehrt befördert ein ozeanisches Klima mit gleichmäßig über das ganze Jahr verteilten Niederschlägen die Anhäufung von Schnee und Eis. Nicht extreme Kältegrade, sondern Menge und Verteilung der Niederschläge wirken hier vor allem bestimmend. Nur so erklärt es sich, daß Gegenden von gleicher geographischer Breite und von gleicher Meereshöhe sich recht verschieden verhalten, was die Ausdehnung der Gletscher und die Höhe der Schneegrenze betrifft. Hiefür einige Beispiele. An der Westküste Norwegens, wo ein ozeanisches Klima herrscht, liegt die Schneelinie durchschnittlich um

fast 300 m tiefer als im Innern des Landes, wo das Klima schon mehr kontinental wird. Auf der regenreichen Südseite des Himalaja reicht sie etwa 700 m tiefer hinab als auf der trockenen Nordseite, wo man doch eher erwarten sollte, sie der höheren Breite entsprechend tiefer zu finden. An der patagonischen Westküste erreichen die Gletscher, die den etwa 3000 m hohen Cordilleren entstammen, fast noch den Meeresspiegel in einer Breite von 47 Grad, wogegen in den doch höheren Alpen unter gleicher Breite kein Gletscher tiefer als 1500 m herabsinkt.

Auf die Eiszeit angewendet sagen uns diese Erfahrungen: Die gewaltige Ausdehnung der Eismassen war hervorgerufen durch eine beträchtliche Vermehrung der schneeigen Niederschläge, mit anderen Worten durch eine Erniedrigung der Temperatur in Verbindung mit einer Zunahme der Niederschläge überhaupt in den davon betroffenen Gegenden. Das Klima hatte gegenüber dem heutigen einen mehr ozeanischen Charakter und war kälter.

Eis ist ein wesentlich anderes geologisches Werkzeug als Wasser. Es ist nicht ein flüssiger, vielmehr ein fester Körper, wie jedermann aus Erfahrung weiß; dennoch fließt es. Wie ist das möglich?

Die flüchtige Betrachtung eines Alpengletschers genügt freilich nicht, um sich sogleich davon zu überzeugen. Er erscheint dem Besucher zunächst starr und fast unbeweglich. Der Alpenfreund, der zu verschiedenen Zeiten des Sommers oder in verschiedenen Jahren den gleichen Gletscher begeht, weiß aber zur Genüge, daß er sich nicht gleich bleibt, daß hier Spalten verschwinden, dort sich neue aufthun, und daß die Felsblöcke auf dem Eise wandern. Bleibt ein Gletscher beständig, verkürzt er sich nicht, oder wächst er gar, so muß er ja auch fließen, da im Sommer erhebliche Mengen von Eis an seinem unteren Ende abschmelzen. Unsere Alpengletscher fließen nur ausnahmsweise so schnell, daß wir die Bewegung ohne weiteres sehen können; aber in dem Eismeere Grönlands fließt das Eis zuweilen einen halben Meter in der Stunde; da wird die Bewegung ohne weiteres sichtbar.

Um nun zu begreifen, wie es möglich ist, daß ein fester, starrer Körper fließt, müssen wir uns der besonderen physikalischen Eigenschaft erinnern, die das Eis auszeichnet. Wenn wir zwei Eisstücke mit einigermaßen ebenen Flächen aneinander schwach reiben oder auch nur aufeinander drücken, so bilden sie rasch eine zusammenhängende Masse, sobald die Bewegung aufhört. Durch die Reibung oder den Druck ist ein wenig Eis zu Wasser geschmolzen, und das

wenige, etwas unter Null gefühlte Wasser ist durch die Berührung mit dem kälteren Eis sofort wieder gefroren und hat die beiden Stücke zusammengeschweißt. Das Eis antwortet also auf einen Druck, den man auf es ausübt, durch Erweichen, theilweises Schmelzen und Verschieben, gefriert aber doch sofort wieder zu einer einheitlichen, festen Masse. Es wird also durch Druck in sich verschiebbar, kann daher fließen, kann auch durch Zug zerreißen, ganz wie ein zähflüssiger Körper, und bleibt doch dabei immer starr. In dieser Eigenschaft des Eises liegt seine Fähigkeit begründet, unter dem Drucke der Schneemassen, die sich jedes Jahr anhäufen und allmählich in Körnereis verwandeln, auf geneigter Unterlage abwärts zu fließen, indem seine tieferen Lagen erweicht und von den höheren herausgepreßt werden. Daher folgt das Eis als starrer Körper abweichend vom Wasser nur auf sehr steilem Untergrunde der Schwerkraft allein und zerreißt, im allgemeinen bewegt es sich nur entsprechend dem Drucke, der auf ihm lastet, es fließt auch nicht in schmalen Rinnen zusammen und bildet in Vertiefungen eine Masse mit ebener Oberfläche, sondern es breitet sich flächenartig aus, es erfüllt Vertiefungen und wird jenseits derselben wieder bergauf und so weit empor geschoben, als der von oben darauf lastende Druck es verlangt.

Aus dieser besonderen Eigenschaft des Eises erklären sich nun zunächst einfach und ungezwungen die erraticen Erscheinungen. Das Eis schafft auf seinem Rücken, besonders aber auf dem Boden und in seinem Inneren beliebig große Gesteinsbrocken nicht nur talabwärts, sondern es schleppt sie auf der anderen Seite von Niederungen auch wieder bergauf, wenn nur der nötige Druck vorhanden ist. So haben die Eismeere der Diluvialzeit Gesteinsblöcke aus den skandinavischen Gebirgen durch das Becken der Ostsee und über das norddeutsche Tiefland hinweg bis auf die Mittelgebirge, und die alpinen Eisströme die Blöcke von Alpengesteinen über das Schweizer Mittelland hinweg auf die Höhen des Schweizer Jura verfrachten können.

Auf der Oberfläche eines Alpengletschers sehen wir die vom Gehänge herabgestürzten Felsblöcke sich fortbewegen. Dieser Art des Transportes kommt aber nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Denn sie ist auf die Talgletscher beschränkt, die von steilen Felswänden begleitet werden. Hier gelangen jahraus jahrein theils durch Abbröckeln und freien Fall, theils durch Lawinen mitgerissen, Gesteinschutt und größere Felsblöcke auf den Gletscher, werden von

diesem bis an sein Ende mitgeführt und häufen sich hier nicht selten in so großer Menge an, daß sie die Gletscherzunge ganz verhüllen. Man kann über solche begrabene Gletscherenden kilometerweit hinwandern in der Meinung, man ginge nur über Schutt; erst eine tief klaffende Spalte verrät die Eisunterlage. Das große Eismeer Grönlands aber, das durch seine Ausdehnung und Mächtigkeit als Vorbildlich für die Eismassen der Diluvialzeit zu gelten hat, ist frei von einer derartigen Obermoräne, weil das Gebirge im Innern ja nicht über den Eisstrom aufragt, sondern bis auf die randlichen Teile ganz von ihm verhüllt wird. Daher richtet sich unser Blick auf die Vorgänge, die sich unter dem Eise abspielen. Aber was hier geschieht, entzieht sich der unmittelbaren Beobachtung so gut wie ganz. Denn unter das Eis können wir nur dort eindringen, wo die Bewegung sich schon sehr verlangsamt, die Wirkung fast ganz abgeschwächt hat, wo es abschmilzt, am Eisrande, in der Gletscherzunge. Hier haben die Schmelzwasser zuweilen lange Tunnels erzeugt, und in diesen sehen wir das Eis gewöhnlich nicht unmittelbar auf dem Felsuntergrunde aufruhend, sondern davon getrennt durch eine Lage von fest gepreßtem, häufig mit Eis vermischem Geröll und Grus, das ist die Grundmoräne, ein Erzeugnis der ungeheuren Eislast, die über dem Felsuntergrund ununterbrochen fortgeschoben wird.

Schon eine einfache Überlegung überzeugt davon, daß dem Eisstrom eine grundsätzlich andere geologische Wirkung zukommt als dem Flusse. Hier gleitet das leichtflüssige Element in schmaler Rinne rasch und leicht über den Boden, nagt an den Wänden und an der Sohle seines Bettes, es rollt auf dem Boden Gesteinsbrocken talabwärts, rundet sie und nützt sie ab und führt den feinen Schlamm gesondert von dem Geröll weit fort. Dort wird ein starrer, wenn auch beständig in sich gleitender Hobel langsam, aber unter ungeheurem Drucke über eine breite Fläche abwärts, oder je nach Umständen auch aufwärts geschoben; auf seinem Rücken (auch innerhalb seiner Masse) bewegen sich große Blöcke und feiner Schutt bis zum Ende, und unter ihm werden Gesteinsbrocken durch gewaltigen Druck gegeneinander gepreßt, aneinander gerieben und Steine und Schleifschmand werden ungesondert über die ganze Fläche ausgebreitet, die das Eis bedeckt. Das ist die Grundmoräne.

Ein Fluß mit starkem Gefäll gleicht einer Säge, die sich auf einer mehr oder weniger gewundenen Linie in den Untergrund einschneidet; ein Gletscher ist einem Hobel und zugleich einer Breche

vergleichbar, die flächenhaft den Untergrund abschleift und aufwühlt. Während wir nun aber die Wirkung des fließenden Wassers überall im Gebirge leicht ermessen können, indem wir die Klammern, Schluchten und Runsen betrachten, die es geschaffen hat und stündlich weiter ausarbeitet, deckt der Gletscher das Feld seiner hauptsächlichlichen Tätigkeit selbst vollständig zu. Um sein Werk kennen zu lernen, müssen wir solche Gegenden ins Auge fassen, die nachweislich früher vom Eise bedeckt waren und die durch andere Kräfte, wie Verwitterung und fließendes Wasser, so wenig wie möglich verändert sind. Da im Laufe der letzten Jahrzehnte fast alle Gletscher (nicht nur in Europa, sondern auch in anderen Erdteilen) ziemlich stark zurückgegangen sind, so liegt der Gletscherboden unterhalb des jetzigen Eisrandes vielfach unberührt oder von den Schmelzwasserabflüssen des Gletschers nur wenig verändert zutage. Einen viel vollständigeren Einblick in die Wirkungsweise des Eises erhalten wir aber, wenn wir mit Hilfe der Moränen, die von den ausgedehnten diluvialen Eisströmen zurückgelassen sind, die Gebiete früherer Berggletscherung feststellen, die geringen Veränderungen, die sie durch das fließende Wasser erfahren haben, ausschalten und sie dann mit solchen Gebieten vergleichen, in denen nachweislich nur dieses tätig gewesen ist. Beispielsweise sind die mittleren und tieferen Teile der tropischen Hochgebirge von den Wirkungen der Eiszeit gänzlich verschont geblieben; hier kann man die Wirkung des fließenden Wassers auch im großen rein und unverfälscht studieren, während solche Gebiete reiner Wassererosion in den höheren Gebirgen der gemäßigten Zone sehr zurücktreten und schon sorgfältig darauf geprüft werden müssen, ob und in welchem Maße das Eis der Diluvialzeit an ihrer Ausgestaltung beteiligt gewesen ist oder nicht. Ein nur vom fließenden Wasser modelliertes Gebiet zeigt uns nun ein zusammenhängendes System von Flußrinnen, und diese besitzen durchgängig den gleichen Charakter. Das Gefälle der Talsohle ist nirgends erheblich unterbrochen, weder Seen noch größere Wasserfälle sind normalerweise darin eingeschaltet. Die Zuflüsse der Seitentäler münden auf oder dicht über dem Boden des Haupttals ein und sind nicht durch hohe Steilabstürze davon getrennt. Die Böden der Täler erscheinen, abgesehen von aufgeschütteten Geröllmassen, schmal, kaum wesentlich breiter als das Bett des Flusses selbst, der darin fließt, und die Talwände steigen meist mit ziemlich gleichmäßiger Abschrägung in die Höhe; nur ausnahmsweise, wo das Wasser sich rasch in festem Fels eingeschnitten hat, erblicken wir

schlucht- oder klammartige Bildungen. Allgemein besitzen diese Täler einen V-förmigen Querschnitt, der dadurch entsteht, daß die höheren Teile der Talwände durch Abwitterung allmählich zurückweichen. Ohne Schwierigkeit vermag das Auge auch die Einzelheiten des Reliefs zu begreifen aus der einschneidenden, sägenden Tätigkeit des fließenden Wassers und der Abwitterung der Talwände, die sich damit verknüpft.

4. Das Glazialrelief.

In den Gebirgen der gemäßigten Zone erscheinen die Wirkungen des fließenden Wassers mit denen der Eismassen der Diluvialzeit zumeist innig verquickt, daher hat man hier erst vor kurzem beide scharf voneinander scheiden lernen. Aber dort, wo die Eisströme und -decken der Diluvialzeit zuletzt fortgeschmolzen sind, erblicken wir ein fast reines Glazialrelief; wie himmelweit verschieden ist es von der eintönigen Landschaft, die das fließende Wasser geschaffen.

Nähern wir uns von Norden her den Alpen. Über weite, sanft ansteigende Geröllflächen und girlandenartig aneinander gereihete Moränenwälle der schwäbisch-bayrischen Hochebene gelangen wir zu anmutigen Seen, wie sie in großer Zahl den Rand des Gebirges, besonders auf seiner Nord- und Nordwestseite umgürten. In der Schweiz verläßt kein größerer Fluß das Gebirge, ohne mindestens einen dieser größeren Seen passiert zu haben. Teils liegen sie im Alpenvorlande und sind dann von einem lieblichen Hügellande umrahmt, teils füllen sie breite, sogar verzweigte Taltiefen im Gebirge und werden von schroff abstürzenden Wänden eingefast; diese gleichen ertrunkenen Talstrecken. Es sind nicht vorübergehende Wasseraufstauungen, wie sie gelegentlich in jedem Tale entstehen können, wenn der Fluß durch einen Schuttkegel oder durch die Mure eines Seitentales abgedämmt wird; sie füllen vielmehr trogartige Austiefungen im festen Fels, deren Boden oft tief unter dem allgemeinen Talwege oder gar unter dem Meeresspiegel gelegen ist, und darum sind sie von Bestand. Nun betreten wir ein größeres Alpental mit seinem häufigen Wechsel der Szenerie. Wir überblicken eine breite, oft fast wagerechte Talsohle, aus der gerundete, hier und dort auch steil abfallende Felskuppen scheinbar ohne jede Gesetzmäßigkeit sich erheben. Zwischen ihnen breiten sich vielfach geschlossene, beckenartige Vertiefungen aus, zuweilen mit Wasserlachen oder

mit Moor erfüllt. Der Wasserfaden, der heute den breiten Talboden in gewundenem Verlaufe durchfließt, hilft uns nicht zum Verständnis dieser Landschaft; ratlos und unsicher irrt er zwischen den Hügeln umher, hier einen vorsichtig und langsam umfließend, dort einen anderen in enger Schlucht schäumend durchbrechend. Nun blicken wir an den Talwänden empor. Trotz der Breite des Talbodens steigen die glatten Wände steil empor, wo nicht etwa steil geneigte Blockhalben bezeugen, daß eine Felswand erst kürz-

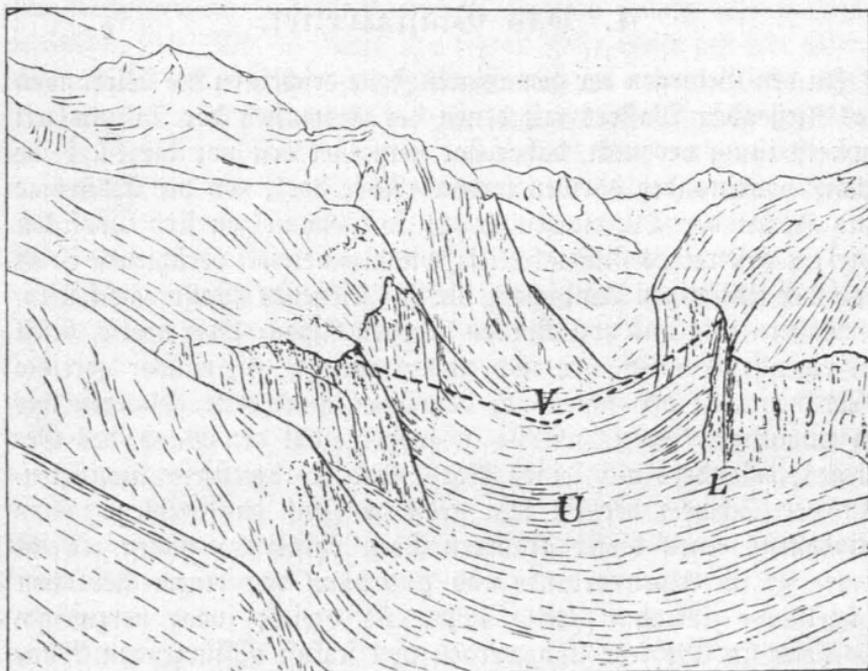


Abb. 1. Skizze des Lauterbrunnentals, um die Übertiefung des Tales zu verdeutlichen.

Die punktierte Linie V bezeichnet den Talboden, wie er sich in einem normalen Erosionstal aus der Fortsetzung der Neigung der seitlichen Gehänge ergeben würde. U der tatsächliche, übertiefte Talboden mit breiter Sohle und steilen, hohen Seitenwänden, über denen die seitlichen Zuflüsse in schwach geneigten Tälern sich bewegen. L Lauterbrunnen.

lich zu Tal gegangen ist. Was uns befremdet, ist der breitbogige, oft sogar U-förmige Querschnitt des Tales (Abb. 1, 2), den wir im tropischen Gebirge nur in den allerhöchsten Regionen zu sehen bekommen. Dort fesselt unseren Blick ein Wasserfall, der Hunderte von Metern tief, frei durch die Luft oder über steil getürmte Felsplatten stürzt (Abb. 2). Versuchen wir zu ergründen, woher das Wasser kommt; steigen wir an der steilen Felswand empor und erreichen die Höhe, so liegt wieder ein flaches, breitsohliges Hochtal vor



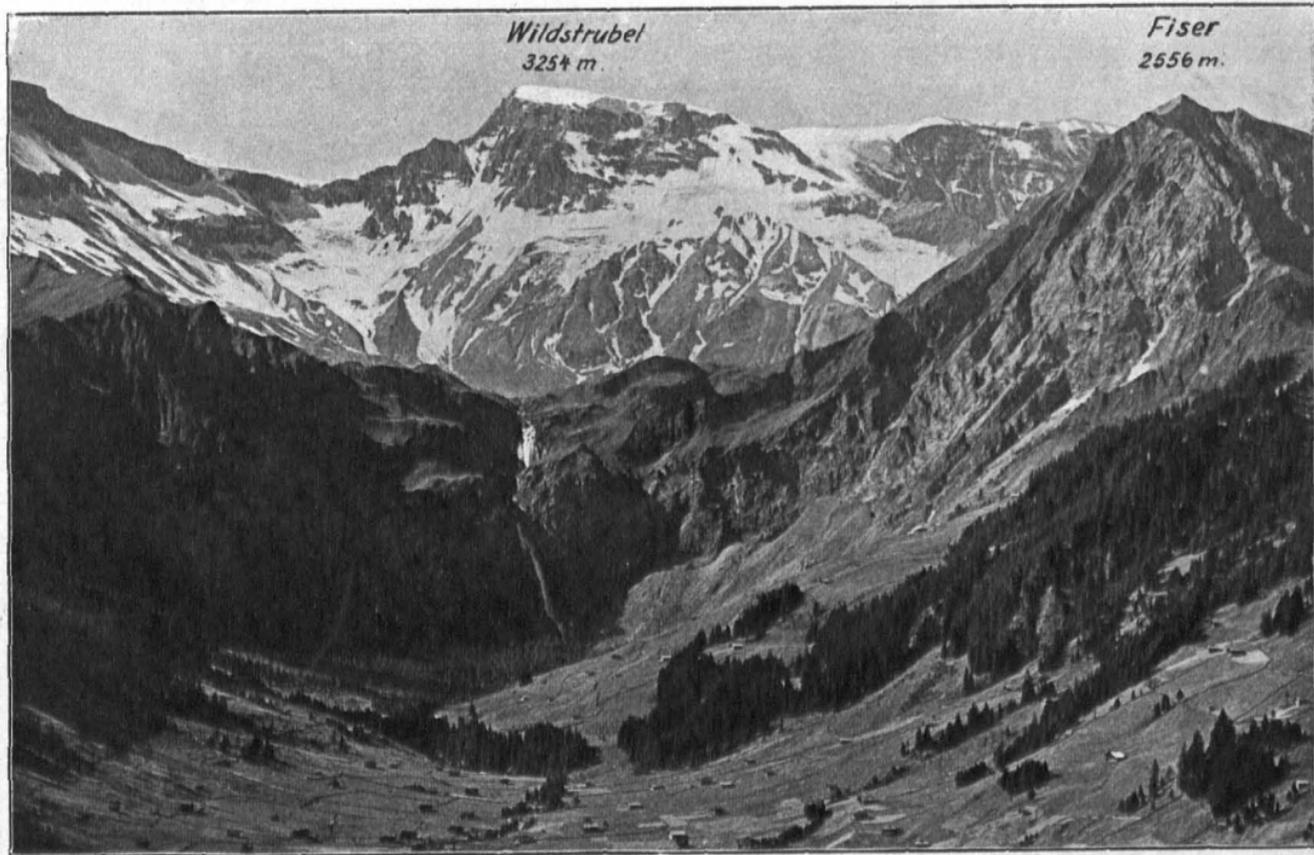
Abb. 2. Das steilwandige U-förmige, übertiefte Tal der Weißen Pützhine oberhalb Lauterbrunnen. Rechter Hand die Wasserfälle der Abflüsse von drei Hängetälern, davon der Staubbach im Vordergrunde. (Vgl. Abb. 1.) Reproduziert nach einer Originalaufnahme d. Photoglob-Co. in Zürich.

uns, durch dessen grüne Matten das Wasser ruhig dahinfließt, unbekümmert um den Sturz, der ihm droht. Der Boden dieses Tales hängt hoch über dem Haupttal, von dem wir ausgingen; es möchte fast scheinen, als ob beide zu ganz verschiedenen Zeiten und durch gänzlich unabhängige Vorgänge gebildet und nur nachträglich übereinander gefügt worden wären (Abb. 2).

Weiterhin werden die wechselvollen Reize der Alpentäler erhöht durch Felsstufen oder -schwelle, die sich innerhalb der Täler zwischen solch flachere Strecken einschieben. Der schroffe Wechsel im Gefälle des Talbodens zwingt auch hier das Wasser in steiler Rinne oder Klamm den Absturz oder die Schwelle zu durchsägen, und haben wir diese überwunden, so breitet sich oft wieder ein weiter Talboden vor uns aus, dessen Ebenheit und feinsandiger oder schlammiger Boden uns zu erkennen geben, daß hier früher ein See bestanden hat, der erst trocken gelegt wurde, nachdem die Felsenschwelle von seinem Abflusse durchsägt war.

An Stelle der einförmigen, weil ziemlich gleichmäßigen Talneigung, durch die die reinen Wasser-Erosionstäler sich auszeichnen, steigt hier der Talboden treppenförmig empor (Abb. 3), und das Wasser, das sich in den flachen Strecken zum See erweitert oder im Sumpfboden träg dahinschleicht, stürzt schäumend über die felsigen Abfälle oder gräbt sich eine schmale Schlucht in den Fels. Wie zuweilen auf einer kurzen Talstrecke eine ganze Reihe perlschnurartig hintereinander gereihter Seen oder ebener, mehr oder weniger versumpfter „Böden“, durch Abstürze voneinander getrennt auftreten, zeigt uns das folgende Rärtchen des Abiotals in der Adamellogruppe (Abb. 4).

Auch die Talenden bieten ein ähnlich eigenartiges Bild. Während im normalen Erosionsbilde die Talfurchen nach oben allmählich an Tiefe abnehmen und schließlich in kleinen Rillen austönen, hören die Glazialtäler gewöhnlich in einer gerundeten, ebenen oder gar ausgetieften und mit einem See erfüllten Ausweitung auf (Abb. 6, S. 32). Wie die steile Lehne den ebenen Sitz des Sessels im Halbkreis umgibt, so umstehen pralle, oft senkrechte Felswände den Boden des zirkusartigen Talschlusses. Aber nicht allein am Ende der Täler erscheinen diese auffallenden Auskerbungen, sondern sie treten auch, oft in größerer Zahl und in annähernd gleicher Höhe gesellt, am Gehänge dicht unterhalb der Kämme des Gebirges auf — die Kare. Zuweilen ist die Höhlung so regelmäßig ausgedreht, der Abfall der Wände so gleichmäßig steil, daß vor hundert Jahren hervorragende Geologen, wie Leopold von Buch, solche Kare für Vulkan-



Wildstrubel
3254 m.

Fiser
2556 m.

Abb. 3. Das breit U-förmig ausgehöhlte Glazintal von Adelboden. Hinten abgeschlossen durch eine 500 m hohe Felsstufe, oberhalb deren die Engstligenalp, ein von den Eisströmen des Wildstrubels ausgehöhlter, zirkusartiger Talkeßel. Die Felsstufe, über die der Engstligenbach hinabstürzt, ist selbst in sich mehrfach unterabgestuft. Reproduziert nach einer Originalaufnahme der Photoglob-Co. in Zürich.

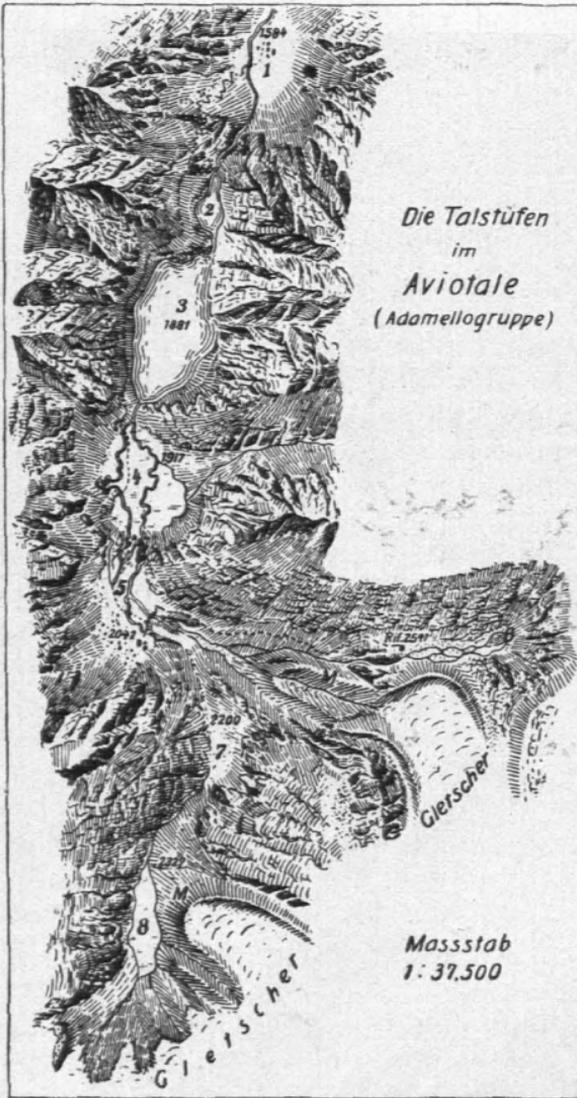


Abb. 4. Kartenskizze des Aviotals. (Nach Salomon.)

Das Tal zerfällt in eine Anzahl beckenartiger Ausweitungen mit ebenem Talboden 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Diese sind z. T. mit Seen erfüllt (2, 3, 6), z. T. mit Sumpf (4, 8), z. T. mit Geröll. Mehr oder minder steile Stufenabfälle trennen die einzelnen Becken. Ballförmige Endmoränen (M) umranden das Unterende der heutigen Gletscher.

kessel halten konnten dort, wo sie sie in eruptivem Gestein wie Granit eingelassen fanden.

Mit diesen Besonderheiten der Ausgestaltung von Tal und Berggehänge ist aber der Charakter des Glazialreliefs noch keineswegs erschöpft. Wir werden das wechselvolle Bild noch weiter vervollständigen, wollen aber zunächst die Merkmale schärfer herauszuschälen versuchen, die es charakterisieren. Während das fließende Wasser bestrebt ist, ein zusammenhängendes und mehr oder weniger gleichmäßiges Gefälle der Talsohle zu erzeugen und alle Teile eines Flußsystems zu einem zusammenhängenden System sich nach oben hin verzweigender schmaler Rinnen auszugestalten, zerlegt das Eis den Talweg in

Strecken von ganz verschiedenem, z. T. sogar rückläufigem Gefälle; es erzeugt in dem Talboden nicht eine einfache Rille, gegen die sich das Terrain von den Seiten her neigt, sondern

ein unruhig welliges Relief oft mit isoliert aus der Talfläche aufragenden Felsbuckeln oder -bergen und dazwischen verteilten beckenartigen Vertiefungen. Wo nun die Eisbedeckung erst vor kurzer Zeit geschwunden ist und die vorher von ihr verhüllte Oberfläche der Wirkung des fließenden Wassers überlassen hat, sehen wir dieses sofort das Zerstörungswerk beginnen (Abb. 5). Anfänglich stürzt es im freien Falle über die Felsstufen hinab, allmählich sägt es aber die schmale Rinne in den Felsgrund ein und zerschneidet die einheitlichen, gerundeten Felswände. Die wannenartigen Vertiefungen füllen sich mit Wasser, und wo dieses überfließt, vertieft es allmählich seine Abflusssrinne und senkt dadurch das Niveau des Wasserspiegels; schließlich, wenn die Felschwelle oder der Felsriegel bis zur Tiefe des Beckenbodens durchsägt ist, schwindet der See, und ein sumpfiger Boden bleibt an seiner Stelle zurück. Es wird so dem ursprünglichen Glazialrelief ein grundsätzlich davon verschiedenes aufgesetzt.

Daß aber das Relief, mit dem das Wasser jetzt kämpft und das es zerstören wird, wenn ihm die nötige Zeit dazu bleibt, durch das Eis geschaffen ist, erkennen wir an den gerundeten, abgeschliffenen, mit Schrammen und Krüzen bedeckten Felsen, über die eine Eisdecke mit ihrer Grundmoräne hinweggegangen ist, wie das die Reste der Moräne selbst beweisen. Daß aber dieses eigenartige Relief mit seinen ausgeweiteten und übertieften Tälern, mit seinen Felsstufen und -schwellen nur durch das Eis erzeugt sein kann, ergibt sich nicht nur aus diesen direkten Anhaltspunkten, sondern auch aus der Tatsache, daß nur dort, aber dort auch überall und in wesentlich gleicher Ausgestaltung, ein derartiges Relief angetroffen wird, wo die Spuren einer früheren Eisbedeckung klar zutage liegen. Wenn man dieses Relief mit seinem ununterbrochenen szenischen Wechsel, mit seinen nicht ausgeglichenen Gefällsverhältnissen als glazial bezeichnet, so darf das freilich immer nur in dem Sinne gelten, daß ein ursprünglich normales, vom fließenden Wasser erzeugtes Relief durch das Eis umgeschaffen worden ist. Nicht das Eis hat die Täler als solche ausgefurcht, es hat nur ihre V-Form zur U-Form umgestaltet, es hat aus einem mehr oder weniger ausgeglichenen Talgefälle das sprunghaft übertiefte gemacht, es hat durch ungleich starke Ausfurchung der Haupt- und Seitentäler diese letzteren in Hängetäler verwandelt.

Um uns davon zu überzeugen, daß dieses bestimmte Relief und die frühere Eisbedeckung stets ursächlich und gesetzmäßig verknüpft sind, suchen wir andere, ebenfalls früher vereist gewesene Gegenden

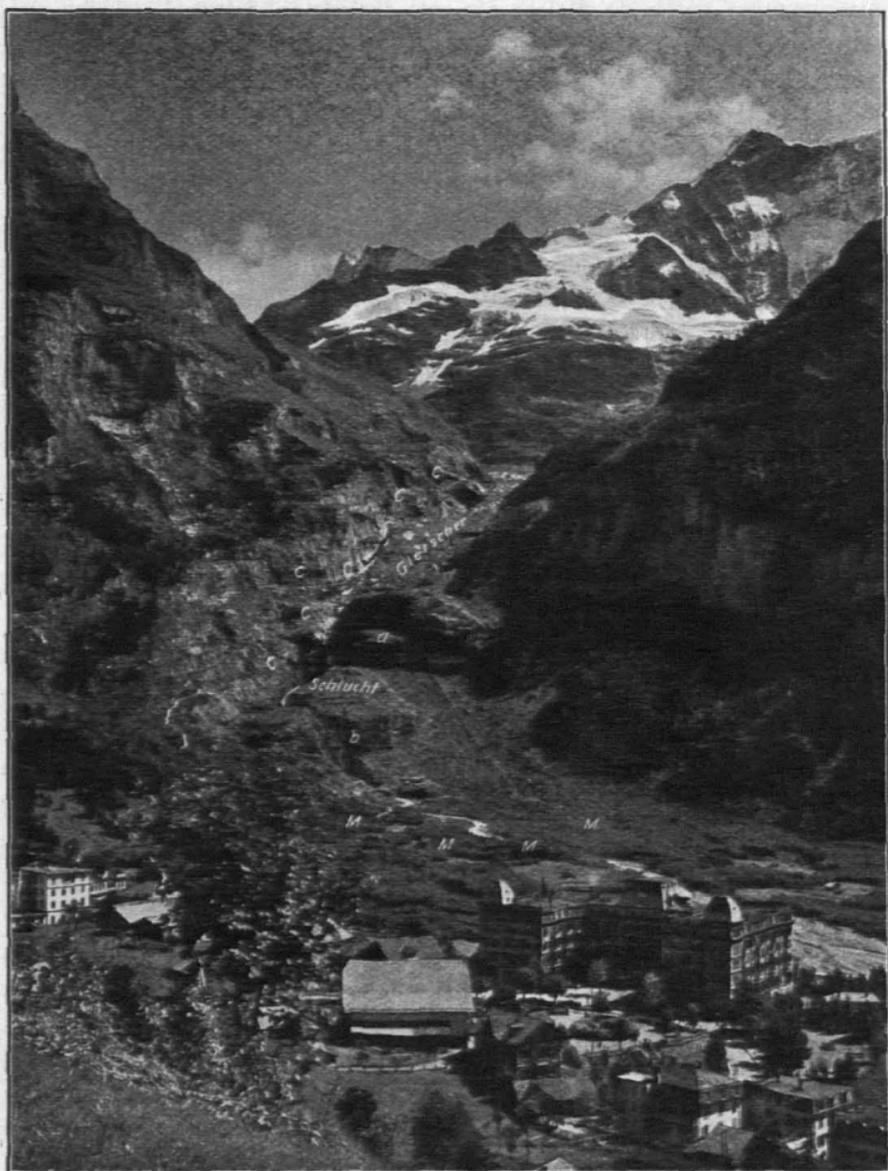


Abb. 5. Der Untergrindelwaldgletscher und davor die noch im 19. Jahrhundert von ihm bedeckte Fläche, deren untere Grenze durch Endmoränen (M) bezeichnet wird.

Zwischen diesen und dem jetzigen Gletscherende fehlt alte Vegetation ganz. Die Seitenwände sind hoch hinauf abgeschliffen und geglättet (c), soweit eben der frühere Gletscherstand reichte, und der frühere Gletscherboden zeigt zwei treppenartig übereinander folgende Felsstufen, den oberen (a) und unteren „Schopf“ (b). Der Gletscherabfluß, die Weiße Lützhäme, hat sich als tiefe Schlucht in das Relief des Gletscherbodens eingeschnitten und arbeitet an dessen Zerstörung.

Reproduziert nach einer Originalaufnahme der Photoglob-Co. in Zürich.

auf. Lange, schmale Meeressarme zerschneiden die norwegische Küste, an der sich das Gebirge bis etwa zur halben Höhe der Alpen erhebt. Denken wir uns diese Fjorde trocken gelegt, so unterscheiden sie sich in nichts von den geschilderten Alpentälern. Flache, gerundete Inseln ragen über die Wasserfläche empor, die Schären; es sind die Spitzen der vereinzelt Felsbuckel, wie sie sich ähnlich abgegliedert von den Talwänden in den Alpentälern erheben. Die Auslotung des Fjordbodens ergibt denselben Wechsel von Felsbecken und -schwollen, wie ihn die Alpentäler zeigen. Der breitbogige Talquerschnitt, die prallen Wände, die Hängetäler und Kare, alles kehrt dort in überraschend gleicher Ausgestaltung wieder; nur verhüllt das Meer die tieferen Talregionen und verallgemeinert den Kontrast zwischen ebener Wasserfläche und Steilwand, der uns auch an den Alpenseen entzückt.

Überall, wo höhere Gebirge in mittleren Breiten auftreten, diesseits wie jenseits des Gleichers, kehren alpine oder skandinavische Landschaften wieder, je nachdem sich ein Vorland vor dem Gebirge ausbreitet oder das Meer seinen Fuß bespült. Beides gepaart finden wir in den Alpen Neuseelands und in der patagonischen Kordillere. Zwischen das flachgewellte Weideland des östlichen Patagonien und die eisbedeckte Kordillere schiebt sich ein Kranz anmutiger Seen ein, ganz und gar den alpinen Randseen vergleichbar. Täler mit alpiner Szenerie schneiden in die Höhe des vereisten Gebirges ein. Auf der Rückseite des Gebirges aber, im Westen, wo das Gebirge in ein Labyrinth von Inseln und Halbinseln aufgelöst ist, tritt uns die norwegische Fjordlandschaft entgegen; wer von Norwegen unmittelbar hierher versetzt würde, könnte den Szenenwechsel wohl nur an der veränderten Vegetationen und an dem Mangel jeglicher Kultur bemerken. So sehr gleichen sich die Landschaften nicht nur in großen Zügen, sondern auch in ihren Einzelheiten.

Wo die Eisströme der Diluvialzeit nicht in hohen Gebirgen ihren Ursprung genommen haben, sondern auf schwach gewelltem Tafellande entstanden und auf ähnlicher Unterlage weiter geflossen sind, tritt uns ein anderes Bild entgegen. Doch weicht es nur in den Ausmaßen, nicht grundsätzlich von dem vorhin skizzierten ab. Entsprechend den geringeren Höhenunterschieden zwischen Berg und Tal haben sich die Eismassen weniger gegensätzlich als im Hochgebirge nicht als schwächere Deke auf den Bergen, als übermächtige Ströme in den Tälern, verteilt, sie haben vielmehr den Unter-

grund als eine Decke von wenig wechselnder Mächtigkeit überkleidet und dementsprechend bearbeitet. Flache, breit aushebende Wannen und sanft gerundete Felsbuckel lösen sich in eintönigem Wechsel ab, ins Unendliche steigt die Zahl der rings geschlossenen Becken und Kolke im festen Fels. Daher ist die Landschaft mit ungezählten Wasserlachen von kleinen Tümpeln bis zu großen Seen übersät, und ihre Zahl würde noch erheblich steigen, wenn wir alle seither erloschenen Seen und Tümpel, die jetzt nur mit Sumpf und Moor erfüllt sind, wieder mit Wasser beleben könnten. Aber wo wir auch diese Landschaften auffuchen, auf den Hochflächen Norwegens oder Schottlands, in Finnland oder Kanada, überall tritt uns derselbe herrschende Grundzug in der Ausgestaltung entgegen, den wir in den Hochgebirgen vorfanden: das unausgegliche Gefälle, die Unmöglichkeit, die Gesamtkonfiguration wie die Einzelheiten des Reliefs aus der Tätigkeit des fließenden Wassers zu begreifen. Dieses ist auch hier beständig bestrebt, das eiszeitliche Relief zu vernichten, doch verhindert die Geringfügigkeit der Höhenunterschiede und des Gefälles die Ausgestaltung alpiner Großartigkeit. So kann selbst der wasserreiche Imatrafall sich an Großartigkeit der Szenerie nicht mit einer Biamala oder einer Nareschlucht messen.

Einer Vereinigung der beiden Extreme des Glazialreliefs, des durch seine Großartigkeit gekennzeichneten alpinen und des minder auffallenden finnisch-kanadischen, begegnen wir in Gebirgen von mittlerer oder geringer Höhe und ungleichem Abfall nach zwei Seiten. Ich denke hier an Norwegen, an Schwarzwald und Vogesen. Die Steilseiten der oberrheinischen Gebirge werden von tiefen, steilwandigen Fjordtälern durchschnitten, in denen oft ein entsprechend ähnlicher, wenn auch schwächerer Wechsel der Szenerie beobachtet wird, wie in den Alpentälern. Wenn hier die Seen in tieferer Lage fehlen und nur kleine Karseen in der Nähe des Gebirgskammes sichtbar werden, so ist das in der Kürze der Gletscher, in der Steilheit der Täler und anderen örtlichen Ursachen begründet. Auf den Hochflächen des Gebirges und seinen sanftgeneigten Abdachungen gegen außen herrscht dagegen mehr der flachwellige Typus von Finnland und Kanada: lebendige und erloschene Seen und kleinere, vertorfte Becken liegen darüber verstreut und wechseln mit flach gerundeten Höhen (Abb. 14, S. 68).

In landschaftlich-ästhetischer Beziehung hat die diluviale Eiszeit einen tiefgreifenden Einfluß auf die Gebirge der gemäßigten Zone ausgeübt. Was uns in diesen Gebirgen besonders anzieht, der

Wechsel der Szenerie, die Gegensätze zwischen breiten Talgründen und Seen und jäh abstürzenden Felswänden, die Fülle tosender Wassermassen und schmaler, dunkler Schluchten, aber auch die gefälligen Einzelheiten stufenartiger Gliederung im Tal und an den Berghängen — alles das ist entweder unmittelbar ein Erzeugnis der Eisbedeckung jener Periode, oder es ist hervorgerufen durch die Reaktion, welche die neu einsetzende Herrschaft des fließenden Wassers mit sich gebracht hat. Aber auch manche Schrecken des Hochgebirges haben ihren Ursprung in den Vorgängen jener entlegenen Zeit. Wo steile Talwände des Gegendrucks beraubt wurden, den die Eisströme vorher gegen sie ausübten, da stürzen die Felsmassen um so leichter zur Tiefe. Das bezeugen die zahlreichen Bergstürze, die gerade nach dem Rückgange der Vereisung in den Alpen stattgefunden haben. Weite Talstrecken, wie das Rheintal zwischen Chur und Glanz, sind von gewaltigen Bergtrümmern verschüttet zu einer Zeit, wo der Mensch diese Gegend glücklicherweise noch nicht bewohnte, aber anderwärts dauern die Bergstürze auch heute noch an und verderben die Bewohner und ihre Kulturen.

Ich habe die Eigenartigkeiten des Reliefs, das die Gegenden früherer Eisbedeckung auszeichnet, als ein Erzeugnis der besonderen Einwirkung des fließenden Eises auf den Untergrund hingestellt, als Glazialrelief bezeichnet; ich darf aber nicht verhehlen, daß auch heute noch von mancher Seite dem Eise eine derartige Gestaltungsfähigkeit abgesprochen, es vielmehr als ein Schutzmantel aufgefaßt wird, der das vorhandene Relief erhält und nur durch Abschleifen seiner Rauigkeiten unbedeutend modifiziert. Wer dieser Vorstellung huldigt, befindet sich zwei unlösbaren Problemen gegenüber. Er vermag nicht zu erklären, wie es kommt, daß alle jene auffallenden Züge, die gehäuften Felsbecken, -schwollen und -stufen, die Hängetäler und Kare u. a. m., immer nur dort auftreten, wo die diluviale Eisbedeckung nachweislich vorhanden gewesen ist, und daß zugleich jene Merkmale, entweder in alpiner oder in finnisch-kanadischer Gestaltungsform in keinem früheren Glazialgebiete fehlen. Ebenso wenig kann er aber angeben, wodurch denn das sogenannte Glazialrelief geschaffen ist, das vom Eise konserviert sein soll. Denn Wasser und Verwitterung können es ja nicht gewesen sein, da diese unablässig bemüht sind, es zu zerstören.

Neben der Feststellung der tatsächlichen Verhältnisse und ihrer Verknüpfung mit den Gebieten früherer Eisbedeckung fällt der Wissenschaft die Aufgabe zu, aus der besonderen Beschaffenheit des

Eis seine Wirkung als notwendig zu erklären. Die Eigenschaften und Wirkungen, welche dem Eise im Gegensatz zum Wasser zukommen, haben wir oben bereits kurz dargelegt; jetzt, wo wir uns einen Einblick in die wesentlichen Züge des Eisreliefs verschafft haben, wollen wir versuchen, die Art und Weise, wie das Eis im Gegensatz zum Wasser arbeitet, unserer Vorstellung näher zu bringen.

Wir denken uns, daß sich ein eisfreies, von normalen Erosionstätern zerschnittenes Gebirge durch allmählichen Klimawechsel mit Eis bedeckt. In den höheren Regionen sammeln sich zunächst Firn und später Eiskappen an, soweit nicht die Steilheit der Berge dies verhindert. Nach und nach senken sich einzelne Eisströme in die Täler und vereinigen sich hier zu größeren Strömen, die nach Art unserer Alpengletscher darin weiter geschoben werden, bis sie in ein so tiefes Niveau gelangen, daß infolge der höheren Temperatur das Eis schmilzt. Nun fließt ja das Eis nicht wie das flüssige Wasser in schmalen Fäden auf der Talsohle weiter, sondern als starrer, aber durch Druck in sich verschiebbarer Körper erfüllt es das Tal bis zu einer beträchtlichen Höhe und dringt auch in die tieferen Teile der noch eisfreien Seitentäler ein. An den Seiten des V-förmigen Erosionstales begegnet es dem Widerstande der kulissenartig vorspringenden Berglehnen und Grate, die die Seitentäler voneinander trennen. Hier muß zunächst jedes nicht völlig feste Trüm, jede lockere Felsmasse abgedrückt, in das Eis eingewickelt und darin fortgeschafft werden. Aber jede Lücke, die derart im Fels entstanden ist, wird vom Eise auch wieder ausgefüllt und in dem erzeugten Loch findet das Eis eine neue Angriffsfläche. Es drückt beständig gegen die entgegenstehenden Felsen, lockert ihr Gefüge und preßt sich in die Spalten, die durch den beständigen Ansturm immer mehr erweitert werden. Mit dem Eise werden aber auch die darin eingeschlossenen Gesteinsbrocken und -blöcke unter starkem Druck gegen den Widerstand geführt und üben auf ihn dauernd eine rammende Wirkung aus.

Sodann gelangen kleinste, mit der Erweiterung der Spalten aber immer größere Gesteinsbrocken in die Spalten und helfen das Gestein lockern nach Art des Reiles, den der Steinbrecher immer tiefer und tiefer in die Kluft des Granits hineintreibt, bis schließlich der anfangs festgefügte Block aus seinem Verbande herausgedrückt und -gehebelt ist. Das nachdrängende Eis umflutet ihn und führt ihn fort. Dieser Vorgang muß so lange andauern, als der Eisstrom sich unter dem nötigen Drucke befindet und sich ihm noch neue, be-

queme Angriffsflächen bieten. Erst wenn alle Vorsprünge beseitigt, die Seitenwände des Tales hinreichend abgestoßen und ungefähr senkrecht geworden sind und ein breiter, fast parallelwandiger Querschnitt hergestellt ist, kann das Fortdrücken und Ausbrechen der Gesteinsmassen abnehmen oder aufhören. Läßt dann auch die Fließkraft des Eises nach, so werden die im großen geebneten Talwände noch unter schwächerem Drucke vom Eise unter Mitwirkung von Gesteinsgrus und Schmand bearbeitet, sie werden geglättet oder gar poliert, und auf den geglätteten Flächen ritzen die härteren Gesteinsbrocken Furchen und Schrammen ein.

So begreift sich der weite und steilwandige Querschnitt der Glazialtäler, so versteht man auch, daß die unteren Strecken der Seitentäler ganz beseitigt werden und ein senkrechter Felsabsturz an ihre Stelle tritt.

Um das eigenartige Bodenrelief der Glazialtäler, im besonderen den häufigen und schroffen Wechsel des Gefälles und das Auftreten im Fels ausgetiefter Becken und das Tal sperrender Felsriegel zu erklären, wollen wir uns zunächst daran erinnern, daß die Erosionskraft eines Eisstromes an jeder Stelle in erster Linie von dem Drucke abhängt, der hier ausgeübt wird, nicht allein wie beim fließenden Wasser von der durchschnittlichen Wassermenge und der Stärke des Gefälles. Da sich nun jeder große Gletscher aus mehreren kleineren Eisflüssen zusammensetzt, so folgt daraus, daß an jedem Zusammenfluß von zwei oder mehr Eisflüssen der Druck des Eises und damit seine Erosionskraft entsprechend der Vermehrung der Eismasse verstärkt werden muß. In einem sehr stark vergletscherten Gebirge fließen aber nicht nur aus den Seitentälern neue Eisströme dem Hauptgletscher zu, sondern die Talgletscher erhalten auch neuere Zuflüsse von hohen Bergen, die sie seitlich einfassen, während von niedrigeren Bergkämmen keine oder nur ganz schwache Eismassen ausgehen. Ist der Gletscher aber wirklich imstande, den Boden, auf dem er fließt, dem Drucke entsprechend zu vertiefen, den er an jeder einzelnen Stelle ausübt, so müssen sich die Verschiedenheiten des Bodenreliefs als ein Ergebnis der Zusammenflüsse und damit der orographischen Beschaffenheit der Umgebung darstellen. An der Vereinigungsstelle der Täler müßte eine Austiefung zu beobachten sein, ebenso aber auch dort, wo die Bergumrandung sich beträchtlich hebt, und umgekehrt würden Felschwellen dort zu erwarten sein, wo die Berge, die das Tal einfassen, niedriger werden und wo Seitentäler fehlen oder nur schwach entwickelt sind. Es ist zwar



Abb. 6. Glazialrelief in der Umgebung des Grimselhospizes, durch Wassererosion kaum verändert. Unregelmäßig angeordnete, vom Gise rund geschliffene und polierte Felsköpfe und Rundhöcker, dazwischen Vertiefungen. Der See erfüllt eine im Fels ausgearbeitete Vertiefung. Links oben sind aus dem abschmelzenden Gletscher schmale steile Felsrippen aufgetaucht, die kaum von der Erosion zerfurcht erscheinen. (Nach Wehrhölzer.)

nicht ganz leicht, selbst durch genaue örtliche Studien eine ganz zu treffende Vorstellung von der Ausdehnung und Mächtigkeit der einzelnen Eiszuflüsse zu gewinnen, die zur Diluvialzeit in einer bestimmten Gegend zusammengetreten sind, und die Stellen genau festzustellen, wo sie sich vereinigten; dennoch gelingt es in zahlreichen Fällen, in den Alpentälern, ja selbst in den Tälern unserer Mittelgebirge (Schwarzwald, Vogesen) einen Zusammenhang zwischen verstärkter Talvertiefung und der früheren Vereinigung von Eisströmen nachzuweisen. Allein wie vermag das Eis sich in festen Felsgrund einzubohren, tiefe Becken darin auszuhöhlen? (Abb. 6.) Daß auf dem Talboden, wo der stärkste Eisdruck herrscht, lockere Gesteinsmassen eher noch leichter entfernt werden, als an den Talflanken, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Ebenso wie dort drängt und drückt auch hier das Eis gegen jeden vorstehenden Fels des Talbodens, lockert ihn, zwingt sich, besonders aber die Grundmoräne immer tiefer in die sich erweiternden Spalten ein und hebt auf diese Weise Block für Block aus dem Boden, um ihn dann als Grundmoräne weiter zu befördern. Dieser Vorgang muß aber immer dort am stärksten vor sich gehen, wo der Druck plötzlich stark zunimmt, wo die Mächtigkeit des Eisstromes vermehrt wird.

So erklären sich die Talstufen als Stellen, wo die Erosionskraft des Eises plötzlich durch Zufluß verstärkt worden ist, und daher treffen wir sie auch in der Regel unmittelbar hinter der Einmündung eines Seitentales an. Da sich nun der vermehrte Druck in der verstärkten Tiefenerosion verbraucht, so hebt sich vor einer ungewöhnlich vertieften Stelle der Talboden allmählich wieder, wenn auch nur selten zu der gleichen Höhe, die er hinter der Vertiefung einnimmt. Das Ergebnis ist aber doch immer ein Felsbecken, nach dem Abschmelzen des Eises ein See, dessen Überlauf den Felsriegel in enger und tiefer Schlucht durchsägen wird, wenn bald davor eine neue übertiefte Stelle folgt. Die Umgebung von Innertkirchen (Abb. 7 u. 8) liefert das anschaulichste Beispiel für derartige Vorgänge.

Innerhalb eines größeren Eisstromes wird eine wechselnde Verteilung des Drucks aber nicht nur in seiner Längsrichtung herrschen, sondern es werden sich ähnlich wie in einem größeren Flusse Streifen stärkeren und schwächeren Druckes einstellen, die sich teilen und wieder miteinander vereinigen; sie werden tiefere Furchen im Gletscherboden erzeugen und zwischen diesen Felsmassen von verschiedener Gestalt und Größe stehen lassen, ähnlich wie im Flusse, wo Sandbänke zwischen den Streifen stärkerer Strömung entstehen.

So kommen die vereinzelteten Felsköpfe und Berge zustande, die wie Inseln aus breiten Talböden aufragen. Jedes größere Alpental, auch manche breiten Täler der Mittelgebirge enthalten Beispiele dafür. Ich brauche nur auf die Lage von Salzburg zu verweisen, das mitten zwischen und an solche Inselberge gebaut ist und dieser eigenartigen Lage seine Reize in erster Linie verdankt.

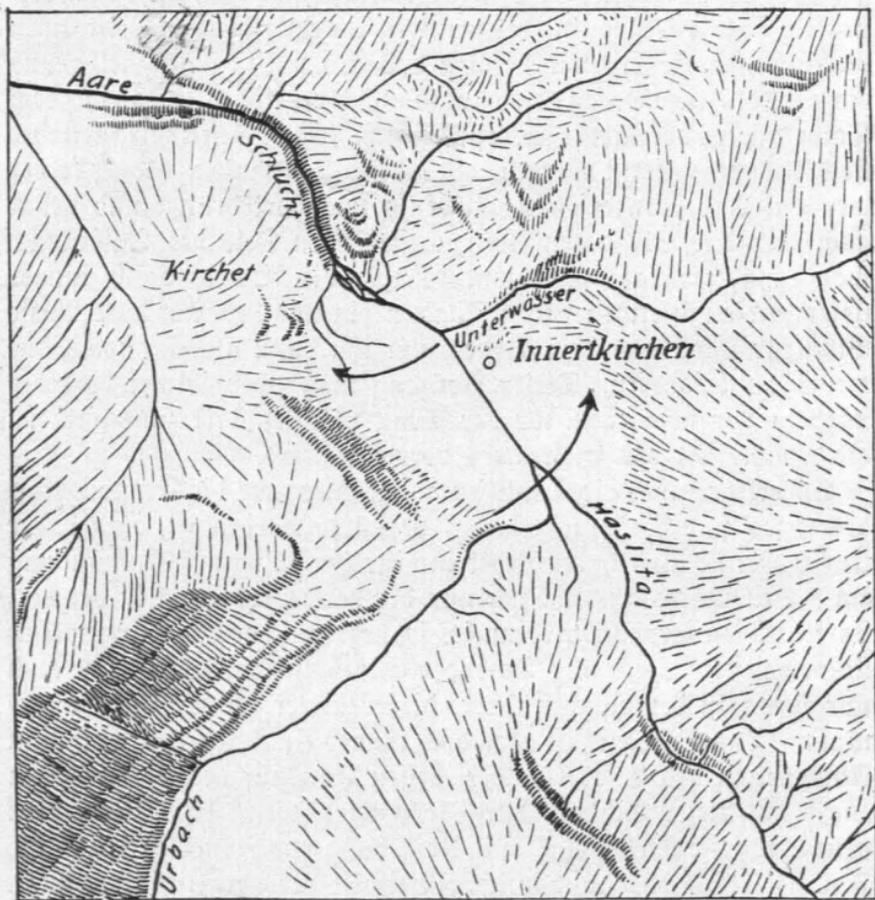


Abb. 7. Kartenskizze der Gegend von Innertkirchen im Oberhasli. (Vgl. Abb. 8.)

An der Vereinigungsstelle der drei hier zusammenfließenden Täler befindet sich eine beträchtliche Ausweitung und Austiefung des Tales, die talabwärts durch einen 70–160 m hohen Felsriegel, das Kirchet, abgeschlossen wird. Der Abfluß des durch das Kirchet gestauten Sees hat die enge Aarejschlucht in den Riegel eingeschnitten und dadurch den See trocken gelegt. Sein oberer, aus aufgeschwemmtem Material bestehender Boden kontrastiert auffallend mit der rundgehöckerten Felsumgebung. (Abb. 8.) Man erkennt deutlich, wie dem Zufluß des Urbachgletschers seine Ausweitung des Tales gegen NO, dem Zufluß des Unterwassergletschers eine solche gegen W entspricht, was die Pfeile andeuten sollen.

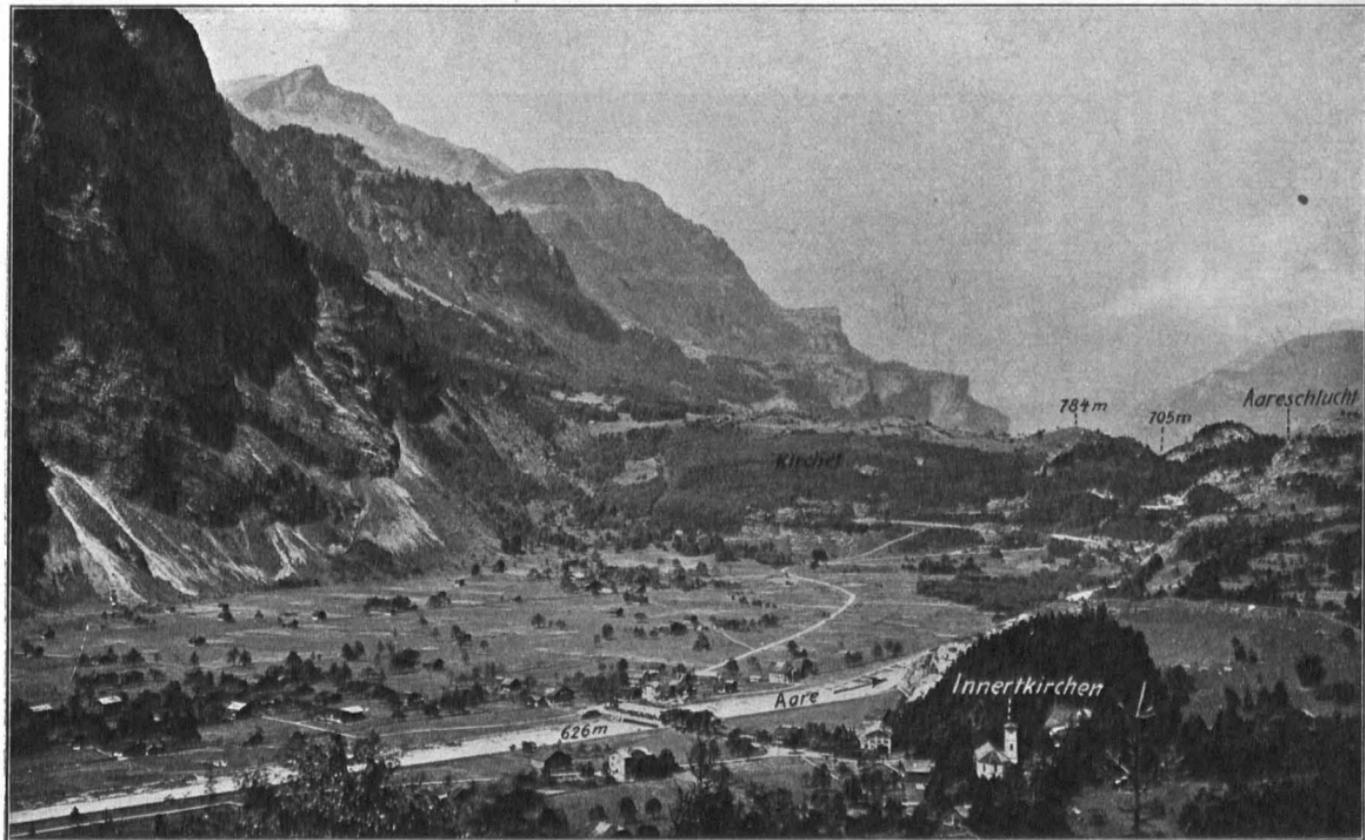


Abb. 8. Ansicht des übertiefsten Felsbeckens von Innertkirchen gegen das Kirchet (NW) zu gesehen. Vgl. dazu Abb. 7. Die fast ebene, mit Wiesen und Häusern bedeckte Fläche ist der mit Schlud bedeckte Boden eines diluvialen Sees, der durch den Kalkstein-Riegel des Kirchet abgesperrt war. Der Abfluß des Sees hat den Riegel allmählich durchgefägt, dadurch die enge Aareschlucht (vgl. Abb. 7) geschaffen und so den Seeboden trocken gelegt. Ein früherer Abfluß der glazialen Schmelzwasser wird durch die Kerbe bezeichnet, über die die Landstraße ins Unterhasli führt (705 m). Das Kirchet wird von zahlreichen erratischen Granitblöcken bedeckt und zeigt die bezeichnende Rundhöcker-gestaltung durch Eiswirkung. (Nach Wehrli, Zürich.)

Nach demselben Prinzip werden auch die Kare verständlich; sie liegen zumeist an Talenden oder in Nischen des Gehänges, in die nicht nur vom Hintergrunde, sondern auch von beiden Flanken her

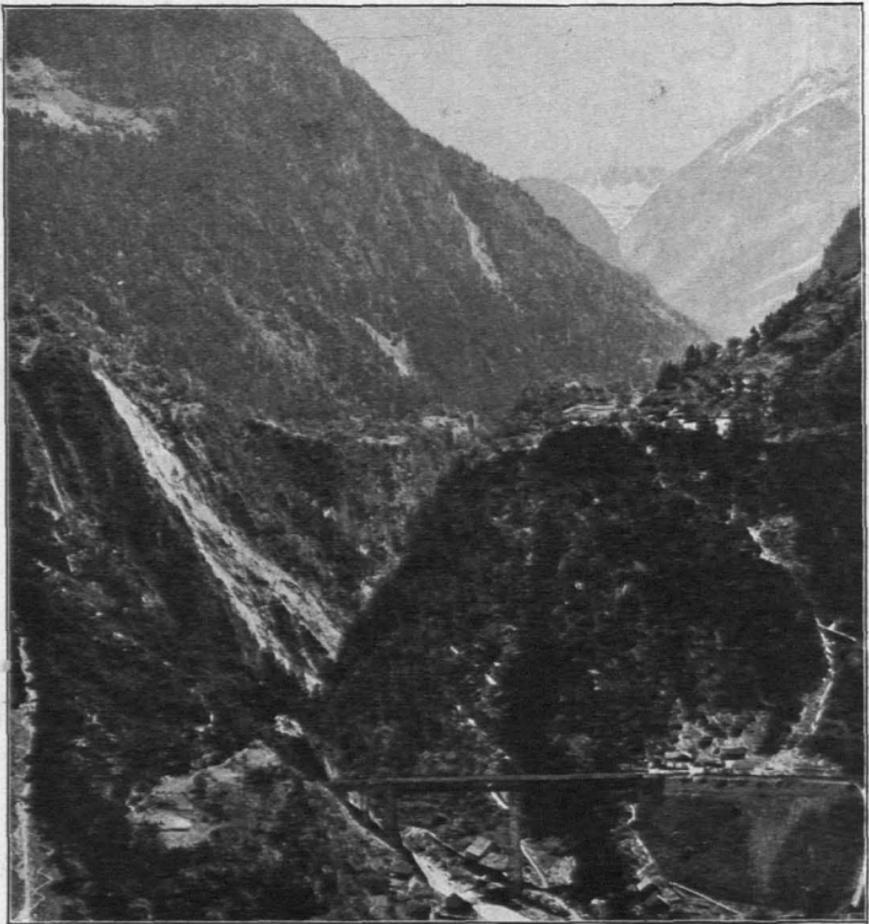


Abb. 9. Einmündung des Maderanertals in das Kuztal bei Amsteg.

Das Maderanertal ist ein Hängetal und mündete nach dem Rückgange des Eises in einer mächtigen Stufe, die als Stettalsturz vom Eisenbahnviadukt bis zum ursprünglichen Talboden (helle Fläche mit Häusern) reicht. Der Bach hat sich in diese Stufe später eingeschnitten, das Gefälle ausgeglichen und zugleich die steilwandige Schlucht von V-förmigem Querschnitt geschaffen. (Nach Wehrli, Zürich.)

ungefähr gleich mächtige Eisströme sich ergossen. Infolge des örtlich ungewöhnlich stark vermehrten Eisdrucks und der gegenseitigen Zurückdrängung der Eismassen hat das Eis nicht nur in die Tiefe, sondern auch stark nach rückwärts gewirkt und so die halbkreisförmige, kesselartige Vertiefung geschaffen. Das ist wenigstens eine

Erklärung, die der Tatsache Rechnung trägt, daß Kare, Karstufen und Talstufen nicht scharf voneinander getrennt werden können. Es werden aber von mancher Seite noch andere Vorgänge für die Erklärung der Kare beigezogen, die aber angesichts der Tatsache, daß Karböden wie Karwände oft die deutlichen Spuren der Eisbearbeitung zeigen, nur einen geringeren Grad von Wahrscheinlichkeit beanspruchen können.

Die Hängetäler, welche ein hervorstechendes Moment in dem Charakter aller größeren Glazialgebiete in den Gebirgen bilden (Abb. 9), gehen auf die Erscheinung zurück, daß die Tiefenerosion in einem Haupttale, wo das Eis vielleicht über 1 km mächtig ist, weit energischer fortschreitet als in einem kleinen Seitental mit vielleicht nur 100 m Eisbedeckung. In ganz beschränktem Maße trifft das auch für die Täler zu, die durch Wassererosion gebildet werden. Auch in diese mündet zuweilen ein Seitental nicht völlig gleichöblig ein, sondern gewinnt dessen Talsohle durch eine steilere Rinne oder einen kleinen Sprung. Die großartige Ausgestaltung dieser Erscheinung, wie sie den Glazialgebieten eigen ist (Abb. 9), wird aber nur durch Eiserosion möglich, weil bei der starren, nicht flüssigen Beschaffenheit des Eises der Eisstrom eines Seitentales gar nicht die Tendenz besitzt, sich bis zur Sohle des Haupttales einzutiefen, wie es das Wasser, der Schwerkraft folgend, tut. Vielmehr vereinigt er sich hoch darüber mit dem Haupteisstrom, dieser gräbt aber das Haupttal immer tiefer aus und schneidet zugleich, wie oben ausgeführt, durch Seitenerosion das untere Stück des Seitentals mit steiler Wand ab.

Es würde zu weit führen, wollten wir die Entstehung aller glazialen Formen ausführlich schildern, die Bildungsweise der Rundhöcker (Abb. 10) mit ihren flachgerundeten und glatten Stoß- und ihren steilen und rauhen Leeseiten, u. a. m.; ich will nur darauf hinweisen, daß auch die Eigentümlichkeiten des matten Glazialreliefs, wie wir es in Finnland, Kanada usw. antreffen, sich aus den beständig wechselnden Druckverhältnissen in der Eisdecke und der dadurch bedingten örtlich wechselnden Ausgrabung des Felsbodens ungezwungen erklären lassen. Es versteht sich ferner von selbst, daß für die Ausgestaltung des Glazialreliefs im einzelnen die härtere und weichere Beschaffenheit des vom Eise angegriffenen Gesteins eine ähnliche Rolle spielt wie bei der Wassererosion, welche weiches Gestein leichter beseitigt als hartes und dadurch die Struktur, die wechselnde Zusammensetzung des Untergrundes mehr oder minder scharf hervortreten läßt. Bei der Modellierung des Untergrundes durch das

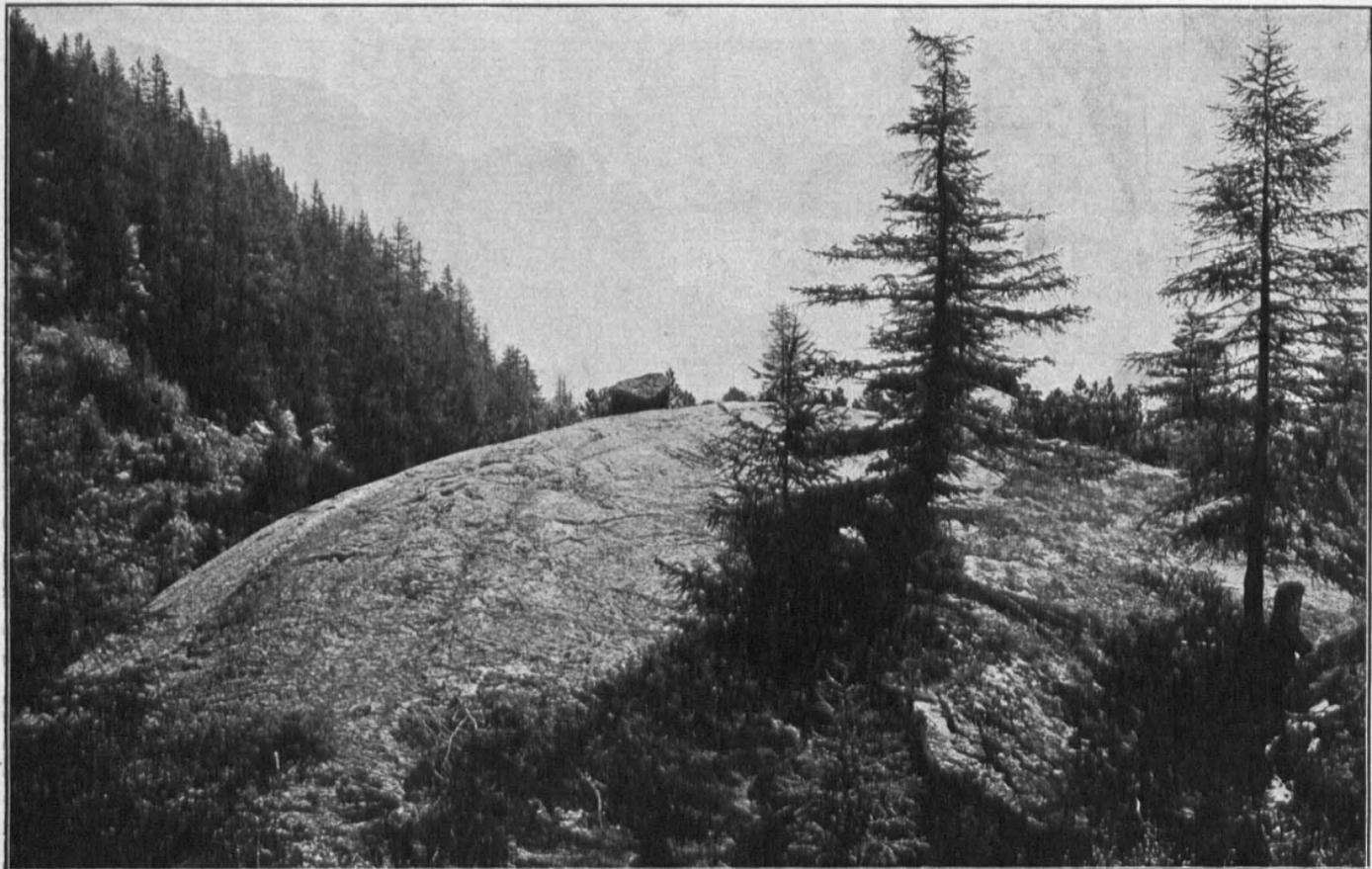


Abb. 10. Ein Rundhücker aus Granit bei Tavaglia a. d. Berninaroute. Man sieht die glatt gerundete u. abgeschliffene Stoßseite des Rundhückers.
(Nach Wehrli, Zürich.)

Eis beobachtet man aber allgemein doch ein abweichendes Verhalten. In Gegenden, wo der Untergrund durchweg aus hartem, festem Gestein, Granit, Kalkstein u. dgl. besteht, tritt das glaziale Relief stets ungemein deutlich und prägnant hervor. Die Talwände sind schroff und jäh, die Felsbecken tief und steilwandig, die Talstufen, die Abstürze der Hängetäler hoch und steil, und so weiter. Wo dagegen weichere plastische Gesteine, Ton-schiefer, Tone, mürbe Sandsteine u. dgl. vorherrschen, verwischen sich die Glazialformen mehr, die Steilheit der Wände, die Tiefen der Becken erscheinen gemildert, zuweilen so sehr, daß nur das geschärfte Auge sie noch sicher als solche erkennt. Schon in den Alpen, wo sich zwischen den herrschenden Urgesteinen und Kalksteinen mancherorts Züge weicher Schiefer einschließen, kann man diese Erscheinung ganz deutlich beobachten, z. B. im Schiefergebiete des Prätigaus, besonders aber in Gebirgen, wo härtere Gesteine nur vereinzelt zwischen den vorherrschenden weicheren auftreten, wie in der Schieferfordillere des bolivianischen Hochlandes. Dieser Unterschied ist wohl auf die besondere Art, wie das Eis erodiert, zurückzuführen. Harte Gesteine sind stets klüftig, und das Eis erzeugt darin durch Abstoßen und Ausheben größerer Blöcke Löcher, in denen es stets neue, geeignete Angriffspunkte zur Fortsetzung seiner Tätigkeit findet. Das führt naturgemäß dazu, das Relief zu akzentuieren. In weichen Gesteinen kann dagegen diese Brecharbeit nicht vor sich gehen; sie können, wenn die vorspringenden Teile einmal beseitigt sind, nur lagenweise abgeschürft werden, und die so entstehenden Formen werden stets einen mehr gerundeten, ausgeglichenen Charakter aufweisen. Die weiche, plastische Grundmoräne, die hierbei entsteht, wird wie ein Schmiermittel zwischen Eis und Untergrund wirken, die entstandenen Vertiefungen ausfüllen und so den Untergrund bis zu einem gewissen Grade vor weiteren Angriffen schützen.

5. Die Moränen.

Schon aus dieser summarischen Darstellung der Eiswirkung auf den Untergrund, die nur die wichtigsten Seiten des großartigen Vorganges berücksichtigt, ist zu entnehmen, daß das Eis im allgemeinen zwar eine ähnliche, aber in verschiedener Beziehung doch auch grundsätzlich andere Wirkung ausübt wie das Wasser. Der Bereich seiner Tätigkeit erstreckt sich nämlich gleichzeitig über die ganze von Eis bedeckte Fläche und prägt dieser seine besonderen

Merkmale auf. Ungeheure Mengen von frischem festem Gestein werden dem eisbedeckten Untergrunde entnommen und unter und im Eise fortgeführt; selbst ein großer Teil der Gesteinsmassen, die durch freien Sturz und durch Lawinen auf den Eisstrom gelangen, sinkt allmählich in dem Eise zur Tiefe. Und so bewegt denn ein Eisstrom eine enorme Last Gesteinschutt der verschiedensten Größe unter sich als Grundmoräne, zum Teile auch im Eis eingeschlossen, fort. Alle diese Gesteinsmassen sind aber zugleich durch das Eis selbst vor den Verwitterungsvorgängen, vor dem Einfluß von Temperaturschwankungen, von Luft und Wasser geschützt.

Sie zerfallen nicht durch chemische Verwitterung, dafür werden sie aber einer außerordentlich starken, rein mechanischen Zerkleinerung unterworfen. Unter dem gewaltigen Drucke der Eiswalze wird die Grundmoräne zwischen Eis und Untergrund fortgeschoben; fest werden ihre harten Gesteinsbrocken gegeneinander gepreßt und aneinander zerrieben, und je länger der Weg, den sie zurücklegen, um so mehr wächst die Masse des durch gegenseitiges Abschleifen entstandenen Gruses und Schmandes.

Daher besitzt denn die Grundmoräne der diluvialen Eismeere wie der heutigen Gletscher zumeist die Beschaffenheit einer betonartigen Masse, d. h. sie ist ein festgefügtes Gemisch groben und feinen Materials ohne erkennbare Lücken. Wo sie unzerseht und nicht nachträglich gelockert vorliegt, setzt sie dem Sprengschuß wie dem Pickel den zähesten Widerstand entgegen. Zuweilen finden wir sie sogar in schmale Fugen und Spalten des Untergrundes bis zu mehreren Metern Tiefe hinab eingepreßt.

Wenn ein Eisstrom in gleichmäßigem Wachstum eine Gegend überkleidet, so überzieht er den Untergrund mit einem Schleier von Grundmoräne; nur auf den dem Eisdruck am meisten ausgesetzten Aufragungen bleibt sie nicht haften. Schmilzt der Eisstrom, nachdem er seine größte Ausdehnung erreicht hat, wieder rasch und gleichmäßig ab, dann hinterläßt er eine Grundmoränendecke von örtlich wechselnder Mächtigkeit, aber er häuft sie nirgends in der Form auffallender Berge oder Höhenzüge an.

Anders gestaltet sich der Vorgang, wenn die Ausdehnung eines Eisstromes sich einige Zeit hindurch gleichbleibt, er weder erheblich vorstößt, noch sich zurückzieht. Dann häuft sich die Grundmoräne, die unter dem Eise andauernd weitergeschoben wird, am unteren Ende des Stromes, wo das Eis schmilzt und wo die Bewegung erlischt, immer mehr und mehr an; sie türmt sich immer höher und

mächtiger auf und umschließt als auffallender Geröllwall das zungenförmige Ende des Stromes (Abb. 11 M). Das ist die Endmoräne, wie sie als steilwandige Mauer aus Blöcken und Grus das untere Ende der größeren Gletscher der Alpentäler bogenförmig umrandet (Abb. 11 M).



Abb. 11. Blick von Chamonix auf die Montblanc-Kette gegen SO.

Endmoränen der Hängegletscher Glacier des Nantillons (M) und Glacier de Blaitière (M₁). Wo diese Gletscher zur Eiszeit zusammenflossen, höhlichten sie die kesselartige Vertiefung (K) aus. Davor die abgeschliffene Felsenschwelle (S). Die Abflüsse der heutigen Gletscher vereinigen sich im Kessel, durchbrechen die Felsenschwelle und den Steilabsturz gegen das übertiefste Arvetal in enger Schlucht (sch). Rechts der Riesen-Rundbuckel Plan de l'Aiguille, dessen Glazialschulptur durch Wassererosion kaum verändert ist. Reproduziert nach einer Originalaufnahme der Photoglob-Co. in Zürich.

Oft erschweren diese lockeren Blockmassen dem Alpenfreunde den Zutritt zum Gletscher beträchtlich; anderseits gestattet der seitwärts am Gletscher sich fortziehende Wall (Seitenmoräne Abb. 12 M) nicht selten, seine zerrissene und unwegsame Zunge bequem zu umgehen. Da die meisten Gletscher jetzt hinter ihren früher ausgedehnteren Stand etwas zurückgewichen sind, so haften End- und Seiten-

moräne meist nicht mehr am Eise, sondern es schiebt sich ein leerer Raum zwischen beide ein und der Wall zeigt dreiseitigen Querschnitt, er fällt nach innen wie nach außen steil ab (Abb. 12 M).

Für die Ermittlung der klimatischen Schwankungen zur Diluvialzeit werden nun die Endmoränen von hervorragender Bedeutung. Denn die Eismassen können sich nur vergrößern, wenn das Klima feuchter und kühler wird, und sie können sich nur andauernd zurückziehen, wenn es sich im entgegengesetzten Sinne ändert, mithin trockener und wärmer wird; nur wenn es einigermaßen konstant bleibt, ändert sich die Ausdehnung der Eismassen nicht, und nur dann kann es zur Bildung von Endmoränen kommen.

Verlassen wir nun das Gebirge, aus dem die Eisströme die Block- und Geröllmassen ausgebrochen und ausgegraben haben, und betrachten wir das Vorland, in dem die Eisdecken endigten und in das sie ihre Steinlast hinausgeschoben haben. Vielfach bezeichnen die großen Rand- und Vorlandseen das Ende früherer Eisströme, und das ist kein Zufall, vielmehr hängt die Bildung dieser Seen auf das innigste mit der Tätigkeit des Eises zusammen.

Im untersten Teile eines Eisstroms verlangsamte sich nämlich die Bewegung des Eises, und am Ende selbst hört sie vollständig auf. Daraus folgt, daß auch die Austiefung des Untergrundes gegen das Ende hin immer geringer wird und die Eiszunge selbst einer nach außen zu ansteigenden Untergrundfläche aufliegt. Das ungewöhnlich stark vertiefte, oder wie wir sagen übertiefte Bett des Eisstroms wird also nach außen abgeschlossen sein durch eine Schwelle des Untergrundes, und diese wird sich um so höher über die dahinter liegende Austiefung erheben, je längere Zeit sich der Eisstrom in seiner Ausdehnung gleichgeblieben ist. Auch wird sich diese Randschwelle des Gletscherbodens naturgemäß auf ebenem oder gar ansteigendem Terrain viel schärfer herausheben als auf geneigtem. Zugleich häuft aber der Gletscher, wenn er längere Zeit konstant bleibt, seine Grundmoräne an seinem Ende, also eben im Bereiche dieser Randschwelle als Endmoräne an und erhöht dadurch noch die Erhebung des Randwalles über dem Boden der Gletscherzunge. Damit sind denn die Bedingungen geschaffen, welche beim endgültigen Abschmelzen des Eises die Entstehung eines Sees an der Stelle des Zungenbeckens ermöglichen.

Die Gesetzmäßigkeit aber, mit der sich diese Randseen und ihre Umgürtung durch Endmoränen an der äußeren Grenze früherer Dauergletscher und -eismeere wiederholen, steht nicht zurück hinter



Abb. 12. Blick auf den Ostarm des Roseg-Gletschers (Tschierva-Gletscher) gegen SO. Man sieht den Gletscher beiderseits von hohen Seitenmoränen (M) dammartig eingefasst. Die gegen den Mte. di Scerscen aufsteigende Felskante (K) ist von beiden unterhalb derselben sich vereinigen den Eisströmen zur Diluvialzeit, als das Eis noch beträchtlich höher stand, herausmodelliert worden. In der Fortsetzung dieser Kante taucht aus dem Gletscher die Mittelmoräne (MM) heraus. Der große Gletscherbruch (Gb) liegt in der Fortsetzung der Wand (W), die den westlichen Seitentarm des Gletschers begrenzt und von diesem früher bei höherem Eisstande erzeugt worden ist. Der Gletscherbruch entspricht dem Absturz eines Hängetales. Reproduziert nach einer Originalaufnahme der Photoglob-Co. in Zürich.

der Gleichförmigkeit, mit der das Glazialrelief in früher vereisten Gebirgen wiederkehrt. Nur ist dabei zu berücksichtigen, daß die so entstandenen Seen seither vielfach an Umfang eingebüßt haben oder gar vollständig erloschen sind, indem ihre Abflüsse den Moränen- oder Felsdamm durchnagt, den Spiegel des Sees gesenkt und auf diese Weise seinen Umfang verkleinert oder ihn ganz trocken gelegt haben.

So sehen wir denn die Nord- wie die Südseite der Alpen von girlandenartig aneinandergereihten Endmoränenbögen bekränzt, die in der Landschaft meist auffallend hervortreten. Sie bezeichnen die Grenze, welche die Eisströme der Alpentäler zu einer bestimmten Zeit dauernd innegehalten haben.

Dicht hinter den einzelnen Endmoränenbögen erscheinen, die Zungenbecken der früheren Eisströme füllend, die Seen: Die größeren Randseen des Nordabhanges der Alpen, wie Traun-, Atter- und Chiemsee im Osten des Inn, Würm- und Ammersee im Westen. In der Schweiz, wo mächtigere Eismassen weiter ins Vorland drangen, wuchsen auch die Seen zu größeren Wasserkörpern aus: Boden-, Zürich-, Neuenburger, Bieler und Genfer See. Auf der sonnigeren Südseite schmolzen die Eisströme früher ab und so rücken die Seen zum großen Teil oder ganz in das Gebirge, wie Langen-, Lugano-, Comer-, Isèo- und Gardasee. Jedes dieser Wasserbecken ist eine Perle der Landschaft, jedes von eigenartigem Gepräge, trotz der gleichartigen Bildungsweise. Denn mannigfache Verhältnisse wirkten zusammen bei der Ausgestaltung ihrer Individualität: die Größe, Lage und Form der Eiszunge, dazu noch die vielfachen kleineren Schwankungen in der Ausdehnung des Eises, welche nicht einen einfachen Moränenwall, sondern ein verwickeltes System konzentrisch ineinander geschachtelter Wallzonen erzeugten, und schließlich die nachträglichen Abzäpfungen, welche unter Durchbrechung des stauenden Moränenendamms die Wasserfläche jedes einzelnen Beckens in verschieden starkem Maße verringerten.

Das Gebiet, welches das Zungenbecken nach außen umgürtet, die „Endmoränenlandschaft“, ist reich an eigenartigen, örtlich wechselnden Zügen. Hier begegnen wir einem großartig angelegten Blockwall von mehreren hundert Meter Höhe und einfacher, halbkreisförmiger Gestalt; amphitheatralisch stuft er sich gegen die Tiefe des Beckens ab, aber dieses ist entwässert, und reiche Kulturen bedecken es, weil der Wall vom Abflusse bis zu seiner Grundlage durchsägt wurde. (Amphitheater von Ivrea, vom Eisstrom der Dora Baltea

gebildet.) Dort dehnt sich eine breite, flachwellige Landschaft vor dem See aus. Sie besteht aus zahlreichen, vereinzelt, anscheinend regellos zerstreuten Blochhügeln von runder oder verlängerter Form, die nur im großen betrachtet die bogenförmige Anordnung erkennen lassen. Zwischen ihnen erscheinen kleinere und größere sumpfige Becken, Tümpel oder Seen, theils abflußlos, theils in das Abflußsystem eingegliedert und dann oft trocken gelegt (Bodenseegegend).

Gegen das Innere des Beckens zu ordnen sich die Moränenhügel häufig zu parallelen Zügen, die senkrecht zu dem Bogen der Endmoräne stehen, wie die Drumlins der Bodmanhalbinsel bei Konstanz. Sie bilden die sogenannte Grundmoränenlandschaft. In knappem Rahmen läßt sich die Fülle der Besonderheiten nicht erschöpfen; aber das Wesen dieser End- und Grundmoränenlandschaft wird durch das gleiche Moment bestimmt wie die Eigenart des Glazialreliefs der Ausgangsgebiete der Eisströme: sie sind ohne Mitwirkung des fließenden Wassers zustande gekommen, und deshalb werden sie nicht von einem zusammenhängenden Abflußsystem beherrscht. Daher die häufigen Wasserbecken, die anscheinend gefesselte Verteilung und die Unübersichtlichkeit der Hügel und Berge in der Endmoränenlandschaft.

Die Eisströme, die zur Diluvialzeit den Alpentälern entquollen, verschmolzen wohl teilweise am Fuße des Gebirgs, namentlich in der Schweiz, wo der ganze Raum zwischen dem Hochgebirge und dem Jura zeitweise von einer zusammenhängenden Eisdecke ausgefüllt war. Im allgemeinen behielt aber jeder Eisstrom seine Selbständigkeit, repräsentierte nur einen Riesengletscher, und hieraus erklärt sich auch die besondere Ausgestaltung der einzelnen Randseen und ihrer Endmoränenlandschaften am Ende der Ströme. Wesentlich anders lagen die Verhältnisse in Nordeuropa. Hier breitete sich ein wahres Eismeer, eine ungeheure Inlandeismasse von Scandinavien her aus. Zur Zeit ihrer größten Ausdehnung durchquerte sie die Nordsee und erreichte Südenland, wo sie sich mit dem britischen Eisgebiete berührte, überdeckte Holland bis zur Rheinmündung, überflutete Norddeutschland samt dem Teutoburger Wald, und erst die mitteldeutschen Gebirge, Harz, Thüringer Wald, Erz- und Riesengebirge, weiterhin die Karpathen setzten ihrem Vordringen hinreichenden Widerstand entgegen; im ebenen Rußland drang sie im Dnjeprtal bis über den 49. Breitengrad nach Süden vor, und gegen Osten berührte sie fast den Ural und das Timangebirge.

Was diese ungeheure Eisdecke — ihre Dicke wird auf mehrere Kilometer geschätzt — in Skandinavien und in den baltischen Gebieten dem Untergrunde an Steinmaterial entnahm, das wurde in Norddeutschland und Rußland als Grund- und Endmoräne ausgebreitet und damit der Untergrund stellenweise bis 200 m hoch zugedeckt. So liegen hier weite Landschaften ganz unter einem Mantel von fremdartigem Schutt begraben. Im Umkreis der Ostsee hat sich während einer längeren Stillstandphase der Rand des baltischen Eismeeres befunden; hier kehren daher in entsprechend großzügiger und einheitlicher Ausgestaltung die Endmoränenlandschaften des Alpenvorlandes wieder.

Eine breite Endmoränenzone, fast überall auch orographisch deutlich heraustretend, zieht von Schleswig durch Holstein, Mecklenburg, Pommern, Preußen und Polen zu den Waldai-Höhen zwischen Petersburg und Moskau und läßt sich von hier bis zum Weißen Meer verfolgen. Als bogenförmiger, mehrfach gebuchteter Wall umschließt sie konzentrisch die Niederung der Ostsee, den Ladoga- und Onegasee und das Weiße Meer, die zusammen das Zungenbecken des großen skandinavischen Eisschildes darstellen.

Was am Außenrande der diluvialen Alpengletscher auf engen Raum zusammengedrängt erscheint, liegt hier weit und offen ausgebreitet. Die wallartigen Endmoränenberge mit ihrer Häufung großer Gesteinsblöcke bilden die eigentliche Endmoränenlandschaft; dahinter dehnt sich die Grundmoränenlandschaft mit ihren zahllosen, aus den Grundmoränen durch das Eis aufgepreßten Ruppen, den Drumlins, Schmale, langgestreckte, zuweilen verzweigte Geröllhügel, gigantischen Bahndämmen vergleichbar, die, wie man meint, in Kanälen unter dem Eise zusammengeschwemmt wurden, bilden die sogenannten Asar. Wieder ist es der unübersehbare Reichtum an moorigen Niederungen, Tümpeln und Seen, der diese Gegenden auszeichnet und der in Mecklenburg, Pommern und Westpreußen zur Benennung der „Seenplatte“ geführt hat.

In diesen Endmoränen des baltischen Eisstromes besitzen wir zugleich großartige und überzeugende Beispiele für die Fähigkeit des Eises, den Untergrund aufzuwühlen und große Schollen davon der Moräne einzuverleiben. Braunkohlen und Kreidemergel gehören zu den technisch wichtigen Gesteinen des Untergrundes. An mehreren Orten hat man sie unter der Diluvialdecke abzubauen begonnen in der anscheinend selbstverständlichen Voraussetzung, daß man im anstehenden Untergrunde arbeite. Aber durch den Fortgang der

Arbeiten hat sich herausgestellt, daß man nur mächtige Schollen vor sich hatte, die vom Untergrunde abgedrückt oder abgerissen und dann in die Grundmoräne vollständig eingewickelt und mit dieser verschleppt worden sind.

Ich könnte nun noch weitere gut bekannte Gebiete, im besonderen das große Glazialgebiet Nordamerikas, ebenso auch Patagonien oder die entsprechend kleineren Verhältnisse in den deutschen Mittelgebirgen in meine Betrachtung einbeziehen, um daran zu zeigen, daß auch hier in den Moränengebieten überall wesentlich die gleichen Bildungen, nur mit örtlich schwach wechselnder Abänderung wiederkehren, daß auch diese scheinbar regellosen Anhäufungen ganz bestimmten Gesetzen folgen. Doch ziehe ich vor, aus der Fülle der eiszeitlichen Erscheinungen neue hervorzuheben, die uns die heutige Beschaffenheit auch der früher nicht vom Eise überdeckten Gegenden verständlich machen helfen. So wollen wir uns jetzt den Vorgängen zuwenden, die an das Abschmelzen der Eismassen anknüpfen.

6. Die Wirkung der Schmelzwasser.

Wenn ein Eisstrom keiner erheblichen Schwankung in seiner Ausdehnung unterworfen ist, herrscht Gleichgewicht zwischen der Menge des Schnees, die in seinem Einzugsgebiete fällt, und dem Verluste, den er durch Abschmelzen erleidet. Nun wird ein geringer Teil des Eises unmittelbar von der trockenen Luft aufgezehrt, ein anderer, weitaus größerer Teil, schmilzt zu Wasser und entströmt dem Gletscher an seinem unteren Ende als Gletscherbach, der im Sommer reichlich, im Winter begreiflicherweise viel spärlicher fließt. Die Gesteinsmassen aber, die der Eisstrom als Grundmoräne bis an sein Ende mitschleppt und hier als Endmoräne anhäuft, werden zum Teil von den Schmelzwässern erfaßt und fortgeführt, und daher dehnen sich unterhalb der heutigen Gletscherzungen in den Tälern mehr oder weniger große Geröllflächen aus; sie bestehen aus Schotter, das heißt aus Geröll, und aus Sand, während die feineren Bestandteile der Grundmoräne als Gletschertrübe vom Wasser weiter talabwärts geführt werden. Gelegentlich tritt aber auch der Fall ein, daß sich während eines heißen Sommers das Schmelzwasser im Eise in der Form eines größeren Reservoirs anhäuft, schließlich dessen Wände durchbricht und sich dann mit elementarer Gewalt talabwärts ergießt. Ein solcher Vorgang war beispielsweise die Ursache der furchterlichen Katastrophe von St. Gervais im Jahre 1892. Bei solchen

Gelegenheiten reißt das Wasser enorme Mengen von Moränenschutt und -blöcken mit sich fort und lagert sie dort, wo das Gefälle nachläßt, als breiten und mächtigen Schuttkegel ab. Ebenso sehen wir, wie die Endmoränen der auf steiler Unterlage befindlichen Hängegletscher in den Alpen durch die Schmelzwasser zum erheblichen Teile abgespült und unterhalb des Gletschers als steiler Schuttkegel wieder abgelagert werden (Abb. 11 unterhalb M_1). Natürlich haben die Schmelzwasser der diluvialen Eisströme eine ähnliche, nur viel ausgedehntere Wirkung auf die Moränen ausgeübt, die sich am Eisrande sammelten. Besonders von der Zone der Endmoränen, die ja, wie wir wissen, einen längeren Ruhestand des Eisrandes bezeichnen, sind lange Zeiten hindurch solche Schuttkegel abgewaschen worden, und diese haben das vorliegende tiefere Land, in erster Linie die Flußtäler, mit mächtigen Geröllmassen überschüttet. So sehen wir denn vor den Endmoränen des nördlichen Alpenvorlandes schwach geneigte und im Querschnitt fast ebene Schotterflächen von beträchtlicher Ausdehnung sich ausbreiten. Da hier die Eisströme dicht gedrängt auf einer Hochebene endigten, sind auch die einzelnen Schotterkegel vielfach seitlich miteinander zu einer scheinbar einheitlichen Fläche verschmolzen. Wo aber vor den Eisströmen tiefere Täler bestanden, haben sich die Schotter in diesen weit talabwärts verbreitet und sie bis zu beträchtlicher Höhe aufgefüllt.

Das Rheintal zwischen Basel und Bingen bietet ein ausgezeichnetes Beispiel für diesen Vorgang dar. Zwischen den Vorbergen der oberrheinischen Gebirge, Schwarzwald-Odenwald einerseits, Vogesen-Hardt andererseits, dehnt sich eine im Querschnitt ebene, nach Norden sanft geneigte Schotterfläche von 20 bis 30 km Breite aus, die Rheinebene. Die Gerölle und Sande, welche sie aufbauen, entstammen zum größeren Teile den Alpen, zum kleineren den oberrheinischen Gebirgen, und wenn man diese Fläche nach aufwärts verfolgt, so sieht man sie einerseits an den großen Endmoränenzügen der Schweizer Eisströme, andererseits an den unbedeutenden Endmoränen, die von den Gletschern des Schwarzwaldes, der Vogesen und des Jura gebirges erzeugt wurden, endigen und mit ihnen verschmelzen. Mit den Endmoränen hört auch die Schotterbildung auf, hinter ihnen beginnt vielmehr das vertiefte Zungenbecken des früheren Gletschers. Welch erhebliche Mächtigkeit die Schottermassen des Rheintales erreichen, geht daraus hervor, daß manchenorts Bohrungen von 100 ja von 200 m Tiefe noch nicht auf die eigentliche Talsohle gestoßen sind. Nicht der Rhein, der die breite Schotterfläche jetzt als schmaler

Faden durchzieht, ebensowenig seine unbedeutenden Zuflüsse aus den oberrheinischen Gebirgen dürfen als Erzeuger der ungeheueren Talauffüllung angesprochen werden; sie sind im Gegenteil vielfach damit beschäftigt, diese zu zerstören, indem sie ihre schmalen Betten immer tiefer in sie eingraben. Also auch hier wieder ein Gegensatz zwischen der Arbeit der Schmelzwasser diluvialer Gletscher und der Erosionstätigkeit der heutigen Flüsse.

Nicht überall erreichen aber die Absätze der Eisschmelzwasser den gleichen Umfang und die hervortretende Bedeutung wie im Alpenvorlande. Denn wo die Eisströme in geringer Meereshöhe und auf wenig tief durchfurchter Unterlage endigten, wie in Norddeutschland, Rußland usw., verhinderte das geringe Gefälle, daß die größeren Gerölle weit vom Fußende fortgeschafft wurden. Hier werden die Endmoränen nur von einem schmalen Schotterbände umzogen, weiterhin breiten sich nur Sande aus, diese dann allerdings ebenfalls in beträchtlicher Mächtigkeit. Die weiten Sandflächen der Lüneburger Heide und der Mark sind bekannte Beispiele hiefür. So hat sich überall an die Tätigkeit des Eises die des Wassers enge angeschlossen; wenn die Schmelzwasser auch nicht als solche anders gewirkt haben als das fließende Wasser überhaupt, so übersteigt doch ihre Ausdehnung weitaus das Maß, welches wir unter den heutigen normalen Verhältnissen beobachten. Nicht nur auf schmalen Flußlinien, auf weit ausgedehnten Flächen konnte sich ihre Wirkung äußern. Dazu kommt, daß die Schmelzwasser immer dort, wo sie entstanden, eine ungewöhnlich große Masse lockeren Materials, vom feinsten Schlamm bis zu großen Blöcken, vorfanden, die sie verfrachten konnten und mußten.

Beim endgültigen Abschmelzen der Eisströme haben die Schmelzwasser auch den vom Eise überzogenen Untergrund und seine Grundmoränendecke in bezeichnender Weise bearbeitet. In den heutigen Gletschern sehen wir das sommerliche Schmelzwasser oft auf Spalten und Kanälen wie einen Wasserfall zur Tiefe stürzen, und dieses muß, wo es auf den Untergrund fällt, ihn in ähnlicher Weise aushöhlen, wie ein Fluß die Strudellöcher in seinem Bette ausarbeitet an Stellen, wo das Wasser steil oder senkrecht hinunterschießt. Daher kann es uns nicht befremden, wenn wir in dem vom diluvialen Eise abgeschliffenen Fels häufig derartige Strudellöcher, Gletschertöpfe oder Gletschermühlen genannt, ausgetieft finden Entsprechend der gewaltigen Menge von Schmelzwasser, die in den eiszeitlichen Gletschern entstand, erreichen dieselben zuweilen ganz außerordent-

lichen Umfang und mitunter beträchtliche Tiefen. Nach Zehnern von Metern zählen die Dimensionen. Auf eine derartige Tätigkeit führt man auch die Entstehung der zahlreichen Sölle und Pfuhle von rundlichem Umriß und großer Tiefe zurück, die in der Grundmoräne Norddeutschlands und anderer Gegenden auftreten. Der Wanderer des Hochgebirges begegnet aber häufig einer anderen, recht auffallenden Form der Auswaschung des Untergrundes; das sind die Karren- oder Schrattensfelder, ebene oder geneigte Flächen von dichtem Kalksteine, über deren ganze Oberfläche hin sich dicht gedrängt Löcher und Rinnen von einem Meter Tiefe und darüber verbreiten, so daß nur schmale, gerundete oder scharfe, oft schwer passierbare Grate dazwischen stehen bleiben. Auch die Schratten sind nichts anderes als ein Produkt der senkrecht niederstürzenden Schmelzwasser, wo diese gleichmäßig über eine größere Fläche ihre Wirksamkeit entfaltet haben.

Mag sich nun die Wirkung der Schmelzwasser, die unter den Eisströmen tätig gewesen sind, in den geschilderten auffälligen Formen oder nur in minder hervortretenden einfachen Rinnen, Höhlen u. dgl. zu erkennen geben, in allen Fällen sind sie von den grundsätzlich ähnlichen Bildungen normaler Flußtätigkeit unterschieden. Entweder verbreiten sie sich flächenartig, auch wo sie in Tälern auftreten, und nicht nach einzelnen Flußlinien, oder sie finden sich an Stellen, wo sie durch die heute wirksamen Flußläufe überhaupt nicht gebildet werden können, auf Hochflächen und an Gehängen außerhalb der lebenden Abflurinnen. Es sind Zeugen vergangener Zeiten von wesentlich verschiedenen klimatischen Verhältnissen.

7. Die Verlegung der Flußläufe.

Wenn wir bedenken, welch außerordentlich große Massen von Gestein durch die diluvialen Eisströme an gewissen Orten fortgenommen, an anderen zusammengehäuft worden sind, und weiterhin berücksichtigen, daß diese Vorgänge vielfach ganz unabhängig von den Gesetzen der Wassererosion erfolgten, oft sogar im direkten Gegensatz dazu, so werden wir verstehen, daß die Abflußsysteme, welche vor der Diluvialzeit bestanden haben, durch die Eisströme mehrfach abgeändert worden sind. Daher erscheinen die heutigen Abflußsysteme vielfach abnorm und unverständlich, wenn man sie aus den jetzigen Oberflächenverhältnissen durch Wirkung des fließenden Wassers allein zu erklären versucht. Wie in so vielen Fällen,

kann auch hier nur die Mitwirkung der früheren Eisbedeckung zum Verständnis der heutigen Verhältnisse führen. Einige Beispiele mögen das erläutern.

Die Verlegung von Wasserscheiden durch Eisströme ist ein häufiger Fall in den Gebirgen. Er kommt auf verschiedene Art zustande. Beispielsweise sind gar nicht selten früher bestehende Wasserscheiden durch lokal verstärkte Erosion des Eises beträchtlich erniedrigt worden, gleichzeitig haben die Eisströme die Abflusssrinne der einen Seite des Gebirges durch Moränendämme so hoch abgesperrt, daß nach dem Schwinden des Eises die Abflüsse des abgedämmten Talsystems nach rückwärts über die erniedrigte Haupt-Wasserscheide in das andere Talsystem sich ergießen mußten. In ausgedehntem Maße ist dieser Fall in der patagonischen Kordillere eingetreten, wo vielfach die Abflüsse des Ostabhanges, welche früher in der natürlichen Abfallrichtung des Gebirges dem Atlantischen Ozean zugeführt wurden, durch Erniedrigung der Kordillerenpässe und Moränenverbauung im östlichen Tieflande nach dem Pazifischen Ozean abgelenkt wurden, so daß jetzt die hohe Kordillere von zahlreichen Tälern durchbrochen wird, deren Sammelgebiet noch in die ostwärts daranstoßende Pampa fällt. Fast wäre zwischen Chile und Argentinien ein Krieg über die Streitfrage entbrannt, ob die Höhenlinie des Gebirges oder die jetzige Wasserscheide, die sich meist weit von ihr entfernt hält, die Grenze zwischen beiden Ländern bilden sollte.

Nicht selten ist der Fall eingetreten, daß sich aus einem Seitental in das Haupttal ein Eisstrom vorgeschoben hat von viel größerer Mächtigkeit, als der des Haupttales selbst. Dadurch ist der Abfluß des Haupttales zu einem See gestaut worden, und dieser ist rückwärts über die Hauptwasserscheide oder über eine seitliche Wasserscheide übergeflossen und hat das obere Stück des Haupttales einem anderen Flusse angegliedert. Auf diese Weise ist zum Beispiel ein früher der Donau zugehöriges Gebiet nördlich des Feldbergs im hohen Schwarzwalde abgedämmt und durch das Höllendreisamtal dem Rheine tributpflichtig gemacht worden; ein anderes, südöstlich vom Feldberge gelegenes, das früher der Mettna zugehörte, ist durch Moränenverbauung am Unterende des Schluchsees dem Schwarzatal zugeführt worden (Abb. 14, S. 68). Derartige Verlegungen der Wasserscheiden und Eröffnungen neuer Abflüsse sind gewöhnlich von starken Flußerosionen begleitet und tragen viel dazu bei, durch Bildung enger, schluchtartiger Talstrecken die landschaftlichen Reize des Gebirges zu erhöhen.

Beträchtliche Änderungen in den Flußsystemen haben auch die Niederungen erfahren, über die sich die großen Inlandvereisungen ausbreiteten; nur erschwert hier die mächtige Hülle der Grund- und Endmoränen die Feststellung der früheren Verhältnisse, wie sie vor der Eisbedeckung bestanden. Dagegen lassen sich im norddeutschen Tieflande noch heute sehr deutlich die Wandlungen verfolgen, welche das Flußnetz während des Rückzuges der Eismassen und nach ihrem Schwinden betroffen haben. Während der Eisrand auf dem baltischen Höhenrücken lag und das ganze Gebiet der Ostsee mit mächtigen Eismassen angefüllt war, konnten die Abflüsse, die heute durch Oder und Weichsel der Ostsee zugeführt werden, nicht nach Norden abfließen; sie mußten sich am Eisrande entlang gegen Westen zu richten und ergossen sich, mit der Elbe vereinigt, in die Nordsee. Noch heute werden diese Urstromtäler durch Talniederungen gekennzeichnet, die zum Teile nur von unbedeutenden Rinnsalen durchzogen werden, zum Teile aber mit Seen erfüllt sind. Sie haben die Herstellung von Querkänen zwischen den jetzt nach Norden abfließenden größeren Flüssen erheblich erleichtert.

8. Löß und Lehm.

Wir haben jetzt die wichtigsten Erscheinungen skizziert, welche auf die vermehrte Ausdehnung der Eisströme zur Diluvialzeit und auf die damit verbundenen Abschmelzvorgänge zurückgehen. Besondere Schwierigkeiten bot ihre Erklärung nicht, nachdem einmal die eigenartige Wirkung des Eises und die gewaltige Ausdehnung der glazialen Phänomene erkannt war. Nur eine Klasse diluvialer Gebilde hat bis auf die jüngste Zeit keine einwandfreie und allgemein anerkannte Erklärung gefunden. Das sind die feinerdigen Bildungen, die als Löß, Lößlehm (auch Diluviallehm, Höhenlehm) bezeichnet werden. Schon aus der Art ihrer allgemeinen Verbreitung geht hervor, daß sie weder zu den eigentlich glazialen noch zu den fluvio-glazialen Produkten gehören können, denn sie meiden unter anderen gerade diejenigen Gebiete, welche die deutlichsten Spuren früherer Vereisung aufweisen, wie das Alpengebiet, den Umkreis des Baltikums usw. Wollen wir mit wenigen Worten angeben, wie sich ihr Verbreitungsgebiet zu dem der größeren Glazialgebiete der Diluvialzeit verhält, so können wir sagen: sie liegen äquatorialwärts von diesen; wobei allerdings nicht ausgeschlossen ist, daß sie gelegentlich auch auf Gebiete früherer Vereisung in schmaler Zone randlich über-

greifen. Ehe wir von Norden gegen Süden schreitend das große nordische Glazialgebiet Europas ganz durchquert haben, treffen wir auf die ersten Spuren des Löß am nördlichen Harzrande und in Sachsen. Von hier aus verfolgen wir den Löß durch Mittel- und Süddeutschland fast bis zu den Alpen, gegen Westen durch Nordfrankreich und Belgien, im Rhônetale bis südlich von Valence, gegen Osten durch Ungarn nach Mittel- und Südrußland. In Südeuropa fehlt er fast vollständig. Auch im großen nordamerikanischen Vereisungsgebiete beginnt er, bevor wir dessen Südrand in zirka 40° Breite erreicht haben. Von hier aus läßt er sich weit gegen Süden bis auf die wasserscheidenden Höhen zwischen dem Mississippital und dem Golf von Mexiko verfolgen. Als sogenannter „Pampaslehm“ erreicht er eine ungeheure Verbreitung im Tieflande Südamerikas; aber auch hier beginnt er nicht im südlichen Patagonien, wo Moränen und Schotter sich ausdehnen, sondern erst etwas nördlich des Flußgebietes des Rio Negro und überkleidet dann die Pampas Argentinien bis zum südlichen Brasilien. Über das vierte große Lößgebiet, welches das nördliche und mittlere China umfaßt, sind wir zurzeit nur mangelhaft unterrichtet. So nimmt der Löß schon durch die Art seiner Verbreitung eine Sonderstellung unter den diluvialen Bildungen ein. Denn aus den eben gemachten Angaben geht ja ganz deutlich hervor, daß er keineswegs in der Abflußrichtung der einzelnen größeren Vereisungsgebiete seine hauptsächliche Ausdehnung besitzt, wie das für die Schotter und Sande gilt, sondern daß sein Auftreten einem anderen Gesetze folgt.

Auch in der Art seines Auftretens bietet der Löß manches Eigenartige. Wir finden ihn in der Tiefe größerer Flußtäler flach ausgebreitet und hier innig mit Schottern und Sanden der Schmelzwässer verbunden, so daß er gewissermaßen als das feinste Sonderungsprodukt des großen fluvioglazialen Aufbereitungsprozesses erscheint. Aber vom Tale aus verfolgen wir ihn, losgelöst von den deutlich geschwemmten Geröll- und Kiesmassen, an den Abhängen der Berge hoch aufsteigend und diese, etwa nach Art der Grundmoränen deckenartig überkleidend, nicht aber wie die Absätze aus Wasser die Unebenheiten des Terrains ausfüllend. Dabei stellt er aber überall, wo er nicht durch zufällige Beimischungen des Untergrundes verunreinigt ist, eine außerordentlich feinkörnige, pulverige Masse dar die schon durch das Fehlen aller gröberen Gesteinsbrocken und durch die lockere, poröse Beschaffenheit von der Grundmoräne, den Schottern und Sanden auffällig verschieden ist. Auch seiner Zusammen-

setzung nach nimmt er eine Sonderstellung ein. Diese ist nämlich ungewöhnlich einförmig und bleibt sich über weite Strecken hin ganz gleich. Auch dadurch tritt er in auffälligen Gegensatz zu den Schottern und Sanden, mit denen er häufig verknüpft ist. Denn die Zusammensetzung der geschwemmten Schotter und Sande wechselt mit der Verschiedenheit der Gebiete, aus denen sie stammen. So sind die Schotter des Alpengebirges, die die oberrheinische Tiefebene in großer Mächtigkeit ausfüllen, sehr reich an Kalksteinen, die Schotter in den Tälern der oberrheinischen Gebirge dagegen so gut wie kalkfrei. Der Löß, der auf den kalkreichen alpinen Schottern lagert, weicht aber in nichts von dem Löß ab, der die kalkfreien oberrheinischen Schotter bedeckt, und auch wo er an den Berglehnen oder auf der Höhe der Berge erscheint, wechselt seine Zusammensetzung nicht, mag die Unterlage aus Granit, aus Ton, aus Kalkstein oder Sandstein bestehen. So stempeln ihn sein Auftreten und seine Beschaffenheit zu einem Sondergebilde innerhalb der diluvialen Gesteinsmassen, und doch lassen anderseits die Art seines Auftretens und die Reste diluvialer Tiere, die sich häufig darin finden, keinen Zweifel darüber aufkommen, daß er mit den Moränen und Schottern zusammen der Klasse der diluvialen Bildungen angehört und zur Diluvialzeit entstanden ist.

Früher hat der Löß allgemein als ein Absatz feinsten Sandes und Schlammes aus den Schmelzwässern des Eises gegolten. So wie wir heute das feinste Zerreibsel der Grundmoräne als Gletschertrübe von den Gletscherbächen fortgeführt und als Schlamm in den Alpenseen sich absetzen sehen, so dachte man sich auch den Löß in ähnlicher Weise durch die weit größeren und ausgedehnteren Schmelzwasser der diluvialen Eisströme in die Flußtäler und Seen fortgeführt und dort niedergefunken. Allein eine solche Vorstellung konnte nur so lange unbestritten gelten, als man Fluten von fast unbegrenzter Ausdehnung und Höhe zum Wesen der Diluvialzeit gehörig erachtete und den Löß noch nicht auf seine Beschaffenheit und auf die Art seiner Verbreitung und seines Auftretens eingehend geprüft hatte. Sobald man dieses tut, tritt das Unzulängliche der früheren Erklärung deutlich zutage. Den Löß des Rhein- und Donautales leitete man von den Eismassen der Alpen her, was anscheinend ganz berechtigt war, da sich seine Zusammensetzung nicht wesentlich von der der alpinen Gletschertrüben unterscheidet. Nun liegt aber der Löß keineswegs nur im Tale selbst oder dessen allernächster Umgebung, sondern er läßt sich vielerorts ohne Unterbrechung bis zu

Höhen von mehreren hundert Metern über der Talsohle verfolgen, ja er scheut nicht vor den Wasserscheiden gegen die Nachbartäler zurück. Wenn er also vom Wasser abgesetzt worden wäre, so müßten es schon Wassermassen von nicht vorstellbarem, wirklich „sintfluthlichem“ Umfange gewesen sein, die ihn ausbreiteten, und wenn solche sich von den Alpen aus in die Täler ergossen hätten, so könnte man wohl billig erwarten, daß auch die gröberen Sande und Gerölle eine ähnliche Verbreitung besäßen, was tatsächlich nicht zutrifft. Solch ungeheure Wasserfluten hätten aber auch bei ungewöhnlich raschem Abschmelzen der Eismassen nicht auf einmal entstehen können. In Anbetracht dieser Schwierigkeiten, die nur mehr wuchsen in dem Maße, als man die Vorgänge der Vereisung und des Abschmelzens genauer kennen lernte, wurde der Löß für einen Absatz aus diluvialen Stauseen erklärt. Aber auch diese Erklärung konnte der Kritik nicht standhalten. Denn weder fand man die sonst für Seeabsätze bezeichnenden Merkmale, noch vermochte man anzugeben, wo sich die Ufer dieser Seen befunden hätten, da ja der Löß eben über Wasserscheiden hinweg bis in die Tiefländer, ja bis gegen den Meeresspiegel hinab, an der Bretagne sogar auf die vorgelagerten Inseln verfolgt werden kann.

Eine befriedigende Lösung des Problems fand sich erst, nachdem man die geologische Wirkung eines Faktors erkannt hatte, der bei der Erklärung der diluvialen Erscheinungen bis dahin ganz außer acht gelassen worden war, des Windes. Heute sehen wir den Wind besonders in Wüsten, an Meeresküsten und in breiteren Flußtälern tätig. Dort häuft er Sandberge in Dünenform auf. Sonst jagt er Staubmassen durch die Luft, die sich meist rasch auf den Boden niedersinken — ein scheinbar wenig bedeutsamer Vorgang. Aber in Wüsten und Steppen, wo wenig Niederschläge fallen und auch diese auf eine kurze Zeit im Jahre beschränkt sind, kommt dem Winde eine größere Bedeutung als Erzeuger staubartiger Absätze zu. Schon durch Windhosen wird hier der Staub hoch emporgeführt und wandert mit der Luftbewegung viele Meilen weit fort. Noch wirksamer gestalten sich die Staubstürme, die in Steppengebieten periodisch so gewaltige Mengen Staub aufwirbeln und hoch in die Luft heben, daß tagelang die Sonnenstrahlen den Dunst nicht durchdringen. Wie weit aber der Staub, wenn er einmal in hohe Luftschichten getragen worden ist, fortgeführt werden kann, bezeugen die oft beobachteten Fälle von vulkanischem Staub und Asche inmitten der Ozeane.

Wenn man nun auch den Wind als Erzeuger der feinkörnigen Lößmassen der Diluvialzeit grundsätzlich gelten läßt, so wird man doch an der beträchtlichen Mächtigkeit Anstoß nehmen müssen, die der Löß zumeist aufweist. Wie spärlich und unbedeutend erscheinen die Staubansammlungen der heutigen Steppen und Wüsten im Vergleiche zu den zehn, ja zwanzig und mehr Meter mächtigen Lößlagen mancher Gegenden. Mußte nicht auch der Geologe, der mit gewaltigen Zeiträumen zu rechnen gewohnt ist, vor der Ungeheuerlichkeit des Zeitmaßes zurückschrecken, zu dem er greifen muß, wenn er sich den Löß in der Art und in dem Tempo gebildet vorstellt, die ihn die heutigen Verhältnisse lehren? Um diese Frage sachgemäß beantworten zu können, haben wir uns vor allem die Bedingungen zu vergegenwärtigen, welche die Bildung und den Transport großer Staubmassen ermöglichen.

Bei uns bildet sich der Staub hauptsächlich auf Landstraßen, wo frisches, hartes Gestein ununterbrochen zu feinem Mehl verrieben wird, ferner dort, wo feinsten, lockerer Sandboden nur unvollständig von Vegetation bedeckt ist und dem Winde bequeme Angriffsflächen bietet. In Steppen und Wüsten bemächtigt er sich der feinen sandigen und staubigen Verwitterungsprodukte, die ununterbrochen an den freiliegenden Gesteinsmassen entstehen und die nur zum Teile durch die spärlichen Niederschläge in den Niederungen zusammengeführt und festgelegt werden.

Um erhebliche Mengen von Staubabsätzen zu erzeugen, müssen also feiner Sand und Staub womöglich in unzersehtem, nicht klebendem Zustande in entsprechend großer Menge stets neu aufbereitet und dem Einflusse des Windes ausgesetzt werden. Können wir nun unter den Vorgängen, die mit dem Bestehen, mit dem Wachsen oder mit dem Rückgange der diluvialen Eisströme verknüpft sind, einen namhaft machen, für den diese Voraussetzungen zutreffen? Ich meine, ja.

Vergegenwärtigen wir uns zunächst die Beschaffenheit der Grundmoräne. In den großen Vereisungsgebieten, wo sie lange Zeit unter starkem Eisdruck fortgeschoben worden ist, wie in Norddeutschland, besteht sie zum großen Teile aus sehr feinem Gesteinszerreibsel, mikroskopisch kleinen, eckigen Bruchstücken der verschiedenartigsten Mineralien, Quarz, Kalkspat, Feldspat, Glimmer usw. In diese Mergelmasse sind die gröberen Brocken fest eingepreßt, es ist der sogenannte Geschiebemergel, ein buntes Gemisch der verschiedenartigsten Gesteine Scandinaviens und des Baltikums, die auf dem

langen Wege unter dem Eise vollständig durcheinandergemischt sind. Schlämmt man nun ein Stück Geschiebemergel mit Wasser auf, so trennt sich von den gröberem Bestandteilen das Zerreibsel als ein feinstes, lockerer Sand, und dieser repräsentiert gewissermaßen eine fein zerriebene, pulverige Durchschnittsprobe aller in Skandinavien und im Baltikum verbreiteten Gesteinsarten. Da unter dem Eise keine nennenswerte chemische Verwitterung platzgreifen kann, so ist dieses Gesteinspulver ganz frisch und unzersezt, ein feiner Sand, der weder backt noch klebt.

Beim Rückgange der Inlandeismassen haben die ununterbrochen entstehenden Schmelzwasser die frei werdende Grundmoräne in weitgehendem Maße aufgeschlämmt und aufbereitet, das feine Zerreibsel vom groben Material getrennt und auf der wenig akzentuierten Oberfläche ausgebreitet. Ferner wird bei geringer Neigung des Terrains auf den Grundmoränenflächen zumeist nur der allerfeinste Abhub als Schlamm vom Wasser in die Flüsse und Seen fortgeschwemmt worden sein, während der feinere und gröbere Sand frei und in lockerem Zustande an der Oberfläche zurückblieb.

Hier haben wir also einen Vorgang, der während eines langen Zeitraumes die denkbar günstigsten Bedingungen für die Bildung von Sanddünen und ungewöhnlich großen Staubmassen darbot, zumal sich die Vegetation der eben eisfrei gewordenen, noch mit keiner Verwitterungskruste bedeckten Gegenden doch nur ganz allmählich bemächtigen konnte. Wenn es nun noch wahrscheinlich gemacht werden könnte, daß in unmittelbarem Anschluß hieran starke und regelmäßig wehende Winde das dargebotene Material weiterhin sonderten und in der Richtung nach dem Äquator zu fortführten, so wäre eine befriedigende Erklärung für das ungewöhnliche Verhalten der Lößmassen angebahnt. Auch das ist möglich.

Wenn die Eismassen unter dem Einflusse eines kühlen und niederschlagsreichen, ozeanischen Klimas gewachsen sind, so kann ihr Abschmelzen wohl nur durch ein erheblich wärmeres und trockeneres, kontinentales Klima verursacht worden sein. Unter einem Klima wie dem heutigen würde der Rückgang des Eises ja kaum vorstellbare Zeiträume erfordert haben.

In kontinentalen Klimaten der gemäßigten Zone herrschen aber regelmäßige und stark wehende Winde, und diese bewegen sich von den kühleren Teilen der Erdoberfläche gegen die stärker erwärmten hin, also im allgemeinen von den Polen gegen den Äquator zu, wenn wir die westliche Ablenkung außer acht lassen, die sie durch

die Drehung der Erde erfahren. Solche Polwinde müssen aber auf den großen Kontinentalflächen gerade beim Rückgang der Eismassen in besonderer Regelmäßigkeit und Stärke ausgelöst worden sein, weil die Temperaturunterschiede zwischen den kühlen Eisdecken und den äquatorialwärts davon befindlichen eisfrei gewordenen, aber noch unbewachsenen und stark bestrahlten Landflächen noch gesteigert waren.

Denken wir uns nun die Auswaschungserzeugnisse der Schmelzwässer durch solche Winde ausgeblasen und gesondert, so erhalten wir einerseits im Glazialgebiete selbst dünenartige Anhäufungen von größerem Sand, der nur auf oder dicht über dem Boden über kürzere Strecken fortgetrieben wird, andererseits die große Menge ganz fein zerriebenen Schmandes, der vom Winde hoch in die Luft gehoben und weit gegen den Äquator zu geweht werden kann, bis dahin, wo die Luftbewegung nachläßt und der Staub sich langsam, wie der Schnee bei unbewegter Luft, niedersinkt. Wo er auf Tiefländer oder Hochflächen mit geringen Höhenunterschieden fällt, wird sich eine Decke von ziemlich gleichbleibender Mächtigkeit bilden, in bergigen Gegenden aber kann er sich nicht so gleichmäßig verteilen. Denn auf Berghöhen und an steileren Gehängen kann er weniger gut haften; hier wird er auch bald durch Regen herabgespült und den Niederungen zugeführt, wo er sich am Fuße der Berge in der Form flacher Schuttkegel anhäuft oder von den Rinnfallen und Flüssen erfasst und als geschwemmte Talauffüllung ausgebreitet wird. Daher erscheint er auf Hochflächen als eine fast reine, nicht angeschwemmte, ungeschichtete Staubbildung, am Fuße der Gehänge, in kleineren Rinnfallen usw. als eine von den Bergen herabgeschwemmte Masse von erheblicher Mächtigkeit und mit geneigter Schichtung, in den größeren Tälern, wo er mit Flußsand und kleinen Geröllen gemischt wird, als ein gut geschichteter Flußabsatz, gewissermaßen als die verfeinerte Decke der fluvioglazialen Schotter, als „Sandlöß“.

Aus den eben entwickelten Tatsachen und aus dem Vorstellungskreise, der sich daraus ergibt, aber, wie ich meine, auch nur aus diesem, werden all die Eigentümlichkeiten und die Sonderstellung verständlich, die dem Löß zukommen und ihn als ein Diluvialgebilde ganz eigener Art erscheinen lassen. Vor allem seine gesetzmäßige Verbreitung äquatorialwärts von den großen kontinentalen Glazialgebieten, auf der Nord- wie auf des Südhalbkugel, die Ungebundenheit seines Auftretens, sein mantelartiges Überkleiden ganzer Land-

schaften ohne Rücksicht auf Wasserscheiden und Niederungen. Wir begreifen seine — von örtlichen Beimischungen abgesehen — gleichartige Zusammensetzung, die schon in der Grundmoräne vorbereitet, durch den Lufttransport noch verschärft worden ist, die gänzlich unabhängig vom Untergrunde bleibt, dem er aufruht, und die ihn als einen Fremdling der Gegend seines Auftretens erscheinen läßt. Sein gleichmäßig feines Korn, seine lockere, pulverige, staubartige Beschaffenheit, ja auch die Reste diluvialer Tiere (einschließlich des Menschen), die sich in ihm eingeschlossen finden — alles harmoniert aufs beste mit der Annahme, daß er ein gesetzmäßiges, durch Wind ausgebreitetes Aufbereitungsprodukt der großen Moränendecken darstellt. Diese Bildungsweise setzt aber voraus, daß beim Rückgange der Eismassen ein trockenes, kontinentales, steppenartiges Klima über weite Strecken der gemäßigten Zone geherrscht hat, die sich vorher im Banne des eiszeitlichen Klimas befanden und die heute unter normalen Temperatur- und Niederschlagsbedingungen stehen, welche ungefähr die Mitte zwischen den beiden Extremen innehalten. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, will ich nur bemerken, daß die verschiedenen Tier- und Pflanzenreste, die wir aus der Diluvialzeit kennen, derartige Wechsel des Klimas im Laufe dieser Periode durchaus bestätigen.

Ausgedehnte Gebiete der Festländer beider Halbkugeln verdanken dem Staubabsatz des Löß ihre hervorragende Fruchtbarkeit. Wenn auch der Löß ursprünglich wegen seiner feinsandigen Beschaffenheit das Wasser leicht durchläßt und eher einen leichten und trockenen Boden liefert, so verwandelt er sich doch unter dem Einfluß der Verwitterung in einen mehr bindenden Boden von gelbbrauner Farbe, der als Lößlehm oder schlechthin als Lehm bezeichnet wird. Die gleichmäßige Mischung aus den verschiedenartigsten Bestandteilen verbunden mit dem feinen Korn, das den eindringenden Pflanzenwurzeln keinen Widerstand entgegensetzt, stempeln diesen zu einem fruchtbaren und leicht zu beackernden Boden, der den steinigen und vielfach sterilen Untergrund überkleidet und verdeckt. Dazu kommt, daß der Löß vorwiegend in Gebieten mit gemäßigtem Klima zum Absatz gelangt ist, wo hinreichende Niederschläge und genügende Sonnenwärme den Anbau sehr verschiedenartiger Kulturgewächse, besonders aber der Kornfrüchte begünstigen. Polwärts von den Lößgebieten, die sich in Asien, Europa und in den beiden Amerikas zwischen dem 50. und 30. Breitengrade ausdehnen, treffen wir auf die Gebiete glazialer Aufschüttung, in denen zwar ebenfalls

ein buntes Gemisch der verschiedenartigsten Gesteine angehäuft liegt, wo aber ein steiniger blockreicher Boden vorherrscht, der viel schwieriger zu bearbeiten ist. An der Grenze der beiden Gebiete zieht sich gewöhnlich eine ausgesprochene Sandzone hin, in der der gröbere Sand sich angehäuft hat, der aus den Moränen ausgewaschen und ausgeblasen wurde. Das verhältnismäßig sterile Land der Lüneburger Heide und der Mark bezeichnet in Norddeutschland dieses Grenzgebiet.

9. Glaziale Zyklen.

Eine so erhebliche Ausdehnung der Eismassen auch in Gebieten der gemäßigten Zone, wie sie zur Diluvialzeit stattgefunden hat, können wir uns nur vorstellen als Folge einer sehr beträchtlichen Vermehrung der schneeigen Niederschläge in den Gegenden, wo die Gletscher und Eisströme ihren Ursprung genommen haben. Dies kann aber auf zweierlei Art und Weise geschehen. Einmal dadurch, daß bei sonst gleichbleibenden klimatischen Verhältnissen größere Mengen von Niederschlägen überhaupt fallen, so daß der Uberschuß an winterlichem Schnee im Sommer nicht aufgezehrt werden kann. Eine solche Vermehrung der Niederschläge würde sich natürlich auch auf den Sommer ausdehnen und dadurch die Sommertemperaturen herabsetzen, wodurch zugleich das Abschmelzen des Winterschnees beeinträchtigt wird. Bekanntlich bestehen heute derartige Verhältnisse in manchen Gegenden der Südhalbkugel, z. B. in Patagonien. An der Westseite dieses Landes herrscht ein ausgesprochen ozeanisches Klima mit sehr reichlichen, fast über das ganze Jahr ziemlich gleichmäßig verteilten Niederschlägen und mit verhältnismäßig geringen Sommertemperaturen. Daher werden dort in Breiten von etwas über 50° , wo auf der Nordhalbkugel der Getreidebau noch lange nicht seine Grenze erreicht, Körnerfrüchte nicht mehr reif und daher steigen dort noch in einer Breite von 46° die Gletscher fast bis zum Meeresspiegel hinab, während sie in gleicher Breite in den noch dazu höheren Alpen schon in 2000 m Meereshöhe endigen. Die Grenze des ewigen Schnees liegt dort eben auch entsprechend niedriger als in den Alpen. Ebenso würde aber auch ein beträchtliches Anschwellen aller Gletscher erfolgen und viele Gebirge, die heute keine Gletscher tragen, würden sich mit solchen bedecken, wenn ohne gleichzeitige Vermehrung der Niederschläge die Durchschnittstemperatur um einige Grade fiel. Denn dann würde ein großer Teil der Niederschläge, der jetzt als Regen

fällt, als Schnee herunterkommen und die verminderte Sonnenwärme würde diesen Überschuß nicht schmelzen können. Heute sind wir noch nicht in der Lage, zu entscheiden, ob dem Eintreten einer Eiszeit nur ein Kälterwerden des Klimas oder auch eine gleichzeitige Vermehrung der Niederschläge zugrunde liegt, und es würde uns zu weit führen, wenn wir hier alle die Tatsachen würdigen wollten, die sich für die eine oder die andere Erklärung verwerten lassen. Für eine allgemeine Vermehrung der Niederschläge zur Diluvialzeit kann man die Tatsache geltend machen, daß in Gegenden, die heute sehr regenarm oder gar regenlos sind, wie in der Wüste Sahara, in der Wüste Atacama und anderorts, deutliche Spuren von viel erheblicheren Niederschlägen erkennbar werden, als sie heute fallen, und zwar aus einer nicht allzuweit zurückliegenden Zeit. Tiefe, von Wasser ausgewaschene Täler, in denen sich heute kaum jemals Wasser sammelt, ausgedehnte Geröllmassen, die nur das Wasser zusammengeführt haben kann, eingetrocknete Seen, deren Reste uns heute noch als Salzsümpfe oder als Salzlager entgegentreten, Knochen von großen Diluvialtieren wie Megatherium in den regenlosen Salpetergebieten Atacamas — das alles und noch vieles mehr muß als Anzeichen einer früheren Regen- oder Pluvialperiode gedeutet werden. Diese haben wir in die Diluvialzeit zu versetzen und dürfen sie mit der Eiszeit in den kühleren und niederschlagsreicheren Gebieten der Erde in Parallele stellen. Andererseits will man in den Alpen bestimmt beobachtet haben, daß in den Nährgebieten der heutigen Gletscher der Eisstand zur Eiszeit nicht höher gewesen sei als heute, mit anderen Worten, daß damals im Hochgebirge nicht mehr Schnee gefallen sei als heute. Hieraus würde sich also nur eine Verminderung der Temperatur, aber keine Zunahme der Niederschläge zur Eiszeit ergeben.

Nach welcher Seite hin die Entscheidung aber auch fallen mag, so viel steht fest, daß eine merkbare Erniedrigung der Temperatur — etwa um $5-6^{\circ}$ — zur Eiszeit Platz gegriffen hat. Diese wird ja nicht nur in der Ausdehnung der glazialen Erscheinungen selbst erkennbar, sondern in gleichem Maße auch in der Verschiebung, die Tiere und Pflanzen zu jener Zeit erfahren haben. Muscheln und Schnecken, die heute in Grönland leben, drangen zur Eiszeit bis ins Mittelmeer vor, Pflanzen und Tiere, die heute den hohen Norden bewohnen, lebten am Rande der Eisdecken in Mitteleuropa und haben sich nach deren Schwinden einerseits nach dem Norden, anderer-

seits in die kühlen Höhen der Gebirge Mitteleuropas zurückgezogen, wo sie jetzt wesentlich die gleichen Lebensbedingungen vorfinden wie ehemals im Tieflande. Andererseits wissen wir aber aus den Resten von Tieren und Pflanzen, daß dicht vor Beginn der Diluvialzeit bei uns eine wesentlich ähnliche Tier- und Pflanzengesellschaft bestanden hat, wie heute. Damals kann also das Klima von dem heutigen auch nicht wesentlich verschieden gewesen sein. So erkennen wir also in der Diluvialzeit bestimmt eine klimatische Veränderung, die von einem gemäßigten, milden Klima, ähnlich dem heutigen zu einem um etwa 5—6° kühleren, eiszeitlichen und von diesem wieder zurück auf das heutige führt — einen glazialen Zyklus, wie wir sagen.

Schon früh hat man im alpinen Gebiete Erscheinungen beobachtet, die darauf hindeuten, daß die Diluvialzeit nicht ein einfacher derartiger Zyklus gewesen sein kann. Man fand nämlich in der gleichen Gegend zweierlei glaziale Schotter, die einen relativ frisch, wenig verwittert, die anderen sehr stark zersetzt, letztere in höherer Lage, erstere in tieferem Niveau eingelagert in Tälern, die in die höheren eingeschnitten waren. Ähnliche Verhältnisse hat man aber in allen größeren Gebieten früherer Vereisung angetroffen. So kennen wir jetzt von allen unmittelbar oder mittelbar glazialen Gebilden, von den Moränen, von Schottern, von Löß verschiedenartig erhaltene Massen, denen wir nicht das gleiche Alter zuschreiben dürfen, sondern die offenbar zu ganz verschiedenen Zeiten entstanden sind. So gibt es Stellen am Alpenraude, wo zwei Moränen oder Schotter von ganz verschiedenem Erhaltungszustande übereinander liegen, frische oben, stark verwitterte darunter und ebenso folgen in den größeren Lößgebieten häufig übereinander zwei verschiedene Lößarten, eine ältere, die eine dicke Verwitterungsdecke trägt, und darüber lagert eine jüngere, nicht oder nur oberflächlich zersetzte. Da nun die Verwitterung allgemein von der Oberfläche aus mehr oder weniger gleichmäßig nach der Tiefe fortschreitet, so müssen wir in allen diesen Fällen folgenden Schluß ziehen.

Zuerst hat sich die tiefere Lage der Moräne, des Schotters oder des Löß gebildet, dann hat die Bildung aufgehört und es ist ein Zeitraum gefolgt, in dem nichts Neues aufgeschüttet wurde, sondern die Oberfläche sich mit Pflanzenwuchs bekleidete und die Verwitterung einsetzte, von der Oberfläche allmählich in die Tiefe dringend, bis endlich auf der verwitterten Oberfläche eine erneute Bildung von Moränen, Schotter oder Löß Platz griff. So werden wir notgedrungen

zu der Vorstellung geführt, die Eiszeit ist nicht ein einheitlicher Vorgang gewesen, nicht ein einfacher Glazialzyklus, der sich im einmaligen Vorrücken und Wiederabschmelzen der Eismassen erschöpfte, es haben vielmehr eine oder mehrere Unterbrechungen in der Eiszeit stattgefunden. Das Eis muß, nachdem es einmal eine gewisse beträchtliche Ausdehnung erreicht hatte, zurückgegangen und von neuem vorgestoßen sein, und ein solches Zurückweichen des Eises zwischen zwei Vorstößen kann nur verursacht worden sein durch eine vorübergehende Änderung des Klimas, die in einer Erwärmung mit oder ohne Verminderung der Niederschläge bestanden hat. Solche eingeschobenen Zeiten wärmeren Klimas nennen wir Zwischen- eiszeiten oder Interglazialzeiten.

Aus dieser Erkenntnis wachsen nun zwei bedeutsame Fragen heraus. Erstens wieviele solcher Zwischeneiszeiten hat es zur Diluvialzeit gegeben, eine oder mehrere? und zweitens wie lange dauerten diese Zeiten und wie weit zog sich das Eis während derselben zurück? Mit andern Worten: Besaßen diese Rückzüge nur die Bedeutung untergeordneter Schwankungen, die nicht mit einem tiefgreifenden Wechsel des Klimas zusammenhingen, oder zog sich das Eis weit zurück, etwa bis auf seinen jetzigen Stand, so daß für längere Zeit ein weit wärmeres Klima, etwa dem heutigen vergleichbar, Platz griff? In diesem Falle wären wir genötigt, von verschiedenen Eiszeiten und Zwischeneiszeiten während der Diluvialperiode zu sprechen. Diese beiden wichtigen Fragen werden nun heute keineswegs von allen Forschern in gleichem Sinne beantwortet, vielmehr steht hier noch vielfach Meinung gegen Meinung, allein das Schwergewicht der täglich sich mehrenden Tatsachen drängt doch deutlich zur Entscheidung.

Nicht alle Glazialgebiete eignen sich gleich gut als Prüfstein. Das leuchtet schon aus folgender Überlegung ein. Wenn sich in der gleichen Gegend mehrere Male nacheinander eine Eisdecke ausgebreitet hat und keine sonstigen Änderungen eingetreten sind, so wird die spätere Vereisung die Spuren der vorhergehenden zum großen Teil zerstören, da ja, wie wir wissen, dem Eise eine sehr erhebliche Erosionswirkung zukommt. Auch werden die Moränen der früheren Vereisung, dort, wo sie nicht zerstört werden, von den jüngeren zumeist überdeckt und dadurch unsichtbar werden, und in ähnlicher Weise werden sich die Schotter der verschiedenen Eiszeiten über- und ineinander lagern, so daß es schwer hält, sie voneinander zu sondern. Erfährt gar das Gebiet, wo sich die Moränen und

Schotter absetzen, eine Senkung, so wird das Jüngere das Ältere fast überall verdecken. Wenn dagegen ein solches Gebiet während der Diluvialzeit aufgestiegen ist, so daß die Flüsse sich immer tiefer in den Untergrund einschneiden mußten, dann kommen die Ablagerungen der älteren Eiszeit jeweils höher zu liegen als die der nächstfolgenden. Sie werden zwar durch die sich eintiefenden Flüsse zum Teil zerstört werden, aber was von ihnen übrig bleibt, wird sich schon durch seine höhere Lage gut von dem Jüngeren abheben, das sich in einem tieferen Niveau unter ihm bildet. Hierdurch erklärt es sich, daß man am Rande der Alpen, die während der Diluvialzeit, soweit wir wissen, langsam emporgestiegen sind, die Absätze verschiedener Eiszeiten, sowohl die Moränen als auch die Schotter, in wohl getrennten Höhenlagen abgestuft finden, und zwar derart, daß die jüngsten Gebilde in der Tiefe der Täler, die ältesten auf den Höhen liegen. Hier hat man daher auch die Verwicklungen während der Diluvialzeit am sichersten feststellen können. Durch langjährige und über das ganze Alpengebiet und sein Vorland ausgedehnte Forschungen ist jetzt wohl einwursfrei nachgewiesen, daß während der Diluvialzeit das Eis viermal bis in das nördliche Vorland des Gebirges vorgestoßen ist und sich dazwischen wieder ins Gebirge zurückgezogen hat. Am deutlichsten spiegelt sich diese vierfache Wiederkehr einer klimatischen Depression in den Schottern wieder, die jedesmal vom Eisrande aus in den Tälern abwärts verfrachtet worden sind und die man an einigen Stellen heute noch deutlich gegen das Gebirge zu in Moränen übergehen sieht. Im Rheintal zwischen Basel und Schaffhausen und in der Umgebung des Bodensees sehen wir vier solche fluvioglaziale Schotter, die durch verschiedene Merkmale mehr oder weniger auffallend voneinander geschieden sind. Einmal durch ihre verschiedene Höhenlage (vgl. hierzu Abb. 13), weiterhin aber auch durch die etwas verschiedene Natur der Gesteinsarten, aus denen sie bestehen und schließlich durch den sehr verschiedenen Erhaltungszustand. Die jüngsten (IV), die im Tale liegen, sind fast ganz frisch, sie tragen nur eine dünne Verwitterungsdecke, die etwas älteren, nächsthöheren (III) sind stärker zersetzt, und die höchsten (II und I) oft fast in ihrer ganzen Masse verwittert. Zwischen die Bildungsperiode je zweier aufeinanderfolgender Schotter fällt offenbar ein Zeitraum, in dem das Tal nicht mit Schottern aufgefüllt, sondern im Gegenteil weiter vertieft wurde, so daß die nächstfolgende Schotterauffüllung auf einer tieferen Talsohle vor sich ging. Da nun erfahrungsgemäß sehr beträchtliche

Zeiträume nötig sind, um das Bett eines Flusses um 20—30 m zu vertiefen, wie das zwischen zwei Eisvorstößen der Fall gewesen ist, so können wir aus jenen Verhältnissen nicht nur auf eine entsprechende Zahl von Vereisungen, sondern auch auf eine entsprechend lange, jedenfalls nach vielen Tausenden von Jahren zählende Zwischenperiode zwischen je zwei Vereisungen schließen. Wir dürfen das mit um so größerer Sicherheit tun, als ganz ähnliche Verhältnisse zwischen den vier Diluvialschottern noch in weiter Entfernung von den eigentlichen Glazialgebieten, z. B. im Rheinischen Schiefergebirge wiederkehren.

Kann somit über die Tatsächlichkeit von mindestens 4 Eiszeiten kein berechtigter Zweifel aufkommen, so besitzen wir auch

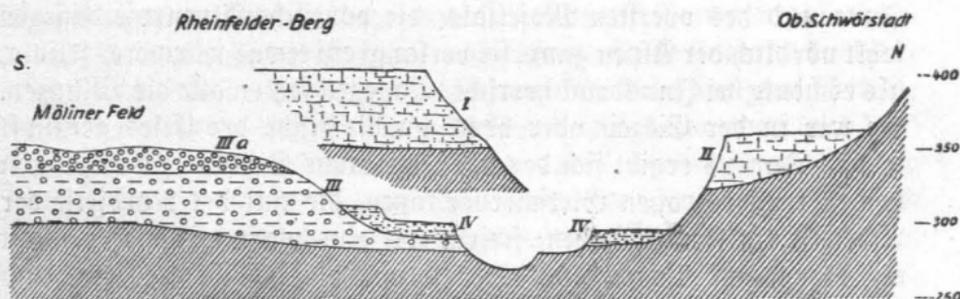


Abb. 13. Profil durch die Diluvialbildungen des Rheintals oberhalb Basel.

Es sind vier verschiedenartige Schotter I, II, III, IV, erkennbar, die der Reihenfolge ihrer Entstehung entsprechend ineinander geschichtet liegen, so daß die jüngsten IV unten im Tale, die ältesten über 100 m höher liegen. Auf III liegen Moränen derselben Periode (IIIa). Nach Brückner.

- I Schotter der 1. (Günz-)Eiszeit (älterer Deckenschotter).
- II Schotter der 2. (Mindel-)Eiszeit (jüngerer Deckenschotter).
- III Schotter und Moränen (IIIa) der 3. (Riß-)Eiszeit (Hochterrassenschotter).
- IV Schotter der 4. (Würm-)Eiszeit (Niederterrassenschotter).

Mittel, um zu bestimmen, welche klimatische Bedeutung den Unterbrechungen in der Ausbreitung des Eises zukommt, ob ihnen nur ein unbedeutendes Zurückweichen des Eises entsprochen hat oder ob sich die Eisströme etwa bis auf den heutigen, beschränkten Stand zurückgezogen haben.

In verschiedenen Alpenältern finden sich Absätze aus Seen, die während der Zwischeneiszeiten hier bestanden haben, und diese enthalten mehrfach Tierreste und Blattabdrücke von Pflanzen, die damals im Gebirge gelebt haben. Schon allein aus der Lage dieser interglazialen Seen zum Eisrande, wie er vorher und nachher bestanden hat, läßt sich entnehmen, daß das Eis sich weit in das Gebirge zurückgezogen haben muß. Denn Innsbruck, wo sich in der

„Höttinger Breccie“ der wichtigste Fundpunkt für eine derartige Pflanzenwelt aus der letzten Zwischeneiszeit findet (1150 m Höhe), liegt rund 120 km hinter der äußeren Gletschergrenze zurück, und wenn hier ein See und eine reiche Pflanzenwelt vorhanden gewesen ist, so muß das Eis noch ein beträchtliches Stück weiter aufwärts geendet haben. Dazu kommt nun aber der Charakter dieser Flora. Die Mehrzahl der dort gefundenen Pflanzen wächst heute auch in der Gegend von Innsbruck, einige kommen auch heute noch in Tirol vor, aber nur in tieferer Lage und zwei Arten, nämlich der Buchsbaum und das pontische Rhododendron, fehlen jetzt auf dem Nordabhange der Alpen ganz. Der Buchs gedeiht in Mitteleuropa wild nur an sonnigen und warmen Kalkgehängen des schweizerischen Jura und des obersten Moseltals, die pontische Alpenrose dagegen fehlt nördlich der Alpen ganz; sie verlangt ein etwas wärmeres Klima, als es heute bei Innsbruck herrscht. Dagegen fehlen alle die Pflanzen, die wir in der Eiszeit oder heute an die Nähe des Eises geknüpft sehen. Daraus ergibt sich der unvermeidliche Schluß: Zwischen den beiden letzten großen Gletschervorstößen, die auf der Nordseite der Alpen stattgefunden haben, schiebt sich eine warme Zwischeneiszeit mit einem um etwa 2° milderem Klima als das heutige ein, und folglich hatte sich damals das Eis mindestens so weit wie heute, wahrscheinlich aber noch etwas weiter, also bis auf die äußersten Höhen des Gebirges zurückgezogen. Diese Zwischeneiszeit kommt somit einem vollständigen Schwunde der ausgedehnten Eisdecken gleich, die vorher und nachher ins Vorland der Nordalpen vorstießen. Das setzt einen ungeheuren Zeitraum voraus, der sich zwischen die beiden letzten Eiszeiten eingeschoben haben muß, und hierin liegt zugleich eine wichtige Bestätigung des Ergebnisses, das wir aus dem abgestuften Auftreten der Schotterterrassen in der Nordschweiz erhalten hatten. Wir sind berechtigt und genötigt zu sagen: Was man Diluvialzeit nennt, besteht nicht aus einer einzigen Eiszeit, sie setzt sich vielmehr aus mehreren, soviel wir jetzt wissen, vier, vollständig getrennten Eiszeiten zusammen, die durch warme Zwischeneiszeiten, mindestens vom Charakter der Jetztzeit, unterbrochen waren; in die Diluvialzeit fallen also vier Glazialzyklen. Diese unumstößliche Tatsache ist das Ergebnis von zahlreichen und vielfach sehr mühsamen Untersuchungen, die im Laufe der letzten Jahrzehnte in verschiedenen Ländern Europas und in Amerika durchgeführt worden sind. Es hat sich dabei gezeigt, daß überall, wo die natürlichen Verhältnisse

einem Eindringen in die Natur der Diluvialbildungen günstig sind, der komplexe Charakter der Diluvialgebilde hervortritt, und die Übereinstimmung zwischen weit voneinander entfernten Gegenden, wie Europa und Nordamerika, ist erstaunlich. Sie bezieht sich auch nicht etwa nur auf die großen Erscheinungen der Eiszeiten, auch die interglazialen Bildungen, wie der Löß, nehmen drüben eine ganz ähnliche Lage zu den glazialen Bildungen verschiedener Zeiten ein wie bei uns.

Am deutlichsten tritt eine solche Gleichförmigkeit der Vorgänge an weit voneinander entfernten Stellen der Erdoberfläche für die Periode des Rückganges der letzten Glazialzeit hervor.

Als die Eismassen der letzten Eiszeit den Stand ihrer größten Ausdehnung erreicht hatten, haben sie vor ihrem Rande Endmoränen von sehr bedeutendem Umfange aufgehäuft. Diese sind uns bis heute fast unverändert erhalten geblieben, weil sie nicht wie zum Teil die früheren aufs neue vom Eise bedeckt und zerstört wurden, und weil sie auch in der verhältnismäßig kurzen Zeit, die seit ihrer Bildung verfloßen ist, nicht durch andere Vorgänge, im besonderen nicht durch die Tätigkeit des fließenden Wassers und der Verwitterung erheblich verändert worden sind. Daher bilden diese Haupt-Endmoränen der letzten Eiszeit in allen früheren Glazialgebieten die auffallendsten Zeugen der früheren Eisverbreitung, und wo man schlechthin von eiszeitlicher Moränenlandschaft spricht, hat man fast ausnahmslos diese Jung-Endmoränen und die mit ihnen verknüpften Gebilde im Auge. Die beträchtliche Höhe der Blockwälle an manchen Orten (im Moräneamphitheater von Ivrea erreichen sie gegen 300 m Höhe), die große Zahl einzelner Wälle und die Breite der Moränenzone an anderen Orten vergewissern uns darüber, daß das Eis sehr lange Zeit hindurch ungefähr die gleiche Ausdehnung besessen hat, wenn auch Schwankungen innerhalb geringerer Grenzen nicht gefehlt haben. Von diesem ausgedehntesten Stande zur letzten Eiszeit haben sich nun im Laufe der Nacheiszeit die Gletscher bis auf ihre heutige ganz beschränkte Ausdehnung zurückgezogen. Wäre das Eis gleichförmig und ohne Unterbrechung abgeschmolzen, so dürfte der ganze frühere Gletscherboden zwischen den Hauptendmoränen und dem heutigen Eisrande nur mit einem dünnen Schleier von Grundmoränen und einzelnen Blöcken bedeckt sein, der hier dicker, dort dünner sein oder stellenweise auch ganz fehlen könnte. Aber wallartige Endmoränen, die stets einen längeren Stillstand des Eises anzeigen, müßten fehlen. Das ist aber durchaus nicht der Fall.

Zur Zeit der größten Ausdehnung der Gletscher fanden diese ihr Ende an den Hauptendmoränen (I. Phase—1). Der Schluchsee liegt im Zungenbecken eines solchen Gletschers. Hinter den Endmoränen der II. Phase (2) liegen außer dem Titisee und Windgfallweiher mehrfach größere Sumpf- oder Moorflächen, wie bei Hinterzarten, im Haslachtale, der Ursee. Von einer Endmoräne III. Phase werden umschlossen der Feldsee und das Moor des Hochkopfs. Zwei größere Flußverlegungen haben in diesem Gebiete stattgefunden. Im Norden wurde das zwischen Windeck, Hinterwaldkopf und Weisstannenhöhe gelegene Gebiet, das früher nach Osten zu in die Gutach entwässerte, dem Hölletal tributpflichtig gemacht. Daher sind die höheren Teile der Täler hier auch mehr oder weniger ausgesprochen nach Osten gerichtet. Im Süden wurde der Abfluß eines noch größeren Gebiets, das gegen SO zur Mettma entwässerte, durch die Endmoränen der I. Phase gestaut und dadurch gezwungen, nach Süden zu in das Flußgebiet der Schwarza überzufließen.

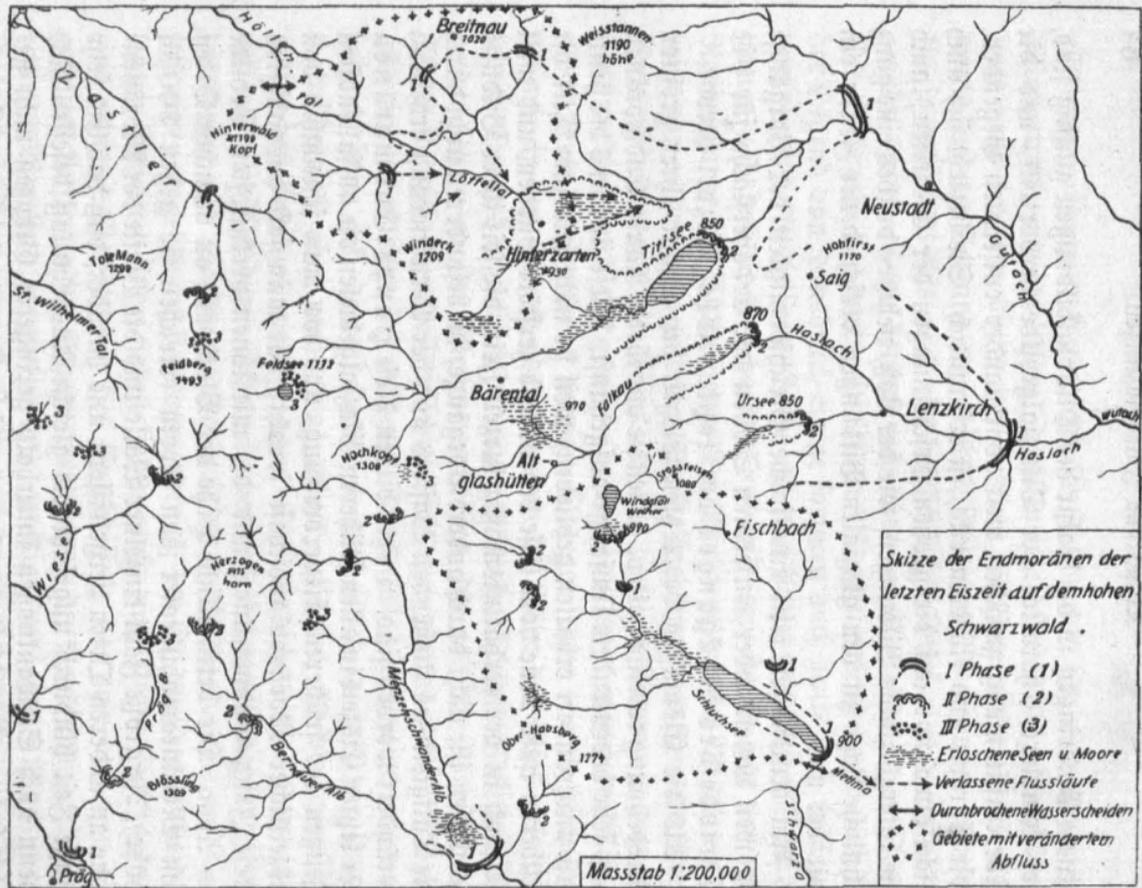


Abb. 14. Karten-skizze der Erscheinungen der letzten Eiszeit auf dem hohen Schwarzwald.

Vielmehr werden in allen größeren Vereisungsgebieten, ja vielfach in jedem einzelnen Tale, das von einem Gletscher eingenommen war, sog. Rückzugsmoränen angetroffen, die eine mehrfache Unterbrechung des Rückzugs anzeigen. Wir müssen annehmen, daß jedesmal, wenn es zur Bildung einer solchen Rückzugsmoräne kam, das Klima wieder für eine Zeit, deren Dauer wir nach der Größe der betreffenden Endmoräne roh bemessen können, kälter wurde, so daß sich vor dem stationären Gletscherrande das Moränenmaterial wallartig anhäufen konnte. Es liegen sogar deutliche Anzeichen dafür vor, daß die rückwärtige Eisbewegung bisweilen nicht nur zum Stillstand gekommen ist, sondern daß das Eis auch wieder ein beträchtliches Stück vorgestoßen ist. Es handelt sich also in diesen Fällen um einen Glazialzyklus im kleinen. Da aber diese Eisvorstöße bei weitem nicht das Maß der Eisausbreitung zu den vier großen Eiszeiten erreichten, sondern nur durch untergeordnete Schwankungen des Klimas während des Gesamtrückzuges der letzten Vereisung bewirkt wurden, so unterscheiden wir sie von den eigentlichen Eiszeiten als Rückzugsstadien der Kacheiszeit.

In den Alpen hat man drei solcher Stadien, also unter Zurechnung des ausgedehntesten Stadiums der Hauptendmoränen im ganzen vier unterscheiden können. Ein fünftes, sehr unbedeutendes, wird durch die Endmoränenwälle repräsentiert, die sich zumeist ganz dicht vor den heutigen Gletscherenden, vereinzelt aber, wo die Gletscher kürzlich sehr stark zurückgetreten sind, auch 1—2 km davon entfernt finden. An diesen Stadien besitzen wir nun ein ausgezeichnetes Hilfsmittel zur Entscheidung der Frage, ob auch die geringeren klimatischen Schwankungen der Diluvialzeit, die diese Stadien erzeugt haben, von universeller Bedeutung gewesen sind oder nicht. Zu diesem Zwecke betrachten wir zunächst die oberrheinischen Gebirge, die den Alpen benachbart, ebenfalls zur Diluvialzeit vergletschert waren. Auch hier treten die Bildungen der letzten Eiszeit am deutlichsten zutage, so besonders in den höchsten Regionen des Schwarzwaldes, die sich um die Erhebung des Feldberges gruppieren (Abb. 14). In allen größeren Tälern, die von diesem Gebirgsstock ausstrahlen, erkennen wir die frischen Hauptendmoränen der letzten Eiszeit, die sich am Rande von Gletschern bis zu 16 km Länge gebildet haben (Abb. 14, 1). Steigen wir von diesen aus gegen die Höhe des Gebirges zu, so treffen wir Rückzugsmoränen in relativ ähnlichen Abständen, wie in den Alpen, freilich nur deren zwei (2 und 3), da das Gebirge nicht hoch genug ist, um die beiden letzten

hervortreten zu lassen. Denn zur Zeit, als sich diese in den Alpen bildeten, befand sich hier die Schneegrenze schon über 1500 m hoch, und es existierten daher überhaupt keine Gletscher im Gebirge mehr. Nun wenden wir uns zu einem Gebirge der Südhalbkugel, der Cordillere Südamerikas. Diese hat bei der beträchtlichen Höhe, zu der sie aufragt (6000—7000 m), selbst in den äquatorialen Gebieten von Ecuador und Peru ausgedehnte Gletscher getragen, und ihre Bergriesen besitzen solche noch heute. Auch dort folgen hinter der Hauptendmoräne, die am Fuße der höchsten Berge (Huascarán 6730 m) bis in die Region des Zuckerrohrbaues hinabgestoßen sind, mehrere deutlich erkennbare Rückzugsmoränen in ähnlicher Lage zu den Hauptendmoränen und zu den heutigen Gletschern, wie in den Alpen. Nur völlige Übereinstimmung auch der geringfügigen Klimaschwankungen auf dem ganzen Erdball vermag einen solch vollständig parallelen Gang der Ereignisse zu erklären.

Wie spiegelbildlich ähnlich selbst mittelbare Wirkungen der früheren Eisbedeckung auf beiden Halbkugeln sich ausprägen, dafür noch ein Beispiel. Das große, abflußlose Becken, das sich im nordamerikanischen Westen zwischen den Rocky Mountains und der Sierra Nevada ausbreitet, gehört zu den sehr niederschlagsarmen, fast wüstenartigen Gebieten der Erdoberfläche. Die in über 1000 m Meereshöhe liegenden tiefen Depressionen, welche sich zwischen seinen bis 4000 m Höhe aufsteigenden Gebirgsketten hinziehen, sind heute von dürrer Stein-, Sand- und Staubflächen, sowie von salzigen Seen eingenommen; erst der Bienenfleiß der Mormonenkultur hat diese öden Gebiete der Kultur erschlossen. Auch hier haben sich von den Ketten des Gebirges die diluvialen Gletscher wiederholt in die Niederungen herabgesenkt, aber ihre Schmelzwasser konnten über den Rand der vertieften und geschlossenen Becken nur zeitweise und zum geringen Teil abfließen, sie stauten sich zu Süßwasserseen von großem Umfange und beträchtlicher Tiefe auf. Heute noch verfolgt das Auge ihre alten Strandlinien und Tuffabsätze hoch an den Gehängen der Bergketten auf viele Meilen hin. Als am Ende der Eiszeit das Klima wieder trockener wurde, verdunsteten die Seen bis auf die spärlichen Reste, wie sie heute vorliegen, und in ihnen und ihren Absätzen zog sich der schwache Salzgehalt der ungeheuren Wasserkörper und der hier verdunstenden Zuflüsse zu Salzseen und -pfannen zusammen. In dem wechselnden Stande, den diese Seen zu verschiedenen Zeiten eingenommen haben, spiegeln sich die jüngsten Klimaschwankungen der Eiszeit wider. Eigenartige, sonst kaum

irgendwo beobachtete Kalkabsätze (Thinolith) haben sich beim Eindampfen dieser Seen ausgeschieden.

Nun suchen wir eine Gegend in der Nordillere Südamerikas auf, die sich klimatisch mit dem großen Becken am besten vergleichen läßt, das Hochland Boliviens, das ebenfalls abflußlos ist und seitlich gleichfalls von höheren Ketten eingefast wird. Es liegt zwar dem Gleicher um 20 Grad näher, dafür erhebt es sich aber auch zu fast 4000 m Höhe, und die Bergspitzen reichen über 6000 m hinauf. Abflußlose Salzseen und Sümpfe, in deren größten der Abfluß des mächtigen Titicacasees verschwindet, öde Schotterfelder, fast unbewachsene Sand- und Lehmwüsten trennen die Inselberge und Ketten. An den höheren Bergen werden die Spuren früherer Vereisungen erkennbar, in den Niederungen aber und an den tiefen Teilen der Gehänge die Absätze ungeheuer ausgedehnter Süßwasserseen der Diluvialzeit. Sie deuten ebenfalls auf verschieden hohe Wasserstände hin, ähnlich denen der erloschenen Seen des Nordens, und unter den Kalkabsätzen finden wir zu unserem größten Erstaunen die gleichen, räthselhaften Kalkgebilde des Thinoliths wieder!

Nur ungern beschränke ich mich auf diesen einen Hinweis, der schlagend dartut, wie überraschend gleichartig der Verlauf der Vorgänge zur Diluvialzeit in klimatisch ähnlichen, wenn auch noch so weit voneinander entfernten Gegenden der beiden Erdhälften gewesen ist, wie wenig die durch sie entstandenen Bildungen voneinander verschieden sind. Die Gesetzmäßigkeiten, die gerade in Einzelheiten zum Ausdruck gelangen, lassen sich kaum erschöpfen, ebenso wenig wie die Beziehungen, die sich zwischen den Vorgängen jener Zeit und dem heutigen Zustande der Erdoberfläche, sowie unseren Kulturbedingungen ergeben. Nur auf einiges will ich noch hinweisen.

Als Eindampfungsreste großer diluvialer Wasserkörper haben wir auch die technisch wichtigen Lager verschiedener Salze zu betrachten, die sich in jetzt sehr niederschlagsarmen oder vollständig wüstenartigen Gegenden vorfinden. Unter ihnen stehen die Salpeterlager in erster Linie, von denen die Technik und der Ackerbau der Kulturländer nur noch einige Jahrzehnte werden zehren können. Sie sind unter eigenartigen und örtlich eng begrenzten, noch keineswegs ganz aufgeklärten, jedenfalls aber klimatisch von den heutigen wesentlich verschiedenen Verhältnissen entstanden. Neben diesen wären die bedeutenden Torflager in den verschiedensten Gegenden der Erde zu nennen, die zum großen Teil Erzeugnisse der Eiszeit und Nacheiszeit sind und sich daher fast ganz auf die Gebiete früherer Vereisung

beschränken. Groß ist auch die Zahl der durch diluviale Vorgänge gebildeten Goldseifen und Lagerstätten anderer wichtiger Metalle und Mineralien. Wo wir imstande sind, ihre Entstehung vergleichend zu verfolgen, überrascht uns stets aufs neue die Gesetzmäßigkeit, die als Ausfluß der Gleichartigkeit der diluvialen Klimaschwankungen dabei zutage tritt. Fast überall auf der Erdoberfläche hat die Diluvialzeit deutlich erkennbare Spuren hinterlassen, in den erloschenen Tälern der Sahara wie auf den Höhen der tropischen Gebirge. Am wenigsten auffällig sind sie in den regenreichen Tiefländern der Tropen mit ihren geschlossenen Urwäldern, da hier ein gewisses Mehr an Niederschlägen und die Herabminderung der Temperatur um einige Grade nicht von nennenswertem Einfluß auf die Vegetation gewesen sein kann, höchstens die Ausdehnung des geschlossenen Urwaldes auf die Grasflächen befördert haben dürfte. Überall sonst aber haben die Klimaschwankungen die Lebewelt mehr oder minder tiefgreifend beeinflusst, Tiere und Pflanzen zu Spaltung ihrer Gemeinschaften, zu wiederholten Wanderungen und Verlegungen ihrer Wohngebiete veranlaßt, wobei begreiflicherweise die auch zur Diluvialzeit fortgehenden Änderungen im Umriß der Festländer und Meere mitgewirkt haben. Endlich erscheint auch das Menschengeschlecht vielfach deutlich ein Spielball der Klimaschwankungen, seine Vorgeschichte aufs innigste mit den großen Vorgängen der Natur verknüpft. Doch begreifen wir heute wohl nur ganz unvollkommen, wie innig der Werdegang der meisten Völker, mögen sie heute als Kulturenationen oder als Wilde erscheinen, von der Eiszeit und ihren Folgen beeinflusst worden ist. Aber auch das wenige, was wir jetzt wissen, ist lehrreich und hilft uns, unser eigenes Wesen und unsere Geschichte zu begreifen.

Wenn der Gang der Ereignisse zur Diluvialzeit in Europa und in Nordamerika der gleiche gewesen ist, so können nur Ursachen von allgemeinem Charakter den Klimaschwankungen zugrunde gelegen haben. Damit fallen alle die Voraussetzungen und Hypothesen, die den Eintritt und das Schwinden der Eiszeiten auf örtliche Ursachen zurückzuführen versuchen. Wenn nun gar, wie das tatsächlich zutrifft, die wesentliche Gleichförmigkeit der Ereignisse nicht nur für verschiedene Gebiete der Nordhalbkugel, sondern auch für die südliche nachgewiesen werden kann, so ist damit das klimatische Problem der Diluvialzeit als ein ganz allgemeines erkannt, und dadurch werden auch alle die Theorien ausgeschaltet, die die Vereisungen auf eine abwechselnde ungünstige Beeinflussung der beiden Halb-

kugeln durch astronomische Vorgänge wie wechselnde Exzentrizität der Erdbahn usw. zurückführen. Wenn wir auch über die wahre Ursache der Eiszeiten heute keine bestimmte Erklärung abgeben können, so dürfen wir doch behaupten, daß sie nur durch einen Wechsel der Wärmezufuhr verursacht sein können, der in gleichmäßiger Weise die gesamte Erde betroffen hat.

Aus dieser Erkenntnis ergibt sich sodann ein weiteres wichtiges Resultat. Wenn die vier Eiszeiten und auch die geringfügigen Depressionen des Klimas, wie die Rückzugsstadien, sich auf der ganzen Erde stets zu gleicher Zeit geltend gemacht haben, dann besitzen wir in den durch sie geschaffenen Moränen, Schottern, Lößbildungen usw. eine ungemein wichtige Grundlage einer Zeitrechnung für die Diluvialzeit. Wir können alle sonstigen Ereignisse und Erscheinungen auf ein gesichertes relatives Zeitmaß beziehen, wenigstens überall dort, wo die Klimaschwankungen derartige Spuren zurückgelassen haben. Ist das Zeitmaß auch zunächst nur relativ und können wir auch die Zeitdauer der einzelnen Phasen nicht einmal auf zehntausend Jahre genau fixieren, so sind wir doch unter geeigneten Umständen in der Lage auszusagen, ob Vorgänge die sich in weit voneinander entlegenen Gegenden wie Europa und Südamerika abgespielt haben, gleichzeitig stattgefunden haben oder nicht, und welches früher und welches später eingetreten ist. Da nun in die Diluvialzeit zwar nicht der Anfang der Menschengeschichte, aber doch der bedeutsamste Teil seines Ablaufes fällt, so gestattet uns die ermittelte Gliederung der Diluvialgebilde die einzelnen Stappen der Vorgeschichte des Menschen auf ein gesichertes relatives Zeitmaß zu beziehen.

10. Der vorgeschichtliche Mensch.

Mit der Erforschung der Erscheinungen der Diluvialzeit verknüpft sich aufs engste die Frage nach der Vorgeschichte des Menschengeschlechts. Denn man weiß schon lange, daß die Spuren des Menschen nicht nur weit hinter die geschichtliche Zeit zurückreichen, sondern daß auch ein erheblicher Teil seiner Vorgeschichte in die Diluvialzeit fällt. Aber erst in allerjüngster Zeit ist es gelungen, die Zeugen seiner Existenz bis hinter diese Periode zurückzuverfolgen, die diluvialen Funde mit einiger Sicherheit chronologisch zu ordnen und in die erkannten Abschnitte der Diluvialzeit einzureihen. Verbietet uns auch der beschränkte Raum, die vorgeschichtliche Entwicklung des Menschengeschlechts in ihren einzelnen Stappen ausführlich dar-

zulegen und die allmählichen Fortschritte menschlicher Urkultur zu schildern, so können wir uns doch einen Einblick in die Grundlagen seines anfänglichen Verdeganges und seiner Fortentwicklung verschaffen, das mutmaßliche Alter des Geschlechtes zu ermitteln versuchen und den Einfluß schildern, den der Mensch im Laufe der Zeit auf die Natur ausgeübt hat.

Der sicherste Anhalt für die Existenz des Menschen in vorgeschichtlichen Zeiten ist uns in den Überresten seines Skeletts selbst gegeben. Leider gehören aber solche Funde heute noch immer zu den Seltenheiten, wenigstens soweit der Naturmensch der Diluvialzeit in Frage steht. In älteren Zeiten ist eben die Zahl der Menschen im Vergleich zu später und besonders zu heute gering gewesen, und eine regelrechte Bestattung hat auch erst von einer gewissen Kulturhöhe an stattgefunden; dagegen scheint Menschenfresserei ziemlich verbreitet gewesen zu sein. So erklärt es sich, daß Skelettfunde aus älteren Zeiten fast ebenso selten und zufällig vorkommen, wie etwa die Funde von fossilen Menschenaffen, die uns bis jetzt auch nur ganz spärlich zugeflossen sind.

Dennoch ist es durch eine Anzahl von glücklichen Funden von Skeletten und Skeletteilen in den letzten Jahren möglich geworden, die Existenz des Menschen bis fast zum Beginn der Diluvialzeit zurück zu verfolgen. Begreiflicherweise richtet sich das wissenschaftliche Interesse auf diese diluvialen Funde im allerhöchsten Maße, weil sie in erster Linie uns sichere Auskunft über die Herkunft des Menschen erteilen können. Reichen sie auch nicht sehr weit zurück und genügen sie noch keineswegs, um etwa die Vorgeschichte des Menschengeschlechtes und seiner Rassen vollständig aufzuhellen, so haben sie doch immerhin schon einige wichtige Ergebnisse gezeitigt.

Vor allem lehren sie uns, daß sich während der Diluvialzeit noch gewisse auffällige Änderungen in der Körperbeschaffenheit des Menschen vollzogen haben. Der Mensch der älteren und mittleren Diluvialzeit weicht namentlich in der Kopfbildung nicht unerheblich vom heutigen Menschen ab, doch stehen primitive Menschen, wie die Australier, dem früheren Zustande in mancher Beziehung noch nahe. Die mehr tierische oder affenartige Ausbildung des altdiluvialen Menschen gelangt besonders deutlich in dem ältesten Reste zum Ausdruck, den wir bis jetzt kennen, in dem Unterkiefer aus dem älteren Diluvium von Mauer bei Heidelberg (*Homo Heidelbergensis*, Abb. 15). Diesem fehlt noch vollständig die Borwölbung des Kinns, die den heutigen Menschen

ausnahmslos zukommt (Abb. 16); zugleich ist der ganze Knochen derart massiv, daß man ihn gar nicht für den eines Menschen, sondern eher für den eines Menschenaffen halten müßte, wenn nicht die glücklicherweise erhaltenen Zähne durchaus menschlich wären. Denn die starke Ausbildung der Eckzähne, wie sie für alle Affen bezeichnend ist, geht ihm vollständig ab (c).

Viel reichlichere Funde liegen uns aus der mittleren Diluvialzeit vor, d. h. aus Zeiten, die etwa der vorletzten Eiszeit und dem Beginn der letzten Zwischeneiszeit angehören.

Den damals in Europa weit verbreiteten Menschen (*Homo primigenius* genannt, weil man bei seiner Auffindung ältere Reste noch nicht kannte) hat man zuerst im Niederrheingebiet (im Neandertal bei Düsseldorf), später aber auch

in Belgien, Kroatien, Südfrankreich u. a. a. D. gefunden, zum Teil in vollständigen Skeletten. Wir haben es hier zweifellos mit einem aufrecht, vielleicht noch etwas kniebeinig gehenden Wesen zu tun. Sein Unterkiefer ist ebenfalls noch fast kinnlos, aber doch schon menschenähnlicher als beim Heidelberger Funde (Abb. 16).

Der Schädel, den wir hier zum erstenmal vollständig kennen lernen (Abb. 17 A, B), zeichnet sich durch seine fliehende

Stirn und durch die starke Ausbildung der Überaugenwülste (gn) aus; diese Merkmale finden sich in stark abgeschwächter Ausbildung unter den heutigen Menschen noch beim Australier wieder. Die Augenhöhlen sind kreisrund und verhältnismäßig sehr weit.

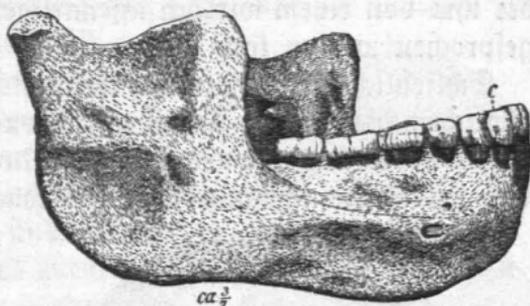


Abb. 15. Der älteste bis jetzt bekannte menschliche Rest, der Unterkiefer von *Homo Heidelbergensis*. (Nach Schoetensack). Aus dem älteren Diluvium von Mauer bei Heidelberg. c Eckzahn, nicht durch besonders starke Ausbildung von den übrigen Zähnen unterschieden, wie solches bei den Menschenaffen der Fall ist.

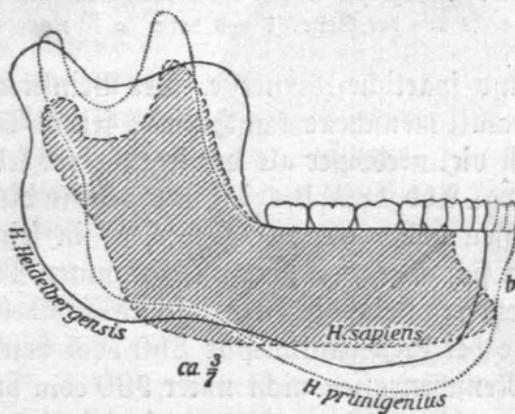


Abb. 16. Profillinien der Unterkiefer von *Homo Heidelbergensis* (volle Linie), *Homo primigenius* (punktirte Linie) und *Homo sapiens* (schraffierte Fläche). b beginnende Kinnbucht von *Homo primigenius*.

Diese Kennzeichen sowie der im Vergleich zum heutigen Menschen etwas geringere Rauminhalt des Schädels verleihen diesem Diluvialmenschen ein ausgesprochen inferiores Gepräge, wenn auch bei ihm von einem wirklich affenartigen Habitus nicht wohl mehr gesprochen werden kann.

Schließlich dürfen wir den vielumstrittenen Fund des menschenähnlichen Wesens von Trinil auf Java nicht unerwähnt lassen, das von Dubois den Namen *Pithecanthropus erectus* erhalten hat. Wir kennen von ihm nur das Schädeldach, einen Oberschenkelknochen

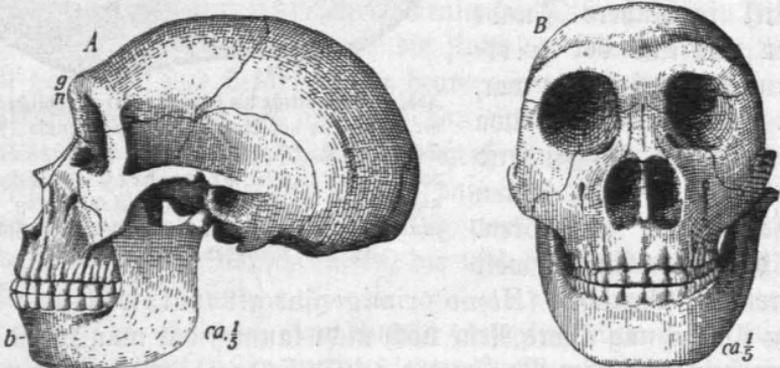


Abb. 17. Ergänster Schädel des Neandertalmenschen (*Homo primigenius*). Nach Maatsch. A von der Seite, B von vorn. g überaugenwulst, b beginnende Sinnbucht.

und spärliche Zahnreste. Der Beckenknochen deutet auf aufrechte und damit menschenartige Haltung seines Trägers. Der Schädel dagegen ist viel niedriger als der irgendeines lebenden oder fossilen Menschen (vgl. Abb. 18 A, B, C, D) und steht in dieser Beziehung den Menschenaffen näher als den Menschen, in seiner Größenentwicklung erhebt er sich aber weit über alle bekannten Menschenaffen, denn bei diesen letzteren steigt die Kapazität des Schädels nie über 600 ccm, während sie bei *Pithecanthropus* 850 ccm beträgt, bei tieffstehenden kleinen Menschenrassen nicht unter 930 ccm sinkt. Bei *Homo primigenius* verzeichnet man 1230, und bei Europäern schwankt sie zwischen 1480 und 1550 ccm. *Pithecanthropus* kann man daher nicht wohl den Menschenaffen zurechnen, sondern muß ihm eine Art Mittelstellung zwischen diesen und den Menschen anweisen. Man hatte auch anfangs geglaubt, in ihm den Ausgangspunkt für die Menschen überhaupt erblicken zu dürfen, da es schien, als ob er ein höheres Alter besäße als alle diluvialen Menschen, nämlich ein pliozänes. Nun wird aber behauptet, daß er vielleicht nur mittel- oder frühdiluvialen Alters ist, und daraus folgte denn das Ergebnis: es

haben zur älteren oder mittleren Diluvialzeit nebeneinander Wesen bestanden, die sich auf dem Wege zur Menschwerdung, aber auf verschiedener Entwicklungshöhe befanden. Ob aus allen auch Menschen im Sinne der heutigen geworden sind, muß dabei zunächst noch unentschieden bleiben; ebensowenig sind wir zu der Behauptung berechtigt, daß diese Vor- oder Halbmenschen von einem niedrigen, etwa menschenaffenartigen Wesen entsprungen sind. Denn ein einheitlicher Ursprung des Menschengeschlechts läßt sich bisher weder aus diesen Funden noch aus allgemeinen Gründen wahrscheinlich machen, ja ein solcher darf nach Analogie mit der Herausbildung anderer Tiergattungen sogar als unwahrscheinlich bezeichnet werden.

Zur letzten Interglazialzeit haben neben dem in Europa verbreiteten Neandertaler (*Homo primigenius*) offenbar auch schon andere, deutlich von ihm verschiedene Menschenformen bestanden. Manche Funde zeichnen sich nur durch ein wohlentwickeltes Kinn, andere durch einen negerartigen Habitus aus, doch reichen die spärlichen Funde noch nicht aus, um die Geschichte der einzelnen Menschenrassen zu ergründen.

Während nun Skelettreste des Menschen oder eines dem Menschen ähnlichen, aufrechtgehenden Wesens aus vordiluvialen Schichten bis jetzt noch nicht bekannt geworden sind, glauben wir heute sein Vorhandensein an den unverweifelichen Steinwerkzeugen bis in eine noch frühere Zeit zurückverfolgen zu können. Schon vor einigen Jahrzehnten glaubte man primitive Steinwerkzeuge, wie sie nur von einem Wesen mit menschenartiger Intelligenz gefertigt werden, in Ablagerungen der mittleren Tertiärzeit (im Miozän) gefunden zu haben. Allein

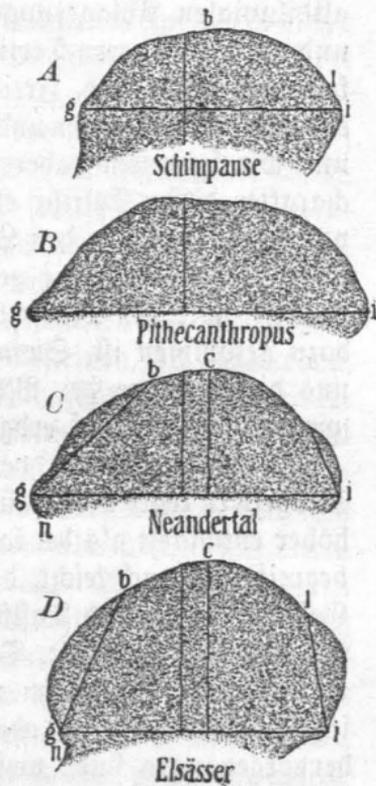


Abb. 18.

Profilkurven der Schädelmittellinie: A vom Menschenaffen (Schimpanse), B von *Pithecanthropus*, C von *Homo primigenius* und D vom *Homo sapiens* (Elsässer). Nach Schwalbe. g Überaugenwulst, bei *Pithecanthropus* und *Homo primigenius* stark ausgebildet, beim heutigen Menschen durch die Vorwölbung der Stirn fast ganz verschwunden. Die Höhe der Schädelskalotte ist beim *Pithecanthropus* und beim *Homo primigenius* erheblich geringer als beim heutigen Menschen.

diese Funde haben der Kritik nicht standgehalten. Neuerdings hat besonders der belgische Gelehrte Rutot die Aufmerksamkeit auf solche Gegenstände gelenkt und darzutun versucht, daß sehr einfache, aber echte Werkzeuge, sog. Colithe, nicht allein in altdiluvialen Ablagerungen, sondern auch in solchen der jüngeren und auch der älteren Tertiärzeit, stellenweise sogar in großer Häufigkeit anzutreffen sind. Freilich ist die Unterscheidung zwischen solchen einfachsten Werkzeugen und natürlichen Erzeugnissen keineswegs leicht, und wir begreifen daher auch, daß manche Forscher den Werkzeugcharakter dieser Colithe ebenso energisch bestreiten, wie andere ihn vertreten. Um nun den Leser einen Einblick in diese strittige, aber hochwichtige Frage zu gewähren und um zugleich verständlich zu machen, wie die Menschheit auf niedrigster Kulturstufe allgemein dazu gekommen ist, Steine als Werkzeuge zu benützen, wollen wir uns die Anfänge der Menschwerdung zu verdeutlichen versuchen, wie wir sie uns auf erdgeschichtlicher Grundlage zu denken haben.

Ein Vergleich der verschiedenen Organisationen der höheren Säugetiere lehrt uns, daß bei kletternden Tieren sich die Intelligenz höher entwickelt als bei laufenden, kriechenden oder fliegenden. Das begreift sich auch leicht, denn bei kletternder Lebensweise bilden sich Gesicht, Gehör und Tastsinn gleichzeitig aus, was für die anderen Lebensweisen nicht gilt. Daher kommen auch die Affen dem Menschen in dieser Beziehung am nächsten. Wir dürfen somit auch voraussetzen, daß der Mensch (oder die Menschen) aus affenähnlichen Tieren hervorgegangen sind, wofür bekanntlich auch die gesamte Organisation des Menschen spricht. Man kann sich nun die Umbildung des affenartigen Vormenschen zum Menschen sehr wohl auf dem Wege einer Aenderung seiner Lebensweise, durch das Vertauschen der vierhändigen, kletternden mit der zweibeinigen, gehenden Fortbewegung vorstellen. In der Erwerbung des aufrechten Ganges liegt nach allgemeiner Annahme zweifellos der ursprüngliche Grund für die Menschwerdung. Die Ursachen hierfür können aber in natürlichen Veränderungen der Lebensbedingungen gegeben sein. Wenn z. B. eine Waldgegend, die von affenartigen Vormenschen bewohnt war, einem allmählichen Klimawechsel anheim fiel, wie er sich häufig im Laufe der Erdgeschichte vollzogen hat, derart, daß die Niederschläge spärlicher wurden und infolgedessen der geschlossene Wald sich in eine Parklandschaft auflöste und schließlich zum Buschland wurde, so konnten jene Wesen ihre kletternde Bewegungsweise nicht beibehalten. Entweder mußten sie, wie die Paviane es tun, sich

auf allen viere schreitend bewegen, oder, falls ihre Nahrung hauptsächlich aus Beeren, Knospen und Blättern von Sträuchern, aus Vogeleiern und dgl. bestand, mußten sie immer mehr eine aufrechte Stellung und Fortbewegung annehmen, zumal wenn sie, wie die Menschenaffen, sich schon gelegentlich zweibeinig bewegten. In dieser Änderung lag nun zugleich der Keim zur Fortentwicklung ihrer Sinne und ihrer Intelligenz.

Nun wissen wir aus der Lebensweise der Paviane, daß sie auf der Suche nach Kerbtieren kaum einen Stein unumgewendet lassen, und so werden auch jene Vormenschen, sobald sie sich in steinbedeckte Ebenen begaben, mit der verschiedenartigen Beschaffenheit der frei umherliegenden Steine bekannt geworden sein. Unter diesen zeichnet sich eine Klasse durch besondere Eigenschaften aus: dem Feuersteine und verwandten Mineralien und Gesteinen wie Chalcedon, ebenso Quarzit und Obsidian kommt die Fähigkeit zu, nach vorausgegangener starker Erwärmung durch die Sonne bei eintretender Abkühlung, oder auch durch Aufschlagen in muschelige Splitter zu zerpringen, die gewöhnlich mit schneidenden, oft messerscharfen Kanten versehen sind und dadurch natürliche Werkzeuge darstellen, mit denen sich ausgezeichnet schaben und schneiden läßt. Gegenüber unseren metallenen Werkzeugen haben sie nur den Nachteil, daß sie sich rasch abnützen. Da nun derart beschaffene Gesteine in der einen oder anderen Art in jedem größeren Gebiete und an vielen Orten massenhaft auftreten, so konnte, ja mußte der Vormensch schließlich mit ihnen bekannt werden; und so wird er, wenn auch nur ganz allmählich, ihre Eigenschaften schätzen und nützen gelernt haben, besonders für manche Berrichtungen, zu denen er sonst seine Zähne oder Nägel benutzte, zum Entfernen ungeeigneter Teile der Nahrung, schließlich zur Entrindung von Zweigen und zur Bearbeitung von hölzernen Werkzeugen, zum Zerschneiden von Fellen u. dgl. Denn wie Affen durch geeignete Gegenstände wie Zweige (oder in der Gefangenschaft durch Matten) sich gegen Sonnenbrand oder Regen zu schützen wissen, so werden auch jene Wesen, wenn sie sich in einem wechselwarmen Klima befanden, zu ähnlichen Schutzmaßregeln gegriffen haben. Für alle derartigen Berrichtungen bot aber die Natur nur ein Werkzeug überall in reichlicher Fülle, das einfache Steinmesser, das schon ohne Zutun der Menschen brauchbar war und das sich überall geradezu aufdrängte. Mit der nicht nur gelegentlichen, sondern allmählich systematisch werdenden Verwendung eines Werkzeuges ist aber die Grenze überschritten, die den Menschen von den affen-

artigen Vormenschen und damit von allen übrigen Geschöpfen trennt. Läßt sich naturgemäß in diesem Vorgange der immer häufiger werdenden Verwendung von Werkzeugen keine scharfe Grenzlinie ziehen, dehnt sich vielmehr die Auffindung und systematische Benutzung des Werkzeuges über einen menschlich gesprochen sehr beträchtlichen Zeitraum aus, so werden wir doch praktisch dann vom Menschen sprechen dürfen, wenn wir benutzte oder gar hergerichtete Feuersteinsplitter in größerer Zahl vorfinden. Aber woran erkennen wir mit Bestimmtheit die erfolgte Benutzung?

Wie gesagt zerfallen Feuersteine und verwandte Gesteine schon durch natürliche Vorgänge in scharfkantige Splitter. Diese können auf natürlichem Wege: durch Transport im fließenden Wasser, im Getriebe der Brandungswoge oder in der Grundmoräne oder durch Pressung von seiten rutschender Gesteinsmassen abgestumpft werden, indem von den Kanten kleine oder auch größere Splitterchen abspringen oder abgesprengt werden. Das wird im allgemeinen derart geschehen, daß die vorspringenden Ecken zuerst und am stärksten davon betroffen werden, während die einspringenden, konkaven Kanten relativ geschützt bleiben. Auch werden die Absplitterungen im allgemeinen ganz unregelmäßig, bald an dieser, bald an jener Stelle, bald nach dieser, bald nach jener Seite hin erfolgen, jedenfalls ohne eine bestimmte Gesetzmäßigkeit. Auch wird sich der Vorgang nicht nur an handlichen Stücken, sondern an solchen jeglicher Größe vollziehen. Anscheinend nicht wesentlich davon verschieden, ja in manchen Fällen nicht davon unterscheidbar sind nun die Feuersteinsplitter, die als primitive Werkzeuge, *Colithe* aufgefaßt werden und nach deren Vorkommen man die Existenz des Menschen in früheren Zeiten selbst dann mit Sicherheit glaubte feststellen zu können, wenn die Reste seines Skeletts fehlen. In Wirklichkeit hält es nun aber keineswegs immer leicht, solche primitive Werkzeuge von den Naturprodukten sicher zu unterscheiden. Das wird am besten durch die Tatsache beleuchtet, daß gewisse derartige Funde, z. B. die Feuersteinvorkommnisse aus dem Oberoligozän von Boncelles in Belgien, von manchen Forschern ebenso bestimmt für *Colithe* angesprochen werden, wie andere sie für natürliche Erzeugnisse erklären und ihnen jegliche Bedeutung für die Urgeschichte des Menschen absprechen. Und dabei knüpft sich gerade an dieses Vorkommnis ein besonderes Interesse, weil es das älteste derartige ist, und weil die Vorgeschichte des Menschen ganz ungeheuer viel weiter in die Tertiärzeit zurückreichen würde, als man noch vor kurzem

für möglich gehalten hatte, vorausgesetzt, daß es sich dort wirklich um Golithe handelt.

Nun läßt sich keineswegs leugnen, daß manche der dort gefundenen Feuersteinsplitter den zweifellosen Feuersteinwerkzeugen aus jüngerer Zeit außerordentlich ähnlich sehen (Abb. 19, 20). Ja man kann sogar eine ganze Reihe verschiedenartiger Werkzeugtypen unterscheiden, die zu verschiedenen Berrichtungen hätten dienen können. Dennoch führt

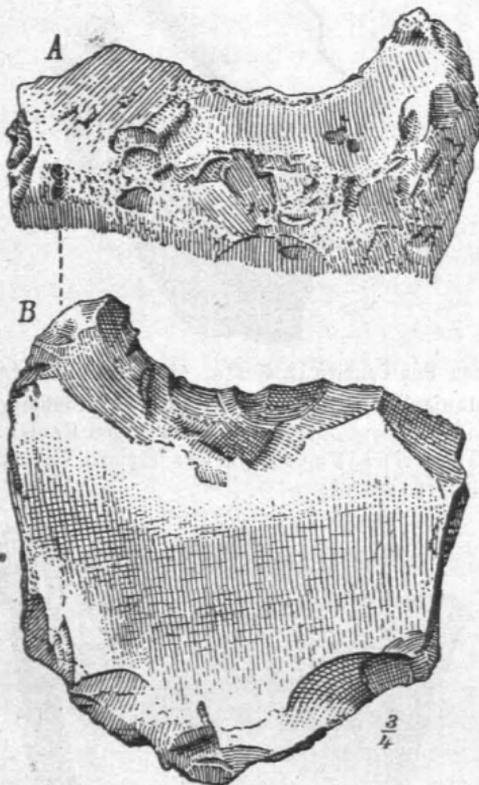


Abb. 19. Ein auf natürlichem Wege entstandener Feuersteinsplitter aus dem Oligozän von Boncelles bei Lüttich. (Sammlung Bonnet.)

Die Abplitterungen beschränken sich fast ganz auf die hohle Kante und sind fast alle nach einer Seite gerichtet (B). Dadurch entsteht eine gewisse Ähnlichkeit mit einem „Hohlshaber“.

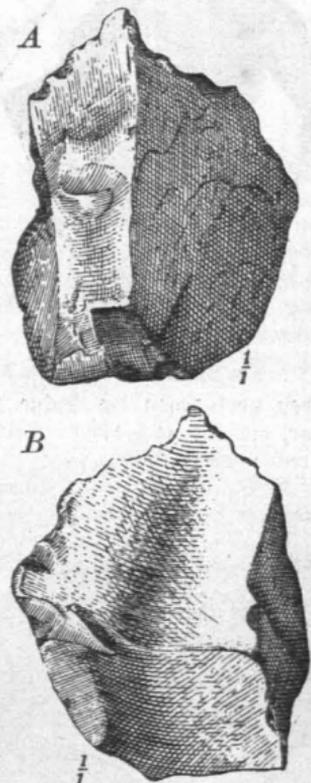


Abb. 20. Ein Stück vom gleichen Fundorte wie Abb. 19. Die zwei in der Spitze zusammenlaufenden Kanten sind mit Abplitterungen versehen, die fast ausschließlich nach einer Seite (A) liegen. Dadurch gewinnt das Stück eine gewisse Ähnlichkeit mit einem „bohrer-artigen Spitzshaber“.

die Würdigung der geologischen Verhältnisse jener Örtlichkeit zu der Überzeugung, daß hier nicht Werkzeuge, sondern Naturprodukte vorliegen, nämlich Feuersteinsplitter, die im Getriebe der Meeresbrandung zertrümmert sind und sich aneinander abgenutzt haben. Sie sind auch weder künstlich verschleppt noch zusammengetragen, sondern liegen in der verschiedensten Größe und Form mit Kieseln und

Sand gemischt auf einer ungestörten natürlichen Lagerstätte. Es kann dabei nicht wundernehmen, daß man unter Splintern der

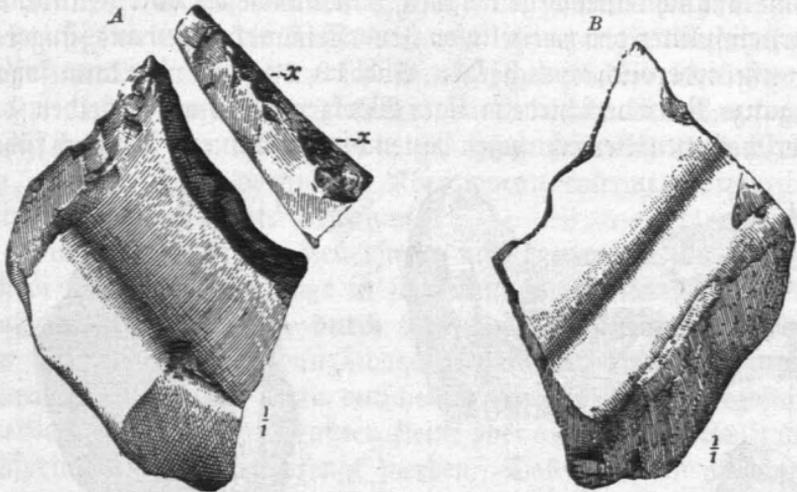


Abb. 21. Ein Spießhabor aus dem Atplozän von Puy Bondieu im Cantal. (Samml. Bonnet.) Auf den zwei gegen die Spitze zusammenlaufenden Kanten sind zahlreiche Abschläge sichtbar, die alle nach einer Seite hin gerichtet sind; sie fehlen an den übrigen Kanten. Die rechte obere Kante zeigt zudem deutliche Rutzspuren in der Gestalt kleiner stumpfer Absplitterungen (x).

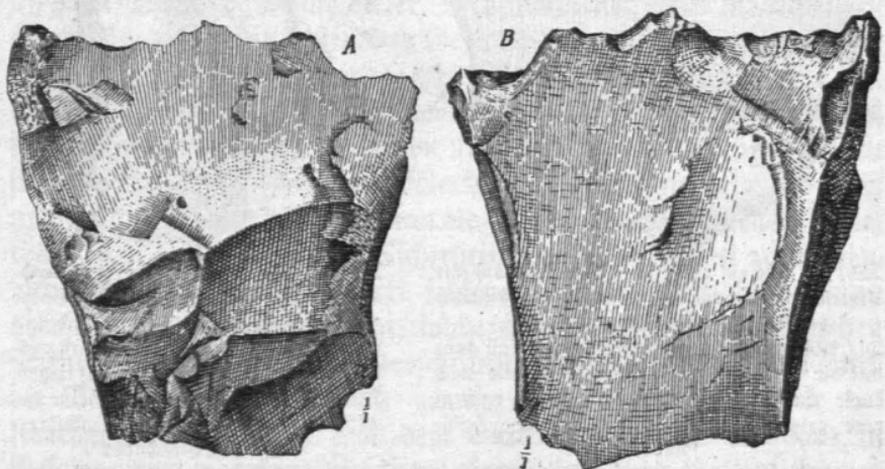


Abb. 22. Ein meißelartiges Werkzeug aus dem Atplozän von Puy Bondieu im Cantal. (Sammlung Bonnet.) Die obere Kante allein ist durch gehäufte Abschläge zugerichtet; diese sind alle nach einer Seite hin gerichtet (B). Das ganze Stück ist offenbar aus einer Knolle herausgeschlagen.

verschiedensten Form und Größe auch solche findet, die zufällig große Ähnlichkeit mit einfachen Werkzeugen besitzen, solche, die nur an bestimmten Stellen und nach einer Seite hin abgekantet sind

und die zugleich eine mehr oder weniger handliche Größe und Form aufweisen (Abb. 19, 20). Aber wie wollte man wahrscheinlich machen, daß der primitive Mensch im Bereiche einer Meeresbrandung, die schwere Blöcke rollen und abkanten konnte, sich seine Werkzeuge nicht nur gesucht, sondern sie auch gehandhabt haben sollte?

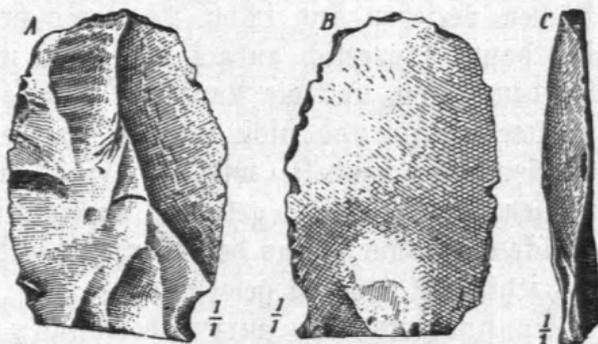


Abb. 23. Ein messerartiges Werkzeug aus dem Altpliozän von Puy Soudien im Cantal. (Sammlung Bonnet.) Das Stück ist als dünne Lamelle von einem Kernstück abgeschlagen. Man sieht an Abb. B unten den gewölbten Schlagbuckel (hell). Die ursprünglich scharfen Seitenkanten zeigen kleine, durch Abnutzung erzeugte Absplitterungen nach beiden Seiten, woraus zu schließen ist, daß das Stück zum Schaben oder Sägen gebraucht worden ist.

Scheiden damit diese ältesten „Golithe“ der Oberoligozänzeit als Beweis für die Existenz des Menschen naturgemäß aus, so gilt doch nicht das gleiche von dem erheblich jüngeren, aber doch immer noch der Tertiärzeit angehörigen Funde von Aurillac im Cantal. (Abb. 21—24.) Dort haben sich an mehreren Stellen in Sand- und Gerölllagern eines altpliozänen Flusses Feuersteine in nicht allzu großer Zahl gefunden, denen man die absichtliche Herstellung durch ein intelligentes Wesen nicht wohl absprechen kann. Die betreffenden Stücke sind scharfkantig, wie sie durch Zerbrechen entstehen, und zeigen zum Teil deutlich die bezeichnenden Merkmale der Abschläge in der Form von Schlagmarken und Schlagbuckel (Abb. 23). An einer oder zwei Kanten besitzen sie eine mehr oder minder fortlaufende Reihe von einseitig gerichteten Gebrauchsmarken. Es fehlt auch nicht an festen Kernstücken (oder nuclei), d. h. an Feuersteinen, von denen

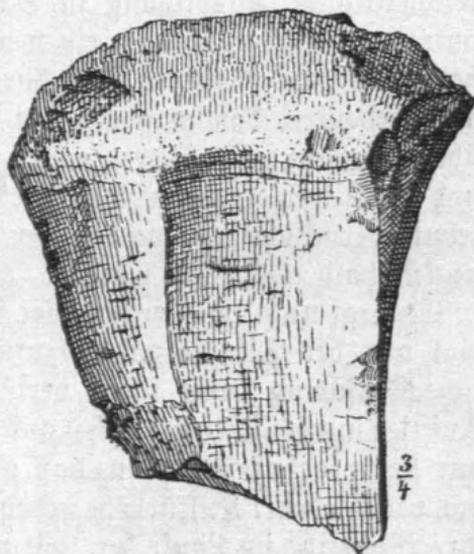


Abb. 24. Ein Kernstück aus dem Altpliozän von Puy Soudien im Cantal. (Sammlung Bonnet.) Oben die natürliche rauhe Oberfläche des Feuersteins. Die herablaufenden Kanten bezeichnen die gemachten Abschläge.

mehrere größere Splitter abgeschlagen wurden und die daher mit mehreren ungefähr in gleicher Richtung verlaufenden Abschlagsflächen versehen sind (Abb. 24). Solche Stücke kann man sich überhaupt schwerlich anders als durch menschliche Tätigkeit entstanden denken, und die Annahme, daß es sich hier um eine Stätte uralter Kultur und nicht wie bei Boncelles um ein natürliches Vorkommnis handelt, wird so lange aufrecht erhalten werden müssen, als es nicht gelingt, nachzuweisen, daß sich derartige Stücke auch ohne Zutun des Menschen bilden können. Und das ist bis jetzt nicht möglich gewesen.

So sind wir denn zurzeit berechtigt, vom tertiären Menschen nicht nur als von einem gänzlich hypothetischen Wesen zu sprechen. Wissen wir auch noch nichts über seine körperliche Beschaffenheit, so dürfen wir doch annehmen, daß er schon in altpliozäner Zeit als ein Wesen bestanden hat, das nicht nur die natürlichen Feuerstein-splitter als Werkzeuge benutzte, sondern sie auch durch Zerschlagen herzustellen und roh herzurichten verstand. Zwischen dieser archäolithischen Stufe der Steinkultur und der paläolithischen, die wir in reichhaltigster Ausbildung in Schichten des mittleren Diluviums antreffen, liegt zwar noch ein weiter Weg, dessen einzelne Strecken heute erst zum kleineren Teil durch Funde belegt sind. Wenn wir aber bedenken, daß man erst seit wenigen Jahren das Augenmerk überhaupt auf solche ältere Zeugen menschlicher Existenz gerichtet hat, und wenn wir die gewaltigen Fortschritte im Laufe des letzten Jahrzehnts berücksichtigen, werden wir hoffen dürfen, daß die bestehenden Lücken bald ausgefüllt werden.

Es liegt nicht im Zwecke dieser Schrift, das überaus reiche Material aus der Diluvialzeit vorzuführen, über das die vorgeschichtliche Forschung heute schon verfügt, um an diesem den weiteren Aufstieg menschlicher Fertigkeit und Intelligenz zu verfolgen. Es möge nur hervorgehoben werden, daß offenbar schon früh Völkerschaften von verschiedener Kulturhöhe nebeneinander bestanden, und daß diese ihre Wohnsitze im Laufe der Zeit mehrfach gewechselt haben müssen.

Denn während die Cantalmenschen der altpliozänen Zeit in der Bearbeitung des Feuersteins schon eine verhältnismäßig hohe Stufe erreicht hatten, treten uns im älteren Diluvium Belgiens wieder Steinwerkzeuge entgegen, die viel roher, fast eolithisch sind. Und nachdem sich die paläolithische Steinkultur, in der die Werkzeuge nur durch Schlagen und Drücken, nicht aber durch Schleifen zugerichtet werden, in ganz Mitteleuropa zu ihrer höchsten Blüte

(der Madeleinestufe) gesteigert hatte, finden wir in der gleichen Gegend wieder fast rein eolithische Erzeugnisse aus etwas jüngerer Zeit. Das deutet auf ein Hin- und Hervoggen und Wandern verschiedener Stämme von recht ungleicher Kulturhöhe und spricht sehr zugunsten der Auffassung von einer sehr frühzeitigen, vielleicht schon von vornherein gegebenen Vielstämmigkeit des Geschlechts. Von der wahrscheinlich ebenfalls schon verwickelten Vorgeschichte des Menschen in vordiluvialer Zeit wissen wir aber heute fast nichts.

Wohl überall, wo der Mensch der ältesten Zeiten mit den besonderen für ihn so wertvollen Eigenschaften des Feuersteins bekannt geworden ist, hat sich eine andere nicht minder wichtige Erfindung daran geschlossen, die sich ihm ebenso naturgemäß dargeboten hat, wie die Verwertung des Feuersteins zu Werkzeugen, nämlich der Gebrauch des Feuers. Denn beim Zerschlagen und Zurichten der Feuersteine mußte der Mensch mit der Entstehungsweise des Feuers bekannt werden, sobald ein leicht entzündlicher Gegenstand von dem dabei entstehenden Funken getroffen wurde. Das Bedeutsame dieser Art der Feuererfindung dürfte aber darin liegen, daß der Mensch auf diese Weise mit einer jederzeit leicht anzuwendenden Methode zähmbares Feuer zu erzeugen bekannt wurde. Wann das Feuer zuerst erfunden worden ist, läßt sich heute noch nicht mit Sicherheit angeben; bestimmt wissen wir nur, daß zur mittleren Diluvialzeit sein Gebrauch dem Menschen bekannt war. Möglicherweise datiert aber auch diese Erfindung bis in die Tertiärzeit zurück. Nächst der Erfindung des Steinwerkzeuges hat aber wohl die des Feuers am meisten mit dazu beigetragen, die Entwicklung des Menschen zu heben. Namentlich ist er dadurch in den Stand gesetzt worden, sich auch dauernd in kälteren Klimaten aufzuhalten, und manche wichtige Erfindung jüngerer Zeiten gründet sich darauf, vor allem die Töpferei und Metallkultur. Jene beiden grundlegenden Erfindungen, die des Steinwerkzeuges und die des Feuers, sind aber sicherlich nicht nur ein einziges Mal gemacht worden, vielmehr werden sie sich früher oder später allen Wesen aufgedrängt haben, die durch natürliche Verhältnisse zur Menschwerdung geführt worden sind. Nicht dem überlegenen Genie eines einzelnen Wesens verdankt somit die Menschheit die ersten und wichtigsten Grundlagen ihrer Kultur, die Natur selbst hat sie ihr freigebig dargeboten, und wir lernen daraus begreifen, daß ebenso wie der Mensch selbst, so auch die menschliche Kultur nicht zufällig zustande gekommen, sondern ein notwendiges Erzeugnis natürlicher Verhältnisse und Vorgänge ist.

11. Das Alter des Menschengeschlechts.

Unsere Vorstellungen über das Alter des Menschengeschlechts haben sich infolge der Entdeckungen des letzten Jahrzehntes gegenüber früher erheblich erweitert. Noch vor wenigen Jahrzehnten konnte Birchow — freilich gegen eine immer mehr steigende Opposition — die Ansicht verfechten, daß der Mensch nicht mit den ausgestorbenen Diluvialtieren zusammengelebt habe. Als vor einem Jahrzehnt die Reste von Pithecanthropus entdeckt wurden, den man anfänglich für vordiluvialen Alters hielt, glaubte man berechtigt zu sein, die Entwicklung des Menschengeschlechts ganz in die Diluvialzeit zu verlegen. Jetzt hat sich die Perspektive bis ins Tertiär hinein verlängert. Freilich werden die Grundlagen eines so weiten Ausblicks, die tertiären Eolithen und Archäolithen, heute noch von mancher Seite bestritten. Wenn wir uns dennoch in einer strittigen Frage auf die Seite der bejahenden Forscher stellen, so werden wir hierzu durch das Schwergewicht der Tatsachen bestimmt, die oben kurz dargelegt wurden. Diese haben eine ganze Reihe anfangs durchaus widerstrebender Forscher zu der Überzeugung geführt, daß namentlich die Funde des Altpliozäns von Aurillac nicht wohl als Naturerzeugnisse gedeutet werden können, daß wir in ihnen vielmehr sichere Anzeichen für die frühe Existenz von Werkzeuge verfertigenden Wesen zu erblicken haben, wie sehr sich auch diese Vorstellung von der früheren Annahme des ausschließlich diluvialen Alters des Menschengeschlechts entfernen möge. Ganz besonders hat aber auch der Fund des altdiluvialen Riefers von Heidelberg die Vorstellung festigen helfen, daß die Vorgeschichte des Menschen in die Tertiärzeit zurückreichen muß.

In Wirklichkeit steht einem derartig hohen Alter des Menschengeschlechts auch gar kein Bedenken entgegen, wie man zuweilen meint. Es ist zwar von einem verstorbenen Wirbeltierpaläontologen ein schwerwiegender Gegengrund in der Tatsache gefunden worden, daß seit dem Alttertiär die Tierwelt mehrere Male beträchtlich gewechselt hat, während der Mensch in dieser ganzen Zeit keine merkbare Veränderung durchgemacht haben sollte. Hiergegen läßt sich aber mit Recht geltend machen, daß fast alle höheren Affen, die wir vom Miozän an kennen, sich auch nur ganz unbedeutend von den heutigen unterscheiden, sich fast ohne Zwang in die jetzt lebenden Gattungen einreihen und mit den lebenden Arten vergleichen lassen. Überhaupt

stellt sich, je tiefer wir in die Geschichte der Vorwelt eindringen, um so deutlicher heraus, daß die heutigen Tier- und Pflanzenformen allgemein schon viel länger mit ihren bezeichnenden Merkmalen gesondert nebeneinander bestanden haben, als man bisher gewöhnlich angenommen hat, und daß ihre Veränderungen im Laufe der Zeit viel langsamer vor sich gegangen sind, als man sich vorzustellen gewöhnt war. Der vielfache und häufig schroffe Wechsel der Tier- und Pflanzengesellschaften im Laufe der Zeit muß viel mehr auf Ab- und Zuwandern dieser Gesellschaften, denn auf ihre phylogenetische Änderung zurückgeführt werden. Warum sollte der Mensch eine Ausnahme von dieser Regel machen? Je größere Zeiträume uns aber für die aufsteigende Entwicklung des Menschengeschlechts zur Verfügung stehen, desto leichter begreifen wir diesen Vorgang, der auf alle Fälle einen gewaltigen Zeitraum erfordert. Wie groß dürfen wir diesen denn nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse veranschlagen? Unsere historische Zeitrechnung führt nur auf 10—14 000 Jahre zurück und am Beginn dieses Zeitraumes steht schon der Kulturmensch da, der sich im Besitze aller grundlegenden Elemente der heutigen Kultur befindet: des Ackerbaues, der Viehzucht, der Metallverarbeitung, der Töpferei usw. Den vorgeschichtlichen Zeitraum vermögen wir heute wohl in gut bestimmte Abschnitte zu gliedern, deren Reihenfolge mehr oder weniger sicher steht, allein die Abschätzung des absoluten Zeitmaßes für die einzelnen Abschnitte begegnet noch erheblichen Schwierigkeiten und die Schätzungen verschiedener Forscher weichen erheblich voneinander ab. Immerhin ist es nicht ohne Interesse zu erfahren, in welcher Größenordnung sich diese Schätzungen bewegen. Nach Penck sind seit der letzten Eiszeit ca. 50 000 Jahre verflossen, die gesamte Diluvialzeit umfaßt einen Zeitraum zwischen $\frac{1}{2}$ —1 Million Jahre, die pliozäne Periode des Cantal, liegt demnach ungefähr 2—4 Millionen Jahre zurück. Neben diese maximale Schätzung wollen wir eine minimale setzen, nämlich 20 000 Jahre für die Racheiszeit, 150 000 für die Diluvialzeit, 400 000 Jahre für den Zeitraum, der seit der Cantalzeit verflossen ist. Zwischen diesen Extremen möge der Leser wählen. Will man sich die schwer vorstellbaren Zeiträume faßlicher machen, so braucht man sie nur in Generationen (3 auf ein Jahrhundert) umzurechnen. Dann entsprechen 100 000 Jahren 3000 Generationen, einer Million Jahren nur 30 000 Generationen. Diese Ziffern erscheinen wahrlich nicht sehr groß, wenn wir bedenken, daß gerade die ersten Schritte menschlicher Kultur, die bis zur Ver-

fertigung bestimmt geformter Werkzeuge und systematischer Verwendung derselben führen, die schwierigsten und damit zugleich die langsamsten gewesen sein müssen.

12. Der Einfluß des Menschen auf die Natur.

Wie die Geologie uns lehrt, ist der Werdegang der belebten Natur von der ältesten uns bekannten Phase an sehr einförmig und gleichartig verlaufen. In der allmählichen Umbildung der Tier- und Pflanzenwelt im Laufe der Zeit gelangen die Veränderungen zum Ausdruck, die die unbelebte Natur erfahren hat und die es dem Leben ermöglicht haben, nach und nach alle bewohnbaren Teile des Planeten zu erobern, das Wasser, das feste Land und die Luft. Mit dem Heranwachsen des Menschen beginnt ein neues Rad in den Gang der Ereignisse einzugreifen, es tritt ein Wesen auf, das anfänglich zwar von der umgebenden Welt noch vollständig abhängig erscheint, aber immer mehr sich von ihrer Gebundenheit emanzipiert und sie zu beherrschen beginnt. Die ältesten Vormenschen haben jedenfalls das Feuersteinmaterial, das die Natur darbot, so benützt, wie sie es fanden, aber schon in der regelmäßigen und fortgesetzten Benutzung und Abnützung der Scherben liegt ein neuer, vorher nicht gekannter Faktor im Naturgeschehen. Denn es wird jetzt ein bestimmtes Naturprodukt, fast überall, wo es sich vorfindet, in ganz bestimmtem Sinne intentionell verändert und zugleich häufig an Orte verschleppt, wohin es durch natürliche Vorgänge nicht hätte gelangen können. Gerade an diesen, dem bisherigen Naturgeschehen fremden Vorgängen, glauben wir ja bestimmt die Anwesenheit des Menschen zu erkennen. Die Eigenartigkeit des Vorganges tritt aber noch deutlicher hervor, sobald der Mensch beginnt, die Feuersteine zu zerschlagen, und den natürlichen Vorgang, durch den sie nur unter ganz bestimmten Bedingungen zerfallen, zu steigern. Das ist der Anfang der systematischen Ausbeutung und Verwertung der Bodenschätze, die sich seit jenen entlegenen Zeiten immer mehr gesteigert und auf immer zahlreichere Arten von Mineralschätzen ausgedehnt hat. Heute sind in diesen Ausnützungsvorgang alle Gesteine und Mineralien einbezogen, die für unsere verwickelte Kultur irgendwelche Bedeutung besitzen, die Erze und Metalle, die Ziegel- und Töpfererden, jede Art Bau- und Zementsteine, die Kohlen, Erdöle, Salze, alle Art Dungstoffe, selbst die zu Leuchtkörpern geeigneten seltenen Erden. Was die Natur durch mannigfaltig und meist langsam wirkende

Vorgänge in unendlichen Zeiträumen geschaffen, was sie an seltenen Stoffen auf beschränktem Raum zusammengeführt hat, die konzentrierte Energie früherer Pflanzen- und Tierwelten, das alles wird nun vom Menschen der Erde entnommen, durch den Verbrauch verändert, zerkleinert, zerstreut oder seiner Energie beraubt. Führt dieser Verbrauch der Nahrungstoffe auch nicht zu einer Zerstörung der Materie selbst, so greift er doch so tief, so gewaltsam und so rasch in den natürlichen Haushalt und Kreislauf der Stoffe ein, daß die Natur in absehbarer Zeit keinen Ersatz dafür zu schaffen vermag. Was der Mensch in einem Jahrhundert verbraucht, bildet sich vielfach erst in Millionen von Jahren wieder. In manchen Fällen vermag aber die Natur das zerstreute Material überhaupt nicht wieder in der ursprünglichen Weise zu konzentrieren. So bildet sich niemals wieder ein Erzgang aus den Metallen, die der Mensch auf der Erdoberfläche ausgestreut oder in äußerst verdünnter Lösung dem Meere zugeführt hat. Mit dieser tiefgreifenden Veränderung der unbelebten Natur durch den Menschen geht aber ein anderer Vorgang einher, der die belebte Natur in Mitleidenschaft zieht. In ihr räumt der Mensch noch viel endgültiger auf.

Bekanntlich vermögen nur die Pflanzen die Stoffe der unorganischen Natur zu assimilieren und aus ihnen belebte Stoffe zu erzeugen, und alle Tiere sind in ihrer Ernährung entweder auf die Pflanzen oder auf andere Tiere angewiesen. In dieser gegenseitigen Abhängigkeit der meisten Organismen voneinander besteht aber für gewöhnlich ein vollständiges Gleichgewicht, wenigstens im großen und ganzen. Im besonderen besitzen wir trotz gegenteiliger Annahme keinen Beweis dafür, daß ohne ein gleichzeitiges Eingreifen des Menschen eine Tierart eine andere vollständig ausgerottet hätte; die Reproduktionsfähigkeit der Natur ist eben groß genug, um die entstandenen Lücken immer wieder zu ersetzen. Dieser natürliche Gleichgewichtszustand ist im Laufe der Zeit freilich häufig gestört worden durch die beständigen Veränderungen, denen die Meere und Festländer in ihren Umrissen, in ihren Höhen und Tiefen und in ihren klimatischen Verhältnissen ausgesetzt gewesen sind. Durch Austrocknen abgeschürfter Meeresbecken und durch Versinken von Inseln und Festlandmassen im Meere sind wohl stets kleine Bruchteile der Tier- und Pflanzenwelten ausgeschaltet worden. Da aber alle solche Vorgänge sich in der Natur nur ganz langsam vollziehen, so ist den Tieren und Pflanzen auch meist reichlich Gelegenheit gegeben, rechtzeitig auszuwandern oder sich an die neuen Verhältnisse zu gewöhnen.

Wo aber solche geologischen oder klimatischen Vorgänge in den Bestand des Lebens eingreifen, steht die davon betroffene Tier- oder Pflanzenwelt in keinem andern Verhältnisse zu ihnen, als in einem zufälligen. Ob dieser oder jener Teil der Organismenwelt davon betroffen und reduziert wird, ist nicht in dieser selbst bedingt, sondern durch Ursachen, die wesentlich außerhalb der lebenden Welt liegen. Auch in dieser Beziehung bedeutet der Eintritt des Menschen in die Natur eine nie dagewesene Neuerung, die sich in dem Bestande der Organismenwelt in auffälliger Weise geltend macht. Um dies zu verstehen, greifen wir am besten auf die Anfänge menschlicher Kultur zurück.

Es darf als wahrscheinlich gelten, daß die Vorfahren des Menschen eine ähnliche Ernährungsweise besessen haben, wie die heutigen Menschenaffen, d. h. sie haben von Früchten und Nüssen, kleinem Getier, Eiern u. dgl. gelebt. Mit der Entdeckung und Benutzung von Steinwerkzeugen und durch die Verwendung des Feuers hatten sie aber die Möglichkeit gewonnen, auch brauchbare Jagdwaffen, in erster Linie Keulen und Speere aus Holz zu verfertigen, und wenn uns auch solche Gegenstände aus verweslichen Stoff nicht überkommen sind, so dürfen wir doch voraussetzen, daß der Entdeckung der Steinwerkzeuge und des Feuers die der Holzwaffen, der Schleudersteine und der Wurfschleuder ganz natürlich gefolgt ist. Es bliebe sonst auch schwer zu erklären, zu welchem Zwecke die Menschen älterer Zeiten so ungeheure Mengen von Steinwerkzeugen überhaupt benutzt hätten. Besonders in gemäßigten Klimaten, wo die Natur keine Überfülle von Früchten u. dgl. bietet, wo ferner baumarme Steppen die Jagd auf größere Tiere geradezu zur Notwendigkeit machen, wird der Mensch bald gelernt haben, den Jagdtieren, die in solchen Gegenden meist in reichlicher Fülle leben, systematisch nachzustellen. Mit wachsender Intelligenz hat er wohl bald gelernt, den Wechsel der Tiere zu benutzen und auch die einfachsten Arten der gemeinsamen Jagd, das Hezen gegen natürliche Widerstände, wie Flüsse, Schluchten und Steilgehänge zu üben, wie solches selbst noch bei Jägervölkern geschieht, die sich im Besitze sehr vervollkommneter Jagdwaffen befinden.

Solange nun die Bevölkerung noch spärlich war, kann der Bestand der jagdbaren Tierwelt durch das Eingreifen des Menschen zunächst nur unwesentlich beeinflusst worden sein, aber mit der Zeit, in dem Maße als die Zahl der Jäger zugenommen und ihr Aufenthalt in der gleichen Gegend sich verlängert hat, muß ein merkbarer Rück-

gang des Wildbestandes eingetreten sein. Dieser wird seinerseits den Scharfsinn, die Erfindungsgabe und die Ausdauer der Jäger gesteigert haben, und das hat wiederum den Rückgang der Jagdtiere befördert. Zudem erfordert fast ausschließliche Fleischkost, wie sie bei Jägervölkern in gemäßigten Klimaten, z. B. bei den Indianern Nord- und Südamerikas die Regel war, ununterbrochen ganz gewaltige Mengen von Nahrung. Menschen auf dieser Kulturstufe kennen natürlich keine Schonzeit, sie töten auch, was ihnen unter die Hände kommt, oft weit über den augenblicklichen Bedarf hinaus. So vereinigen sich eine Anzahl von Umständen zu einem für gewisse Teile der Tierwelt verderblichen Vorgange, der vollständigen Vernichtung gewisser Arten von jagdbaren Tieren.

Am frühesten werden große, aber schwer bewegliche und ungefährliche Tiere ausgerottet sein, ferner große Laufvögel, deren auf dem Boden abgelegte Eier dem Jäger nicht leicht entgehen können. Hierfür können als Beispiele aus jüngster Zeit die Ausrottung der großen Schildkröten auf den Galapagos-Inseln und die der Riesenvögel Neuseelands, der Moas, gelten. Die Moaskelette sieht man häufig in paläontologischen und zoologischen Sammlungen, aber lebende Vertreter gibt es seit der Mitte des 18. Jahrhunderts nicht mehr. Denn die Bewohner Neuseelands, die Maori, hatten, schon bevor die Europäer Besitz von dem Lande nahmen, diese formenreiche Tiergruppe, deren größte Vertreter bis zu 4 m Höhe erreichten, vollständig ausgerottet. Ein ganz ähnlicher Vorgang hat auf Madagaskar Platz gegriffen, wo Skelette und Eier anderer riesiger Laufvögel nicht selten gefunden werden. Auch in diesem Falle scheint der Zeitpunkt der Ausrottung durch den Menschen nicht weit zurückzuliegen, wenn wir auch keine bestimmten Nachrichten darüber besitzen.

Ein anderer sehr überzeugender Beleg dafür, welche verderbliche Wirkung primitive Jägervölker auf den Bestand der Tierwelt ausgeübt haben, ist erst vor kurzer Zeit im südlichen Patagonien gefunden worden. Noch zur Diluvialzeit war das argentinische Tiefland der Wohnplatz zahlreicher riesiger Gürtel- und Faultiere, von denen heute kein einziger Vertreter mehr lebt. Ihre Skelette findet man auch noch zum Teil in den allerjüngsten Absätzen der Pampasformation, die erst nach der letzten Eiszeit entstanden sind. Nun entdeckte man aber in einer Höhle des südlichen Patagonien eine Wohnstätte der patagonischen Urbevölkerung, in der sich die Abfälle ihrer Mahlzeiten vorfanden, und hier lagen Skelettreste mehrerer ausgestorbener Tierarten, eines Raubtieres, eines Pferdes und eines

Riesenfaultieres: *Grypotherium*. Die zerschlagenen Knochen waren noch ganz frisch, es hafteten daran noch eingetrocknete Fleischstücken und Sehnen, und auch das eigenartige, im Inneren mit Knochenplättchen gepflasterte Fell des Faultieres war noch mit den daranhaftenden Haaren erhalten. Auch die Kottballen dieses Tieres fehlten nicht, und ein Vorrat von Futter fand sich vor, das die Eingeborenen in die Höhle gebracht hatten, wo sie vermutlich die Tiere als Wintervorrat gefangen hielten und fütterten. Hier hat man also den unumstößlichen Beweis dafür, daß wohl die letzten Reste jener ausgestorbenen Tierwelt vor gar nicht allzulanger Zeit unter den Händen der patagonischen Jäger zugrunde gegangen sind, denn die Hoffnung, noch lebende Exemplare von *Grypotherium* zu finden, hat sich als unzutreffend erwiesen, und das Pferd wurde bekanntlich von den Eroberern Amerikas auch nirgends mehr angetroffen, obgleich es zur Diluvialzeit im Norden wie im Süden mit zu den häufigsten Erscheinungen gezählt hatte.

Diesen Beispielen aus historischer Zeit, die die auszrottende Tätigkeit der Naturvölker illustrieren, könnte man noch die nachweislich im Laufe der letzten Jahrhunderte durch den zivilisierten Menschen begangenen Ausrottungen größerer Tiere hinzufügen: die Stellersche Seekuh, der Alk, der Solitär, die Dronte u. a. m. Aus den vorgeschichtlichen Funden können wir aber entnehmen, daß das Vernichtungswerk schon sehr früh begonnen und vom vorgeschichtlichen Menschen mit großer Energie betrieben worden ist. Dafür spricht vor allem die Tatsache, daß zur Diluvialzeit in Europa wie auch in Nordafrika und in Amerika vorwiegend Jägervölker gelebt haben. Den ersten Spuren ackerbautreibender oder viehzüchtender Menschen begegnen wir in Europa erst in der Neolithzeit, ja sogar in einem verhältnismäßig späten Zeitpunkte dieser Periode. Bis dahin hatten hier ausschließlich Jägervölker gelebt. Daher treffen wir an den Wohnplätzen des Diluvialmenschen neben seinen Steinwaffen und -geräten gewöhnlich große Mengen von Knochen seiner Jagdtiere, zuweilen von Tausenden von Individuen stammend. Seine ganze Existenz war auf der Jagd aufgebaut, auch die Gegenstände seiner künstlerischen Betätigung sind fast ausschließlich dieser seiner Beschäftigung entnommen.

Für die außereuropäischen Gebiete fehlen uns zwar heute solche bestimmte Nachrichten aus früheren Zeiten fast ganz, allein die Tatsache, daß bei der Entdeckung Amerikas und Südafrikas solche Jagdvölker in den Grasgebieten noch in größter Verbreitung vorgefunden

wurden, spricht deutlich genug für die Allgemeinheit dieser Erscheinung.

Schließlich gibt uns die Geschichte der Tierwelt während der jüngeren Tertiärzeit und während der Diluvialzeit selbst eine brauchbare Handhabe, um zu ermitteln, ob und wie weit die Existenz des Menschen mit einem Rückgange der Tierwelt verknüpft ist. Es ist hier nicht der Ort, die verwickelte Frage nach den Ursachen des Aussterbens von Pflanzen und Tieren im Laufe der Zeit ganz aufzurollen, wir gehen nur von der unbestreitbaren und schon lange festgestellten Tatsache aus, daß während der jüngeren Tertiärzeit und während der Diluvialzeit eine ungewöhnlich große Zahl von Landtieren sicher ausgestorben ist, und daß wir keine natürliche Ursachen ausfindig machen können, die diese Erscheinung befriedigend erklären. Sie befremdet um so mehr, als davon nur eine bestimmte Kategorie von Tieren betroffen wird, während die Mehrzahl der Tiere und ebenso die Pflanzenwelt nicht daran teilnehmen. Wenn irgendwo im Laufe der erdgeschichtlichen Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt können wir hier von einer Auslese sprechen. Denn es verschwinden nicht etwa die Bewohner eines bestimmten Bezirks, der von den klimatischen Wandlungen der Diluvialzeit besonders hart betroffen sein könnte, es handelt sich auch nicht um eine bestimmte systematische Gruppe von Tieren, von denen man sagen könnte, daß sie wegen ihrer unzureichenden Organisation ausgestorben wären, es werden vielmehr fast ausschließlich solche Tiere ausgemerzt, die offenkundig in ökonomischer Beziehung zum Menschen stehen und die zugleich durch die Art ihrer Verbreitung und durch ihre Lebensweise als leicht zu vernichtende Jagdtiere für den Menschen in Frage kommen.

Soweit wir das heute übersehen können, bleiben nicht nur die Pflanzenwelt, sondern auch die niedere Tierwelt und von der höheren Tierwelt alle wasserbewohnenden und fliegenden Formen und fast alle kleinen Tiere davon verschont. Den so übrig bleibenden Rest kann man schlechthin als jagdbare Tiere zusammenfassen. Allein unter diesen scheiden noch zwei Klassen so gut wie ganz aus: das sind einmal die Bewohner der Wälder, im besonderen der tropischen Urwälder, die auch heute nach den Ausrottungsversuchen des mit furchtbaren und weittragenden Waffen versehenen Menschen zäh widerstehen, andererseits die meisten grasfressenden Herdentiere, deren Individuenreichtum die vollständige Vernichtung durch Naturmenschen erschwert und die erst dem Vordringen einer höheren, mit Viehzucht

und Ackerbau verknüpften Kultur vollständig zu erliegen pflegen, soweit sie nicht etwa gezähmt und dem Menschen dienstbar gemacht werden.

So begreifen wir allein aus dem Eingreifen des Menschen den heutigen Zustand: das Fortbestehen der grasfressenden Herdentiere in allen Gebieten, wohin eine höhere Kultur noch nicht gedrungen ist, die Erhaltung der waldbewohnenden Einzeltiere im besonderen in den schwer zugänglichen Tropen, den gewaltigen Rückgang aller übrigen Jagdtiere etwa von der mittleren Tertiärzeit an, der sich in immer größerem Umfange geltend macht, je näher wir der Gegenwart kommen. Wir verstehen daraus das anscheinend Gefeklose der Erscheinung, vor allem die Tatsache, daß manche Tiere schon vor der Diluvialzeit, andere während derselben, wieder andere erst nach der letzten Eiszeit oder gar erst in historischer Zeit verschwinden. Nicht die geologischen Veränderungen der Erdoberfläche, nicht die klimatischen Schwankungen der Diluvialzeit, ebensowenig unverständliche vitalistische Ursachen, wie eine zu spezialisierte Anpassung der Tiere oder eine natürliche Senilität gewisser Stämme, vermögen diesen Rückgang der Tierwelt zu erklären, wohl aber die Ausbreitung der Jägervölker über die Erde. Daher beschränkt sich das Verschwinden auch nicht etwa auf die Säugetiere, sondern erstreckt sich auch auf Laufvögel und Schildkröten; nicht nur ganz große Tiere, sondern auch solche von mittlerer Größe werden davon betroffen, nicht nur auf einem Erdteil, sondern auf allen greift der Vorgang Platz, und er beschränkt sich nicht auf die Gebiete, die von den Vereisungen der Diluvialzeit in Mitleidenschaft eingezogen waren, wir sehen ihn auch in subtropischen Gebieten einsetzen. Die systematische Vernichtung zahlreicher jagdbarer Tiere, sowie der Raubtiere, die auf diese angewiesen waren, ist das Werk des Menschen; und was die Menschheit auf primitiver Kulturstufe begonnen und mit immer vollkommeneren Hilfsmitteln durchgeführt, das setzt der spätere Kultur Mensch fort, bis er schließlich begreift, daß die planlose Vernichtung unerseßlicher Lebewesen seiner Kulturhöhe unwürdig ist, und zu retten versucht, was noch zu retten ist.

13. Rückblick.

Wenige Jahrzehnte eifriger Erforschung der Erdgeschichte haben das Bild von den Vorgängen der Diluvialzeit und vom vorgeschichtlichen Menschen wesentlich umgestaltet und erweitert. Die Eiszeit

gilt uns heute nicht mehr als ein einmaliger, ungewöhnlicher Vorgang, sie erscheint uns aufgelöst in eine mehrfache Wiederholung klimatischer Wechsel von wesentlich gleicher Art und von allgemeiner Bedeutung für die ganze Erde. Wir begreifen aus der besonderen Art der Eiszirkung den ungewöhnlichen Charakter der früher vereisten Gebiete und aus der verschiedenartigen Aufarbeitung des vom Eise fortgeschafften Materials die gesetzmäßige Verteilung von Schotter und Löß. Wir haben einsehen lernen, daß Eiszeiten, vermutlich von der Art der diluvialen, schon früher den Planeten heimgesucht haben, ja daß sie vielleicht so weit zurückreichen, als uns Spuren des Lebens überliefert sind. Wie klar aber auch die Tatsachen zu liegen scheinen, so dunkel und unerkant sind heute noch ihre letzten Ursachen.

Wenn früher die Vorgeschichte des Menschengeschlechts ausschließlich mit der Diluvialzeit verknüpft erschien, so hat sich jetzt unsere Vorstellung von seinem Werden historisch vertieft. Fällt auch heute noch fast die gesamte vorhistorische Überlieferung in die Diluvialzeit und können wir nur während dieser Zeit gewisse Zweige des Geschlechts schrittweise in ihrer Entwicklung verfolgen, so glauben wir doch die Wurzeln seiner Existenz bis in die Tertiärzeit zurückverfolgen zu können. Diese Erweiterung unseres Wissens gründet sich aber bis jetzt nicht auf die Reste seines Skeletts, nicht auf die leicht erkennbaren Erzeugnisse seiner mehr oder minder hohen Kunstfertigkeit, sondern auf die einfachsten und unscheinbaren Eingriffe, die der Mensch in die unbelebte Natur getan, auf eine dem Lebendigen sonst fremde systematische Ausnützung der unbelebten und späterhin der belebten Naturprodukte, mithin auf Vorgänge, die ausschließlich an die Existenz des Menschen geknüpft sind, und deren Folgen durch nichts verwischt oder beseitigt werden können.

Durch die Aufdeckung dieser ältesten Kulturstufen wird der vorgeschichtliche Mensch noch inniger mit der Lebewelt verknüpft, als es früher schien, noch deutlicher als vorher tritt hervor, wie er bei der Erwerbung seiner ersten primitivsten Kulturelemente von der Natur selbst geleitet wurde und von ihr abhängig war. Sein Heraushausen aus natürlicher Grundlage, ebenso aber auch der weite Abstand, der ihn heute von der übrigen Lebewelt trennt, wird uns jetzt verständlicher als zuvor, jetzt, wo der zeitliche Umfang für seine Entwicklung ins Unvorstellbare gewachsen ist. Damit reiht sich sein Werdegang gleichartig neben die Umbildungsvorgänge der übrigen Naturwesen, deren Wandlungen wir immer langsamer und

allmählicher einzuschätzen gezwungen sind, je tiefer wir in ihre Geschichte eindringen. Und wie wir jetzt zu begreifen beginnen, daß die Ausgestaltung des Lebens bis zum heutigen Stande nicht ein Ergebnis besonderer und unverständlicher Lebenskräfte ist, sondern nur der gesetzliche und notwendige Ausdruck aller erdgeschichtlichen Geschehnisse auf der besonderen, noch unbegriffenen Erscheinung des Lebens, so erscheint uns auch die Menschheit immer deutlicher als ein besonderes, aber naturnotwendiges Glied in der Reihe der Lebewesen.



Ebbe und Flut sowie verwandte Erscheinungen im Sonnensystem. Von G. H. Darwin.

Autorisierte deutsche Ausgabe von Agnes Pockels.

Mit einem Einführungswort von Professor Dr. G. von Neumayer und 43 Illustrationen. In Leinwand geb. M 6.80.

„. . . Diese kurze Inhaltsangabe kann aber nur eine schwache Vorstellung geben von dem reichen Inhalt des Werkes, in dem der sonst nur auf mathematischem Wege behandelte Stoff mit nicht zu übertreffender Meisterschaft ohne irgendeine mathematische Formel dargestellt ist. Für Leser, die tiefer in den Gegenstand eindringen wollen, bieten die Literaturnachweise vielfache Fingerzeige, und die zahlreichen, meist schematischen Figuren tragen ganz wesentlich zum besseren Verständnis des interessanten Inhalts des sehr schön ausgestatteten Werkes bei.“

(Wissenschaftliche Beilage der Leipziger Zeitung.)

Die Polarwelt und ihre Nachbarländer. Von Dr. Otto Nordenskjöld,

Professor an der Universität Gothenburg. Mit 77 Abbildungen und einem farbigen Titelbild. In Leinwand geb. M 8.—

„Das Interesse für die Polargegenden ist heute in hohem Grade erwacht. Die Lit. über Polarforschungen ist sehr umfangreich. So interessant auch diese Spezialforschungen einzelner Polarreisenden infolge der Schilderung von Land und Leuten, der Natur, der Abenteuer sind, so tragen alle diese Werke doch vorwiegend den Stempel der persönlichen und lückenhaften Darstellung. Nordenskjöld, der hierzu jedenfalls wie kein zweiter berufen erscheint, unternimmt es nun in vorliegendem Werke, aus der Polarlit. und gestützt auf reiche eigene Erfahrungen die wichtigsten geographischen Gesichtspunkte in systematischer Form herauszuheben und eine wissenschaftliche Morphologie der Polarwelt zu zeichnen. Vor allem ist es eine genaue charakteristische Beschreibung der Polarnatur, sodann der klimatische Faktor, die eingehend berücksichtigt wurden. N. zieht die ganze Polarwelt in den Kreis seiner Betrachtungen und betont sowohl das Gemeinsame des polaren Wensens wie das Besondere der einzelnen Polarregionen. Er führt uns nach Grönland, Island, Spitzbergen, in die Südpolarländer, nach Nordamerika, Alaska, Sibirien und in die nordwesteuropäischen Gebiete. Wir lernen die Bevölkerung in ihren Sitten, Gebräuchen, Erwerbsquellen kennen; die Tier- und Pflanzenwelt, das Klima, die geologischen und topographischen Formationen und sonstige geographische Momente finden sachkundige Würdigung. Bei dem großen Interesse für die Polarwelt wird das Buch auch über sachkreise hinaus großen Anklang finden.“

(Literarischer Handweiser.)

„Die Nordenskjöld'sche Schilderung der Polarwelt füllt eine bei dem hohen aktuellen Interesse täglich fühlbarer gewordene Lücke unserer Literatur in vortrefflicher Weise aus. Voll fesselnder Schilderungen, mit guten Abbildungen aller wichtigsten Erscheinungen, in trotz der wissenschaftlichen Objektivität und der durch den Reichtum des Stoffes gebotenen knappen Kürze der sachlichen Ausführungen nirgends ermüdender, überall anregender Darstellung des geologisch, paläontologisch, anthropologisch und tier- und pflanzengeschichtlich gleich reichen Stoffes ist das Buch den besten populärwissenschaftlichen Leistungen unserer Zeit gleichwertig zur Seite zu stellen.“

(Münchener medizinische Wochenschrift.)

Deutschland nebst Böhmen und dem Mündungsgebiet des Rheins. Die geographische Gestalt des Landes als Grundlage für die Entwicklung von Handel, Industrie und Ackerbau mit besonderer Berücksichtigung der Seefstädte. Von Prof. Dr. Albert Zweck.

Mit 42 Abb. im Text. In Leinwand geb. M 4.—

„. . . Das im Dienste einer ersten Kulturarbeit entstandene, gut ausgestattete Werk erschließt dem Leser die Kenntnis unseres Heimatlands auf neuen Wegen; hoffentlich wird ihm die verdiente Verbreitung zuteil.“

(Dresdner Journal.)

„. . . Auf geringem Raum ist hier viel zusammengedrängt, und für Anfänger ist viel aus dem Buche zu holen, in Volksbibliotheken wird das Werk großen Nutzen stiften, und unserer heranwachsenden Jugend kann man nur empfehlen, sich an kundiger Hand einen Ueberblick über die in Frage kommenden Gebiete zu verschaffen.“

(Literar. Zentralblatt für Deutschland.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

Das europäische Rußland. Eine Studie zur Geographie des Menschen. Von Prof. Dr. H. Hettner. Mit 21 Karten. Geh. M. 4.—, in Leinwand geb. M. 4.60.

„Eine treffliche Schrift, die gerade gegenwärtig weitere Kreise interessieren wird. Sie will nicht nur Tatsachen über Rußland und die Russen beibringen, vielmehr das, was uns Ethnologen, Historiker, Nationalökonomien usw. mitgeteilt und von ihrem Standpunkte aus beleuchtet haben, unter geographischen Gesichtspunkten zusammenfassen. Die Eigenart des russischen Volkes, des russischen Staates, der russischen Kultur tritt so in ihrer geographischen Bedingtheit klar hervor, und eine gerechte Würdigung wird ermöglicht, die nicht preist und verdammt, sondern zu verstehen lehrt. Im einzelnen sind in 9 Abschnitten behandelt: Natur, geschichtliche Entwicklung, die Völker, Religionen, Staat, Bevölkerung, Verkehr, Volkswirtschaft, materielle und geistige Kultur.“ (Literarisches Zentralblatt.)

Mittelmeerbilder. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Theobald Fischer. Gesammelte Abhandlungen zur Kunde der Mittelmeerländer. Geh. M. 6.—, in Leinwand geb. M. 7.—. Neue Folge. Mit 8 Kärtchen. Geh. M. 6.—, in Leinwand geb. M. 7.—

„Wie der Sachmann, so wird auch jeder gebildete Laie, der sich für das Mittelmeer interessiert, in diesem Buche nicht nur eine Fülle von Belehrung und Anregung, sondern auch eine anziehende, immer gehalt- und geschmackvolle Lektüre finden; ein Meister länderkundlicher Darstellung spricht hier zu uns, aber in einer Sprache, die sich bei allem wissenschaftlichen Ernst doch immer in den Grenzen allgemeiner Verständlichkeit und allgemeinen Interesses hält. Auch für die Schule werden sich manche Teile trefflich eignen. So begrüßen wir Th. Fischers 'Mittelmeerbilder' als eine wahre Stütze unserer modernen geographischen Literatur.“ (Deutsche Literaturzeitung.)

„Der treffliche Kenner der Mittelmeerländer bietet vorliegend besonders Studien über die Küsten des Mittelmeeres, die fast durchaus auf Selbstsehen beruhen und besonders die geschichtlichen Beziehungen zwischen dem Wohnraume und den Geschehnissen der Menschen darzulegen bemüht sind. Der vielfache Besuch, der den Küstenländern des Mittelmeeres zuteil wird, macht diese Schriften Theobald Fischers besonders allgemein anziehend. Jeder Gebildete wird die Bücher mit Genuß auf seinen Reisen benutzen.“ (Naturwissenschaftliche Wochenschrift.)

Das Mittelmeergebiet. Von Dr. H. Philippson. Seine geographische und kulturelle Eigenart. 2. Auflage. Mit 9 Figuren im Text, 13 Ansichten und 10 Karten auf 15 Tafeln. In Leinwand geb. M. 7.—

„Es ist in jeder Hinsicht eine des Meisters der Länderkunde, Ferd. v. Richthofens, dem es gewidmet ist, würdige Gabe. Die Aufgabe, die sich der Verfasser gesetzt hatte, das Mittelmeergebiet als ein nach seiner Entstehung und seinen Charakterzügen einheitliches darzustellen, den ursächlichen Zusammenhang der Erscheinungen, soweit sie geographisch bedingt sind, herauszuarbeiten und überall auf dem festen Boden exakter Beobachtung, nicht der geistreichen Spekulation, nachzuweisen, ist glänzend gelöst. Philippson enthüllt hier ganz neue Seiten seines Wissens und Könnens und bietet auch dem Kulturhistoriker und dem Soziologen sehr viel. Methodisch bedeutungsvoll ist auch die überall scharf durchgeführte Scheidung von Geologie und Geographie.“ (Dr. A. Petermanns Geographische Mitteilungen.)

„Das vorliegende Werk eignet sich vorzüglich, um einem weiten Kreise allgemein Gebildeter eine Vorstellung von dem zu geben, was Geographie heute ist, namentlich aber der stetig wachsenden Zahl der Besucher des Mittelmeergebietes ein tieferes Verständnis für das, was sie sehen, zu erschließen. . . . Auch dem Historiker, dem Kulturhistoriker, dem Soziologen bringt das Buch bedeutenden Gewinn. . . . Die Bilder sind vorzüglich gewählt und gut ausgeführt, die Karten sehr klare Veranschaulichungen des Textes.“ (Deutsche Literatur-Zeitung.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

Weltreisebilder. Von Julius Meurer. Mit 116 Abbildungen im Text und auf Tafeln sowie einer Weltkarte. In Leinwand geb. M. 9.—

„... Ich möchte behaupten, daß der ‚Meurer‘ unter Umständen bessere Dienste tun kann als der ‚Baedeker‘. Denn nicht nur zu stillvergnügten Weltreisen in Kämmerlein und Studierstube, wie sie Jörn Uhl's alter Onkel so leidenschaftlich betrieb — auch für die Praxis ist das Buch äußerst schätzbar. Es unterrichtet über Kultur und Geschichte der exotischen Länder, über Volkscharakter, Entwicklung oder Verfall der verschiedenen Rassen und beherrscht mit gleicher Sicherheit die Mythen religiöser Kulte wie die Fähigkeit, die prachtvolle Vegetation ferner Reiche zu veranschaulichen. Die ‚Weltreisebilder‘ werden sich in ihrer gediegenen Ausstattung viele Freunde erwerben.“ (Die Zeit.)

„... Es bietet in seinem schlichten Unterhaltungsstil eine angenehme Lektüre mit gar mancher fesselnden Skizzierung der Landschaftsnatur und lehrreiche Betrachtungen über Kultur und staatliche Verhältnisse, aus denen das abgeklärte Urteil des erfahrenen Mannes und scharfsinnigen Beobachters hervorleuchtet.“ (Geographische Zeitschrift.)

Ostasienfahrt. Von Prof. Dr. Franz Doflein. Erlebnisse und Beobachtungen eines Naturforschers in China, Japan und Ceylon. Mit zahlreichen Abbildungen im Text und auf 8 Tafeln sowie mit 4 Karten. In Leinwand geb. M. 13.—

„Dofleins Ostasienfahrt gehört zu den allerbesten Reise-Schilderungen, die Referent überhaupt kennt, die er getrost neben die Darwins stellen möchte, nur daß an Stelle der ernststen Bedächtigkeit und Zurückhaltung des Briten das lebhafteste Temperament des Süddeutschen tritt, dem das Herz immer auf der Zunge liegt und der deshalb auch vor einem fräftigen Wort nicht zurückscheut, wo es die Verhältnisse aus ihm herausdrängen. Es liegt eine solche Fülle feinsten Natur- und Menschenbeobachtung in dem Werk, über das Ganze ist ein solcher Zauber künstlerischer Auffassung gegossen, und allen Eindrücken ist in geradezu meisterhafter Sprache Ausdruck verliehen, daß das Ganze nicht wirkt wie eine Reisebeschreibung, sondern wie ein Kunstwerk, dem der Russisch-Japanische Krieg, der zur Zeit der Reise gerade wütete, einige dramatische Akzente verleiht. Auch die Ausstattung des Werkes ist eine vorwiegend feinsinnig künstlerische.“ (Die Umschau.)

„Es ist eine Freude, mit Doflein zu reisen! wird jeder ausrufen, der mit ihm die Abenteuer seiner Ostasienfahrt im Geiste miterlebt hat. Ich wünsche dem innerlich und äußerlich vornehmen Buche zahlreiche Leser, nicht allein um des Buches, sondern mehr noch um ihrer selbst willen.“ (Geographischer Anzeiger.)

Vom Kaukasus zum Mittelmeer. Eine Hochzeits- und Studienreise durch Armenien.

Von Dr. Paul Rohrbach. Mit 47 Abbildungen im Text. Geh. M. 5.—, gebunden M. 6.—

„... Abwechselnd werden dem Leser eigene Erlebnisse, politische, ethnographische und kulturgeschichtliche Betrachtungen in interessanter Weise vorgeführt; man kann mit Recht das Buch als einen vorzüglichen Wegweiser empfehlen, um zu einer gerechten und verständigen Beurteilung der armenischen Frage zu kommen.“ (Dresdner Journal.)

„... Der Verfasser weiß ebenso passend zu schildern wie anmutig zu plaudern, so daß das mit kleinen guten Illustrationen versehene Buch auch anspruchsvolle Leser befriedigen wird.“ (Kölnische Volkszeitung.)

Auf Java und Sumatra. Streifzüge und Forschungsreisen im Lande der Malaien. **Von Dr. K. Giesenhagen.** Mit 16 farbigen Vollbildern, zahlreichen Abbildungen und 1 Karte. Geh. M. 9.—, in Leinwand geb. M. 10.—

„... Es steckt in dem Werk ein lebenswürdiger Zauber, dem man sich nicht entziehen kann. Der anmutige Plauderton, der sich durch das Werk zieht, bildet neben vorzüglichen Beobachtungen von Land und Leuten den subjektiven Kern des Persönlichen. Ein warmes, echt deutsches Herz spricht aus seiner Schilderung zu uns. In farbenprächtigen Bildern führt uns der Verfasser die Natur vor Augen.“ (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Aus Natur und Geisteswelt

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25

**Auf den Gebieten der Erdkunde und verwandten Gebieten
sind erschienen:**

Mensch und Erde: Prof. Dr. A. Kirchhoff. (Bd. 31.)

Die Polarforschung: Prof. Dr. K. Hassert. (Bd. 38.)

Meeresforschung und Meeresleben: Dr. O. Janson. (Bd. 30.)

Die Alpen: H. Reishauer. (Bd. 276.)

Die Städte, geographisch betrachtet: Prof. Dr. K. Hassert.
(Bd. 163.)

Der Orient: Ew. Banse. 3 Bände. (Bd. 277, 278, 279.)

Wirtschaftliche Erdkunde: weil. Prof. Dr. Chr. Gruber. (Bd. 122.)

**Die wirtschaftlichen Verhältnisse unserer Kolonien im Lichte
der Erdkunde:** Dr. Chr. G. Barth. (Bd. 290.)

Die deutschen Kolonien. Land und Leute: Dr. A. Heilborn.
(Bd. 98.)

Aus der Vorzeit der Erde: Prof. Dr. Fr. Frech. 5 Bände.
1. Gebirgsbau und Vulkanismus. 2. Kohlenbildung und Klima der
Vorzeit. 3. Die Arbeit des fließenden Wassers. Eine Einleitung
in die physikalische Geologie. 4. Die Arbeit des Ozeans und die
chemische Tätigkeit des Wassers im allgemeinen. 5. Gletscher und
Eiszeit. (Bd. 207/211.)

Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit: Prof. Dr.
S. Oppenheim. (Bd. 110.)

**Die Entstehung der Welt und der Erde nach Sage und
Wissenschaft:** Geh. Reg.-Rat Prof. D. M. B. Weinstein. (Bd. 223.)

Der Bau des Weltalls: Prof. Dr. J. Scheiner. (Bd. 24.)

Wind und Wetter: Prof. Dr. L. Weber. (Bd. 55.)

Die Ameisen: Dr. Fr. Knauer. (Bd. 94.)

Das Süßwasser-Plankton: Direktor Dr. O. Zacharias. (Bd. 156.)

Die Welt der Organismen: Prof. Dr. K. Lampert. (Bd. 236.)

Vogelzug und Vogelschutz: Wilhelm R. Eckardt. (Bd. 218.)

Der Kampf zwischen Mensch und Tier: Prof. Dr. K. Eckstein.
(Bd. 18.)

== Näheres über diese Bände siehe im Anhang ==

Aus Natur und Geisteswelt.

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens.

Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Jeder Band geh. M. 1.—, in Leinwand geb. M. 1.25.

Übersicht nach Wissenschaften geordnet.

Allgemeines Bildungswesen. Erziehung u. Unterricht.

Das deutsche Bildungswesen in seiner geschichtlichen Entwicklung. Von weil. Prof. Dr. Friedrich Paulsen. 2. Auflage. Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. W. Münch und einem Bildnis Paulsens. (Bd. 100.)

Eine unparteiische Darstellung der Entwicklungsgeschichte des deutschen Bildungswesens nach seinen Haupttrichtlinien, zugleich ein Spiegelbild deutscher Kulturentwicklung.

Der Leipziger Student von 1409—1909. Von Dr. Wilhelm Bruchmüller. Mit 25 Abbildungen. (Bd. 273.)

Eine zusammenfassende Kultur- und Sittengeschichte des Leipziger Studenten.

Allgemeine Pädagogik. Von Prof. Dr. Th. Ziegler. 3. Aufl. (Bd. 33.)
Behandelt das mit der großen sozialen Frage unserer Zeit in so engem Zusammenhang stehende Problem der Volkserziehung in praktischer, selbständiger Weise und in sittlich-sozialem Geiste.

Experimentelle Pädagogik mit besonderer Rücksicht auf die Erziehung durch die Tat. Von Dr. W. A. Lay. Mit 2 Abbildungen. (Bd. 224.)

Behandelt Geschichte, Aufgaben, Wesen und Bedeutung der experimentellen Pädagogik und ihrer Forschungsmethode.

Moderne Erziehung in Haus u. Schule. Von Johannes Tews. (Bd. 159.)

Zeichnet scharf die Schattenseiten der modernen Erziehung und zeigt Mittel und Wege für eine allseitige Durchdringung des Erziehungsproblems.

Die höhere Mädchenschule in Deutschland. Von Oberlehrerin Marie Martin. (Bd. 65.)

Bietet aus berufenster Feder eine Darstellung der Ziele, der historischen Entwicklung, der heutigen Gestalt und der Zukunftsaufgaben der höheren Mädchenschulen.

Vom Hilfsschulwesen. Von Rektor Dr. B. Maennel. (Bd. 73.)

Gibt in kurzen Zügen eine Theorie und Praxis der Hilfsschulpädagogik nach ihrem gegenwärtigen Stand und zugleich Richtlinien für ihre künftige Entwicklung.

Das deutsche Fortbildungsschulwesen. Von Direktor Dr. Friedrich Schilling. (Bd. 256.)

Würdigt die gegenwärtige Ausgestaltung des gesamten (einschließlich des gewerblichen und kaufmännischen) Fortbildungsschulwesens und zeichnet Richtlinien für einen konsequenten Weiterbau.

Die Knabenhandarbeit in der heutigen Erziehung. Von Seminar-Dir. Dr. A. Pabst. Mit 21 Abbildungen und 1 Titelbild. (Bd. 140.)

Gibt einen Überblick über die Geschichte des Knabenhandarbeitsunterrichts, untersucht seine Stellung im Lichte der modernen pädagogischen Strömungen sowie seinen Wert als Erziehungsmittel und erörtert sodann die Art des Betriebes in den verschiedenen Schulen und Ländern.

Geschichte des deutschen Schulwesens. Von Oberrealschuldirektor Dr. Karl Knabe. (Bd. 85.)

Eine übersichtliche Darstellung der Entwicklungsgeschichte des deutschen Schulwesens von seinen Anfängen an bis zum nationalen Humanismus der Gegenwart.

Das deutsche Unterrichtswesen der Gegenwart. Von Oberrealschuldirektor Dr. Karl Knabe. (Bd. 299.)

Bietet einen anregenden Überblick über das Gesamtgebiet des gegenwärtigen deutschen Unterrichtswesens.

Das moderne Volksbildungswesen. Bücher- und Lesehallen, Volkshochschulen und verwandte Bildungseinrichtungen in den wichtigsten Kulturländern in ihrer Entwicklung seit der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts. Von Stadtbibliotheksrat Dr. Gottlieb Friß. Mit 14 Abbildungen. (Bd. 266.)

Gibt einen zusammenfassenden Überblick über das für den Aufschwung des geistigen Lebens der modernen Kulturvölker so wichtige Volksbildungswesen.

Schulkämpfe der Gegenwart. Von Johannes Tews. (Bd. 111.)

Stellt die Probleme dar, um die es sich bei der Reorganisation der Volksschulen handelt, deren Stellung zu Staat und Kirche, Abhängigkeit vom Zeitgeist und Wichtigkeit für die Herausgestaltung einer volksfreundlichen Gesamtkultur scharf beleuchtet werden.

Deutsches Ringen nach Kraft und Schönheit. Aus den literarischen Zeugnissen eines Jahrhunderts gesammelt. Von Turninspektor Karl Möller. In 2 Bänden.

Band I: Von Schiller bis Lange. (Bd. 188.) Band II: In Vorbereitung.

Eine feinsinnige Auslese von Aussprüchen und Aufsätzen unserer führenden Geister über eine allseitig harmonische Ausbildung von Leib und Seele.

Schulhygiene. Von Prof. Dr. Leo Burgerstein. 2. Auflage. Mit 33 Figuren. (Bd. 96.)

Ein alle in Betracht kommenden Fragen gleichmäßig berücksichtigendes Gesamtbild der modernen Schulhygiene.

Jugend-Sürsorge. Von Waisenhaus-Direktor Dr. Johannes Petersen. 2 Bände. (Bd. 161. 162.)

Band I: Die öffentliche Fürsorge für die hilfsbedürftige Jugend. (Bd. 161.)

Band II: Die öffentliche Fürsorge für die sittlich gefährdete und die gewerblich tätige Jugend. (Bd. 162.)

Behandelt das gesamte öffentliche Fürsorgewesen, dessen Vorzüge und Mängel sowie die Möglichkeit der Reform.

Die amerikanische Universität. Von Ph. D. Edward Delavan Perry. Mit 22 Abbildungen. (Bd. 206.)

Schildert die Entwicklung des gelehrten Unterrichts in Nordamerika, belehrt über das dortige innere und äußere akademische Leben und bietet interessante Vergleiche zwischen deutschem und amerikanischem Hochschulwesen.

Technische Hochschulen in Nordamerika. Von Prof. Siegmund Müller. Mit zahlreichen Abbildungen, Karte und Lageplan. (Bd. 190.)

Schildert, von lehrreichen Abbildungen unterstützt, die Einrichtungen und den Unterrichtsbetrieb der amerikanischen technischen Hochschulen in ihrer Eigenart.

Volksschule und Lehrerbildung der Vereinigten Staaten in ihren hervortretenden Zügen. Von Direktor Dr. Franz Kuppers. Mit 49 Abbildungen. (Bd. 150.)

Schildert anschaulich das amerikanische Schulwesen vom Kindergarten bis zur Hochschule, überall das Wesentliche der amerikanischen Erziehungsweise (die stete Erziehung zum Leben, das Wecken des Betätigungstriebes, das Hindrängen auf praktische Verwertung usw.) hervorhebend.

Pestalozzi. Sein Leben und seine Ideen. Von Prof. Dr. Paul Natorp. Mit einem Bildnis und einem Brieffassimile. (Bd. 250.)

Sucht durch systematische Darstellung der Prinzipien Pestalozzis und ihrer Durchführung eine von seiner zeitlichen Bedingtheit losgelöste Würdigung des Pädagogen anzubahnen.

Herbarts Lehren und Leben. Von Pastor O. Flügel. Mit einem Bildnisse Herbarts. (Bd. 164.)

Sucht durch liebevolle Darstellung von Herbarts Werden und Lehre seine durch eigenartige Terminologie und Deduktionsweise schwer verständliche Philosophie und Pädagogik weiteren Kreisen zugänglich zu machen.

Friedrich Fröbel. Sein Leben und sein Wirken. Von Adele von Portugall. Mit 5 Tafeln. (Bd. 82.)

Lehrt die grundlegenden Gedanken der Methode Fröbels kennen und gibt einen Überblick seiner wichtigsten Schriften mit Betonung aller jener Kernaussprüche, die treuen und oft ratlosen Müttern als Wegweiser in Ausübung ihres hehrsten und heiligsten Berufes dienen können.

Hierzu siehe ferner:

Guapp, Psychologie des Kindes S. 6. Hensel, Rousseau S. 5. Zander, Die Leibesübungen S. 18.

Religionswissenschaft.

Leben und Lehre des Buddha. Von Prof. Dr. Richard Pischel. Mit 1 Tafel. (Bd. 109.)

Gibt eine wissenschaftlich begründete, durchaus objektive Darstellung des Lebens des Buddha, seiner Stellung zu Staat und Kirche, seiner Lehrweise und Lehre sowie der weiteren Entwicklung des Buddhismus.

Mystik im Heidentum und Christentum. Von Dr. Edwin Lehmann. (Bd. 217.)
Verfolgt die Erscheinungen der Mystik von der niedrigsten Stufe durch die orientalischen Religionen bis zu den mystischen Phänomenen in den christlichen Kirchen aller Zeiten.

Palästina und seine Geschichte. Von Prof. Dr. Hermann Freiherr von Soden. 2. Auflage. Mit 2 Karten, 1 Plan von Jerusalem und 6 Ansichten des heiligen Landes. (Bd. 6.)

Ein Bild, nicht nur des Landes selbst, sondern auch alles dessen, was aus ihm hervor- oder über es hingegangen ist im Laufe der Jahrhunderte, in deren Verlauf die Patriarchen Israels und die Kreuzfahrer, David und Christus, die alten Assyrer und die Scharen Mohammeds einander ablösten.

Palästina und seine Kultur in fünf Jahrtausenden. Nach den neuesten Ausgrabungen und Forschungen. Von Gymnasialoberlehrer Dr. Peter Thomsen. Mit 36 Abbildungen. (Bd. 260.)

Will, indem es die wichtigsten bis in das 4. Jahrtausend vor Christi zurückreichenden Ergebnisse der neuesten Ausgrabungen in Palästina zum ersten Male gemeinverständlich darstellt, zugleich ein Führer sein zu neuem und tieferem Eindringen in die geschichtlichen Grundlagen unserer Religion.

Die Grundzüge der israelitischen Religionsgeschichte. Von Prof. Dr. Friedrich Giesebrecht. 2. Auflage. (Bd. 52.)

Schildert, wie Israels Religion entsteht, wie sie die nationale Schale sprengt, um in den Propheten die Ansätze einer Menschheitsreligion auszubilden, und wie auch diese neue Religion sich verpuppt in die Formen eines Priesterstaats.

Die Gleichnisse Jesu. Zugleich Anleitung zu einem quellenmäßigen Verständnis der Evangelien. Von Lic. Prof. Dr. Heinrich Weinel. 2. Auflage. (Bd. 46.)

Will gegenüber kirchlicher und nichtkirchlicher Allegorisierung der Gleichnisse Jesu mit ihrer richtigen, wörtlichen Auffassung bekannt machen und verbindet damit eine Einführung in die Arbeit der modernen Theologie.

Wahrheit und Dichtung im Leben Jesu. Von Pfarrer D. Paul Mehlhorn. (Bd. 137.)

Will zeigen, was von dem im Neuen Testament uns überlieferten Leben Jesu als geschichtlich beglaubigter Tatbestand festzuhalten und was als Sage oder Dichtung zu betrachten ist.

Jesus und seine Zeitgenossen. Geschichtliches und Erbauliches. Von Pastor Carl Bonhoff. (Bd. 89.)

Sucht der ganzen Fülle und Eigenart der Persönlichkeit Jesu gerecht zu werden, indem es ihn in seinem Verkehr mit den ihn umgebenden Menschengestalten, Volks- und Parteigruppen zu verstehen sucht.

Der Text des Neuen Testaments nach seiner geschichtlichen Entwicklung. Von Div.-Pfarrer August Pott. Mit 8 Tafeln. (Bd. 134.)

Will die Frage: „Ist der ursprüngliche Text des Neuen Testaments überhaupt noch herzustellen?“ durch eine Darstellung seiner Entwicklung von der ersten schriftlichen Fixierung bis zum heutigen „berichtigten“ Text beantworten.

Christentum und Weltgeschichte. Von Prof. Dr. K. Sell. 2 Bände. (Bd. 297. 298.)

Zeigt durch eingehende Charakterisierung der schöpferischen Persönlichkeiten die Wechselbeziehungen zwischen Kulturentwicklung und Christentum auf.

Aus der Werdezeit des Christentums. Studien und Charakteristiken. Von Prof. Dr. Johannes Geffken. 2. Auflage. (Bd. 54.)

Ein Bild der vielseitigen, kultur- und religionsgeschichtlichen Bedingtheiten, unter denen die Werdezeit des Christentums steht.

Der Apostel Paulus und sein Werk. Von Prof. Dr. Eberhard Visser. (Bd. 309.)

Zeigt durch eingehende Darstellung von Leben und Lehre die Persönlichkeit des Apostels in ihrer zeitlichen Bedingtheit und in ihrer bleibenden weltgeschichtlichen Bedeutung.

Luther im Lichte der neueren Forschung. Ein kritischer Bericht. Von Prof. Dr. Heinrich Boehmer. 2. Auflage. Mit 2 Bildnissen Luthers. (Bd. 113.)

Gibt auf kulturgeschichtlichem Hintergrunde eine unparteiische, Schwächen und Stärken gleichmäßig beleuchtende Darstellung von Luthers Leben und Wirken.

Johann Calvin. Von Pfarrer Dr. G. Sodeur. Mit 1 Bildnis. (Bd. 247.)

Sucht durch eingehende Darstellung des Lebens und Wirkens sowie der Persönlichkeit des Genfer Reformators, sowie der Wirkungen, welche von ihm ausgingen, Verständnis für seine Größe und bleibende Bedeutung zu wecken.

Die Jesuiten. Eine historische Skizze. Von Prof. Dr. Heinrich Boehmer. 2. vermehrte Auflage. (Bd. 49.)

Ein Büchlein nicht für oder gegen, sondern über die Jesuiten, also der Versuch einer gerechten Würdigung des vielgenannten Ordens nach seiner bleibenden geschichtlichen Bedeutung.

Die religiösen Strömungen der Gegenwart. Von Superintendent D. August Heinrich Braasch. 2. Auflage. (Bd. 66.)

Will durch eine großzügige historische Übersicht über das an Richtungen und Problemen so reiche religiöse Leben der Gegenwart den innerlichsten und höchsten Lebenswerten gegenüber einen eigenen Standpunkt finden helfen.

Die Stellung der Religion im Geistesleben. Von Lic. Dr. Paul Kalweit. (Bd. 225.)

Will das Verhältnis der Religion zu dem übrigen Geistesleben, insbesondere zu Wissenschaft, Sittlichkeit und Kunst klarlegen, indem es die bedeutungsvollsten Anschauungen darüber erörtert.

Religion und Naturwissenschaft in Kampf und Frieden. Ein geschichtlicher Rückblick. Von Dr. August Pfannkuche. (Bd. 141.)

Will durch geschichtliche Darstellung der Beziehungen beider Gebiete eine vorurteilsfreie Beurteilung des heiß umstrittenen Problems ermöglichen.

Hierzu siehe ferner:

von Megelein, Germanische Mythologie S. 10.

Wachtler, Die Blütezeit der griechischen Kunst im Spiegel der Relieffarkophage S. 8.

Philosophie und Psychologie.

Einführung in die Philosophie. Von Prof. Dr. Raoul Richter. 2. Aufl. (Bd. 155.)

Bietet eine anschauliche, zugleich wissenschaftlich-gründliche Darstellung der philosophischen Hauptprobleme und der Richtungen ihrer Lösung, insbesondere des Erkenntnisproblems, und nimmt dabei, nach einer vorherigen Abgrenzung des Gebietes der Philosophie und Bestimmung ihrer Aufgabe, zu den Standpunkten des Materialismus, Spiritualismus, Theismus und Pantheismus Stellung, um zum Schlusse die Fragen der Moral- und Religionsphilosophie zu beleuchten.

Die Philosophie. Einführung in die Wissenschaft, ihr Wesen und ihre Probleme. Von Realschuldirektor Hans Richter. (Bd. 186.)

Will die Stellung der Philosophie im Geistesleben der Gegenwart beleuchten, ihren Wert als Weltanschauung sicher stellen, ihre Grundprobleme und deren Lösungsversuche charakterisieren und in die philosophische Literatur einführen.

Führende Denker. Geschichtliche Einleitung in die Philosophie. Von Prof. Dr. Jonas Cohn. Mit 6 Bildnissen. (Bd. 176.)

Will durch Geschichte in die Philosophie einführen, indem es von sechs großen Denkern, Sokrates und Platon, Descartes und Spinoza, Kant und Fichte das für die Philosophie dauernd Bedeutende herauszuarbeiten sucht aus der Überzeugung, daß aus der Kenntnis der Persönlichkeiten am besten das Verständnis für ihre Gedanken zu gewinnen ist.

Die Weltanschauungen der großen Philosophen der Neuzeit. Von weil. Prof. Dr. Ludwig Busse. 4. Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. R. Falkenberg. (Bd. 56.)

Eine sich auf die Darstellung der großen klassischen Systeme beschränkende, aber deren beherrschende und charakteristische Grundgedanken herausarbeitende und so ein klares Gesamtbild der in ihm enthaltenen Weltanschauungen entwerfende Einführung in die neuere Philosophie.

Die Philosophie der Gegenwart in Deutschland. Eine Charakteristik ihrer Hauptrichtungen. Von Prof. Dr. Oswald Külpe. 4. Auflage. (Bd. 41.)

Schildert die vier Hauptrichtungen der modernen deutschen Philosophie: den Positivismus, Materialismus, Naturalismus und Idealismus unter eingehender Würdigung der bedeutendsten Vertreter der verschiedenen Richtungen.

Rousseau. Von Prof. Dr. Paul Hensel. Mit 1 Bildnisse. (Bd. 180.)
Stellt Rousseau als Vorläufer des deutschen Idealismus, seine Lebensarbeit als unumgängliche Voraussetzung für Goethe, Schiller, Herder, Kant, Fichte dar.

Immanuel Kant. Darstellung und Würdigung. Von Prof. Dr. Oswald Külpe. 2. Auflage. Mit einem Bildnisse Kants. (Bd. 146.)

Eine Einführung in das Verständnis Kants und eine Würdigung seiner Philosophie in ihrer unvergleichlichen und schier uner schöp flichen Kraft der Anregung, wie seiner Persönlichkeit in ihrer echten in sich geschlossenen Eigenart.

Schopenhauer. Seine Persönlichkeit, seine Lehre, seine Bedeutung. Sechs Vorträge von Realschuldirektor Hans Richter. 2. Auflage. Mit dem Bildnis Schopenhauers. (Bd. 81.)

Gibt, in das Werden dieses großen deutschen Philosophen und Schriftstellers mit seinen geschichtlichen Bedingungen und Nachwirkungen einführend, einen zusammenfassenden Überblick über das Ganze seines Systems.

Herbert Spencer. Von Dr. Karl Schwarze. Mit Bildnis. (Bd. 245.)
Gibt eine klar gefasste Darstellung des Lebens und des auf dem Entwicklungsgedanken aufgebauten Systems Herbert Spencers nach seinen verschiedenen Seiten, nämlich philosophische Grundlegung, Biologie, Psychologie, Soziologie und Ethik.

Das Weltproblem von positivistischem Standpunkte aus. Von Prof. Dr. Josef Pecholdt. (Bd. 133.)

Sucht die Geschichte des Nachdenkens über die Welt als eine sinnvolle Geschichte von Irrtümern psychologisch verständlich zu machen im Dienste der von Schuppe, Mach und Avenarius vertretenen Anschauung, daß es keine Welt an sich, sondern nur eine Welt für uns gibt.

Aufgaben und Ziele des Menschenlebens. Von Dr. J. Uno Id. 3. Auflage. (Bd. 12.)

Stellt sich in den Dienst einer nationalen Erziehung, indem es zuverlässig und besonnen eine von konfessionellen Schranken unabhängige, wissenschaftlich haltbare Lebensanschauung und Lebensordnung begründet und entwickelt.

Sittliche Lebensanschauungen der Gegenwart. Von Prof. Dr. Otto Kirn. (Bd. 177.)

Übt verständnisvolle Kritik an den Lebensanschauungen des Naturalismus, des Utilitarismus, des Evolutionismus, an der ästhetischen Lebensauffassung, um dann für das überlegene Recht des sittlichen Idealismus einzutreten, indem es dessen folgerichtige Durchführung in der christlichen Weltanschauung aufweist.

Die Mechanik des Geisteslebens. Von Prof. Dr. Max Verworn. 2. Auflage. Mit 18 Figuren. (Bd. 200.)

Schildert vom monistischen Standpunkt aus die modernen Anschauungen über die physiologischen Grundlagen der Gehirnvorgänge.

Hypnotismus und Suggestion. Von Dr. Ernst Trömmner. (Bd. 199.)

Bietet eine rein sachliche Darstellung der Lehre von Hypnotismus und Suggestion und zeigt deren Einfluß auf die wichtigsten Kulturgebiete.

Psychologie des Kindes. Von Prof. Dr. Rob. Gaupp. Mit 18 Abbildungen. (Bd. 213.)

Behandelt die wichtigsten Kapitel aus der Kinderpsychologie unter Betonung der Bedeutung des psychologischen Versuchs für die Erkenntnis der Eigenart geistiger Tätigkeit wie der individuellen Verschiedenheiten im Kindesalter.

Die Psychologie des Verbrechers. Von Dr. Paul Pollitz, Strafanstaltsdirektor. Mit 5 Diagrammen. (Bd. 248.)

Gibt eine umfassende Übersicht und psychologische Analyse des Verbrechens als Produkt sozialer und wirtschaftlicher Verhältnisse, defekter geistiger Anlage wie persönlicher, verbrecherischer Tendenz.

Die Seele des Menschen. Von Prof. Dr. Joh. Rehmke. 3. Aufl. (Bd. 36.)

Gibt allgemeinverständlich eine eingehende wissenschaftliche Antwort auf die Grundfrage: „Was ist die Seele?“

Hierzu siehe ferner:

Lehmann, Mystik in Heidentum und Christentum S. 3. Fischel, Leben und Lehre des Buddha S. 3. Klügel, Herbarts Lehre und Leben S. 3. Pfannkuche, Naturwissenschaft und Religion in Kampf und Frieden S. 4. Volbehr, Bau und Leben der bildenden Kunst S. 8. Müske, Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrhundert S. 14.

Literatur und Sprache.

Die Sprachstämme des Erdkreises. Von Prof. Dr. Franz Nikolaus Finck. (Bd. 267.)

Gibt einen auf den Resultaten moderner Sprachforschung aufgebauten, umfassenden Überblick über die Sprachstämme des Erdkreises, ihre Verzweigungen in Einzelsprachen sowie über deren gegenseitige Zusammenhänge.

Die Haupttypen des menschlichen Sprachbaues. Von Prof. Dr. Franz Nikolaus Finck. (Bd. 268.)

Will durch Erklärung je eines charakteristischen Textes aus acht Haupttypen einen unmittelbaren Einblick in die Gesetze der menschlichen Sprachbildung geben.

Schrift- und Buchwesen in alter und neuer Zeit. Von Prof. Dr. O. Weise. 2. Auflage. Mit 37 Abbildungen. (Bd. 4.)

Verfolgt Schrift-, Brief- und Zeitungswesen, Buchhandel und Bibliotheken von den Bibliotheken der Babylonier und den Zeitungen im alten Rom bis zu der großartigen Entwicklung des Schrift- und Buchwesens seit Erfindung der Buchdruckerkunst.

Wie ein Buch entsteht. Von Prof. Arthur W. Unger. 2. Auflage. Mit 7 Tafeln und 26 Abbildungen. (Bd. 175.)

Schildert in einer durch Abbildungen und Papver- und Illustrationsproben unterstützten Darstellung Geschichte, Herstellung und Vertrieb des Buches unter eingehender Behandlung sämtlicher buchgewerblicher Techniken.

Entstehung und Entwicklung unserer Muttersprache. Von Prof. Dr. Wilhelm Uhl. Mit vielen Abbildungen und 1 Karte. (Bd. 84.)

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der sprachlich-wissenschaftlich lautphysiologischen wie der philologisch-germanistischen Forschung, die Ursprung und Organ, Bau und Bildung, andererseits die Hauptperioden der Entwicklung unserer Muttersprache zur Darstellung bringt.

Rhetorik. Von Dr. Ewald Geißler. (Bd. 310.)

Eine zeitgemäße Rhetorik für den Berufsredner wie für jeden nach sprachlicher Ausdrucksfähigkeit Strebenden.

Die deutschen Personennamen. Von Direktor A. Bähnisch. (Bd. 296.)
Gibt einen vollständigen historischen Überblick über das gesamte Gebiet der deutschen Vor- und Familiennamen und erklärt ihre Entstehung und Bedeutung nach ihren verschiedenen Gattungen.

Das deutsche Volkslied. Über Wesen und Werden des deutschen Volks-
gesanges. Von Dr. J. W. Bruinier. 3. Auflage. (Bd. 7.)

Eine von warmem Empfinden getragene, durch reiche Proben belebte Einführung in das Verständnis des Werdens und Wesens des deutschen Volksesanges.

Die deutsche Volksage. Übersichtlich dargestellt. Von Dr. Otto Böckel. (Bd. 262.)

Bietet zum erstenmal eine vollständige Übersicht über die reichen Schätze der deutschen Volksage, als des tiefverschütteten Grundes deutscher Anschauungs- und Denkweise.

Schiller. Von Prof. Dr. Theobald Sieglar. Mit dem Bildnis Schillers von
Kügelgen in Heliogravüre. 2. Auflage. (Bd. 74.)

Will durch eingehende Analyse der Einzelwerke in das Verständnis von Schillers Leben und Gedankenwelt einführen.

Friedrich Hebbel. Von Dr. Anna Schapire-Neurath. Mit einem
Bildnis Hebbels. (Bd. 238.)

Gibt eine eindringende Analyse des Werkes und der Weltanschauung des großen deutschen Tragikers.

Gerhart Hauptmann. Von Prof. Dr. E. Sulger-Gebing. (Bd. 283.)

Sucht durch eindringende Analyse des Einzelwerkes in die Gedankenwelt Gerhart Hauptmanns einzuführen.

Deutsche Romantik. Von Prof. Dr. Oskar S. Walzel. (Bd. 232.)

Gibt auf Grund der modernen Forschungen ein knappes, lebendiges Bild jener Epoche, deren Wichtigkeit für unser Bewußtsein ständig wächst, und die an Reichtum der Gefühle, Gedanken und Erlebnisse von keiner anderen übertroffen wird.

Das deutsche Drama des neunzehnten Jahrhunderts. In seiner Ent-
wicklung dargestellt von Prof. Dr. Georg Wittowski. 3. Auflage. Mit
einem Bildnis Hebbels. (Bd. 51.)

Sucht in erster Linie auf historischem Wege das Verständnis des Dramas der Gegenwart anzubahnen und berücksichtigt die drei Faktoren, deren jeweilige Beschaffenheit die Gestaltung des Dramas bedingt: Kunstanschauung, Schauspielkunst und Publikum.

Das Drama. Band I. Von der Antike zum französischen Klassizismus. Von Dr. Bruno Busse. Mit 3 Abbildungen. (Bd. 287.)

Verfolgt die Entwicklung des Dramas von den primitiven Anfängen über Altertum, Mittelalter und Renaissance bis zum französischen Klassizismus.

Das Theater. Schauspielhaus und Schauspielkunst vom griech. Altertum bis auf die Gegenwart. Von Dr. Christian Gaehde. Mit 20 Abbild. (Bd. 250.)

Eine Geschichte des Theaters vom griechischen Altertum durch Mittelalter und Renaissance bis auf die Schauspielkunst der Gegenwart, deren verschiedene Strömungen in ihren historischen und psychologischen Bedingungen dargestellt werden.

Geschichte der deutschen Lyrik seit Claudius. Von Dr. Heinrich Spiero. (Bd. 254.)

Schildert unter liebevoller Würdigung der größten und feinsten Meister des Liedes an der Hand wohlgewählter Proben die Entwicklungsgeschichte der deutschen Lyrik.

Henrik Ibsen, Björnsterne Björnson und ihre Zeitgenossen. Von Prof. Dr. B. Kahle. Mit 7 Bildnissen. (Bd. 193.)

Sucht Entwicklung und Schaffen Ibsens und Björnsons sowie der bedeutendsten jungen norwegischen Dichter auf Grund der Veranlagung und Entwicklung des norwegischen Volkes verständlich zu machen und im Zusammenhang mit den kulturellen Strömungen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts darzustellen.

Shakespeare und seine Zeit. Von Prof. Dr. Ernst Sieper. Mit 3 Tafeln und 3 Textbildern. (Bd. 185.)

Schildert Shakespeare und seine Zeit, seine Vorgänger und eigenartige Bühne, seine Persönlichkeit und seine Entwicklung als Mensch und Künstler und erörtert die vielumstrittene Shakespeare-Bacon-Frage.

Hierzu siehe ferner:

Gerber, Die Stimme S. 19. Das Buchgewerbe und die Kultur S. 11.

Bildende Kunst und Musik.

Bau und Leben der bildenden Kunst. Von Direktor Dr. Theodor Volbehr. Mit 44 Abbildungen. (Bd. 68.)

Führt von einem neuen Standpunkte aus in das Verständnis des Wesens der bildenden Kunst ein, erörtert die Grundlagen der menschlichen Gestaltungsraft und zeigt, wie das künstlerische Interesse sich allmählich weitere und immer weitere Stoffgebiete erobert.

Die Blütezeit der griechischen Kunst im Spiegel der Relieffarkophage. Eine Einführung in die griechische Plastik. Von Dr. H. Wachtler. Mit 8 Tafeln und 32 Abbildungen. (Bd. 272.)

Gibt an der Hand der Entwicklung des griechischen Sarkophags eine Entwicklungsgeschichte der gesamten griechischen Plastik in ihrem Zusammenhang mit Kultur und Religion.

Deutsche Baukunst im Mittelalter. Von Prof. Dr. Adalbert Matthäei. 2. Auflage. Mit 29 Abbildungen. (Bd. 8.)

Will mit der Darstellung der Entwicklung der deutschen Baukunst des Mittelalters über das Wesen der Baukunst aufklären, indem es zeigt, wie sich im Verlauf der Entwicklung die Raumvorstellung klärt und vertieft, wie das technische Können wächst und die praktischen Aufgaben sich erweitern.

Die deutsche Illustration. Von Prof. Dr. Rudolf Kauhsch. Mit 35 Abbildungen. (Bd. 44.)

Behandelt ein besonders wichtiges und lehrreiches Gebiet der Kunst und leistet zugleich, indem es an der Hand der Geschichte das Charakteristische der Illustration als Kunst zu erforschen sucht, ein gut Teil „Kunsterziehung“.

Deutsche Kunst im täglichen Leben bis zum Schlusse des 18. Jahrhunderts. Von Prof. Dr. Berthold Haendke. Mit 63 Abbildungen. (Bd. 198.)

Zeigt an der Hand zahlreicher Abbildungen, wie die angewandte Kunst im Laufe der Jahrhunderte das deutsche Heim in Burg, Schloß und Haus behaglich gemacht und geschmückt hat, wie die Gebrauchs- und Luxusgegenstände des täglichen Lebens entstanden sind und sich gewandelt haben.

Albrecht Dürer. Von Dr. Rudolf Wustmann. Mit 33 Abb. (Bd. 97.)

Eine scharfsichtige und knappe Erzählung des gewaltigen menschlichen und künstlerischen Entwicklungsganges Albrecht Dürers, verbunden mit einer eingehenden Analyse seiner vorzüglichsten Werke.

Rembrandt. Von Prof. Dr. Paul Schubring. Mit 50 Abb. (Bd. 158.)

Eine durch zahlreiche Abbildungen unterstützte lebensvolle Darstellung des menschlichen und künstlerischen Entwicklungsganges Rembrandts.

Ostasiatische Kunst und ihr Einfluß auf Europa. Von Direktor Prof. Dr. Richard Graul. Mit 49 Abbildungen. (Bd. 87.)

Bringt unter Mittheilung eines reichen Bildermaterials die mehr als einmal für die Entwicklung der Kunst bedeutsame Einwirkung der japanischen und chinesischen Kunst auf die europäische zur Darstellung.

Kunstpflanze in Haus und Heimat. Von Superintendent Richard Bürkner. 2. Auflage. Mit 29 Abbildungen. (Bd. 77.)

Zeigt, daß gesunde Kunstpflanze zu wahren Menschentum gehört, und wie es jedermann in seinen Verhältnissen möglich ist, sie zu verwirklichen.

Geschichte der Gartenkunst. Von Reg.-Baumeister Chr. Ranck. Mit 41 Abbildungen. (Bd. 274.)

Eine Geschichte des Gartens als Kunstwerk, vom Altertum bis zu den modernen Bestrebungen.

Geschichte der Musik. Von Dr. Friedrich Spiro. (Bd. 143.)

Gibt in großen Zügen eine übersichtliche, äußerst lebendig gehaltene Darstellung von der Entwicklung der Musik vom Altertum bis zur Gegenwart mit besonderer Berücksichtigung der führenden Persönlichkeiten und der großen Strömungen.

Handn, Mozart, Beethoven. Von Prof. Dr. Carl Krebs. Mit vier Bildnissen auf Tafeln. (Bd. 92.)

Eine Darstellung des Entwicklungsganges und der Bedeutung eines jeden der drei großen Komponisten für die Musikgeschichte. Sie gibt mit wenigen, aber scharfen Strichen ein Bild der menschlichen Persönlichkeit und des künstlerischen Wesens der drei Heroen mit Hervorhebung dessen, was ein jeder aus seiner Zeit geschöpft und was er aus Eignem hinzugebracht hat.

Die Grundlagen der Tonkunst. Versuch einer genetischen Darstellung der allgemeinen Musiklehre. Von Prof. Dr. Heinrich Rietzsch. (Bd. 178.)

Ein anschauliches Entwicklungsbild der musikalischen Erscheinungen, des Stoffes der Tonkunst, wie seiner Bearbeitung und der Musik als Tonsprache.

Einführung in das Wesen der Musik. Von Prof. Carl R. Hennig. (Bd. 119.)

Untersucht das Wesen des Tones als eines Kunstmaterials, prüft die Natur der musikalischen Darstellungsmittel und erörtert die Objekte der Darstellung, indem sie klarlegt, welche Ideen im musikalischen Kunstwerke gemäß der Natur des Tonmaterials und der Darstellungsmittel zur Darstellung gebracht werden können.

Die Blütezeit der musikalischen Romantik in Deutschland. Von Dr. Edgar Jstel. Mit einer Silhouette von E. T. A. Hoffmann. (Bd. 239.)

Gibt eine erstmalige Gesamtdarstellung der Epoche Schuberts und Schumanns, der an Persönlichkeiten, Schöpfungen und Anregungen reichsten der deutschen Musikgeschichte.

Das moderne Orchester. Von Prof. Dr. Fritz Volbach. Mit Partiturbeispielen und 2 Instrumententabellen. (Bd. 308.)

Gibt zum ersten Mal einen Überblick über die Entwicklungsgeschichte der Orchestrierung vom Altertum bis auf Richard Strauß.

Geschichte und Kulturgeschichte.

Die Anfänge der menschlichen Kultur. Von Prof. Dr. Ludwig Stein. (Bd. 93.)

Behandelt als Einführung in die Kulturprobleme der Gegenwart den vorgeschichtlichen Menschen, die Anfänge der Arbeitsteilung, die Anfänge der Rassenbildung sowie der wirtschaftlichen, intellektuellen, moralischen und sozialen Kultur.

Kulturbilder aus griechischen Städten. Von Oberlehrer Dr. Erich Ziebarth. Mit 22 Abbildungen im Text und auf 1 Tafel. (Bd. 131.)

Sucht auf Grund der Ausgrabungen und der inschriftlichen Denkmäler ein anschauliches Bild von dem Aussehen einer altgriechischen Stadt und von dem städtischen Leben in ihr zu entwerfen.

Pompeji, eine hellenistische Stadt in Italien. Von Hofrat Prof. Dr. Friedrich v. Duhn. Mit 62 Abbildungen. (Bd. 114.)

Sucht an dem besonders greifbaren Beispiel Pompejis die Übertragung der griechischen Kultur und Kunst nach Italien, ihr Werden zur Weltkultur und Weltkunst verständlich zu machen.

Soziale Kämpfe im alten Rom. Von Privatdozent Dr. Leo Bloch. 2. Auflage. (Bd. 22.)

Behandelt die Sozialgeschichte Roms, soweit sie mit Rücksicht auf die die Gegenwart bewegenden Fragen von allgemeinem Interesse ist.

Byzantinische Charakterköpfe. Von Privatdozent Dr. Karl Dieterich. Mit 2 Bildnissen. (Bd. 244.)

Bietet durch Charakterisierung markanter Persönlichkeiten einen Einblick in das wirkliche Wesen des gemeinhin so wenig bekannten und doch so wichtigen mittelalterlichen Byzanz.

Germanische Kultur in der Urzeit. Von Prof. Dr. Georg Steinhäuser. 2. Auflage. Mit 13 Abbildungen. (Bd. 75.)

Beruhrt auf eingehender Quellenforschung und gibt in fesselnder Darstellung einen Überblick über germanisches Leben von der Urzeit bis zur Berührung der Germanen mit der römischen Kultur.

Germanische Mythologie. Von Dr. Julius v. Negelein. (Bd. 95.)

Gibt ein Bild germanischen Glaubenslebens, indem es die Äußerungen religiösen Lebens, namentlich auch im Kultus und in den Gebräuchen des Aberglaubens aufsucht und sich überall bestrebt, das ihnen zugrunde liegende psychologische Motiv aufzudecken.

Mittelalterliche Kulturideale. Band I. Heldenleben. Von Prof. Dr. V. Vedel. (Bd. 292.)

Zeichnet auf Grund besonders der griechischen, germanischen, persischen und nordischen Heldenichtung ein Bild des heroischen Kriegerideals, um so Verständnis für die bleibende Bedeutung dieses Ideals für die Ausbildung der Kultur der Menschheit zu wecken.

Kulturgeschichte des deutschen Bauernhauses. Von Regierungsbaurat a. D. Christian Rand. Mit 70 Abbildungen. (Bd. 121.)

Gibt eine Entwicklungsgeschichte des deutschen Bauernhauses von der germanischen Urzeit über Skandinavien und Mittelalter bis zur Gegenwart.

Das deutsche Dorf. Von Robert Mielke. Mit 51 Abbild. (Bd. 192.)

Schildert die Entwicklung des deutschen Dorfes von den Anfängen dörflicher Siedelungen an bis in die Neuzeit, in der uns ein fast wunderbares Mosaik ländlicher Siedelungstypen entgegentritt.

Das deutsche Haus und sein Hausrat. Von Prof. Dr. Rudolf Meringer. Mit 106 Abbildungen. (Bd. 116.)

Will das Interesse an dem deutschen Hause, wie es geworden ist, fördern, indem es das „Herbhaus“, das oberdeutsche Haus, die Einrichtung der für dieses charakteristischen Stube, den Ofen, den Tisch, das Egggerät schildert und einen Überblick über die Herkunft von Haus und Hausrat gibt.

Deutsche Städte und Bürger im Mittelalter. Von Prof. Dr. B. Heil. 2. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen und 1 Doppeltafel. (Bd. 43.)

Stellt die geschichtliche Entwicklung dar, schildert die wirtschaftlichen, sozialen und staatsrechtlichen Verhältnisse und gibt ein zusammenfassendes Bild von der äußeren Erscheinung und dem inneren Leben der deutschen Städte.

Deutsche Volksfeste und Volksitten. Von Hermann S. Rehm. Mit 11 Abbildungen. (Bd. 214.)

Will durch die Schilderung der wichtigsten deutschen Volksfeste und Bräuche Teilnahme und Verständnis für sie als Äußerungen des Seelenlebens unseres Volkes neu erwecken und beleben.

Historische Städtebilder aus Holland und Niederdeutschland. Von Regierungs-Baumeister a. D. Albert Erbe. Mit 59 Abbildungen. (Bd. 117.)

Will dem Sinn für die Reize der alten malerischen Städtebilder durch eine Schilderung der eigenartigen Herrlichkeit Alt-hollands wie Niederdeutschlands, ferner Danzigs, Lübecks, Bremens und Hamburgs nicht nur vom rein künstlerischen, sondern auch vom kulturgeschichtlichen Standpunkt aus entgegen kommen.

Das deutsche Handwerk in seiner kulturgeschichtlichen Entwicklung. Von Direktor Dr. Eduard Otto. 3. Auflage. Mit 27 Abbildungen. (Bd. 14.)

Eine Darstellung der Entwicklung des deutschen Handwerks bis in die neueste Zeit und der Handwerkerbewegungen des 19. Jahrhunderts wie des älteren Handwerkslebens, seiner Sitten, Bräuche und Dichtung.

Deutsches Frauenleben im Wandel der Jahrhunderte. Von Dir. Dr. Eduard Otto. 2. Auflage. Mit 27 Abbildungen. (Bd. 45.)

Gibt ein Bild des deutschen Frauenlebens von der Urzeit bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, von Denken und Fühlen, Stellung und Wirksamkeit der deutschen Frau, wie sie sich im Wandel der Jahrhunderte darstellt.

Das Buchgewerbe und die Kultur. Sechs Vorträge, gehalten im Auftrage des Deutschen Buchgewerbevereins. Mit 1 Abbildung. (Bd. 182.)

Inhalt: Buchgewerbe und Wissenschaft: Prof. Dr. Rudolf Sode. — Buchgewerbe und Literatur: Prof. Dr. Georg Witkowski. — Buchgewerbe und Kunst: Prof. Dr. Rudolf Kaugisch. — Buchgewerbe und Religion: Privatdozent Lic. Dr. Heinrich Hermelink. — Buchgewerbe und Staat: Prof. Dr. Robert Wuttke. — Buchgewerbe und Volkswirtschaft: Prof. Dr. Heinrich Waentig.

Will für das mit sämtlichen Gebieten deutscher Kultur durch tausend Fäden verknüpfte Buchgewerbe verständnisvolle Freunde, tatkräftige Berufsgenossen werden.

Die Münze als historisches Denkmal sowie ihre Bedeutung im Rechts- und Wirtschaftsleben. Von Dr. Arnold Luschin v. Ebengreuth. Mit 53 Abbildungen. (Bd. 91.)

Zeigt, wie Münzen zur Aufhellung der wirtschaftlichen Zustände und der Rechtseinrichtungen früherer Zeiten dienen; legt die verschiedenen Arten von Münzen, ihre äußeren und inneren Merkmale sowie ihre Herstellung in historischer Entwicklung dar und gibt im Anschluß daran Münzensammlern beherzigenswerte Winke.

Von Luther zu Bismarck. 12 Charakterbilder aus deutscher Geschichte. Von Prof. Dr. Ottocar Weber. 2 Bände. (Bd. 123. 124.)

Ein knappes und doch eindrucksvolles Bild der nationalen und kulturellen Entwicklung der Neuzeit, das aus den vier Jahrhunderten je drei Persönlichkeiten herausgreift, die bestimmend eingegriffen haben in den Werdegang deutscher Geschichte.

Friedrich der Große. Sechs Vorträge. Von Privatdozent Theodor Bitterauf. Mit 2 Bildnissen. (Bd. 246.)

Schildert in knapper, wohlgedachter, durch charakteristische Selbstzeugnisse und authentische Äußerungen bedeutender Zeitgenossen belebter Darstellung des großen Königs Leben und Wirken, das den Grund gelegt hat für die ganze spätere geschichtliche und kulturelle Entwicklung Deutschlands.

Politische Hauptströmungen in Europa im 19. Jahrhundert. Von Prof. Dr. Karl Theodor v. Heigel. (Bd. 129.)

Bietet eine knappe Darstellung der wichtigsten politischen Ereignisse im 19. Jahrhundert, womit eine Schilderung der politischen Ideen Hand in Hand geht, und wobei der innere Zusammenhang der einzelnen Vorgänge dargelegt, auch Sinnesart und Taten wenigstens der einflussreichsten Persönlichkeiten gewürdigt werden.

Restauration und Revolution. Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Prof. Dr. Richard Schwemer. 2. Aufl. (Bd. 37.)

Die Reaktion und die neue Ära. Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der Gegenwart. Von Prof. Dr. Richard Schwemer. (Bd. 101.)

Vom Bund zum Reich. Neue Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Prof. Dr. Richard Schwemer. (Bd. 102.)

Die 3 Bände geben zusammen eine in Auffassung und Darstellung durchaus eigenartige Geschichte des deutschen Volkes im 19. Jahrhundert. „Restauration und Revolution“ behandelt das Leben und Streben des deutschen Volkes von dem ersten Aufleuchten des Gedankens des nationalen Staates bis zu dem tragischen Fehlschlagen aller Hoffnungen in der Mitte des Jahrhunderts. „Die Reaktion und die neue Ära“, beginnend mit der Zeit der Ermattung nach dem großen Aufschwung von 1848, stellt in den Mittelpunkt des Prinz von Preußen und Otto von Bismarcks Schaffen. „Vom Bund zum Reich“ zeigt uns Bismarck mit sicherer Hand die Grundlage des Reiches vorbereitend und dann immer entschiedener allem Geschehenen das Gepräge seines Geistes verleihend.

1848. Sechs Vorträge. Von Prof. Dr. Ottocar Weber. 2. Aufl. (Bd. 53.)
Sucht in kritischer, abwägender Darstellung den einzelnen Ständen und Parteien, den rechts und links auftretenden Extremen gerecht zu werden und hebt besonders den großartigen deutsch-nationalen Aufschwung jenes Jahres hervor.

Das Zeitalter der Entdeckungen. Von Prof. Dr. Siegmund Günther. 2. Auflage. Mit einer Weltkarte. (Bd. 26.)

Schildert die großen weltbewegenden Ereignisse der geographischen Renaissancezeit von der Begründung der portugiesischen Kolonialherrschaft und den Fahrten des Kolumbus an bis zu dem Hervortreten der französischen, britischen und holländischen Seefahrer.

Englands Weltmacht in ihrer Entwicklung vom 17. Jahrh. bis auf unsere Tage. Von Prof. Dr. Wilh. Langenbeck. Mit 19 Bildnissen. (Bd. 174.)

Eine großzügige und fesselnde Darstellung der für uns so bedeutsamen Entwicklung des britischen Weltreichs, seiner inneren und äußeren Ausgestaltung als einer der gewaltigsten Erscheinungen der Weltgeschichte.

Napoleon I. Von Privatdozent Dr. Theodor Bitterauf. Mit einem Bildnis Napoleons. (Bd. 195.)

Will zum Verständnis für das System Napoleons führen und zeigen, wie die napoleonischen Kriege nur unter dem Gesichtswinkel der imperialistischen Politik zu verstehen sind.

Österreichs innere Geschichte von 1848 bis 1907. Von Richard Charmaß. 2 Bände. (Bd. 242, 243.)

Band I: Die Vorherrschaft der Deutschen. (Bd. 242.)

Band II: Der Kampf der Nationen. (Bd. 243.)

Gibt zum ersten Male in lebendiger und klarer Sprache eine Gesamtdarstellung der Entstehung des modernen Österreichs, seiner interessanten, durch das Zusammenwirken der verschiedensten Faktoren bedingten innerpolitischen Entwicklung seit 1848.

Geschichte der Vereinigten Staaten von Amerika. Von Prof. Dr. Ernst Daenell. (Bd. 147.)

Gibt eine übersichtliche Darstellung der geschichtlichen, kulturgeschichtlichen und wirtschaftlichen Entwicklung der Vereinigten Staaten mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen politischen, ethnographischen, sozialen und wirtschaftlichen Probleme der Gegenwart.

Vom Kriegswesen im 19. Jahrhundert. Zwanglose Skizzen von Major Otto von Sothen. Mit 9 Übersichtskarten. (Bd. 59.)

In einzelnen Abschnitten wird insbesondere die Napoleonische und Moltkesche Kriegsführung an Beispielen (Jena-Königgrätz-Sedan) dargestellt und durch Kartenskizzen erläutert. Damit verbunden sind kurze Schilderungen der preußischen Armee von 1806 und nach den Befreiungskriegen sowie nach der Reorganisation von 1860, endlich des deutschen Heeres von 1870 bis zur Gegenwart.

Der Krieg im Zeitalter des Verkehrs und der Technik. Von Alfred Meyer, Hauptmann im Kgl. Sächs. Inf.-Reg. Nr. 133 in Zwickau. Mit 3 Abbildungen im Text und zwei Tafeln. (Bd. 271.)

Stellt die ungeheuren Umwälzungen dar, welche die Entwicklung des modernen Verkehrswesens und der modernen Technik auf das Kriegswesen ausgeübt hat, wie sie bei einem europäischen Krieg der Zukunft in die Erscheinung treten würden.

Der Seekrieg. Eine geschichtliche Entwicklung vom Zeitalter der Entdeckungen bis zur Gegenwart. Von Kurt Freiherr von Mackayn, Vize-Admiral a. D. (Bd. 99.)

Bringt den Seekrieg als Kriegsmittel wie als Mittel der Politik zur Darstellung, indem es zunächst die Entwicklung der Kriegsflotte und der Seekriegsmittel schildert und dann die heutigen Weltwirtschaftsstaaten und den Seekrieg behandelt.

Die moderne Friedensbewegung. Von Alfred H. Fried. (Bd. 157.)

Entwickelt das Wesen und die Ziele der Friedensbewegung, gibt eine Darstellung der Schiedsgerichtsbarkeit in ihrer Entwicklung und ihrem gegenwärtigen Umfang sowie des Abrüstungsproblems und gibt zum Schluß einen eingehenden Überblick über die Geschichte der Friedensbewegung und eine chronologische Darstellung der für sie bedeutsamen Ereignisse.

Die moderne Frauenbewegung. Ein geschichtlicher Überblick. Von Dr. Käthe Schirmacher. 2. Auflage. (Bd. 67.)

Unterrichtet eingehend und zuverlässig über die moderne Frauenbewegung aller Länder auf den Gebieten der Bildung, Arbeit, Sittlichkeit, Soziologie und Politik.

Hierzu siehe ferner:

H. v. Soden, Palästina und seine Geschichte. S. 3. Thomsen, Palästina nach den neuesten Ausgrabungen. S. 3. Neurath, Antike Wirtschaftsgeschichte. S. 15. Geffcken, Aus der Werdezeit des Christentums. S. 4. Sell, Christentum und Weltgeschichte. S. 4. Weise, Die deutschen Volksstämme und Landschaften. S. 17. Matthaer, Deutsche Baukunst im Mittelalter. S. 8. Bähnisch, Die deutschen Personennamen. S. 7. Böckel, Die deutsche Volkslage. S. 7. Bruhier, Das deutsche Volkslied. S. 7. Paulsen, Das deutsche Bildungswesen in seiner geschichtlichen Entwicklung. S. 1. Knabe, Geschichte des deutschen Schulwesens. S. 1. Bruchmüller, Der Leipziger Student von 1409—1909. S. 1. Boehmer, Luther im Lichte der neueren Forschung. S. 4. Sodeur, Johann Calvin. S. 4. Boehmer, Die Jesuiten. S. 4. Mucke, Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrhundert. S. 14. Pohle, Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im 19. Jahrhundert. S. 14. Lauglin, Aus dem amerikanischen Wirtschaftsleben. S. 14. Schmidt, Geschichte des Welthandels. S. 14. Fried, Internationales Leben der Gegenwart. S. 14. Wislicenus, Der Kalender. S. 24. Weise, Schrift- und Buchwesen. S. 7. Ranz, Geschichte der Gartenkunst. S. 9.

Rechts- und Staatswissenschaft. Volkswirtschaft.

Deutsches Fürstentum und deutsches Verfassungswesen. Von Prof. Dr. Eduard Hubrich. (Bd. 80.)

Zeigt den Weg, auf dem deutsches Fürstentum und deutsche Volksfreiheit zu dem in der Gegenwart geltenden wechselseitigen Ausgleich gelangt sind, unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte der preussischen Verfassung.

Grundzüge der Verfassung des Deutschen Reiches. Von Prof. Dr. Edgar Loening. 3. Auflage. (Bd. 34.)

Eine durch geschichtliche Rückblicke und Vergleiche das Verständnis des geltenden Rechtes fördernde Einführung in das Verfassungsrecht des Deutschen Reiches, soweit seine Kenntnis für jeden Deutschen erforderlich ist.

Finanzwissenschaft. Von Dr. S. P. Altmann. (Bd. 306.)

Ein Überblick über das Gesamtgebiet der Finanzwissenschaft, der jedem die Möglichkeit einer objektiv-wissenschaftlichen Beurteilung der Reichsfinanzreform bietet.

Soziale Bewegungen und Theorien bis zur modernen Arbeiterbewegung. Von Gustav Maier. 4. Auflage. (Bd. 2.)

Schildert die sozialen Bewegungen und Theorien in ihrer geschichtlichen Entwicklung von den altorientalischen und antiken Kulturvölkern an durch das Mittelalter bis zur Entstehung des modernen Sozialismus.

Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrhundert. Von Dr. Friedrich Müske. 2 Bände. (Bd. 269. 270.)

Band I: Die Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrhundert. (Bd. 269.)

Band II: Proudhon und der entwicklungs-geschichtliche Sozialismus. (Bd. 270.)

Gibt eine seine philosophischen Grundlagen aufzeigende Darstellung der Entwicklung des sozialen Ideals im 19. Jahrhundert mit liebevoller Charakterisierung der Einzelpersönlichkeiten von Owen, Fourier, Weitling über Proudhon, Saint-Simon, Robbertus bis zu Karl Marx und Cassalle.

Das internationale Leben der Gegenwart. Von Alfred H. Fried. Mit einer lithographischen Tafel. (Bd. 226.)

Ein „Baedeker für das internationale Land“, der durch eine Zusammenstellung der internationalen Vereinbarungen und Einrichtungen nach ihrem Umfang und ihrer Wirksamkeit zu zeigen sucht, wie weit der internationale Zusammenschluß der Kulturwelt auf nationaler Grundlage bereits gediehen ist.

Geschichte des Welthandels. Von Oberlehrer Dr. Max Georg Schmidt. (Bd. 118.)

Behandelt die Entwicklung des Handels vom Altertum an über das Mittelalter, in dem Konstantinopel, seit den Kreuzzügen Italien und Deutschland den Weltverkehr beherrschten, zur Neuzeit, die mit der Entdeckung Amerikas beginnt, und bis zur Gegenwart, in der auch der deutsche Kaufmann den ganzen Erdball erobert.

Geschichte d. deutschen Handels. Von Prof. Dr. W. Langenbeck. (Bd. 237.)
Schildert die Entwicklung von primitivsten prähistorischen Anfängen bis zur heutigen Weltmachtstellung des deutschen Handels mit ihren Bedingungen und gibt ein übersichtliches Bild dieses weitverzweigten Organismus.

Deutschlands Stellung in der Weltwirtschaft. Von Prof. Dr. Paul Arndt. (Bd. 179.)

Stellt unsere wirtschaftlichen Beziehungen zum Auslande sowie die Ursachen der gegenwärtigen hervorragenden Stellung Deutschlands in der Weltwirtschaft dar, erörtert die Vorteile und Gefahren dieser Stellung eingehend und behandelt endlich die vielen wirtschaftlichen und politischen Aufgaben, die sich aus Deutschlands internationaler Stellung ergeben.

Deutsches Wirtschaftsleben. Auf geographischer Grundlage geschildert von weil. Prof. Dr. Christian Gruber. 2. Auflage. Neubearbeitet von Dr. Hans Reinlein. (Bd. 42.)

Will Verständnis für den sieghaften Aufschwung unseres wirtschaftlichen Lebens seit der Wiederaufrichtung des Reichs herbeiführen und darlegen, inwieweit sich Produktion und Verkehrsbewegung auf die natürlichen Gegebenheiten, die geographischen Vorzüge unseres Vaterlandes stützen können und in ihnen sicher verankert liegen.

Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im letzten Jahrhundert. Von Prof. Dr. Ludwig Pohle. 2. Auflage. (Bd. 57.)

Eine objektive, ruhig abwägende Darstellung der gewaltigen Umwälzung, die das deutsche Wirtschaftsleben im Laufe des einen Jahrhunderts erfahren hat.

Die deutsche Landwirtschaft. Von Dr. Walter Claaßen. Mit 15 Abbildungen und 1 Karte. (Bd. 215.)

Behandelt die natürlichen Grundlagen der Bodenbereitung, die Technik und Betriebsorganisation des Bodenbaues und der Viehhaltung, die volkswirtschaftliche Bedeutung des Landbaues sowie die agrarpolitischen Fragen, ferner die Bedeutung des Menschen als Produktionsfaktor in der Landwirtschaft und andererseits die Rolle, die das Landvolk im Lebensprozesse der Nation spielt.

Innere Kolonisation. Von A. Brenning. (Bd. 261.)

Gibt in knappen Zügen ein vollständiges Bild von dem Stande der inneren Kolonisation in Deutschland als einer der volkswirtschaftlich, wie sozial und national wichtigsten Aufgaben der Gegenwart.

Aus dem amerikanischen Wirtschaftsleben. Von Prof. J. Laurence Laughlin. Mit 9 graphischen Darstellungen. (Bd. 127.)

Ein Amerikaner behandelt für deutsche Leser die wirtschaftlichen Fragen, die augenblicklich im Vordergrund des öffentlichen Lebens in Amerika stehen.

Die Japaner und ihre wirtschaftliche Entwicklung. Von Prof. Dr. Karl Rathgen. (Bd. 72.)

Schildert auf Grund langjähriger eigener Erfahrungen Land und Leute, Staat und Wirtschaftsleben sowie die Stellung Japans im Weltverkehr und ermöglicht so ein wirkliches Verständnis für die staunenswerte innere Neugestaltung des Landes in den letzten Jahrzehnten.

Antike Wirtschaftsgeschichte. Von Dr. O. Neurath. (Bd. 258.)

Gibt auf Grund der modernen Forschungen einen gemeinverständlichen Überblick über die Wirtschaftsgeschichte der Antike unter stetem Vergleich mit modernen Verhältnissen.

Die Gartenstadtbewegung. Von Generalsekr. Hans Kampffmeyer. Mit 43 Abbildungen. (Bd. 259.)

Orientiert zum ersten Male umfassend über Ursprung und Geschichte, Wege und Ziele, Bedeutung und Erfolge der Gartenstadtbewegung.

Bevölkerungslehre. Von Prof. Dr. Max Haushofer. (Bd. 50.)

Will in gedrängter Form das Wesentliche der Bevölkerungslehre geben über Ermittlung der Volkszahl, über Gliederung und Bewegung der Bevölkerung, Verhältnis der Bevölkerung zum bewohnten Boden und die Ziele der Bevölkerungspolitik.

Arbeiterschutz und Arbeiterversicherung. Von weil. Prof. Dr. Otto v. Zwiédineck-Südenhorst. (Bd. 78.)

Bietet eine gedrängte Darstellung des gemeinlich unter dem Titel „Arbeiterfrage“ behandelten Stoffes unter besonderer Berücksichtigung der Fragen der Notwendigkeit, Zweckmäßigkeit und der ökonomischen Begrenzung der einzelnen Schutzmaßnahmen und Versicherungseinrichtungen.

Die Konsumgenossenschaft. Von Prof. Dr. Franz Staudinger. (Bd. 222.)

Stellt die Konsumgenossenschaft nach ihrer Bedeutung und ihren Grundlagen, ihrer geschichtlichen Entwicklung und heutigen Organisation und in ihren Kämpfen und Zukunftsaussichten dar.

Die Frauenarbeit. Ein Problem des Kapitalismus. Von Privatdozent Dr. Robert Wilbrandt. (Bd. 106.)

Behandelt von dem Verhältnis von Beruf und Mutterschaft aus, als dem zentralen Problem der ganzen Frage, die Ursachen der niedrigen Bezahlung der weiblichen Arbeit, die daraus entstehenden Schwierigkeiten in der Konkurrenz der Frauen mit den Männern, den Gegensatz von Arbeiterinnenschutz und Befreiung der weiblichen Arbeit.

Grundzüge des Versicherungswesens. Von Prof. Dr. Alfred Manes. (Bd. 105.)

Behandelt die Stellung der Versicherung im Wirtschaftsleben, ihre Entwicklung und Organisation, den Geschäftsgang eines Versicherungsbetriebs, die Versicherungspolitik, das Versicherungsvertragsrecht und die Versicherungswissenschaft, ebenso die einzelnen Zweige der Versicherung, wie Lebensversicherung, Unfallversicherung usw.

Verkehrsentwicklung in Deutschland. 1800—1900. Vorträge über Deutschlands Eisenbahnen und Binnenwasserstraßen, ihre Entwicklung und Verwaltung sowie ihre Bedeutung für die heutige Volkswirtschaft. Von Prof. Dr. Walter Loß. 3. Auflage, fortgeführt bis 1909. (Bd. 15.)

Gibt nach einer kurzen Übersicht über die Hauptfortschritte in den Verkehrsmitteln eine Geschichte des Eisenbahnwesens, schildert den heutigen Stand der Eisenbahnverfassung, das Güter- und das Personentarifwesen, die Reformversuche und die Reformfrage, ferner die Bedeutung der Binnenwasserstraßen und endlich die Wirkungen der modernen Verkehrsmittel.

Das Postwesen, seine Entwicklung und Bedeutung. Von Postrat Johannes Bruns. (Bd. 165.)

Eine umfassende Darstellung des gesamten Postwesens unter Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung sowie der Bedürfnisse der Praxis.

Die Telegraphie in ihrer Entwicklung und Bedeutung. Von Postrat Johannes Bruns. Mit 4 Figuren. (Bd. 183.)

Gibt auf der Grundlage eingehender praktischer Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse einen Einblick in das für die heutige Kultur so bedeutungsvolle Gebiet der Telegraphie und seine großartigen Fortschritte.

Die Telegraphen- und Fernsprechtechnik in ihrer Entwicklung.

Von Telegrapheninspektor Helmut Brid. Mit 58 Abbildungen. (Bd. 235.)

Schildert unter klarer Veranschaulichung der zugrundeliegenden Prinzipien den Entwicklungsgang der Telegraphen- und Fernsprechtechnik von Flammenzeichen und Kuffposten bis zum modernen Mehrfach- und Maschinentelegraphen und von Philipp Reis' und Graham Bells Erfindung bis zur Einrichtung unserer großen Fernsprechkämer.

Deutsche Schifffahrt und Schifffahrtspolitik der Gegenwart. Von Prof. Dr. Karl Thieß. (Bd. 169.)

Gibt in übersichtlicher Darstellung der großen für ihre Entwicklung und ihr Gedeihen in Betracht kommenden volkswirtschaftlichen Gesichtspunkte eine Nationalökonomik der deutschen Schifffahrt.

Moderne Rechtsprobleme. Von Prof. Josef Kohler. (Bd. 128.)

Behandelt nach einem einleitenden Abschnitte über Rechtsphilosophie die wichtigsten und interessantesten Probleme der modernen Rechtspflege, insbesondere die des Strafrechts, des Strafprozesses, des Genossenschaftsrechts, des Zivilprozesses und des Völkerrechtes.

Verbrechen und Aberglaube. Skizzen aus der volkstümlichen Kriminalistik. Von Kammergerichtsreferendar Dr. Albert Hellwig. (Bd. 212.)

Bietet eine Reihe interessanter Bilder aus dem Gebiete des kriminellen Aberglaubens, wie z. B. von modernen Hexenprozessen, Dampferglauben, Sympathiefuren, verborgenen Schätzen, Meineidsgereimonien usw.

Das dtsh. Zivilprozeßrecht. Von Rechtsanw. Dr. M. Strauß. (Bd. 315.)

Die erste zusammenfassende Orientierung auf Grund der neuen Zivilprozeßreform.

Die Jurisprudenz im häuslichen Leben. Für Familie und Haushalt dargestellt. Von Rechtsanwalt Paul Bienengraber. 2 Bände. (Bd. 219. 220.)

Band I: Die Familie. (Bd. 219.) Band II: Der Haushalt. (Bd. 220.)

Behandelt in anregender, durch zahlreiche, dem täglichen Leben entnommene Beispiele belebter Darstellung alle in der Familie und dem Haushalt vorkommenden Rechtsfragen und Rechtsfälle.

Ehe und Eherecht. Von Prof. Dr. Ludwig Wahrmund. (Bd. 115.)

Schildert die historische Entwicklung des Ehebegriffes nach seiner natürlichen, sittlichen und rechtlichen Seite, untersucht das Verhältnis von Staat und Kirche auf dem Gebiete des Eherechtes und behandelt darüber hinaus auch alle jene Fragen über die rechtliche Stellung der Frau und besonders der Mutter, die immer lebhafter die öffentliche Meinung beschäftigen.

Der gewerbliche Rechtsschutz in Deutschland. Von Patentanwalt Bernhard Tolksdorf. (Bd. 138.)

Behandelt die geschichtliche Entwicklung des gewerblichen Rechtsschutzes und führt in Sinn und Wesen des Patent-, Muster- und Warenzeichenrechts ein.

Die Miete nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch. Ein Handbüchlein für Juristen, Mieter und Vermieter. Von Rechtsanwalt Dr. Mag Strauß. (Bd. 194.)

Will durch eine objektive, gemeinverständliche Darstellung des Mietrechts die beiden Gruppen Mieter und Vermieter über ihr gegenseitiges Verhältnis aufklären und gleichzeitig durch Berücksichtigung der einschlägigen Literatur und Entscheidungen dem praktischen Juristen als Handbuch dienen.

Das Wahlrecht. Von Regierungsrat Dr. Oskar Poensgen. (Bd. 249.)

Bietet eine Würdigung der verschiedenen Wahlrechtssysteme und Bestimmungen sowie eine Übersicht über die heutzutage in den einzelnen Staaten geltenden Wahlrechte.

Hierzu siehe ferner:

Bloch, Soziale Kämpfe im alten Rom S. 10. Barth, Unf. Schutzgebiete nach ihren wirtschaftl. Verhältnissen. Im Lichte d. Erdkunde dargestellt S. 17. Pollst, Psychologie des Verbrechens S. 6.

Erdkunde.

Mensch und Erde. Skizzen von den Wechselbeziehungen zwischen beiden. Von Prof. Dr. Alfred Kirchhoff. 3. Auflage. (Bd. 31.)

Zeigt, wie die Ländernatur auf den Menschen und seine Kultur einwirkt, durch Schilderungen allgemeiner und besonderer Art, der Steppen- und Wüstenvölker, der Entstehung von Nationen, wie Deutschland und China u. a. m.

Wirtschaftl. Erdkunde. Von weil. Prof. Dr. Christian Gruber. (Bd. 122.)

Will die ursprünglichen Zusammenhänge zwischen der natürlichen Ausstattung der einzelnen Länder und der wirtschaftlichen Kraftäußerung ihrer Bewohner klarmachen und Verständnis für die wahre Machtstellung der einzelnen Völker und Staaten erwecken.

Die deutschen Volksstämme und Landschaften. Von Prof. Dr. Oskar Weise. 3. Auflage. Mit 29 Abbildungen. (Bd. 16.)

Schildert, durch eine gute Auswahl von Städte-, Landschafts- und anderen Bildern unterstützt, die Eigenart der deutschen Gauen und Stämme, die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Landschaft, den Einfluß auf das Temperament und die geistige Anlage der Menschen, die Leistungen hervorragender Männer, Sitten und Gebräuche, Sagen und Märchen u. a. m.

Die deutschen Kolonien. (Land und Leute.) Von Dr. Adolf Heilborn. 2. Auflage. Mit 26 Abbildungen und 2 Karten. (Bd. 98.)

Gibt eine durch Abbildungen und Karten unterstützte objektive und allseitige Darstellung der geographischen und ethnographischen Grundlagen, wie der wirtschaftlichen Entwicklung unserer deutschen Kolonien.

Unsere Schutzgebiete nach ihren wirtschaftlichen Verhältnissen. Im Lichte der Erdkunde dargestellt. Von Dr. Chr. G. Barth. (Bd. 290.)

Unsere kolonialisatorischen Errungenschaften materieller und ideeller Art, wie auch die weitere Entwicklungsfähigkeit unserer Schutzgebiete werden geographisch und statistisch begründet.

Die Städte. Geographisch betrachtet. Von Prof. Dr. Kurt Hassert. Mit 21 Abbildungen. (Bd. 163.)

Erörtert die Ursachen des Entstehens, Wachsens und Vergehens der Städte, sowie ihre wirtschaftsgeographische Bedeutung und schildert das Städtebild als geographische Erscheinung.

Der Orient. Eine Länderkunde. Von Ewald Banse. (Bd. 277. 278. 279.)

Band I. Die Atlasländer. Marokko, Algerien, Tunesien. Mit 15 Abbildungen, 10 Kartenskizzen, 3 Diagrammen und 1 Tafel. (Bd. 277.)

Band II. Der arabische Orient. Mit 29 Abbildungen und 7 Diagrammen. (Bd. 278.)

Band III. Der arische Orient. (Bd. 279.)

Der erste Band gibt, durch zahlreiche Abbildungen unterstützt, eine lebendige Schilderung von Land, Leuten und wirtschaftlichen Verhältnissen in Marokko, Algier und Tunis, der zweite eine solche von Ägypten, Arabien, Syrien und Mesopotamien, der dritte von Kleinasien, Armenien und Iran.

Die Polarforschung. Geschichte der Entdeckungsreisen zum Nord- und Südpol von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Von Prof. Dr. Kurt Hassert. 2. Auflage. Mit 6 Karten. (Bd. 38.)

Setzt in gedrängtem Überblick die Fortschritte und wichtigsten Ergebnisse der Nord- und Südpolarforschung von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart zusammen.

Meeresforschung und Meeresleben. Von Dr. Otto Janson. 2. Aufl.

Mit 41 Figuren. (Bd. 39.)

Schildert kurz und lebendig die Fortschritte der modernen Meeresuntersuchung auf geographischem, physikalisch-chemischem und biologischem Gebiete, die Verteilung von Wasser und Land auf der Erde, die Tiefen des Meeres, die physikalischen und chemischen Verhältnisse des Meerwassers, endlich die wichtigsten Organismen des Meeres, die Pflanzen und Tiere.

Die Alpen. Von Hermann Reishauer. Mit 26 Abb. u. 2 Karten. (Bd. 276.)

Gibt, durch zahlreiche Abbildungen unterstützt, eine umfassende Schilderung des Reiches der Alpen in landschaftlicher, erdgeschichtlicher, sowie klimatischer, biologischer, wirtschaftlicher und verkehrstechnischer Hinsicht.

Anthropologie. Heilwissenschaft u. Gesundheitslehre.

Der Mensch. Sechs Vorlesungen aus dem Gebiete der Anthropologie. Von Dr. Adolf Heilborn. Mit 44 Abbildungen. (Bd. 62.)

Bringt streng sachlich und doch durchaus vollstündlich das Wissen vom Ursprung des Menschen, die Entwicklungsgeschichte des Individuums, die Menschenrassen, die rassenanatomischen Verschiedenheiten und den Tertiärmenschen zur Darstellung.

Die Anatomie des Menschen. Von Prof. Dr. Karl v. Bardeleben.
In 5 Bänden. Mit zahlreichen Abbildungen. (Bd. 201. 202. 203. 204. 263.)

- I. Teil: Allgemeine Anatomie und Entwicklungsgegeschichte. Mit 69 Abbildungen. (Bd. 201.)
- II. Teil: Das Skelett. Mit 53 Abbildungen. (Bd. 202.)
- III. Teil: Das Muskel- und Gefäßsystem. Mit 68 Abbildungen. (Bd. 203.)
- IV. Teil: Die Eingeweide (Darm, Atmungs-, Harn- u. Geschlechtsorgane). Mit 38 Abb. (Bd. 204.)
- V. Teil: Statik und Mechanik des menschlichen Körpers. Mit 26 Abbildungen. (Bd. 263.)

In dieser Reihe von 5 Bänden wird die menschliche Anatomie in Inappem, für gebildete Laien leicht verständlichem Texte dargestellt, wobei eine große Anzahl sorgfältig ausgewählter Abbildungen die Anschaulichkeit erhöht. Der erste Band enthält u. a. einiges aus der Geschichte der Anatomie von Homer bis zur Neuzeit, ferner die Zellen- und Gewebelehre, die Entwicklungsgegeschichte, sowie Formen, Maß und Gewicht des Körpers. Im zweiten Band werden dann Skelett, Knochen und die Gelenke nebst einer Mechanik der letzteren, im dritten die bewegenden Organe des Körpers, die Muskeln, das Herz und die Gefäße, im vierten die Eingeweidelehre, namentlich der Darmtraktus, sowie die Harn- und Geschlechtsorgane, und im fünften werden die verschiedenen Ruhelagen des Körpers, Liegen, Stehen, Sitzen usw., sodann die verschiedenen Arten der Ortsbewegung, Gehen, Laufen, Tanzen, Schwimmen, Reiten usw., endlich die wichtigsten Bewegungen innerhalb des Körpers, die der Wirbelsäule, des Herzens und des Brustkorbes bei der Atmung zur Darstellung gebracht.

Bau und Tätigkeit des menschlichen Körpers. Von Privatdozent Dr. Heinrich Sachs. 2. Auflage. Mit 37 Abbildungen. (Bd. 32.)

Erläutert die Einrichtung und die Tätigkeit der einzelnen Organe des Körpers und zeigt dabei vor allem, wie diese einzelnen Organe in ihrer Tätigkeit aufeinander einwirken, miteinander zusammenhängen und so den menschlichen Körper zu einem einheitlichen Ganzen machen.

Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre. Von weil. Prof. Dr. H. Buchner. 3. Aufl., besorgt von Prof. Dr. M. v. Gruber. Mit 26 Abb. (Bd. 1.)

Unterrichtet über die äußeren Lebensbedingungen des Menschen, über das Verhältnis von Luft, Licht und Wärme zum menschlichen Körper, über Kleidung und Wohnung, Bodenverhältnisse und Wasserversorgung, die Krankheiten erzeugenden Pilze und die Infektionstrantheiten, kurz über die wichtigsten Fragen der Hygiene.

Die moderne Heilwissenschaft. Wesen und Grenzen des ärztlichen Wissens. Von Dr. Edmund Biernacki. Deutsch von Dr. S. Ebel. (Bd. 25.)

Will in den Inhalt des ärztlichen Wissens und Könnens einführen, indem die geschichtliche Entwicklung der medizinischen Grundbegriffe, die Fortschritte der modernen Heilkunst, die Beziehungen zwischen Diagnose und Therapie, sowie die Grenzen der modernen Diagnostik behandelt werden.

Der Arzt. Seine Stellung und Aufgaben im Kulturleben der Gegenwart. Ein Leitfaden der sozialen Medizin. Von Dr. med. Moriz Fürst. (Bd. 265.)

Gibt einen vollständigen Überblick über das Wesen des ärztlichen Berufes in seinen verschiedenen Betätigungen und veranschaulicht die heutige soziale Bedeutung unseres Arztstandes.

Der Aberglaube in der Medizin und seine Gefahr für Gesundheit und Leben. Von Prof. Dr. D. von Hansemann. (Bd. 83.)

Behandelt alle menschlichen Verhältnisse, die in irgendeiner Beziehung zu Leben und Gesundheit stehen, besonders mit Rücksicht auf viele schädliche Arten des Aberglaubens, die geeignet sind, Krankheiten zu fördern, die Gesundheit herabzusetzen und auch in moralischer Beziehung zu schädigen.

Die Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Gesundheit. Von Prof. Dr. Richard Zander. 2. Auflage. Mit 19 Abbildungen. (Bd. 13.)

Will darüber aufklären, weshalb und unter welchen Umständen die Leibesübungen segensreich wirken, indem es ihr Wesen, andererseits die in Betracht kommenden Organe bespricht; erörtert besonders die Wechselbeziehungen zwischen körperlicher und geistiger Arbeit, die Leibesübungen der Frauen, die Bedeutung des Sportes und die Gefahren der sportlichen Übertreibungen.

Ernährung und Volksnahrungsmittel. Von weil. Prof. Dr. Johannes Srenzel. 2. Auflage. Neu bearbeitet von Geh. Rat Prof. Dr. N. Jung. Mit 7 Abbildungen und 2 Tafeln. (Bd. 19.)

Gibt einen Überblick über die gesamte Ernährungslehre. Durch Erörterung der grundlegenden Begriffe werden die Zubereitung der Nahrung und der Verdauungsapparat besprochen und endlich die Herstellung der einzelnen Nahrungsmittel, insbesondere auch der Konserven behandelt.

Der Alkoholismus. Herausgegeben vom Zentralverband zur Bekämpfung des Alkoholismus. In 3 Bänden. (Bd. 103. 104. 145.)

Die drei Bändchen sind ein kleines wissenschaftliches Compendium der Alkoholfrage, verfaßt von den besten Kennern der mit ihr zusammenhängenden sozial-hygienischen und sozial-ethischen Probleme, und enthalten eine Fülle von Material in übersichtlicher und schöner Darstellung.

Krankenpflege. Von Chefarzt Dr. Bruno Leiß. (Bd. 152.)

Erörtert nach einem Überblick über Bau und Funktion der inneren Organe und deren hauptsächlichste Erkrankungen die hierbei zu ergreifenden Maßnahmen, wobei besonders eingehend die Pflege bei Infektionskrankheiten, sowie bei plötzlichen Unglücksfällen und Erkrankungen behandelt werden.

Vom Nervensystem, seinem Bau und seiner Bedeutung für Leib und Seele. Von Prof. Dr. Richard Sander. Mit 27 Figuren. (Bd. 48.)

Erörtert die Bedeutung der nervösen Vorgänge für den Körper, die Geistestätigkeit und das Seelenleben und sucht klarzulegen, unter welchen Bedingungen Störungen der nervösen Vorgänge auftreten, wie sie zu beseitigen und zu vermeiden sind.

Geisteskrankheiten. Von Anstaltsobersarzt Dr. Georg Jilberg. (Bd. 151.)

Erörtert an eingehend dargestellten Beispielen die wichtigsten Formen geistiger Erkrankung, um so die richtige Beurteilung der Zeichen geistiger Erkrankung und damit eine rechtzeitige verständnisvolle Behandlung derselben zu ermöglichen.

Die Geschlechtskrankheiten, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Bekämpfung und Verhütung. Von Generaloberarzt Prof. Dr. Wilhelm Schumburg. Mit 4 Abbildungen und 1 Tafel. (Bd. 251.)

Gibt in sachlicher, aber rückhaltlos offener Darlegung ein Bild von dem Wesen der Geschlechtskrankheiten und von ihren Erregern, erörtert ausführlich ihre Bekämpfung und Verhütung, mit besonderer Rücksicht auf das gefährliche Treiben der Prostitution und der Kurpfuscher, die persönlichen Schutzmaßregeln, sowie die Aussichten auf erfolgreiche Behandlung.

Die fünf Sinne des Menschen. Von Prof. Dr. Josef Klemens Kreibitz. 2. Auflage. Mit 30 Abbildungen. (Bd. 27.)

Eine Darstellung der einzelnen Sinnesgebiete, der Organe und ihrer Funktionsweise, der als Reiz wirkenden äußeren Ursachen, sowie der Empfindungen nach Inhalt, Stärke und Merkmalen.

Herz, Blutgefäße und Blut und ihre Erkrankungen. Von Prof. Dr. Heinrich Rosin. (Bd. 312.)

Eine allgemeinverständliche Darstellung von Bau und Funktion des Herzens und der Blutgefäße, sowie den verschiedenen Formen ihrer Erkrankungen.

Das Auge des Menschen und seine Gesundheitspflege. Von Privatdozent Dr. med. Georg Abelsdorff. Mit 15 Abbildungen. (Bd. 149.)

Schildert die Anatomie des menschlichen Auges, sowie die Leistungen des Gesichtsinnes und behandelt die Hygiene des Auges, seine Erkrankungen und Verletzungen, Kurzsichtigkeit, Vererbung usw.

Die menschliche Stimme und ihre Hygiene. Von Prof. Dr. Paul H. Gerber. Mit 20 Abbildungen. (Bd. 136.)

Nach den notwendigsten Erörterungen über das Zustandekommen und über die Natur der Töne werden der Kehlkopf des Menschen und seine Funktion als musikalisches Instrument behandelt; dann werden die Gesangs- und die Sprechstimme, ihre Ausbildung, ihre Fehler und Erkrankungen, sowie deren Verhütung und Behandlung erörtert.

Das menschliche Gebiß, seine Erkrankung und Pflege. Von Zahnarzt Fritz Jäger. Mit 24 Abbildungen. (Bd. 229.)

Schildert Entwicklung und Aufbau, sowie die Erkrankungen der Zähne, die Wechselbeziehungen zwischen Zahnerkranknis und Gesamtorganismus und die zur Schaffung und Erhaltung eines gesunden Gebisses dienlichen Maßnahmen.

Die Tuberkulose, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Ursache, Verhütung und Heilung. Von Generaloberarzt Prof. Dr. Wilhelm Schumburg. Mit 1 Tafel und 8 Figuren. (Bd. 47.)

Schildert nach einem Überblick über die Verbreitung der Tuberkulose das Wesen derselben, beschäftigt sich eingehend mit dem Tuberkelbazillus, bespricht die Maßnahmen, durch die man ihn von sich fernhalten kann, und erörtert die Fragen der Heilung der Tuberkulose.

Die krankheitserregenden Bakterien. Von Privatdozent Dr. Max Loehlein. Mit 31 Abbildungen. (Bd. 307.)

Gibt eine Darstellung der wichtigsten Errungenschaften der modernen Bakteriologie und eine Übersicht über die häufigen Infektionskrankheiten nach dem Stande der neueren Forschungen.

Der Säugling, seine Ernährung und seine Pflege. Von Dr. Walter Kaue. Mit 17 Abbildungen. (Bd. 154.)

Will der jungen Mutter oder Pflegerin in allen in Betracht kommenden Fragen den nötigen Rat erteilen. Außer der allgemeinen geistigen und körperlichen Pflege des Kindchens werden besonders die natürliche und künstliche Ernährung behandelt und für alle diese Fälle zugleich praktische Anleitung gegeben.

Gesundheitslehre für Frauen. Von weil. Privatdozent Dr. Roland Sticher. Mit 13 Abbildungen. (Bd. 171.)

Unterrichtet über den Bau des weiblichen Organismus und seine Pflege vom Kindesalter an, vor allem aber eingehend über den Beruf der Frau als Gattin und Mutter.

Naturwissenschaften. Mathematik.

Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre. Von Prof. Dr. Felix Auerbach. 2. Auflage. Mit 79 Figuren. (Bd. 40.)

Eine zusammenhängende, für jeden Gebildeten verständliche Entwicklung der in der modernen Naturlehre eine allgemeine und exakte Rolle spielenden Begriffe Raum und Bewegung, Kraft und Masse und der allgemeinen Eigenschaften der Materie, Arbeit, Energie und Entropie.

Die Lehre von der Energie. Von Dr. Alfred Stein. Mit 13 Figuren. (Bd. 257.)

Vermittelt für jeden verständlich eine Vorstellung von der umfassenden Einheitlichkeit, die durch die Aufstellung des Energiegesetzes in unsere gesamte Naturauffassung gekommen ist.

Moleküle — Atome — Weltäther. Von Prof. Dr. Gustav Mie. 2. Auflage. Mit 27 Figuren. (Bd. 58.)

Stellt die physikalische Atomlehre als die kurze, logische Zusammenfassung einer großen Menge physikalischer Tatsachen unter einem Begriffe dar, die ausführlich und nach Möglichkeit als einzelne Experimente geschildert werden.

Das Licht und die Farben. Von Prof. Dr. Leo Graetz. 2. Auflage. Mit 116 Abbildungen. (Bd. 17.)

Behandelt, ausgehend von der scheinbar geradlinigen Ausbreitung, Zurückwerfung und Brechung des Lichtes, das Wesen der Farben, die Beugungserscheinungen und die Photographie.

Sichtbare und unsichtbare Strahlen. Von Prof. Dr. Richard Börnstein und Prof. Dr. W. Marckwald. 2. Auflage. Mit 85 Abb. (Bd. 64.)

Schildert die verschiedenen Arten der Strahlen, darunter die Kathoden- und Röntgenstrahlen, die Herzschän Wellen, die Strahlungen der radioaktiven Körper (Uran und Radium) nach ihrer Entstehung und Wirkungsweise, unter Darstellung der charakteristischen Vorgänge der Strahlung.

Einführung in die chemische Wissenschaft. Von Prof. Dr. Walter Löb. Mit 16 Figuren. (Bd. 264.)

Ermöglicht durch anschauliche Darstellung der den chemischen Vorgängen zugrunde liegenden allgemeinen Tatsachen, Begriffe und Gesetze ein gründliches Verständnis dieser und ihrer praktischen Anwendungen.

Die optischen Instrumente. Von Dr. Moritz von Rohr. Mit 84 Abbildungen. (Bd. 88.)

Gibt eine elementare Darstellung der optischen Instrumente nach den modernen Anschauungen, wobei das Ultramikroskop, die neuen Apparate zur Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht, die Prismen- und die Zielfernrohre, die Projektionsapparate und stereoskopischen Entfernungsmesser erläutert werden.

Spektroskopie. Von Dr. L. Grebe. Mit 62 Abbildungen. (Bd. 284.)

Gibt eine von zahlreichen Abbildungen unterstützte Darstellung der spektroskopischen Forschung und ihrer weittragenden Ergebnisse für Wissenschaft und Technik.

Das Mikroskop, seine Optik, Geschichte und Anwendung. Von Dr. W. Scheffer. Mit 66 Abbildungen. (Bd. 35.)

Nach Erläuterung der optischen Konstruktion und Wirkung des Mikroskops und Darstellung der historischen Entwicklung wird eine Beschreibung der modernsten Mikroskoptypen, Hilfsapparate und Instrumente gegeben und gezeigt, wie die mikroskopische Untersuchung die Einsicht in Naturvorgänge vertieft.

Das Stereoskop und seine Anwendungen. Von Prof. Theodor Hartwig. Mit 40 Abbildungen und 19 Tafeln. (Bd. 135.)

Behandelt die verschiedenen Erscheinungen und Anwendungen der Stereoskopie, insbesondere die stereoskopischen Himmelsphotographien, die stereoskopische Darstellung mikroskopischer Objekte, das Stereoskop als Meßinstrument und die Bedeutung und Anwendung des Stereoskopparators.

Die Lehre von der Wärme. Von Prof. Dr. Richard Börnstein. Mit 33 Abbildungen. (Bd. 172.)

Behandelt ausführlich die Tatsachen und Gesetze der Wärmelehre, Ausdehnung erwärmter Körper und Temperaturmessung, Wärmemessung, Wärme- und Kältequellen, Wärme als Energieform, Schmelzen und Erstarren, Sieden, Verdampfen und Verflüssigen, Verhalten des Wasserdampfes in der Atmosphäre, Dampf- und andere Wärmemaschinen und schließlich die Bewegung der Wärme.

Die Physik der Kälte. Von Dr. Heinrich Alt. (Bd. 311.)
Ein Überblick über die künstliche Erzeugung tiefster Temperaturen und ihre so wichtige technische Verwendung.

Luft, Wasser, Licht und Wärme. Neun Vorträge aus dem Gebiete der Experimental-Chemie. Von Prof. Dr. Reinhart Blochmann. 3. Aufl. Mit 115 Abbildungen. (Bd. 5.)

Führt unter besonderer Berücksichtigung der alltäglichen Erscheinungen des praktischen Lebens in das Verständnis der chemischen Erscheinungen ein und zeigt die außerordentliche Bedeutung derselben für unser Wohlergehen.

Das Wasser. Von Privatdoz. Dr. O. Anselmino. Mit 44 Abb. (Bd. 291.)
Gibt eine zusammenfassende Darstellung unseres gesamten Wissens über das Wasser, dies Lebenselement der Erde, unter besonderer Berücksichtigung des praktisch Wichtigen.

Natürliche und künstliche Pflanzen- und Tierstoffe. Von Dr. B. Bavinck. Mit 7 Figuren. (Bd. 187.)

Will einen Einblick in die wichtigsten theoretischen Erkenntnisse der organischen Chemie geben und das Verständnis für ihre darauf begründeten praktischen Entdeckungen und Erfindungen vermitteln.

Der Luftstickstoff u. seine Verwertung. Von Prof. Dr. Karl Kaiser. (Bd. 313.)
Ein Überblick über Wesen, Bedeutung und Geschichte dieses wichtigsten und modernsten Problems der Agrilkulturchemie bis auf die neuesten erfolgreichen Versuche zu seiner Lösung.

Die Erscheinungen des Lebens. Von Privatdozent Dr. H. Mische. Mit 40 Figuren. (Bd. 130.)

Sucht eine umfassende Totalansicht des organischen Lebens zu geben, indem es nach einer Erörterung der spekulativen Vorstellungen über das Leben und einer Beschreibung des Protoplasmas und der Zelle die hauptsächlichsten Äußerungen des Lebens, wie Entwicklung, Ernährung, Atmung, das Sinnesleben, die Fortpflanzung, den Tod und die Variabilität behandelt.

Abstammungslehre und Darwinismus. Von Prof. Dr. Richard Hesse. 3. Auflage. Mit 37 Figuren. (Bd. 39.)

Gibt einen kurzen, aber klaren Einblick in den gegenwärtigen Stand der Abstammungslehre und sucht die Frage, wie die Umwandlung der organischen Wesen vor sich gegangen ist, nach dem neuesten Stande der Forschung zu beantworten.

Der Befruchtungsvorgang, sein Wesen und seine Bedeutung. Von Dr. Ernst Teichmann. Mit 7 Abbildungen und 4 Doppeltafeln. (Bd. 70.)

Eine gemeinverständliche, streng sachliche Darstellung der bedeutsamen Ergebnisse der modernen Forschung über das Befruchtungproblem.

Das Werden und Vergehen der Pflanzen. Von Prof. Dr. Paul Gisevius. Mit 24 Abbildungen. (Bd. 173.)

Eine leichtfaßliche Darstellung alles dessen, was uns allgemein an der Pflanze interessiert, eine kleine „Botanik des praktischen Lebens“.

Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen. Von Prof. Dr. Ernst Küster. Mit 38 Abbildungen. (Bd. 112.)

Gibt eine kurze Übersicht über die wichtigsten Formen der vegetativen Vermehrung und beschäftigt sich eingehend mit der Sexualität der Pflanzen, deren überraschend vielfache und mannigfaltige Ausprägungen, ihre große Verbreitung im Pflanzenreich und ihre in allen Einzelheiten erkennbare Übereinstimmung mit der Sexualität der Tiere zur Darstellung gelangen.

Unsere wichtigsten Kulturpflanzen (die Getreidegräser). Von Prof. Dr. Karl Giesenhagen. 2. Aufl. Mit 38 Figuren. (Bd. 10.)

Behandelt die Getreidepflanzen und ihren Anbau nach botanischen wie kulturgeschichtlichen Gesichtspunkten, damit zugleich in anschaulichster Form allgemeine botanische Kenntnisse vermittelnd.

Der deutsche Wald. Von Prof. Dr. Hans Hausrath. Mit 15 Abbildungen und 2 Karten. (Bd. 153.)

Schildert unter Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung die Lebensbedingungen und den Zustand unseres deutschen Waldes, die Verwendung seiner Erzeugnisse sowie seine günstige Einwirkung auf Klima, Fruchtbarkeit, Sicherheit und Gesundheit des Landes, und erörtert zum Schluß die Pflege des Waldes. Ein Büchlein also für jeden Waldfreund.

Der Obstbau. Von Dr. Ernst Voges. Mit 13 Abbildungen. (Bd. 107.)

Will über die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen des Obstbaues sowie seine Naturgeschichte und große volkswirtschaftliche Bedeutung unterrichten. Die Geschichte des Obstbaues, das Leben des Obstbaumes, Obstbaupflege und Obstbaumschutz, die wissenschaftliche Obstkunde, die Ästhetik des Obstbaues gelangen zur Behandlung.

Kolonialbotanik. Von Privatdoz. Dr. S. Tobler. Mit 21 Abb. (Bd. 134.)

Schildert die allgemeinen Grundlagen und Methoden tropischer Landwirtschaft und behandelt im besonderen die bekanntesten Kolonialprodukte, wie Kaffee, Zucker, Reis, Baumwolle usw.

Kaffee, Tee, Kakao und die übrigen narkotischen Getränke. Von Prof. Dr. Arwed Wieler. Mit 24 Abbildungen und 1 Karte. (Bd. 132.)

Behandelt Kaffee, Tee und Kakao, sowie Mate und Kola in bezug auf die Art und Verbreitung der Stammpflanzen, ihre Kultur und Ernte bis zur Gewinnung der fertigen Ware.

Die Pflanzenwelt des Mikroskops. Von Bürgerschullehrer Ernst Reukauf. Mit 100 Abbildungen. (Bd. 181.)

Eröffnet einen Einblick in den staunenswerten Formenreichtum des mikroskopischen Pflanzenlebens und lehrt den Ursachen ihrer wunderbaren Lebenserscheinungen nachzuforschen.

Die Tierwelt des Mikroskops (die Urtiere). Von Privatdozent Dr. Richard Goldschmidt. Mit 39 Abbildungen. (Bd. 160.)

Eröffnet dem Naturfreunde ein Bild reichen Lebens im Wassertropfen und sucht ihn zugleich zu eigener Beobachtung anzuleiten.

Die Beziehungen der Tiere zueinander und zur Pflanzenwelt.

Von Prof. Dr. K. Kraepelin. (Bd. 79.)

Stellt in großen Zügen eine Fülle wechselseitiger Beziehungen der Organismen zueinander dar. Familienleben und Staatenbildung der Tiere, wie die interessanten Beziehungen der Tiere und Pflanzen zueinander werden geschildert.

Tierkunde. Eine Einführung in die Zoologie. Von Privatdoz. Dr. Kurt Hennings. Mit 34 Abb. (Bd. 142.)

Stellt die charakteristischen Eigenschaften aller Tiere — Bewegung und Empfindung, Stoffwechsel und Fortpflanzung — dar und sucht die Tätigkeit des Tierleibes aus seinem Bau verständlich zu machen.

Vergleichende Anatomie der Sinnesorgane der Wirbeltiere.

Von Prof. Dr. Wilhelm Lubosch. Mit 107 Abbildungen. (Bd. 282.)

Gibt eine auf dem Entwicklungsgedanken aufgebaute allgemeinverständliche Darstellung eines der interessantesten Gebiete der modernen Naturforschung.

Die Stammesgeschichte unserer Haustiere. Von Prof. Dr. Carl Keller. Mit 28 Abbildungen. (Bd. 252.)

Schildert eingehend den Verlauf der Haustierwerdung, die allmählich eingetretene Umbildung der Rassen sowie insbesondere die Stammformen und Bildungsherde der einzelnen Haustiere.

Die Fortpflanzung der Tiere. Von Privatdozent Dr. Richard Goldschmidt. Mit 77 Abbildungen. (Bd. 253.)

Gewährt durch anschauliche Schilderung der zu den wechselvollsten und überraschendsten biologischen Tatsachen gehörenden Formen der tierischen Fortpflanzung sowie der Brutpflege Einblick in das mit der menschlichen Sittlichkeit in so engem Zusammenhang stehende Tatsachengebiet.

Deutsches Vogelleben. Von Prof. Dr. Alwin Voigt. (Bd. 221.)

Will durch Schilderung des deutschen Vogellebens in der Verschiedenartigkeit der Daseinsbedingungen in den wechselnden Landschaften die Kenntnis der charakteristischen Vogelarten und namentlich auch ihrer Stimmen fördern.

Vogelzug und Vogelschutz. Von Dr. Wilhelm R. Eckardt. (Bd. 218.)

Eine wissenschaftliche Erklärung der rätselhaften Tatsachen des Vogelzugs und der daraus entspringenden praktischen Forderungen des Vogelschutzes.

Korallen und andere gesteinsbildende Tiere. Von Prof. Dr. W. Man. Mit 45 Abbildungen. (Bd. 231.)

Schildert die gesteinsbildenden Tiere, vor allem die für den Bau der Erdrinde so wichtigen Korallen nach Bau, Lebensweise und Vorkommen.

Lebensbedingungen und Verbreitung der Tiere. Von Prof. Dr. Otto Maas. Mit 11 Karten und Abbildungen. (Bd. 139.)

Zeigt die Tierwelt als Teil des organischen Erdganzes, die Abhängigkeit der Verbreitung des Tieres von dessen Lebensbedingungen wie von der Erdschichte, ferner von Nahrung, Temperatur, Licht, Luft und Vegetation, wie von dem Eingreifen des Menschen, und betrachtet an der Hand von Karten die geographische Einteilung der Tierwelt.

Die Bakterien. Von Prof. Dr. Ernst Gutzeit. Mit 13 Abbild. (Bd. 233.)

Setzt gegenüber der laienhaften Identifikation von Bakterien und Krankheiten, die allgemeine Bedeutung der Kleinbewelt für den Kreislauf des Stoffes in der Natur und dem Haushalt des Menschen auseinander.

Die Welt der Organismen. In Entwicklung und Zusammenhang dargestellt. Von Prof. Dr. Kurt Lampert. Mit 52 Abbildungen. (Bd. 236.)

Gibt einen allgemeinverständlichen Überblick über die Gesamtheit des Tier- und Pflanzenreiches, über den Aufbau der Organismen, ihre Lebensgeschichte, ihre Abhängigkeit von der äußeren Umgebung und die Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Gliedern der belebten Natur.

Zwiegestalt der Geschlechter in der Tierwelt (Dimorphismus). Von Dr. Friedrich Knauer. Mit 37 Abbildungen. (Bd. 148.)

Die merkwürdigen, oft erstaunlichen Verschiedenheiten in Aussehen und Bau der Tiergeschlechter werden durch zahlreiche Beispiele aus allen Gruppen auf wissenschaftlicher Grundlage dargestellt.

Die Ameisen. Von Dr. Friedrich Knauer. Mit 61 Figuren. (Bd. 94.)
Sagt die Ergebnisse der Forschungen über das Tun und Treiben einheimischer und exotischer Ameisen, über die Vielgestaltigkeit der Formen im Ameisenstaate, über die Bautätigkeit, Brutpflege und die ganze Ökonomie der Ameisen, über ihr Zusammenleben mit anderen Tieren und mit Pflanzen, und über die Sinnestätigkeit der Ameisen zusammen.

Das Süßwasser-Plankton. Von Dr. Otto Zacharias. Mit 49 Abbildungen. (Bd. 156.)

Gibt eine Anleitung zur Kenntnis jener mikroskopisch kleinen und für die Existenz der höheren Lebewesen und für die Naturgeschichte der Gewässer so wichtigen Tiere und Pflanzen. Die wichtigsten Formen werden vorgeführt und die merkwürdigen Lebensverhältnisse und -bedingungen dieser unsichtbaren Welt einfach und doch vielseitig erörtert.

Der Kampf zwischen Mensch und Tier. Von Prof. Dr. Karl Eßstein. 2. Auflage. Mit 51 Figuren. (Bd. 18.)

Der hohe wirtschaftliche Bedeutung beanspruchende Kampf zwischen Mensch und Tier erfährt eine eingehende Darstellung, wobei besonders die Kampfmittel beider Gegner, hier Schußwaffen, Fallen, Gifte oder auch besondere Wirtschaftsmethoden, dort spitze Krallen, scharfer Zahn, fürchtbares Gift, List und Gewandtheit geschildert werden.

Wind und Wetter. Von Prof. Dr. Leonhard Weber. 2. Auflage. Mit 28 Figuren und 3 Tafeln. (Bd. 55.)

Schildert die historischen Wurzeln der Meteorologie, ihre physikalischen Grundlagen und ihre Bedeutung im gesamten Gebiete des Wissens, erörtert die hauptsächlichsten Aufgaben, die dem ausübenden Meteorologen obliegen, wie die praktische Anwendung in der Wittervorhersage.

Der Bau des Weltalls. Von Prof. Dr. J. Scheiner. 3. Auflage. Mit 26 Figuren. (Bd. 24.)

Gibt eine anschauliche Darstellung vom Bau des Weltalls wie der einzelnen Weltkörper und der Mittel zu ihrer Erforschung.

Entstehung der Welt und der Erde, nach Sage und Wissenschaft. Von Geh. Regierungsrat Prof. D. M. B. Weinstein. (Bd. 223.)

Zeigt, wie die Frage der Entstehung der Welt und der Erde in den Sagen aller Völker und Seiten und in den Theorien der Wissenschaft beantwortet worden ist.

Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit. Von Prof. Dr. Samuel Oppenheim. Mit 24 Abbildungen. (Bd. 110.)

Schildert den Kampf des geozentrischen und heliozentrischen Weltbildes, wie er schon im Altertum bei den Griechen entstanden ist, anderthalb Jahrtausende später zu Beginn der Neuzeit durch Kopernikus von neuem aufgenommen wurde und da erst mit einem Siege des heliozentrischen Systems schloß.

Der Mond. Von Prof. Dr. Julius Franz. Mit 31 Abbild. (Bd. 90.)

Gibt die Ergebnisse der neueren Mondforschung wieder, erörtert die Mondbewegung und Mondbahn, bespricht den Einfluß des Mondes auf die Erde und behandelt die Fragen der Oberflächenbedingungen des Mondes und die charakteristischen Mondgebilde, anschaulich zusammengefaßt in „Beobachtungen eines Mondbewohners“, endlich die Bewohnbarkeit des Mondes.

Die Planeten. Von Prof. Dr. Bruno Peter. Mit 18 Figuren. (Bd. 240.)

Bietet unter steter Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung unserer Erkenntnis eine eingehende Darstellung der einzelnen Körper unseres Planetensystems und ihres Wesens.

Der Kalender. Von Prof. Dr. W. S. Wislicenus. (Bd. 69.)

Erläutert die für unsere Zeitrechnung bedeutsamen astronomischen Erscheinungen und schildert die historische Entwicklung des Kalenderwesens vom römischen Kalender ausgehend, den Werdegang der christlichen Kalender bis auf die neueste Zeit verfolgend, setzt ihre Einrichtungen auseinander und lehrt die Berechnung kalendrischer Angaben.

Aus der Vorzeit der Erde. Von Prof. Dr. Fritz Frech. In 5 Bänden. 2. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. (Bd. 207—211.)

In 5 Bänden wird eine vollständige Darstellung der Fragen der allgemeinen Geologie und physischen Erdkunde gegeben, wobei Übersichtstabellen die Sachausblicke und die Reihenfolge der geologischen Perioden erläutern und auf neue, vorwiegend nach Original-Photographien angefertigte Abbildungen und auf anschauliche, lebendige Schilderung besonders Wert gelegt ist.

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Band I: Gebirgsbau, Erdbebenlehre und Vulkanismus. (Bd. 207.)

Band II: Kohlenbildung und Klima der Vorzeit. (Bd. 208.)

Band III: Die Arbeit des fließenden Wassers. Eine Einleitung in die physikalische Geologie. Mit 51 Abbildungen im Text und auf 3 Tafeln. (Bd. 209.)

Behandelt als eines der interessantesten Gebiete der Geologie die Arbeit fließenden Wassers, Talbildung u. Karstphänomen, Höhlenbildung u. Schlammvulkane, Wildbäche, Quellen u. Grundwasser.

Band IV: Die Arbeit des Ozeans und die chemische Tätigkeit des Wassers im Allgemeinen. Mit 1 Titelbild und 51 Textabbildungen. (Bd. 210.)

Behandelt die grundlegenden erdgeschichtlichen Vorgänge der Bodenbildung und Abtragung, der Küstenbrandung und maritimen Gesteinsbildung und schließlich die Geographie der großen Ozeane in Vergangenheit und Zukunft.

Band V: Gletscher und Eiszeit. (Bd. 211.)

Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. Von Prof. Dr. Paul Cranz. In 2 Bänden. Mit Figuren. (Bd. 120. 205.)

I. Teil: Die Rechnungsarten. Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Gleichungen zweiten Grades. 2. Auflage. Mit 9 Figuren. (Bd. 120.)

II. Teil: Gleichungen. Arithmetische und geometrische Reihen. Zinseszins- und Rentenrechnung. Komplexe Zahlen. Binomischer Lehrsatz. Mit 21 Figuren. (Bd. 205.)

Band I unterrichtet in leicht faßlicher, für das Selbststudium geeigneter eingehender Darstellung unter Beifügung ausführlich berechneter Beispiele über die sieben Rechnungsarten, die Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten und die Gleichungen zweiten Grades mit einer Unbekannten, Band II ebenso über Gleichungen höheren Grades, arithmetische und geometrische Reihen, Zinseszins- und Rentenrechnung, komplexe Zahlen und über den binomischen Lehrsatz.

Einführung in die Infinitesimalrechnung mit einer historischen Übersicht. Von Prof. Dr. Gerhard Kowalewski. Mit 18 Fig. (Bd. 197.)

Will, ohne große Kenntnis vorauszusetzen, in die moderne Behandlungsweise der Infinitesimalrechnung einführen, die die Grundlage der gesamten mathematischen Naturwissenschaft bildet.

Mathematische Spiele. Von Dr. Wilhelm Ahrens. Mit 70 Fig. (Bd. 170.)

Ein kurzweiliger und doch zuverlässiger Führer für jeden, dem das tiefere Verständnis der täglich von ihm geübten Unterhaltungsspiele Freude macht.

Das Schachspiel und seine strategischen Prinzipien. Von Dr. Max Lange. Mit den Bildnissen E. Laskers und P. Morphus, 1 Schachbretttafel und 43 Darstellungen von Übungsspielen. (Bd. 281.)

Sucht durch eingehende, leichtverständliche Einführung in die Spielgesetze sowie durch eine größere, mit Erläuterungen versehene Auswahl interessanter Schachgänge berühmter Meister diejem anregendsten und geistreichsten aller Spiele neue Freunde und Anhänger zu werben.

Hierzu siehe ferner:

Janson, Meeresforschung und Meeresleben S. 17.

Angewandte Naturwissenschaft. Technik.

Am tausenden Webstuhl der Zeit. Übersicht über die Wirkungen der Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik auf das gesamte Kulturleben. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Ing. Wilhelm Launhardt. 2. Aufl. Mit 16 Abbildungen. (Bd. 23.)

Ein geistreicher Rückblick auf die Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik, der die Weltwunder unserer Zeit verdankt werden.

Die Uhr. Von Reg.-Bauführer a. D. h. Boß. Mit 47 Abbild. (Bd. 216.)

Behandelt Grundlagen und Technik der Zeitmessung, sowie eingehend, durch zahlreiche technische Zeichnungen unterstützt, den Mechanismus der Zeitmesser und der feinen Präzisionsuhren nach seiner theoretischen Grundlage wie in seinen wichtigsten Teilen.

Bilder aus der Ingenieurtechnik. Von Baurat Kurt Merkel. Mit 43 Abbildungen. (Bd. 60.)

Zeigt in einer Schilderung der Ingenieurbauten der Babylonier und Assyrer, der Ingenieurtechnik der alten Ägypter unter vergleichsweise Behandlung der modernen Irrigationsanlagen daselbst, der Schöpfungen der antiken griechischen Ingenieure, des Städtebaues im Altertum und der römischen Wasserleitungsbauten die hohen Leistungen der Völker des Altertums.

Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit. Von Baurat Kurt Merckel. 2. Auflage. Mit 55 Abbildungen. (Bd. 28.)

Führt eine Reihe interessanter Ingenieurbauten, die Gebirgsbahnen und die Gebirgsstraßen der Schweiz und Tirols, die großen Eisenbahnverbindungen in Asien, endlich die modernen Kanal- und Hafendbauten nach ihrer technischen und wirtschaftlichen Bedeutung vor.

Der Eisenbetonbau. Von Dipl.-Ing. E. Haimovici. Mit 81 Abb. (Bd. 275.)

Gibt eine sachmännliche und dabei doch allgemein verständliche Darstellung dieses neuesten, in seiner Bedeutung für Hoch- und Tiefbau, Brücken- und Wasserbau stetig wachsenden Zweiges der Technik.

Das Eisenhüttenwesen. Von Geh. Bergrat Prof. Dr. Hermann Wedding. 3. Auflage. Mit 15 Figuren. (Bd. 20.)

Schildert, wie Eisen erzeugt und in seine Gebrauchsformen gebracht wird, wobei besonders der Hochofenprozess nach seinen chemischen, physikalischen und geologischen Grundlagen dargestellt und die Erzeugung der verschiedenen Eisenarten und die dabei in Betracht kommenden Prozesse erörtert werden.

Die Metalle. Von Prof. Dr. Karl Scheid. 2. Auflage. Mit 16 Abb. (Bd. 29.)

Behandelt die für Kulturleben und Industrie wichtigen Metalle, die mutmaßliche Bildung der Erze, die Gewinnung der Metalle aus den Erzen, das Hüttenwesen mit seinen verschiedenen Systemen, die Fundorte der Metalle, ihre Eigenschaften, Verwendung und Verbreitung.

Mechanik. Bd. I. Die Mechanik der festen Körper. Von Geh. Regierungsrat Albrecht von Thering. Mit 61 Abbildungen. (Bd. 303.)

Durch Anwendung der graphischen Methode und Einfügung instruktiver Beispiele eine ausgezeichnete Darstellung der Grundlehren der Mechanik der festen Körper.

Band II: Die Mechanik der flüssigen Körper. (In Vorbereitung.)

Band III: Die Mechanik der gasförmigen Körper. (In Vorbereitung.)

Maschinenelemente. Von Prof. Richard Vater. Mit 184 Abb. (Bd. 301.)

Eine Übersicht über die Fülle der einzelnen ineinandergreifenden Teile, aus denen die Maschinen zusammengesetzt sind, und ihre Wirkungsweise.

Hebezeuge. Das Heben fester, flüssiger und luftförmiger Körper. Von Prof. Richard Vater. Mit 67 Abbildungen. (Bd. 196.)

Eine für weitere Kreise bestimmte, durch zahlreiche einfache Skizzen unterstützte Abhandlung über die Hebezeuge, wobei das Heben fester, flüssiger und luftförmiger Körper nach dem neuesten Stande der Forschungen eingehend behandelt wird.

Dampf und Dampfmaschine. Von Prof. Richard Vater. 2. Auflage. Mit 45 Abbildungen. (Bd. 63.)

Schildert die inneren Vorgänge im Dampfkessel und namentlich im Zylinder der Dampfmaschine, um so ein richtiges Verständnis des Wesens der Dampfmaschine und der in der Dampfmaschine sich abspielenden Vorgänge zu ermöglichen.

Einführung in die Theorie und den Bau der neueren Wärmekraftmaschinen (Gasmaschinen). Von Prof. Richard Vater. 3. Auflage. Mit 33 Abbildungen. (Bd. 21.)

Gibt eine die neuesten Fortschritte berücksichtigende Darstellung des Wesens, Betriebes und der Bauart der immer wichtiger werdenden Benzin-, Petroleum- und Spiritusmaschinen.

Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen. Von Prof. Richard Vater. 2. Auflage. Mit 48 Abbildungen. (Bd. 86.)

Will ein Urteil über die Konkurrenz der modernen Wärmekraftmaschinen nach ihren Vor- und Nachteilen ermöglichen und weiter in Bau und Wirkungsweise der Dampfturbine einführen.

Die Wasserkraftmaschinen und die Ausnützung der Wasserkräfte. Von Geh. Regierungsrat Albrecht v. Thering. Mit 73 Figuren. (Bd. 228.)

Führt von dem primitiven Mühlrad bis zu den großartigen Anlagen, mit denen die moderne Technik die Kraft des Wassers zu den gewaltigsten Leistungen auszunutzen versteht.

Landwirtsch. Maschinenkunde. Von Prof. Dr. Gust. Fischer. (Bd. 316.)

Ein Überblick über die verschiedenen Arten der landwirtschaftlichen Maschinen und ihre modernsten Vervollkommnungen.

Die Eisenbahnen, ihre Entstehung und gegenwärtige Verbreitung. Von Prof. Dr. Friedrich Hahn. Mit zahlreichen Abbildungen. (Bd. 71.)

Nach einem Rückblick auf die frühesten Zeiten des Eisenbahnbaues führt der Verfasser die moderne Eisenbahn im allgemeinen nach ihren Hauptmerkmalen vor. Der Bau des Bahnkörpers, der Tunnel, die großen Brückenbauten sowie der Betrieb selbst werden besprochen, schließlich ein Überblick über die geographische Verbreitung der Eisenbahnen gegeben.

Heizung und Lüftung. Von Ingenieur Johann Eugen Mayer. Mit 40 Abbildungen. (Bd. 241.)

Will über die verschiedenen Lüftungs- und Heizungsarten menschlicher Wohn- und Aufenthaltsräume orientieren und zugleich ein Bild von der modernen Lüftungs- und Heizungstechnik geben, um dadurch Interesse und Verständnis für die dabei in Betracht kommenden, in gesundheitlicher Beziehung so überaus wichtigen Gesichtspunkte zu erwecken.

Die technische Entwicklung der Eisenbahnen der Gegenwart. Von Eisenbahnbau- u. Betriebsinsp. Ernst Biedermann. Mit 50 Abb. (Bd. 144.) Behandelt die wichtigsten Gebiete der modernen Eisenbahntechnik, Oberbau, Entwicklung und Umfang der Spurbahnnetze in den verschiedenen Ländern, die Geschichte des Lokomotivenwesens bis zur Ausbildung der Heißdampflokomotiven einerseits und des elektrischen Betriebes andererseits sowie der Sicherung des Betriebes durch Stellwerks- und Blockanlagen.

Das Automobil. Eine Einführung in Bau und Betrieb des modernen Kraftwagens. Von Ing. Karl Blau. Mit 83 Abbild. (Bd. 166.)

Gibt einen anschaulichen Überblick über das Gesamtgebiet des modernen Automobilismus, wobei besonders das Benzinautomobil, das Elektromobil und das Dampfautomobil nach ihren Kraftquellen und sonstigen technischen Einrichtungen wie Zündung, Kühlung, Bremsen, Steuerung, Bereifung usw. besprochen werden.

Grundlagen der Elektrotechnik. Von Dr. Rudolf Blochmann. Mit 128 Abbildungen. (Bd. 168.)

Eine durch lehrreiche Abbildungen unterstützte Darstellung der elektrischen Erscheinungen, ihrer Grundgesetze und ihrer Beziehungen zum Magnetismus sowie eine Einführung in das Verständnis der zahlreichen praktischen Anwendungen der Elektrizität.

Die Telegraphen- und Fernsprechtechnik in ihrer Entwicklung. Von Telegrapheninspektor Helmut Brück. Mit 58 Abbildungen. (Bd. 235.)

Eine erschöpfende Darstellung der geschichtlichen Entwicklung, der rechtlichen und technischen Grundlagen sowie der Organisation und der verschiedenen Betriebsformen des Telegraphie- und Fernsprechwesens der Erde.

Drähte und Kabel, ihre Anfertigung und Anwendung in der Elektrotechnik. Von Telegrapheninspektor Helmut Brück. Mit 47 Abb. (Bd. 285.)

Gibt, ohne auf technische Einzelheiten einzugehen, durch Illustrationen unterstützt, nach einer elementaren Darstellung der Theorie der Leitung, einen allgemein verständlichen Überblick über die Herstellung, Beschaffenheit und Wirkungsweise aller zur Übermittlung von elektrischem Strom dienenden Leitungen.

Die Funkentelegraphie. Von Oberpostpraktikant H. Thurn. Mit 53 Illustrationen. (Bd. 167.)

Nach eingehender Darstellung des Systems Telefunken werden die für die verschiedenen Anwendungsgebiete erforderlichen Konstruktionstypen vorgeführt, wobei nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik in jüngster Zeit ausgeführte Anlagen beschrieben werden. Danach wird der Einfluß der Funkentelegraphie auf Wirtschaftsverkehr und Wirtschaftsleben sowie die Regelung der Funkentelegraphie im deutschen und internationalen Verkehr erörtert.

Nautik. Von Oberlehrer Dr. Johannes Möller. Mit 58 Fig. (Bd. 255.) Gibt eine allgemeinverständliche Übersicht über das gesamte Gebiet der Steuermannskunst, die Mittel und Methoden, mit deren Hilfe der Seemann sein Schiff sicher über See bringt.

Die Luftschiffahrt, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und ihre technische Entwicklung. Von Dr. Raimund Nimföhr. 2. Aufl. Mit 42 Abb. (Bd. 300.)

Bietet eine umfassende Darstellung der wissenschaftlichen Grundlagen und technischen Entwicklung der Luftschiffahrt, indem es vor allem des Problem des Vogelfluges und das aerostatische und aerodynamische Prinzip des künstlichen Fluges behandelt und eine ausführliche, durch zahlreiche Abbildungen unterstützte Beschreibung der verschiedenen Konstruktionen von Luftschiffen, von der Montgolfiere bis zum Motorballon und zum modernen Aeroplan gibt.

Die Beleuchtungsarten der Gegenwart. Von Dr. phil. Wilhelm Brüsch. Mit 155 Abbildungen. (Bd. 108.)

Behandelt die technischen und wissenschaftlichen Bedingungen für die Herstellung einer wirtschaftlichen Lichtquelle und die Methoden für die Beurteilung ihres wirklichen Wertes für den Verbraucher, die einzelnen Beleuchtungsarten sowohl hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Grundlagen als auch ihrer Technik und Herstellung.

Bilder aus der chemischen Technik. Von Dr. Artur Müller. Mit 24 Abbildungen. (Bd. 191.)

Eine durch lehrreiche Abbildungen unterstützte Darstellung der Ziele und Hilfsmittel der chemischen Technik im allgemeinen, wie der wichtigsten Gebiete (z. B.: Schwefelsäure, Soda, Chlor, Salpetersäure, Teerdestillation, Farbstoffe) im besonderen.

Agrikulturchemie. Von Dr. P. Kriehle. Mit 21 Abbild. (Bd. 314.)
Eine allgemeinverständliche Übersicht über Geschichte, Aufgaben, Methoden, Resultate und Erfolge dieses volkswirtschaftlich so wichtigen Zweiges der angewandten Chemie.

Chemie und Technologie der Sprengstoffe. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Rud. Biedermann. Mit 15 Fig. (Bd. 286.)

Gibt eine allgemeinverständliche, umfassende Schilderung des Gebietes der Sprengstoffe, ihrer Geschichte und ihrer Herstellung bis zur modernen Sprengstoffgroßindustrie, ihrer Fabrikation, Zusammensetzung und Wirkungsweise sowie ihrer Anwendung auf den verschiedenen Gebieten.

Photochemie. Von Prof. Dr. Gottfried Kummell. Mit 23 Abb. (Bd. 227.)
Erläutert in einer für jeden verständlichen Darstellung die chemischen Vorgänge und Gesetze der Einwirkung des Lichtes auf die verschiedenen Substanzen und ihre praktische Anwendung, besonders in der Photographie, bis zu dem jüngsten Verfahren der Farbenphotographie.

Elektrochemie. Von Prof. Dr. Kurt Arndt. Mit 38 Abb. (Bd. 234.)
Eröffnet einen klaren Einblick in die wissenschaftlichen Grundlagen dieses modernsten Zweiges der Chemie, um dann seine glänzenden technischen Erfolge vor Augen zu führen.

Die Naturwissenschaften im Haushalt. Von Dr. Johannes Bongardt. In 2 Bänden. Mit zahlreichen Abbildungen. (Bd. 125. 126.)

I. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für die Gesundheit der Familie? Mit 31 Abb. (Bd. 125.)

II. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für gute Nahrung? Mit 17 Abb. (Bd. 126.)

Selbst gebildete Hausfrauen können sich Fragen nicht beantworten wie die, weshalb sie z. B. kondensierte Milch auch in der heißen Zeit in offenen Gefäßen aufbewahren können, weshalb sie hartem Wasser Soda zusetzen, weshalb Obst im kupfernen Kessel nicht erkalten soll. Da soll hier an der Hand einfacher Beispiele, unterstützt durch Experimente und Abbildungen, das naturwissenschaftliche Denken der Leserinnen so geschult werden, daß sie befähigt werden, auch solche Fragen selbst zu beantworten, die das Buch unberücksichtigt läßt.

Chemie in Küche und Haus. Von weil. Prof. Dr. Gustav Abel. 2. Aufl. von Dr. Joseph Klein. Mit einer mehrfarbigen Doppeltafel. (Bd. 76.)

Gibt eine vollständige Übersicht und Belehrung über die Natur der in Küche und Haus sich vollziehenden mannigfachen chemischen Prozesse.

Hierzu siehe ferner:

Unger, Wie ein Buch entsteht. S. 7. Bruns, Die Telegraphie. S. 15. Graef, Das Licht und die Farben. S. 20. Alt, Die Physik der Kälte. S. 21. Bavinck, Natürliche und künstliche Pflanzen- und Tierstoffe. S. 21. Kaiser, Der Luftstickstoff. S. 21.

DIE KULTUR DER GEGENWART

IHRE ENTWICKLUNG UND IHRE ZIELE

HERAUSGEGEBEN VON PROFESSOR PAUL HINNEBERG

In 4 Teilen. Lex.-8. Jeder Teil zerfällt in einzelne inhaltlich vollständig in sich abgeschlossene und einzeln käufliche Bände (Abteilungen).

Teil I: **Die geisteswissenschaftlichen Kulturgebiete.** I. Hälfte. Religion und Philosophie, Literatur, Musik und Kunst (mit vorangehender Einleitung zu dem Gesamtwerk).

Teil II: **Die geisteswissenschaftlichen Kulturgebiete.** 2. Hälfte. Staat und Gesellschaft, Recht und Wirtschaft.

Teil III: **Die naturwissenschaftlichen Kulturgebiete.** Mathematik, Anorganische und organische Naturwissenschaften, Medizin.

Teil IV: **Die technischen Kulturgebiete.** Bautechnik, Maschinentechnik, industrielle Technik, Landwirtschaftliche Technik, Handels- und Verkehrstechnik.

Die „Kultur der Gegenwart“ soll eine **systematisch aufgebaute, geschichtlich begründete Gesamtdarstellung** unserer heutigen Kultur darbieten, indem sie die **Fundamentalergebnisse** der einzelnen Kulturgebiete nach ihrer Bedeutung für die **gesamte Kultur der Gegenwart** und für deren Weiterentwicklung in großen Zügen zur Darstellung bringt. Das Werk vereinigt eine **Zahl erster Namen aus allen Gebieten der Wissenschaft und Praxis** und bietet Darstellungen der einzelnen Gebiete jeweils aus der Feder des dazu **Berufensten in gemeinverständlicher, künstlerisch gewählter Sprache auf knappstem Raume.**

„... Wenden wir aber unseren Blick zu den einzelnen Leistungen, die hier in reichlichster Fülle geboten sind, dann wissen wir in der Tat nicht, was wir herausgreifen und nennen sollen. Aus jedem der angedeuteten Gebiete hat ja ein Meister seines Faches das Wichtigste kurz und übersichtlich gegeben, bald aus seiner Geschichte das Wesen des behandelten Gegenstandes erläuternd, bald ihn in mehr prinzipieller und schematischer Form vor dem Leser ausbreitend. Abgesehen von dem Wert der hervorragenden Einzelleistungen erhält das ganze Unternehmen, zu dem es gehört, seinen besonderen Wert dadurch, daß es versucht, unser Wissen und Können zu einer möglichst systematischen Einheit zu verarbeiten. Damit wird es einem gebieterischen Bedürfnis unserer aus der seelischen Zerklüftung zur Einheit strebenden Zeit gerecht und steht so da als ein bedeutsames Zeichen der Zeit.“

(Deutsche Zeitung.)

Probeheft und Sonder-Prospekte über die einzelnen
Abteilungen (mit

Auszug aus dem Vorwort des Herausgebers, der Inhaltsübersicht des Gesamtwerkes, dem Autoren-Verzeichnis und mit Probestücken aus dem Werke) werden auf Wunsch umsonst und postfrei vom Verlag versandt.

Bisher sind erschienen:

Die allgemeinen Grundlagen der Kultur der Gegenwart.

(I. 1.) [XV u. 671 S.] Lex.-8. 1906. Geh. *M* 16.—, in Leinwand geb. *M* 18.—.

Inhalt: Das Wesen der Kultur: W. Lexis. — Das moderne Bildungswesen: Fr. Paulsen. — Die wichtigsten Bildungsmittel. A. Schulen und Hochschulen. Das Volksschulwesen: G. Schöppa. Das höhere Knabenschulwesen: A. Matthias. Das höhere Mädchenschulwesen: H. Gaudig. Das Fach- und Fortbildungsschulwesen: G. Kerschensteiner. Die geisteswissenschaftliche Hochschulausbildung: Fr. Paulsen. Die naturwissenschaftliche Hochschulausbildung: W. v. Dyck. B. Museen. Kunst- und Kunstgewerbemuseen: L. Pallat. Naturwissenschaftlich-technische Museen: K. Kraepelin. C. Ausstellungen. Kunst- und Kunstgewerbe-Ausstellungen: J. Lessing. Naturwissenschaftlich-technische Ausstellungen: O. N. Witt. D. Die Musik: G. Göhler. E. Das Theater: P. Schlenther. F. Das Zeitungswesen: K. Bücher. G. Das Buch: R. Pietschmann. H. Die Bibliotheken: F. Milkau. — Die Organisation der Wissenschaft: H. Diels.

Die orientalischen Religionen mit Einleitung „Die Anfänge der Religion und die Religion der primitiven Völker“. (I. III. 1.) [VII u. 267 S.] Lex.-8. 1906. Geh. *M* 7.—, in Leinwand geb. *M* 9.—.

Inhalt: Die Anfänge der Religion und die Religion der primitiven Völker: Edv. Lehmann. — I. Die ägyptische Religion: Adolf Erman. — II. Die asiatischen Religionen. Die babylonisch-assyrische Religion: C. Bezold. Die indische Religion: H. Oldenberg. Die iranische Religion: H. Oldenberg. Die Religion des Islams: J. Goldziher. Der Lamaismus: A. Grünwedel. Die Religionen der Chinesen: J. J. M. de Groot. Die Religionen der Japaner: a) Der Shintoismus: K. Florenz. b) Der Buddhismus: H. Haas.

Die christliche Religion mit Einschluß der israelitisch-jüdischen Religion. (I. 4.) [X u. 752 S.] Lex.-8. 1906. Geh. *M* 16.—, in Leinwand geb. *M* 18.—. Auch in zwei Hälften:

I. Geschichte der christlichen Religion. Geh. *M* 9.60, geb. *M* 11.—.

Inhalt: Die israelitisch-jüdische Religion: J. Wellhausen. Die Religion Jesu und die Anfänge des Christentums bis zum Nicaenum (325): A. Jülicher. Kirche und Staat bis zur Gründung der Staatskirche: A. Harnack. Griechisch-orthodoxes Christentum und Kirche in Mittelalter und Neuzeit: N. Bonwetsch. Christentum und Kirche Westeuropas im Mittelalter: K. Müller. Katholisches Christentum und Kirche in der Neuzeit: F. X. Funk. Protestantisches Christentum und Kirche in der Neuzeit: E. Troeltsch.

II. Systematische christliche Theologie. Geh. *M* 6.60, geb. *M* 8.—

Inhalt: Wesen der Religion und der Religionswissenschaft: E. Troeltsch. Christlich-katholische Dogmatik: J. Pohle. Christlich-katholische Ethik: J. Mausbach. Christlich-katholische praktische Theologie: C. Krieg. Christlich-protestantische Dogmatik: W. Herrmann. Christlich-protestantische Ethik: R. Seeberg. Christlich-protestantische praktische Theologie: W. Faber. Die Zukunftsaufgaben der Religion und der Religionswissenschaft: H. J. Holtzmann.

Allgemeine Geschichte der Philosophie. (I. 5.) [VIII u. 572 S.] Lex.-8. 1909. Geh. *M* 12.—, in Leinwand geb. *M* 14.—.

Inhalt: Einleitung. Die Anfänge der Philosophie und die Philosophie der primitiven Völker: Wilhelm Wundt. I. Die indische Philosophie: Hermann Oldenberg. II. Die islamische und die jüdische Philosophie: Ignaz Goldziher. III. Die chinesische Philosophie: Wilhelm Grube. IV. Die japanische Philosophie: Tetsujiro Inouye. V. Die europäische Philosophie des Altertums: Hans von Arnim. VI. Die europäische Philosophie des Mittelalters: Clemens Bäumker. VII. Die neuere Philosophie: Wilh. Windelband.

Systematische Philosophie. (I. 6.) 2., durchgesehene Aufl. [X u. 435 S.] Lex.-8. 1908. Geh. *M* 10.—, in Leinwand geb. *M* 12.—.

Inhalt: Allgemeines. Das Wesen der Philosophie: Wilhelm Dilthey. Die einzelnen Teilgebiete. I. Logik und Erkenntnistheorie: Alois Riehl. II. Metaphysik: Wilhelm Wundt. III. Naturphilosophie: Wilhelm Ostwald. IV. Psychologie: Hermann Ebbinghaus. V. Philosophie der Geschichte: Rudolf Eucken. VI. Ethik: Friedrich Paulsen. VII. Pädagogik: Wilhelm Münch. VIII. Ästhetik: Theodor Lipps. — Die Zukunftsaufgaben der Philosophie: Friedrich Paulsen.

Die orientalischen Literaturen mit Einleitung „Die Anfänge der Literatur und die Literatur der primitiven Völker“. (I. 7.) [IX u. 419 S.] Lex.-8. 1906. Geh. *M* 10.—, in Leinwand geb. *M* 12.—.

Inhalt: Die Anfänge der Literatur und die Lit. der primitiven Völker: E. Schmidt. — Die ägyptische Lit.: A. Erman. Die babylonisch-assyrische Lit.: C. Bezold. Die israelitische Lit.: H. Gunkel. Die aramäische Lit.: Th. Nöldeke. Die äthiopische Lit.: Th. Nöldeke. Die arabische Lit.: M. J. de Goeje. Die indische Lit.: R. Pischel. Die altpersische Lit.: K. Geldner. Die mittelpersische Lit.: P. Horn. Die neupersische Lit.: P. Horn. Die türkische Lit.: P. Horn. Die armenische Lit.: F. N. Finck. Die georgische Lit.: F. N. Finck. Die chinesische Lit.: W. Grube. Die japanische Lit.: K. Florenz.

Die griechische und lateinische Literatur und Sprache. (I. 8.) 2. Auflage. [VIII u. 494 S.] Lex.-8. 1907. Geh. *M* 10.—, in Leinwand geb. *M* 12.—.

Inhalt: I. Die griechische Literatur und Sprache. Die griechische Literatur des Altertums: U. v. Wilamowitz-Moellendorf. Die griechische Literatur des Mittelalters: K. Krumbacher. Die griechische Sprache: J. Wackernagel. II. Die lateinische Literatur und Sprache. Die römische Literatur des Altertums: Fr. Leo. Die lateinische Literatur im Übergang vom Altertum zum Mittelalter: E. Norden. Die lateinische Sprache: F. Skutsch.

Die osteuropäischen Literaturen und die slawischen Sprachen. (I. 9.) [VIII u. 396 S.] 1908. Geh. *M* 10.—, in Leinwand geb. *M* 12.—.

Inhalt: Die slawischen Sprachen: V. v. Jagić. — Die russische Literatur: A. Wesselovsky. Die polnische Literatur: A. Brückner. Die böhmische Literatur: J. Máchal. Die südslawischen Literaturen: M. Murko. Die neugriechische Literatur: O. Thumb. Die ungarische Literatur: Fr. Riedl. Die finnische Literatur: E. N. Setälä. Die estnische Literatur: G. Suits. Die litauische Literatur: A. Bezzenberger. Die lettische Literatur: E. Wolter.

Die romanischen Literaturen und Sprachen mit Einschluß des Keltischen. (I. XI. 1.) [VII u. 499 S.] Lex.-8. 1909. Geh. *M* 12.—, in Leinwand geb. *M* 14.—.

Inhalt: I. Die keltischen Literaturen. 1. Sprache und Literatur der Kelten im allgemeinen: Heinrich Zimmer. 2. Die einzelnen keltischen Literaturen. a) Die irisch-gälische Literatur: Kuno Meyer. b) Die schottisch-gälische und die Manx-Literatur. c) Die kymrische (walisische) Literatur. d) Die kornische und die bretonische Literatur: Ludwig Christian Stern. — II. Die romanischen Literaturen. 1. Frankreich bis zum Ende des 15. Jahrhunderts. 2. Italien bis zum Ende des 17. Jahrhunderts. 3. Die kastilische und portugiesische Literatur bis zum Ende des 17. Jahrhunderts. 4. Frankreich bis zur Romantik. 5. Die übrige Romania bis zur Romantik. 6. Das 19. Jahrhundert: Heinrich Morf. — III. Die romanischen Sprachen: Wilhelm Meyer-Lübke.

Staat und Gesellschaft der neueren Zeit (bis zur französ. Revolution). (II. V. 1.) Bearb. v. F. v. Bezold, E. Gothein und R. Koser. [VI u. 349 S.] Lex.-8. 1908. Geh. *M* 9.—, in Lwd. geb. *M* 11.—.

Inhalt: I. Staat und Gesellschaft des Reformationszeitalters. a) Staatensystem und Machtverschiebungen. b) Der moderne Staat und die Revolution. c) Die gesellschaftlichen Wandlungen und die neue Geisteskultur: Friedrich von Bezold. II. Staat und Gesellschaft des Zeitalters der Gegenreformation: Eberh. Gothein. III. Staat und Gesellschaft zur Höhezeit des Absolutismus. a) Tendenzen, Erfolge und Niederlagen des Absolutismus. b) Zustände der Gesellschaft. c) Abwandlungen des europäischen Staatensystems: Reinh. Koser.

Allgemeine Verfassungs- und Verwaltungsgeschichte des Staates und der Gesellschaft. (II. 2.)

Inhalt: I. Anfänge der Verfassung und der Verwaltung; Verfassung und Verwaltung der primitiven Völker: A. Vierkandt. II. Orientalische Verfassung und Verwaltung des Altertums, Mittelalters und der Neuzeit. 1. Altertum: L. Wenger. 2. Mittelalter und Neuzeit. a) Nordafrikanische und westafrikanische (islamische) Verfassung und Verwaltung: M. Hartmann. b) Ostasiatische Verfassung und Verwaltung: O. Franke. III. Europäische Verfassung und Verwaltung. 1. Altertum: L. Wenger. 2. Mittelalter: A. Luschin v. Ebengreuth. 3. Neuzeit: O. Hintze.

Staat und Gesellschaft des Orients. (II. 3.)

Inhalt: I. Anfänge des Staates und der Gesellschaft. Staat und Gesellschaft der primitiven Völker: A. Vierkandt. — II. Staat und Gesellschaft des Orients im Altertum, Mittelalter und der Neuzeit. A. Altertum: G. Maspero. B. Mittelalter und Neuzeit. 1. Staat und Gesellschaft Nordafrikas und Westasiens. (Die islamischen Völker): M. Hartmann. 2. Staat und Gesellschaft Ostasiens. a) Staat und Gesellschaft Chinas: O. Franke. b) Staat und Gesellschaft Japans: K. Rathgen.

Systematische Rechtswissenschaft. (II. 8.) [X, LX u. 526 S.] Lex.-8. 1906. Geh. M 14.—, in Leinwand geb. M 16.—.

Inhalt: Allgemeines Wesen des Rechtes und der Rechtswissenschaft: R. Stammler. Die einzelnen Teilgebiete: Privatrecht. Bürgerliches Recht: R. Sohm. Handels- und Wechselrecht: G. Gareis. Versicherungsrecht: V. Ehrenberg. Internationales Privatrecht: L. v. Bar. Zivilprozeßrecht: L. v. Seuffert. Strafrecht und Strafprozeßrecht: F. v. Liszt. Kirchenrecht: W. Kahl. Staatsrecht: P. Laband. Verwaltungsrecht. Justiz und Verwaltung: G. Anschütz. Polizei und Kulturpflege: E. Bernatzik. Völkerrecht: F. v. Martitz. Die Zukunftsaufgaben des Rechtes und der Rechtswissenschaft: R. Stammler.

Allgemeine Volkswirtschaftslehre. (II. X. 1.) Von W. Lexis. Geh. M. 7.—, in Leinwand geb. M. 9.—.

Inhalt. Einleitung. — Der Kreislauf der Volkswirtschaft. I. Der Wert. II. Die Nachfrage. III. Die Produktion. IV. Kapitalvermögen und Unternehmung. V. Das Angebot. VI. Die Preisbildung. VII. Handel und Preise. VIII. Das Geld. IX. Kredit- und Bankwesen. X. Der Wert der Geldeinheit. XI. Das Einkommen. XII. Näheres über Arbeitseinkommen und Kapitalgewinn. XIII. Die Grundrente. XIV. Produktion und Einkommen. XV. Krisen. XVI. Die Konsumtion. XVII. Produktion und Verteilung. XVIII. Zukunftsaussichten.

In Vorbereitung befinden sich:

Aufgaben und Methoden der Geisteswissenschaften. (I. 2.) — Europäische Religion des Altertums. (I. III. 2.) — Deutsche Literatur und Sprache. (I. 10.) — Englische Literatur und Sprache, skandinavische Literatur und allgemeine Literaturwissenschaft. (I. XI. 2.) — Die Musik. (I. 12.) — Orientalische Kunst. Europäische Kunst des Altertums. (I. 13.) — Europäische Kunst des Mittelalters und der Neuzeit. Allgemeine Kunstwissenschaft. (I. 14.) — Völker-, Länder- und Staatenkunde. (II. 1.) — Staat und Gesellschaft Europas im Altertum und Mittelalter. (II. 4.) — Staat und Gesellschaft der neuesten Zeit. (II. v. 2.) — System der Staats- und Gesellschaftswissenschaft. (II. 6.) — Allgemeine Rechtsgeschichte mit Geschichte der Rechtswissenschaft. (II. 7.) — Allgemeine Wirtschaftsgeschichte mit Geschichte der Volkswirtschaftslehre. (II. 9.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

HIMMEL UND ERDE

Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift

unter ständiger Mitwirkung von

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Aron, Berlin, Prof. Dr. Donath, Berlin, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Foerster, Berlin, Prof. Dr. Franz, Breslau, Prof. Dr. Heck, Berlin, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hellmann, Berlin, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Neesen, Berlin, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Nernst, Berlin, Prof. Dr. Plate, Berlin, Prof. Dr. Ristenpart, Santiago, Prof. Dr. Scheiner, Potsdam, Prof. Dr. Spies, Posen, Prof. Dr. Süring, Berlin, Dr. Thesing, Leipzig, Geh. Bergrat Prof. Dr. Wahnschaffe, Berlin, Prof. Dr. Walther, Halle

redigiert von

Dr. P. Schwahn

Direktor der Urania

XXII. Jahrgang 1910. Jährlich 12 Hefte mit Tafeln und Abbildungen

Preis vierteljährlich M. 3.60.

Sich fernhaltend von einer seichten Popularität, die nur der Halbbildung dient, unterrichtet „Himmel und Erde“ in wissenschaftlich einwandfreier, aber dennoch jedem Gebildeten verständlicher Weise den Leser über alle Fortschritte auf dem Gebiete der Naturwissenschaft und Technik. Seit den mehr denn zwei Dezennien ihres Bestehens erfreut sich die Zeitschrift der ständigen Mitarbeit der besten Namen aus allen Fachgebieten. Der reiche Bilderschmuck, der jedem Hefte beigegeben ist, und die gediegene Ausstattung machen das Blatt zu einem Schmuck für jede Bibliothek. Jedes Heft enthält eine Anzahl reich illustrierter größerer Aufsätze von namhaften Fachgelehrten, die entweder fundamentale Fragen der Naturwissenschaft und Technik oder biographische Würdigungen schöpferischer Geister auf dem Gebiete moderner Naturerkenntnis behandeln. An die größeren Aufsätze schließen sich Mitteilungen über wichtige Entdeckungen und Erfindungen, über naturwissenschaftliche und technische Kongresse, über die jeweiligen Himmelserscheinungen, außerdem Besprechungen der hervorragendsten neuen Werke auf naturwissenschaftlichem Gebiete sowie eine sorgfältig durchgearbeitete Bücherschau. So wird es dem Leser gewährleistet, daß er den Überblick nicht verliert und einerlei, ob er selbst forschend tätig ist oder mitten im praktischen Leben steht, Führung mit den Errungenschaften unseres naturwissenschaftlichen Zeitalters behält.

Probehefte auf Verlangen umsonst u. postfrei vom Verlag

Was spricht in unserem Heim mehr zu uns als dessen Bildschmuck?

Und doch wie gedankenlos wird er oft gewählt! Wir wollen gar nicht von Öldrucken schlimmster Art reden! Auch die Reproduktion eines berühmten Gemäldes, oft undeutschen Empfindungsgehaltes, an der Wand verschwindend, das Beste des Kunstwerkes durch Kleinheit und Farblosigkeit vernichtend, was vermag sie uns als Wandschmuck in unserem Heim zu sagen, wenn wir nach des Tages verwirrendem Getriebe Sammlung in ihm suchen?

Welcher Art soll vielmehr ein Bild im deutschen Hause sein?

Vor allem muß deutsches Empfinden, deutsche Innigkeit, deutsche Heimatliebe darin zum Ausdruck kommen. Nur so vermag es zu uns zu sprechen, nur so wird es aus unerschöpflichem Quell immer Neues zu sagen wissen.

Darum darf ein Bild vor allem auch keine alltäglichen Plattheiten und Süßlichkeiten bieten, deren wir als ernsthafte Menschen in kurzer Zeit überdrüssig sind. Es muß uns sodann nicht nur durch seinen Inhalt, sondern auch durch die Kunst der Darstellung des Geschautes immer aufs neue fesseln. Das vermag eine Reproduktion nun überhaupt kaum, das kann nur ein Originalkunstwerk. Das Bild endlich muß eine gewisse Kraft der Darstellung besitzen, es muß den Raum, in dem es hängt, durchdringen und beherrschen.

Teubners Künstler-Steinzeichnungen

(Original-Lithographien) bieten all das, was wir von einem guten Wandbild im deutschen Hause fordern müssen. Sie bieten Werke großer, ursprünglicher, farbenfroher Kunst, die uns das Schöne einer Welt von Formen und Farben mit den Augen des Künstlers sehen lassen und sie in dessen unmittelbarer Sprache wiedergeben. In der Original-Lithographie führt der Künstler eigenhändig die Zeichnung auf dem Stein aus, bearbeitet die Platten, bestimmt die Wahl der Farben und überwacht den Druck. Das Bild ist also bis in alle Einzelheiten hinein das Werk des Künstlers, der unmittelbare Ausdruck seiner Persönlichkeit. Keine Reproduktion kann dem gleichkommen an künstlerischem Wert und künstlerischer Wirkung.

Teubners Künstler-Steinzeichnungen sind Werke echter Heimatkunst, die stark und lebendig auf uns wirken. Das deutsche Land in seiner wunderbaren Mannigfaltigkeit, seine Tier- und Pflanzenwelt, seine Landschaft und sein Volksleben, seine Werkstätten und seine Fabriken, seine Schiffe und Maschinen, seine Städte und seine Denkmäler, seine Geschichte und seine Helden, seine Märchen und seine Lieder bieten vor allem den Stoff zu den Bildern.

Sie enthalten eine große Auswahl verschiedenartiger Motive und Farbstimmungen in den verschiedensten Größen, unter denen sich für jeden Raum, den vornehmsten wie das einfachste Wohnzimmer, geeignete Blätter finden. Neben ihrem hohen künstlerischen Wert besitzen sie den Vorzug der Preiswürdigkeit. All das macht sie zu willkommenen Geschenken zu Weihnachten, Geburtstagen und Hochzeiten und macht sie zum Besten, zu

dem künstlerischen Wandschmuck für das deutsche Haus!

Illustrierter Katalog mit 150 farbigen Abbildungen und beschreibendem Text gegen Einlegung von 30 Pfennigen (Ausland 40 Pfennigen) vom Verlag B. G. Teubner in Leipzig, Poststraße 3.

Urteile über B. G. Teubners farbige Künstler-Steinzeichnungen.

„... Doch wird man auch aus dieser nur einen beschränkten Teil der vorhandenen Bilder umfassenden Aufzählung den Reichtum des Dargebotenen erkennen. Indessen es genügt nicht, daß die Bilder da sind, sie müssen auch gekauft werden. Sie müssen vor allen Dingen an die richtige Stelle gebracht werden. Für öffentliche Gebäude und Schulen sollte das nicht schwer halten. Wenn Lehrer und Geistliche wollen, werden sie die Mittel für einige solche Bilder schon überwiesen bekommen. Dann sollte man sich vor allen Dingen in privaten Kreisen solche Bilder als willkommene Geschenke zu Weihnachten, zu Geburtstagen, Hochzeitsfesten und allen derartigen Gelegenheiten merken. Eine derartige große Lithographie in den dazu vorrätigen Künstlerrahmen ist ein Geschenk, das auch den verwöhntesten Geschmack befriedigt. An den kleinen Blättern erhält man für eine Ausgabe, die auch dem bescheidensten Geldbeutel erschwinglich ist, ein dauernd wertvolles Geschenk.“ (Türmer-Jahrbuch.)



B. Genzmer: Volkslied.

100×70 cm. M. 6. -

Verkleinerte farbige Wiedergabe der Original-Lithographie.

„Von den Bilderunternehmungen der letzten Jahre, die der neuen 'ästhetischen Bewegung' entsprungen sind, begrüßen wir eins mit ganz ungetrübter Freude: den 'künstlerischen Wandschmuck für Schule und Haus', den die Firma B. G. Teubner in Leipzig herausgibt. ... Wir haben hier wirklich einmal ein aus warmer Liebe zur guten Sache mit rechtem Verständnis in ehrlichem Bemühen geschaffenes Unternehmen vor uns — fördern wir es, ihm und uns zu Nutz, nach Kräften!“ (Kunstwart.)

„Alt und jung war begeistert, geradezu glücklich über die Kraft malerischer Wirkungen, die hier für verhältnismäßig billigen Preis dargeboten wird. Endlich einmal etwas, was dem öden Öldruckbilde gewöhnlicher Art mit Erfolg gegenüber treten kann.“ (Die Hilfe.)

„Es läßt sich kaum noch etwas zum Ruhme dieser wirklich künstlerischen Steinzeichnungen sagen, die nun schon in den weitesten Kreisen des Volkes allen Beifall gefunden und — was ausschlaggebend ist — von den anspruchsvollsten Kunstfreunden ebenso begehrt werden, wie von jenen, denen es längst ein vergeblicher Wunsch war, das Heim wenigstens mit einem farbigen Original zu schmücken. Was sehr selten vorkommt: hier begegnet sich wirklich einmal des Volkes Lust am Beschauen und des Kenners Freude an der künstlerischen Wiedergabe der Außenwelt.“ (Kunst für Alle.)

... Es ist unseres Erachtens wertvoller, an dieser originalen Kunst sehen zu lernen, als an vielen hundert mittelmäßigen Reproduktionen das Auge zu verbilden und totes Wissen zu lernen, statt lebendige Kunst mitzuerleben. (Illustrierte Zeitung.)