

Der geologische Bau und die Bewaldung des deutschen Landes.

Von Oberforstrat Dr. **Graner** in Stuttgart.

(Vortrag, gehalten im Verein für vaterländische Naturkunde am 14. Dez. 1899.)

Wenn ich an die Aufgabe herantrete, ein Bild des geologischen Baues und der Bewaldung in dem weitgesteckten, mit den Grenzen unseres deutschen Vaterlandes zusammenfallenden Rahmen in allgemeinen Zügen zu entwerfen, so darf ich wohl daran erinnern, dass es nur Betrachtungen eines Laien sind, die ich hier bieten kann. Es geschieht in dem Wunsche, einen Gegenstand, welcher vermöge seiner vielfachen Beziehungen zu den Grundlagen des Waldbaues mir selbst anziehend erschienen ist und bei dessen Ausarbeitung ich wachsende Freude empfunden habe, auch anderen näher zu bringen.

Angeregt wurde ich zu meinen Studien durch ein neues kartographisches Werk, welches von deutschem Forscherfleiss ein glänzendes Zeugnis ablegt. Es ist die „Geologische Karte des Deutschen Reichs“ in 27 Blättern von R. LEPSIUS. Von demselben Verfasser steht eine umfassende Darstellung der „Geologie von Deutschland“ in Aussicht: erschienen ist von dem auf drei Bände berechneten Specialwerk bis jetzt der erste Band, welcher das rheinische Schiefergebirge und das oberrheinische Gebirgssystem zum Gegenstand hat.

Nicht unerwähnt darf ich eine weitere Quelle lassen, aus welcher ich für meinen Vortrag geschöpft habe. Dieselbe stellt übrigens meine eigene Arbeit dar. Ich habe nämlich in den drei letzten Heften des Jahrganges 1899 des „Forstwissenschaftlichen Centralblattes“ unter der Aufschrift: „Der Boden des deutschen Waldes nach seiner geologischen Abstammung“ eine Abhandlung veröffentlicht, worin ich den vorliegenden Gegenstand in einer dem forstlichen Standpunkte mehr angepassten Form und in grösserer Ausführlichkeit, welche den Rahmen des Vortrags überschreiten würde, besprochen habe.

Wenngleich ich der Anschauung huldige, dass die natürliche Beschaffenheit des Verwitterungsbodens, des Trägers unserer Vegetationsdecke, in inniger Beziehung zu der geologischen Abstammung stehe und deren Kenntnis somit ein unentbehrliches Hilfsmittel für einen sachkundigen Betrieb der Bodenproduktion bilde, so möchte ich doch schon einleitend dem etwaigen Missverständnis vorbeugen, als ob ich diesen Zusammenhang für einen so weitgehenden halten würde, dass der einzelnen geologischen Formation eine bestimmte Verteilung der Kulturarten und der Bestandesarten des Waldes entsprechen würde. Eine so unmittelbare Beziehung besteht keineswegs. Der mineralisch kräftige Urgebirgsboden trägt Fichte, Tanne und Buche. Im Gebiet des bunten Sandsteins stehen im Schwarzwald und in den mittleren Vogesen die Nadelhölzer, im Odenwald und im Pfälzer Hardtgebirge, noch mehr im Spessart und im hessischen Waldgebirge, die Laubhölzer im Vordergrund. Auf der schwäbischen Alb ist die Buche die herrschende Holzart, während in dem geologisch ebenso beschaffenen fränkischen Jura, wenigstens in dessen östlichem Teil, die Fichte die Führung übernimmt. Noch bunter ist der Wechsel von Laub- und Nadelholz in der Keuperlandschaft. Wer der Verteilung unserer Bestandesarten näher auf den Grund geht, kann sich der Erkenntnis nicht verschliessen, dass dieselbe auf das Zusammenwirken einer Reihe verschiedenartiger, nicht nur standörtlicher und klimatischer, sondern auch wirtschaftlicher Faktoren zurückzuführen ist, und dass namentlich auch der Einfluss der Umgebung, also benachbarter Waldgebiete, eine unverkennbare Rolle spielt. Ich habe an anderem Orte den Versuch gemacht, auf Grund der Statistik über die Bodenbenützung die Verteilung der Bestandesarten nach bestimmten geographischen Gruppen festzustellen, wobei freilich der Umstand erschwerend einwirkte, dass die Reichsstatistik das Material nur auf der Grundlage der politischen Einteilung enthält. Ohne auf Ziffern hier eingehen zu wollen, möchte ich nur folgendes kurz hervorheben. Im südwestlichen Deutschland nimmt das Laubholz, innerhalb dessen die Buche voransteht, etwas mehr als die Hälfte der Waldfläche ein. Ein ausgesprochenes Laubholzgebiet ist der westliche Teil von Mittelddeutschland. Nordwestdeutschland nimmt eine Mittelstellung ein. Im Osten Deutschlands dagegen treten die Nadelhölzer in die führende Rolle ein, und zwar sind im südöstlichen Deutschland und im östlichen Teil Mittelddeutschlands Fichte und Tanne die herrschenden Holzarten, während das nordostdeutsche Flachland die Heimat der Kiefer (Forche) ist.

Die Gliederung des Stoffes habe ich in der Weise getroffen, dass der Reihe nach zur Besprechung gelangen sollen:

1. die Alpen und das Alpenvorland;
2. die Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene;
3. die Stufenlandschaft in Lothringen und in Schwaben und Franken;
4. der schwäbische und der fränkische Jura;
5. das rheinische Schiefergebirge;
6. der Spessart, die Rhön, der Vogelsberg und das hessische Waldgebirge;
7. der Thüringerwald, der Frankenwald und das Fichtelgebirge;
8. die Gebirgsumwallung des böhmischen Beckens;
9. der Harz und das subhercynische Hügelland;
10. das norddeutsche Flachland.

Den ersten Gegenstand unserer Betrachtung bilden hiernach:

1. Die Alpen und das Alpenvorland.

Ogleich ich weiterhin die Absicht habe, die Besprechung auf das räumliche Gebiet des Deutschen Reichs zu beschränken, so wird es doch beim Hochgebirge der Alpen nicht ganz zu umgehen sein, einige Worte allgemeiner Natur über dessen Aufbau hier folgen zu lassen.

Wie bekannt, stellen sich die Alpen dar als ein noch jungliches, zu gewaltiger Höhe aufgetürmtes Kettengebirge. Die Aufwölbung der Gebirgskette der Alpen scheint erst in der mittleren Tertiärzeit zum Abschlusse gekommen zu sein. Dies ist daraus zu schliessen, dass ausser dem krystallinischen Grundgebirge nicht nur die sämtlichen Schichten der palaeozoischen und der mesozoischen Gruppe, sondern auch die älteren Glieder der Tertiärformation selbst in die Gebirgsfaltung einbezogen sind. Der in „Centralmassiven“ angeordnete und am höchsten aufgerichtete krystallinische Kern ist teils einseitig, wie in dem grössten Teil der Westalpen, teils zu beiden Seiten, wie in den Ostalpen, von einer aus Sedimentgesteinen aufgebauten Nebenzone umrandet, für welche der vorwaltenden Gesteinsbeschaffenheit wegen die Bezeichnung „Kalkalpen“ sich eingebürgert hat.

Für die Westalpen ist ausser der schon erwähnten Besonderheit, dass dem krystallinischen Kern nur im Norden ein mit diesem enge verwachsener Kalkalpenzug vorgelagert ist, die weitaus vorwiegende Zusammensetzung dieses letzteren aus Gebilden der Jura- und Kreide-

formation charakteristisch, während die Trias eine durchaus untergeordnete Rolle spielt.

Im Gegensatz hierzu ist für die Ostalpen ausser der beiderseitigen Umrandung des krystallinischen Kerns durch eine nördliche und eine südliche Kalknebenzone der überwiegende Aufbau dieser beiden Kalkzonen durch mächtige Ablagerungen der Triasgruppe kennzeichnend. Die in den Westalpen im Vordergrund stehenden jurassischen und cretacischen Formen treten in den Ostalpen zurück. An ihrer Stelle bilden hier die Gesteine der Triasgruppe den Grundstock der beiderseitigen Kalkzonen, und zwar sind es hauptsächlich Gebilde der Keuperformation, welche in den Ostalpen in ausserordentlicher Mächtigkeit, freilich aber in einer von den ausseralpinen Formen völlig abweichenden Facies entwickelt sind. Während in den ausseralpinen Gebieten, so in der schwäbisch-fränkischen Keuperlandschaft, vorherrschend Thone und Mergel mit Sandsteinen wechselagern, tritt uns in den Keupergebilden der Ostalpen ein massiges Kalk- und Dolomitgebirge entgegen, und nur die organischen Einschlüsse, vor allem in der den oberen Abschluss bildenden „rhätischen Stufe“, von welcher aus zuerst die Abgrenzung der triassischen Formen der Ostalpen von den jurassischen und cretacischen der Westalpen gelungen ist, verraten das übereinstimmende geologische Alter der alpinen und der ausseralpinen Keuperfacies. Der Schleier über die Ursache dieser völlig abweichenden Gestaltung der alpinen Keuperformen, bei welchen es sich um Tiefseeablagerungen, zum Teil wohl auch um Riffbildungen zu handeln scheint, ist noch nicht genügend gelüftet. Die örtlich vorkommenden, einen Gegensatz zu den unwirtlichen Kalk- und Dolomitschroffen bildenden weicheren Formen, in welchen der Wald und die Weide in den Vordergrund treten, weisen zumeist auf die Mergel und Schiefer verschiedener Formationsglieder hin, so des auch in den Ostalpen noch in einiger Ausdehnung vertretenen Lias. Einen ähnlichen Charakter trägt die den Hochgebirgsrand zusammensetzende alttertiäre Flyschzone, in welcher schiefrige Mergel mit Sandsteinen wechseln; dieselbe erzeugt die mehr abgerundeten Bergformen an der Grenze gegen das Alpenvorland. Im nordwestlichen Teil der Allgäuer Alpen, zwischen dem Bodensee und der Iller, beteiligt sich auch die sonst erst das Vor-alpenland ausfüllende Molasse in einem breiten Gürtel am Gebirgsaufbau selbst.

In dem Hochgebirge der Alpen bildet, soweit die Baumregion überhaupt reicht, die Fichte (Rottanne) die weitaus vorherrschende

Holzart. Zu diesem für das Hochgebirge charakteristischen Baumgesellen sich unter den Laubhölzern die Buche, der Bergahorn, mehr vereinzelt die Birke, und in den höheren Lagen die Alpenerle. Unter den Nadelhölzern treten der Fichte zur Seite in den tieferen Lagen die Tanne und die Kiefer, in den Hochlagen die Lärche und die Arve (Zirbelkiefer). An der Grenze des Baumwuchses fristet noch die hier als Latsche bezeichnete Krummholzkiefer ihr Dasein.

Wir betreten nunmehr das Alpenvorland. Die oberdeutsche, schwäbisch-bayrische Hochebene erstreckt sich vom Bodensee im Westen bis zur Salzach im Osten und füllt den Raum aus zwischen dem Hochgebirgsrand im Süden und dem Bruchrand des schwäbisch-fränkischen Juras und des bayrischen Walds im Norden. Unerachtet der nicht unbeträchtlichen Höhenlage kennzeichnet sich dieses Voralpenland geologisch als ein eingesunkenes Becken, in welchem die älteren Schollen in unbekannter Tiefe liegen und nur die jüngeren Gebilde der Tertiärformation, sowie diluviale Anschüttungen an die Oberfläche treten.

Werfen wir zunächst einen Blick auf die Tertiärgebilde der Voralpenlandschaft. Die den Hochgebirgsrand zusammensetzende alttertiäre Flyschzone greift nicht mehr in das Vorland über. Weit aus die Hauptmasse der Tertiärschichten des Alpenvorlands besteht aus Molasse, dem feinkörnigen, weichen, grünlichgrauen Sandstein im Wechsel mit Mergeln und Konglomeraten. Die untere, oligocäne Molasse, welche im schweizerischen Alpenvorland eine Rolle spielt, ist im oberdeutschen Gebiet nur untergeordnet entwickelt. Die Tertiärschichten der schwäbisch-bayrischen Voralpenlandschaft gehören vielmehr vorwiegend der miocänen oberen Süßwassermolasse an. Dieselbe ist übrigens in dem schwäbischen Teil des Alpenvorlands zumeist unter der diluvialen Schuttdecke verborgen und wird nur örtlich von den Gewässern blossgelegt. Wesentlich bedeutender ist aber ihr Vorkommen in dem nördlichen Teil des bayrischen Voralpenlands, in dem Raum zwischen der Münchener Schotterzone und der Donauniederung, wo sie auf weite Erstreckung hin die dortige hügelige Landschaft zusammensetzt.

Erwähnung möge hier die zur oberen Süßwassermolasse gehörige „Öninger Stufe“ finden, welche ihren Namen von einem etwas oberhalb der Ausmündung des Rheins aus dem Bodensee gelegenen Orte erhalten hat. Diese Öninger Stufe gewinnt grosses Interesse durch das reichhaltige Lager fossiler Pflanzen, welche uns einen Einblick in die Waldvegetation der Tertiärzeit und in den vermut-

lichen klimatischen Charakter in jener Periode der Erdgeschichte gewähren. Neben solchen Holzarten, welche, wie Eiche, Birke, Erle, Pappel, Weide, Ulme, Ahorn, auch unserem heutigen Waldbestande eigen sind, beginnen die Vertreter der wärmeren Striche mit dem Walnussbaum, um dann noch schärfer dieses Gepräge hervorzukehren in Lorbeer, Feige u. s. w. Vor allem wichtig ist das Vorkommen von Koniferen aus der Familie der Taxodiaceen, und zwar von *Taxodium distichum* und einer Art der Gattung *Glyptostrobus*; erstere, die virginische Sumpfcypresse, hat ihre heutige Heimat in dem subtropischen Gürtel der Südstaaten von Nordamerika, letztere in dem subtropischen südlichen China. Selbst Palmen birgt diese Öninger Flora. Der Schweizer Geologe O. HEER, welcher die Öninger Stufe mit ihren fossilen Einschlüssen beschrieben hat, berechnet für dieselbe eine mittlere Jahrestemperatur von etwa 18° C., während die heutige mittlere Jahrestemperatur der Bodenseegegend nur noch ungefähr 8° C. beträgt.

Ehe wir die Tertiärformation verlassen, möge noch kurz der vulkanischen Gebilde im Höhgäu Erwähnung geschehen. Da die Ausbrüche schon zur Tertiärzeit erfolgten, so sind die Kraterformen durch die Erosion längst verwischt und nur die inneren Kernstücke in den in mehreren Reihen angeordneten Kuppen stehen geblieben, von welchen die Phonolithkuppen des Hohentwiel und des Hohenkrähen und die Basaltkuppen des Hohenstoffeln und des Hohenhöwen hier genannt werden mögen.

Noch grössere Bedeutung für die Oberflächenformen und für die Bodenbeschaffenheit im Bereich des Alpenvorlands, als die weithin nur den Untergrund zusammensetzenden Tertiärschichten, erlangen die Gebilde der Diluvialzeit. Sie sind doppelter Art: erstlich Schuttlanhäufungen der Glacialzeit, vom Hochgebirgsrand weit in das Vorland hinaustretend, und alsdann die nach Norden vorgelagerte, ein Produkt der fließenden Gewässer darstellende diluviale Schotterzone.

Das Hereinbrechen einer „Eiszeit“ in der Diluvialperiode ist eine um so merkwürdigere Erscheinung, als wir soeben in der Öninger Stufe die fossilen Zeugen klimatischer Zustände kennen gelernt haben, welche auf einen subtropischen Charakter in der mittleren Tertiärzeit hindeuten. Gleichwohl ist die Annahme einer solchen Eiszeit heute völlig unbestritten. Die Vorstellung einer diluvialen Eiszeit, deren Spuren in noch grösserem Massstab im norddeutschen Flachland vorliegen, ging von den an den Gletschern der Alpen gemachten Beobachtungen aus. Von diesem engeren Rahmen ergaben sich

Schlüsse auf ähnliche Wirkungen in einer früheren Periode der Erdgeschichte, in welcher diese Gletscher eine weit bedeutendere Mächtigkeit und räumliche Erstreckung als in der Jetztzeit gehabt haben mussten. Neben dem Vorkommen zahlreicher, über das Alpenvorland zerstreuter erratischer Blöcke, als deren Herkunft unschwer der Herd der Gletscherbildung im Hochgebirge zu erkennen war, und neben den Spuren, welche die Gletscher weit ausserhalb ihres heutigen Verbreitungsbereichs an der Unterlage zurückgelassen haben, sind vor allem sprechend die Moränenzüge im heutigen Alpenvorland und die wirre Gestaltung der Oberflächenformen, welche diesem Alpenvorland den unzweifelhaften Charakter der Moränenlandschaft aufprägen. Von Wichtigkeit ist es, dass sich mit Sicherheit mindestens eine „Interglacialzeit“ nachweisen lässt. Dem ersten Vorstoss der Gletscher folgte ein Rückzug des Eises und dann ein nochmaliger Vorstoss, welcher zwar nicht so weit, wie der erste, nach Norden reichte, aber seine Spuren in der Oberflächengestalt noch schärfer zurückliess. Auf diese Weise werden eine weiter nach Norden vorgeschobene „Altmoräne“ als Rückstand der ersten Vereisung und eine näher im Umkreise des Hochgebirgsrands sich haltende „Jungmoräne“ als Zeuge der zweiten Eiszeit unterschieden. Eine mächtige Ausdehnung hatte der ehemalige Rheingletscher. Die Endmoräne der zweiten Vereisung folgt hier der heutigen Wasserscheide zwischen den Bodenseezuflüssen und dem Donaugebiet; die Altmoräne aber reichte bis an den Jurarand bei Sigmaringen. Der Isargletscher umfasste noch den Starnberger See; von hier zieht sich aber die Endmoräne, ohne das Gebiet von München zu erreichen, in südöstlicher Richtung bis in die Gegend nördlich vom Tegernsee. Hier beginnt der Inn-gletscher, welcher mit der Jungmoräne bis Wasserburg sich erstreckte und noch den Chiemsee umfasste, mit der Altmoräne bis in die Gegend des Ebersberger Forsts reichte.

Im Norden der durch wechselvolle Oberflächengestaltung gekennzeichneten glacialen Moränenlandschaft breitet sich eine ebene Schotterzone aus, welche im bayrischen Voralpenlande erst wieder weiter nördlich von der schon besprochenen tertiären Hügellandschaft abgelöst wird. Sie wird, weil München in ihrer Mitte liegt, auch als „Münchener Schotterzone“ bezeichnet. Zeitlich mit den glacialen Anschüttungen entstanden, verdankt dieselbe ihre Entstehung den diluvialen Gewässern, welche ihre Schutt- und Geröllmassen erheblich über dem heutigen höchsten Hochwasserstande der Flüsse ab-

lagerten und die Unebenheiten der den Untergrund bildenden Tertiärschichten ausglich.

Endlich ist noch der alluvialen Gebilde Erwähnung zu thun, welche im Alpenvorlande hauptsächlich in der Form von Torfbildungen vertreten sind. Zur Entstehung von Torfmooren war hier durch die Oberflächengestaltung, welche vielfach dem Wasserabzug Hindernisse in den Weg legte und so den Fortgang des vegetabilischen Verwesungsprozesses aufhielt, Veranlassung geboten. Die beiden Formen, welche nach der Art der Vegetationsdecke unterschieden werden, finden sich im Voralpenlande vor. Die hier meist als „Riede“ bezeichneten Wiesenmoore mit ihrer aus *Scirpus*, *Carex* u. s. w. bestehenden Decke sind im allgemeinen vorwiegend. Aber auch Hochmoore mit ihrer in der Hauptsache von *Sphagnum* gebildeten Vegetationsdecke sind zahlreich vertreten. Endlich fehlt es auch nicht an Übergangsformen.

Die Beschaffenheit des Verwitterungsbodens im Bereich des Alpenvorlands ist entsprechend der verschiedenartigen Natur der tertiären, glacialen und sonstigen diluvialen, sowie der alluvialen Bildungen eine in hohem Grade wechselnde. Die vielfach verbreitete Anschauung, als ob es sich um vorwiegend ungünstige Verhältnisse handeln würde, ist übrigens zu berichtigen. Vor allem zeichnet sich die der Flächenausdehnung nach vorwiegende Moränenlandschaft durch Bodenarten von grosser Lockerheit, Frische und Tiefgründigkeit aus; die hier befindlichen Waldbestände weisen Zuwachs- und Ertragsverhältnisse auf, wie sie auf Bodenarten, die aus der Verwitterung des anstehenden Gesteins hervorgegangen sind, nur selten angetroffen werden. Auch die tertiäre Molasse, welche ebenfalls dem Alpenschutt ihre Entstehung verdankt, zeigt im allgemeinen eine hohe Ertragsfähigkeit. Minder günstig ist der Natur der Sache nach das Verhalten der fluviatilen Schotterbildungen und vollends der alluvialen Moorflächen, welche übrigens in grossem Umfang im Wege der Torfgewinnung nutzbar gemacht werden.

Wie im Hochgebirge der Alpen, so ist auch im Alpenvorlande die Fichte die herrschende Holzart, deren Gebiet zudem im Wege der Kultur noch fortwährend in Ausdehnung begriffen ist. Der Fichte treten in der Moränenlandschaft vielfach die Buche, örtlich, wie im Vorlande des Allgäu, auch die Tanne, auf den diluvialen Schotterflächen die Kiefer und in den feuchteren Lagen die Erle, die Aspe und einige weitere Laubholzarten zur Seite.

2. Die Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene.

Nach dem orographischen und geologischen Aufbau tragen die Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene den Charakter von Gliedern eines und desselben Systems. Diese Randgebirge sind: im Westen die Vogesen und das Hardtgebirge, im Osten der Schwarzwald und der Odenwald. Die auf der linken Seite an das Pfälzer Hardtgebirge sich anschliessende Landschaft des Saar-Nahe-Gebiets trägt schon den Charakter einer Vorstufe des rheinischen Schiefergebirgs, welches späterhin einer Betrachtung unterzogen werden soll.

Wir betreten zuerst die linke Seite der oberrheinischen Tiefebene und beginnen mit dem Randgebirge der Vogesen.

Die Vogesen tragen bei den römischen Schriftstellern die Bezeichnung *mons* oder *silva Vosagus* oder *Vosegus*, so bei Cäsar, bei Plinius und auf der PEUTINGER'schen Tafel. Hieraus ist das französische Wort *les Vosges* entstanden, während der deutsche Name „Vogesen“ ein verderbtes Wort ist. Der Versuch, dasselbe durch „Wasgau“ zu ersetzen, ist keine Verbesserung, da ein Wasgau geschichtlich nie bestanden hat. Die richtige deutsche Bezeichnung, welche übrigens aus einem nicht mehr bekannten keltischen Wort hervorgegangen sein dürfte, ist die im Nibelungenlied sich findende, nämlich „Wasgenwald“.

In gleicher Weise, wie wir es im Schwarzwald finden werden, haben wir auch in den Vogesen ein krystallinisches Grundgebirge im südlichen und ein Sandsteingebirge im nördlichen Gebirgstheil zu unterscheiden. Die Grenze zwischen denselben bildet, wenn wir nur den zum deutschen Reichsgebiet gehörigen Anteil der Vogesen in das Auge fassen, annähernd das Breuschthal; nur am Ostsaum greift das Sandsteingebirge auch noch auf dessen rechte Seite über, wie denn auch sonstige vereinzelte Sandsteinreste im Bereich des Grundgebirgs sich erhalten haben.

Dem krystallinischen Grundgebirge gehören an der Hauptkamm der Vogesen, welcher zugleich die Reichsgrenze enthält, vom Elsässer Belchen bis zum Climont, sodann der ihm nach Osten zu vorgelagerte Gebirgszug, welcher den Sulzer Belchen, die höchste Erhebung der Vogesen mit 1426 m Meereshöhe, in sich schliesst, und endlich der von jenem Hauptkamm in nordöstlicher Richtung nach dem Hochfeld abzweigende Ausläufer. Im Gegensatze zum Schwarzwald, in welchem der Gneiss den Grundstock des krystallinischen Kerns bildet, baut sich letzterer in den Vogesen vorwiegend aus dem Massengestein des Granit auf, und zwar herrschen im allgemeinen grob-

und mittelkörnige Granite vor, deren Verwitterungsprodukt als ein der Vegetation in hohem Grade günstiges bezeichnet werden kann. Nun tritt aber nicht in dem gesamten Raum des südlichen Gebirgsstocks der Vogesen das krystallinische Grundgebirge zu Tage; vielmehr sind grosse Flächen, namentlich in der Umgebung des grossen und kleinen Belchen, von Grauwackensandsteinen und Thonschiefen des Untercarbons erfüllt, welche hier in der sogenannten Culmfacies entwickelt sind. Auch in den mittleren Vogesen, in der weiteren Umgebung des Granitstocks des Hochfeld, treten Thonschiefer und Grauwacken auf, welche aber für geologisch älter gehalten werden, indem sie zur devonischen Stufe gestellt werden.

Von dem zuerst genannten krystallinischen Kamm geht die Wasserscheide über den Pass bei Saales hinüber nach dem aus den französischen Vogesen heranziehenden Sandsteinkamm und folgt diesem über den Donon und Schneeberg, um sich weiterhin nach der Einsattelung bei der Zaberner Steige herabzusenken, woselbst der Vogesenzug vom Zornfluss durchbrochen wird. Nördlich hiervon verengt sich der Vogesenkamm infolge des westlichen Vordringens der Zaberner Bucht, erweitert sich alsdann wiederum und geht schliesslich unmerklich in das Pfälzer Hardtgebirge über. Dieses gesamte Sandsteingebirge der Vogesen gehört der Formation des Buntsandsteins an. Die untere Stufe desselben fehlt. Um so mächtiger ist die mittlere Stufe vertreten, welche hier schlechtweg als „Vogesensandstein“ bezeichnet wird. Er besteht in der Hauptsache aus grobkörnigen Bänken eines glimmerarmen Sandsteins, dessen Korn zu meist ein reines Quarzkorn ist mit vielfach verkieseltem Bindemittel; doch fehlen auch thonige Zwischenlagen nicht. Gegen die obere Grenze tritt ein Horizont als „Hauptkonglomerat“ auch landschaftlich hervor. Das Verwitterungsprodukt des Vogesensandsteins ist im allgemeinen von geringer mineralischer Kraft. Die obere Stufe des Buntsandsteins trägt in den Vogesen die Bezeichnung „Voltziensandstein“ nach einer fossilen Koniferenart aus der Familie der Taxaceen, *Voltzia heterophylla*. Im Gegensatz zum Vogesensandstein ist dieser Voltziensandstein ein glimmerreicher Thonsandstein und sein Verwitterungsprodukt ein der Vegetation günstigeres.

Der Waldbestand der Vogesen trägt nicht in dem weitgehenden Masse, wie vielfach angenommen wird, einen ausgesprochenen Nadelholzcharakter; vielmehr nimmt das Laubholz, worunter Mittel- und Niederwaldungen in den Vorbergen sich befinden, mit über 40% an der gesamten Waldfläche Anteil. Es ist sowohl in dem südlichen

Gebirgsstock als auch in dem an das Hardtgebirge angrenzenden nördlichen Gebirgstheil in erheblicher Ausdehnung an der Zusammensetzung des Waldbestands beteiligt. Die Nadelhölzer, unter welchen die Tanne vorwiegt, herrschen in den mittleren Vogesen vor; insbesondere ist der Gebirgstheil zwischen Breusch und Saar ein Gebiet, in welchem die Tanne weitaus die erste Stelle einnimmt.

Einen mit den Nordvogesen übereinstimmenden Bau zeigt das zweite der linksrheinischen Randgebirge, das die Vogesen unmerklich ablösende Pfälzer Hardtgebirge. „Hardt“ ist eine althochdeutsche Bezeichnung für „Wald“. Im Norden bricht das Hardtgebirge gegen das permische und Porphyrgbiet der nördlichen Pfalz ab, welches besonders im Anfangsteil, im Donnersberg, eine massige Entwicklung erlangt. Auch das in westlicher Richtung von der Hardt abzweigende Pfälzer Hinterland, der Westrich, zeigt einen mit dem Hardtgebirge übereinstimmenden geologischen Bau. Abgesehen von dem Anstehen des krystallinischen Grundgebirgs in der Sohle einiger Thäler, haben wir es in der Hardt mit einem reinen Buntsandsteingebirge zu thun. Im Pfälzer Hardtgebirge giebt sich, ähnlich wie in den nördlichen Vogesen, nach dem natürlichen Vorkommen der Holzarten schon der dem westlichen Teil von Mitteldeutschland aufgeprägte vorwiegende Laubholzcharakter kund; doch haben die Nadelhölzer, namentlich die Kiefer, im Laufe der Zeit nicht unerheblich Eingang gefunden.

Die Reihe der rechtseitigen Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene eröffnet der Schwarzwald. Auch hier mögen einige Worte über den Namen des Gebirgs vorausgeschickt werden.

Der Name Schwarzwald reicht nicht bis in die frühesten Zeiten zurück und findet sich bei den römischen Schriftstellern noch nicht. Die älteste Bezeichnung ist *silva Hercynia*. Sie wird zuerst von Cäsar gebraucht; es steht aber nicht fest, ob unter dem „60 Tagesmärsche langen hercynischen Walde“, wie ihn dieser Schriftsteller nennt, auch der Schwarzwald inbegriffen ist. Bestimmter lauten die Angaben des Geographen Strabo. Wenigstens deutet die Stelle, in welcher Strabo den Bodensee erwähnt, darauf hin, dass er unter dem hercynischen Wald den Schwarzwald verstanden habe. Er sagt nämlich dort, der See liege südlicher als die eine Tagereise von ihm entfernte Quelle des Ister und als der hercynische Wald. Bei Tacitus und Plinius findet sich die Bezeichnung *mons Abnoba*. Ein dritter Name, dessen Bedeutung nicht aufgeklärt ist, nämlich *silva Marciana*, ist auf der PEUTINGER'schen Tafel eingetragen; dieselbe Bezeichnung findet sich bei Ammianus Marcellinus. Der Name Schwarzwald selbst

kommt erst in nachrömischer Zeit vor, reicht aber schon in das frühe Mittelalter zurück. Er ist von TSCHERNING zuerst nachgewiesen worden in Urkunden des Klosters St. Gallen aus dem 8. Jahrhundert und findet sich dann wieder in dem Schenkungsbrief für das Kloster St. Blasien.

Geologisch kennzeichnet sich der Schwarzwald ebenso, wie das Schwesergebirge der Vogesen, als ein stehen gebliebenes altes Horstgebirge mit krystallinischem Kern, welcher im südlichen und in einem Teil des nordwestlichen Gebirgstheils zu Tage tritt, und mit einer am Ostsaum und im ganzen nordöstlichen Gebirgstheil aufgelagerten Buntsandsteindecke.

Den Grundstock des krystallinischen Kerns bildet im Schwarzwald der Gneiss. Dem mächtigen Gneissgebiet des südlichen Gebirgsstocks gehören die höchsten Erhebungen an, vor allem der Feldberg, welcher mit 1493 m die höchste Kuppe der süddeutschen Mittelgebirge darstellt, sodann der Belchen, der Erzkasten, der Kandel u. a. Ausser dieser zusammenhängenden, noch über die Kinzig hinüber bis in das obere Renchgebiet reichenden Gneissmasse finden sich einige Gneissinseln innerhalb der Granitstöcke. Das Massengestein des Granit, welcher in den für die Ertragsfähigkeit des Bodens günstigeren grob- und mittelkörnigen Formen vorwiegt, ist im Schwarzwald in 4 grossen und einigen kleineren Massiven entwickelt. Jene 4 grossen Granitmassive sind: das „Blauen-Massiv“ im südwestlichen, das „Schluchsee-Massiv“ im südöstlichen, das „Triberger Massiv“ im mittleren Gebirgstheil und das „nördliche Massiv“, welches die Buntsandsteinrücken des Kniebis, der Hornisgrinde und der Badener Höhe westlich umzieht und alsdann im Osten der beiden letzteren nochmals eine mächtige Entwicklung im Murggebiet erlangt. Ausserdem steht das krystallinische Grundgebirge im württembergischen Schwarzwald in den Thalsohlen örtlich an. Von palaeozoischen Gesteinschichten finden sich im südlichen Schwarzwald einige untercarbonische Ablagerungen, aber bei weitem nicht in der Ausdehnung wie in den Vogesen, sowie im mittleren und nördlichen Gebirgstheil auch einige obercarbonische, übrigens längst abgebaute Kohlenflöze. Bedeutender ist die Entwicklung des Rotliegenden, welches, wie in den Vogesen, die tieferen Mulden über dem Grundgebirge ausfüllt. Ein grösseres Gebiet von Rotliegendem, begleitet von Porphyr, ist die Umgebung von Baden-Baden.

Die Buntsandsteindecke bildet im südlichen Gebirgstheil nur einen schmalen Saum im Osten, erweitert sich aber dann in dem

Centralstock des Kniebis und der Hornisgrinde und setzt weiterhin im Osten des Murgflusses den ganzen nordöstlichen Gebirgstheil im Enz- und Nagoldgebiet zusammen. Der Schwarzwald enthält die sämtlichen 3 Stufen des Buntsandsteins. Die untere Stufe ist von zurücktretender Bedeutung: um so mächtiger ist die Entwicklung der mittleren, dem „Vogesensandstein“ entsprechenden Stufe, welche den Höhenzug Kniebis-Hornisgrinde und den grössten Teil des Enzgebiets zusammensetzt; erst im nordöstlichen Gebirgstheil, hauptsächlich im Nagoldgebiet, erlangt die dem „Votziensandstein“ entsprechende obere Stufe grössere Verbreitung. Der mineralische Gehalt des Buntsandsteinbodens ist namentlich im Bereich des vorherrschenden mittleren Glieds ein geringer; günstigere Verhältnisse zeigt der aus der Verwitterung des thonreicheren oberen Buntsandsteins hervorgegangene Boden.

Rücksichtlich des Anteils der Bestandarten an der Zusammensetzung des Waldbestands sind die an den Namen „Schwarzwald“ sich knüpfenden landläufigen Vorstellungen nach manchen Richtungen einzuschränken. Namentlich kennzeichnet sich der südliche Gebirgsstock des Schwarzwalds als ein Gebiet, in welchem die Laubhölzer, voran die Buche, $\frac{1}{3}$ der Waldfläche einnehmen. Ganz besonders tritt in dem nach Westen vorliegenden Höhenzug des südlichen Gebirgsstocks, so im Blauen, Erzkasten und Kandel, die Buche teils in Mischung mit der Tanne, teils mehr im reinen Stande auf. Erst im oberen Waldgürtel, im Gebiet des Feldbergs, beginnt die Herrschaft der Fichte. Ein etwas anderes, mit den gewöhnlichen Vorstellungen mehr im Einklang stehendes Bild zeigt der Waldbestand im nördlichen Schwarzwald. So erhebt sich im württembergischen Schwarzwald der Anteil der Nadelhölzer, unter welchen die Tanne voransteht, auf 95%, wonach nur 5% für das Laubholz verbleiben. Eine etwas höhere Ziffer für das Laubholz erhält man im Enzgebiet, während dessen Anteil im Murggebiet noch unter jenen Durchschnitt herabsinkt.

Vom Schwarzwald durch den Einbruch der „Kraichgauer Senke“ getrennt, erhebt sich als nördliche Fortsetzung der rechtseitigen Randgebirge der Odenwald. Der Name soll in Urkunden des 9. Jahrhunderts als „Odonewald“ und „Odenewald“ vorkommen; ob hierin, wie schon vermutet worden ist, eine althochdeutsche Form für „öder Wald“ zu erblicken sei, mag als offene Frage betrachtet werden. Geologisch zerfällt der Odenwald in zwei wesentlich verschiedene Bestandteile. Es sind dies der „vordere Odenwald“, in

welchem das krystallinische Grundgebirge zu Tage tritt, und der „hintere Odenwald“, ein Buntsandsteingebirge. Zwar deckt sich der Gegensatz des krystallinischen Grundgebirgs und des Sandsteingebirgs nicht völlig mit demjenigen des vorderen und des hinteren Odenwalds, indem die Umgebung von Heidelberg mit dem Königstuhl noch in den Sandsteinbereich fällt; doch beginnt die Grenze zwischen den beiden geologischen Gebieten in kurzer Entfernung nördlich von dieser Stadt auf der rechten Neckarseite. Von hier an gehört der nordwestliche Gebirgstheil längs der Bergstrasse, in welchem namentlich der Melibokus in beherrschender Stellung an die Rheinthalebene hervortritt, dem krystallinischen Grundgebirge an. Nur in einem kleinen Teil dieses Gebiets tritt der Gneiss zu Tage; weitaus vorherrschend sind der Granit und verwandte ältere Eruptivgesteine vertreten. Der ganze übrige, erheblich grössere Teil des Odenwalds von Heidelberg im Südwesten bis zum Erosionsthal des Mains im Nordosten ist ein Buntsandsteingebirge, welches in gleicher Weise auch auf der rechten Mainseite im Spessart sich fortsetzt. Auch das Durchbruchthal des Neckars fällt in den Buntsandsteinbereich, und erst kurz vor dem Austritt des Flusses in die Rheinthalebene tritt das krystallinische Grundgebirge in der Sohle zu Tage. An einzelnen, aber nur wenigen Stellen ist das Buntsandsteingebirge vom Basalt durchbrochen, so auf der die höchste Erhebung des Odenwalds bildenden Kuppe des Katzenbuckel.

Nach dem natürlichen Vorkommen der Holzarten trägt der Odenwald einen ganz überwiegenden Laubholzcharakter mit Vorherrschen der Rotbuche im Hochwald; neben letzterem ist auch der Niederwaldbetrieb in der Form des Eichenschälwalds in beträchtlicher Flächenausdehnung vertreten.

Nach Betrachtung der Randgebirge ist noch ein Blick auf die oberrheinische Tiefebene selbst zu werfen. Wie schon jene Randgebirge als stehen gebliebene alte Horstgebirge bezeichnet wurden, so trägt die zwischen ihnen eingelagerte Tiefebene den Charakter der „Grabenversenkung“. Der Einbruch der Rheinthalspalte wird an das Ende der älteren Tertiärzeit verlegt. Zeugen dieser Entstehung sind die zahlreichen, am Westsaum des Schwarzwalds und am Ostsaum der Vogesen abgesunkenen und heute noch vorhandenen Schollen von Sedimentgesteinen, welche nicht nur der Trias, sondern selbst dem Jura angehören. Sie lassen keinen Zweifel darüber, dass die heutigen Randgebirge ehemals eine zusammenhängende Gebirgsmasse gebildet hatten und erst durch jenen

Einbruch voneinander geschieden wurden. Ein Wahrzeichen der Erschütterungen, von welchen die Bildung der Rheinthalspalte begleitet gewesen sein mag, ist das im oberen Teil der Tiefebene aufgestiegene Basaltgebirge des Kaiserstuhls. Es wird vermutet, dass nach dem Einbruch der Rheinthalspalte zuerst ein Meeresarm in dieselbe eindrang, an dessen Stelle späterhin ein Süßwassersee trat. Wenigstens lässt sich der Übergang aus marinen in brackische und weiterhin in Süßwasserbildungen in den Tertiärbecken, welche sich einerseits im südlichen Teil der Tiefebene, im Sundgau, und anderseits im Mainzer Becken finden, verfolgen. Mit dem Rheinstrom selbst hat die Entstehung der Kluft der heutigen ober-rheinischen Tiefebene nichts zu thun. Während diese letztere in einem frühen Abschnitt der Tertiärepoche sich ausbildete, trat der Rheinstrom erst viel später, vermutlich zu Beginn der Diluvialperiode, nach Durchbrechung der oberhalb gelegenen Juraschranke in die jetzige Tiefebene ein. Nun aber beginnt die fluviatile Thätigkeit, indem der Rhein seine Schotter und Sande in der Tiefebene ablagerte. Hierbei sind im oberen Teil der letzteren die groben Schotter, Kiese und grobkörnigen Sande zur Ablagerung gelangt, während in dem unteren Teil, namentlich von Mannheim abwärts, die diluvialen Aufschüttungen bis in beträchtliche Tiefe hinab aus feinkörnigen Sanden bestehen. Ein neues Bild tritt uns in der späteren Diluvialzeit entgegen. Es sind dies die Dünenzüge, welche ihren Ursprung in der Aufschüttung durch Winde haben und auf ein in jener Gegend zeitweilig herrschendes Steppenklima hindeuten. Diese Dünen hatten ohne Zweifel ehemals eine weitere Verbreitung, als jetzt, und sind erst im Laufe der Zeit durch die fließenden Gewässer auf ihren dermaligen Stand zurückgedrängt worden. Heute beginnt ein langgestreckter Dünenzug unterhalb Karlsruhe und zieht sich über Schwetzingen, Viernheim, Lorsch bis in die Gegend nördlich von Darmstadt, um sich alsdann in nordöstlicher Richtung umzubiegen. Bemerkenswert ist, dass die obere Strecke dieses Dünenzugs nicht bis an den Rand des Odenwalds reicht, sondern in einiger Entfernung mit der Bergstrasse parallel läuft. Dies hängt damit zusammen, dass der Neckar nach seinem Austritt aus dem Odenwald ehemals zuerst zwischen der Bergstrasse und jenem Dünenzug in nördlicher Richtung floss, um erst bei Zwingenberg den Dünenwall zu durchbrechen und seine Richtung nach dem Rhein zu nehmen. Der Durchbruch des Neckars durch den Dünenzug in der jetzigen Richtung gegen Mannheim scheint erst in verhältnismässig später Zeit erfolgt zu sein.

Das Vegetationsbild, welches die oberrheinische Tiefebene bietet, ist ein wechselndes, wie dies die verschiedene Beschaffenheit der diluvialen und fluviatilen Bildungen mit sich bringt. Der obere Teil der Tiefebene, in welchem die gröberen Geschiebe zur Ablagerung gelangten, ist der von der Natur weniger begünstigte; der Anteil des Waldes, welcher vorzugsweise in der Form des Ausschlagwalds vertreten ist, erhebt sich hier über $\frac{1}{4}$ der Gesamtfläche. Von noch geringerer Ertragsfähigkeit ist der Dünensand im nördlichen Teil der Tiefebene; er ist das natürliche Gebiet der genügsamen Kiefer. Dagegen wirken in dem übrigen mittleren und unteren Teil der Tiefebene die Beschaffenheit des feinsandigen Bodens und die durch die tiefe Lage bedingte Milde des Klimas zusammen, um dem Vegetationsbilde den vorwiegenden Charakter des Baulands zu verleihen.

3. Die Stufenlandschaft in Lothringen und in Schwaben und Franken.

An die äussere Seite der Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene lehnt sich ein durch ein unregelmässiges System von Verwerfungen in Schollen zerstückeltes Tafel- und Stufenland an, welches aus den beiden jüngeren Gliedern der Triasgruppe, dem Muschelkalk und dem Keuper, sich aufbaut. Auch die an die Keuperhöhenzüge örtlich sich anschmiegenden Liashochflächen bilden noch einen Bestandteil der Stufenlandschaft. Die Anordnung der letzteren zu beiden Seiten der Randgebirge ist eine symmetrische. Im Westen der linksseitigen Randgebirge breitet sich die Stufenlandschaft von Lothringen, im Osten der rechtsseitigen Randgebirge das schwäbisch-fränkische Stufenland aus. Beginnen wir mit einer Umschau auf dem ersteren Gebiet.

Die Stufenlandschaft Lothringens beginnt an der Westabdachung der Vogesen und längs des Südrands des noch zum Buntsandsteingebiet gehörigen Pfälzer Hinterlands, des Westrich. Unter den die Stufenlandschaft zusammensetzenden beiden Gliedern der Triasgruppe nimmt der Muschelkalk den kleineren Raum ein, wiewohl die Grenzlinie gegen das Keupergelände durch das Zwischenglied der Lettenkohlenstufe etwas verwischt erscheint. Das nach Westen und Süden sich ausdehnende Gebiet ist Keuperhügelland. Es wird entwässert von den Saarzuflüssen Alb und Nied und von dem Moselzufluss Seille. Auf die Keuperlandschaft sind ziemlich unmerklich die nach Westen sich anlehnenden Liasflächen aufgesetzt. Die Höhenzüge, welche den Moselfluss vor seinem Eintritt in das

deutsche Reichsgebiet auf der rechten Seite begleiten, gehören dem Lias an. Die noch höhere Stufe des braunen Jura endlich setzt die Landschaft auf dem linken Ufer der Mosel bis in die Gegend von Diedenhofen zusammen. Die in den Augusttagen des Jahres 1870 so heiss umstrittenen Höhen im Westen von Metz werden schon von der Stufe des braunen Jura aufgebaut. Die Gebirgsmauer des weissen Jura beginnt erst weiter im Westen auf französischem Gebiet an der Maas.

Das Waldbild des lothringischen Stufenlands trägt mit Ausnahme der Grenzstriche gegen die Westabdachung der Vogesen und gegen den Südrand des Westrich, woselbst der Laubholzhochwald in Verbindung mit der Kiefer vertreten ist, das reine Gepräge des Ausschlagwalds.

Wir betreten nunmehr das der Flächenausdehnung nach grössere, im Osten der rechtsseitigen Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene sich ausbreitende schwäbisch-fränkische Stufenland.

Die Umgrenzung dieses Stufenlands nach Westen und Norden bilden, abgesehen von der den Schwarzwald und Odenwald trennenden Senke, in welcher der Muschelkalk unmittelbar bis an die oberrheinische Tiefebene hervortritt, die weitgedehnten Buntsandsteinlandschaften, welche den Schwarzwald im Osten umsäumen und in seinem nördlichen Teil zusammensetzen, den hinteren Odenwald und den Spessart aufbauen, dem Rhöngebirge als Grundlage dienen und am Südfusse der mitteldeutschen Gebirgsschwelle sich hinziehen. Als Grenze des Stufenlands im Süden und Osten aber erhebt sich der langgezogene Wall des schwäbischen und des fränkischen Jura. In dem Raum übrigens, welcher zwischen der Nordostabdachung des Frankenjuras und dem Südrande der mitteldeutschen Gebirgsschwelle offen gelassen ist, schiebt sich die Stufenlandschaft noch in das Gebiet von Oberfranken hinein.

Die Muschelkalklandschaft trägt vorwiegend den Charakter welliger Plateaflächen, welche von den Flüssen in steilwandigen Erosionsthälern durchschnitten werden. Innerhalb Schwabens gehört ihr hauptsächlich die von der oberen Neckargegend bis zum Mittellauf des Enzflusses an den Schwarzwaldrand sich anlehrende Muschelkalkfläche an. In Franken beginnt die Muschelkalklandschaft mit der Hohenloher Ebene und erstreckt sich weiterhin in die Gegend von Würzburg und in die bis an die fränkische Saale sich ausdehnende Landschaft in Unterfranken.

Das Vegetationsbild, welches an der Grenze des Buntsandsteins

im Bereich des unteren Formationsglieds, des Wellengebirgs, dem Auge sich darbietet, sobald mit dem Verschwinden der roten Farbe des Bodens der graue magere und bindige Verwitterungsboden des Wellendolomits sich einstellt, ist ein wenig erfreuliches, da solcher auf niedriger Stufe der Ertragsfähigkeit steht. Der Muschelkalklandschaft wird jedoch ihr Gepräge vorwiegend durch das obere Glied, den Hauptmuschelkalk, aufgedrückt, welcher in ebenso bedeutender Mächtigkeit als einförmiger Entwicklung aus grauen dichten, nach oben mit dolomitischen Schichten abschliessenden Kalkbänken besteht. Die Beschaffenheit des Verwitterungsbodens ist übrigens eine wechselnde, je nachdem wir es mit einem unmittelbar aus der Verwitterung des anstehenden Gesteins hervorgegangenen Boden oder aber mit einer Lehmüberlagerung auf der Muschelkalkunterlage zu thun haben. Im ersteren Falle ist das Verwitterungsprodukt ein Kalkboden, welcher vielfach unter Flachgründigkeit leidet und bei mangelnder Bodenpflege leicht zur Verödung neigt. Anders aber gestaltet sich das Vegetationsbild, wenn, was häufig und namentlich beim Übergang gegen die Keuperlandschaft der Fall ist, auf dem Untergrund des Muschelkalks eine Lehmüberlagerung sich ausbreitet, deren Abstammung nicht auf letzteren zurückgeht, sondern entweder auf die dem Muschelkalk folgende Lettenkohlenstufe hinweist oder einen diluvialen Charakter trägt. Es ist nicht bloss die Beschaffenheit der Lehmdecke selbst, sondern vor allem deren Lagerung auf dem durchlassenden Kalkuntergrund, was die hohe Ertragsfähigkeit dieser Bodenklassen bedingt. Wenn solche auch vorwiegend dem Feldbau überwiesen sind, so finden sich hier doch auch treffliche Waldbilder, und zwar teils, wie am Saume des Schwarzwalds, der Tanne und Fichte angehörig, teils weiter im Innern des Stufenlands mit vorwiegender Laubholzbestockung, bei welcher zu der Buche auch die Eiche sich gesellt.

Die Keuperlandschaft mit ihren weichen, wechselvollen Oberflächenformen trägt das vorwiegende Gepräge der von zahlreichen Schluchten durchfurchten Berg- und Hügellandschaft. Dem süddeutschen Forstmann ist der Keuper, welcher Name einen bergmännischen Ursprung hat und „bunt“ bedeuten soll, ein guter Bekannter, da die Waldlandschaft im Bereich des weitgedehnten schwäbisch-fränkischen Stufenlands weitaus in der Hauptsache dem Keupergebiet angehört.

Innerhalb Schwabens beginnen die Keuperhöhenzüge in Ver-

bindung mit Liashochflächen im Quellgebiet des Neckars in der Landschaft der Baar und weiterhin auf der rechten Seite des oberen Neckarlaus im kleinen Heuberg, erbreitern sich aber dann von der Tübinger Gegend an. Hier dehnt sich auf der linken Seite des Neckars die Berg- und Waldlandschaft des Schönbuch aus; ein Keuperhügelland, an welches sich die Liasebene der Filder anreihet. Dem Albrande zunächst folgen der Schurwald und weiterhin der Welzheimer und Ellwanger Wald. Auch hier lehnen sich an die Keuperhöhenzüge Liashochflächen an. Eine zweite, vom Albrand weiter entfernte, nach Norden vorliegende Reihe von Höhenzügen beginnt im Westen auf der linken Seite des Neckars mit den beiden Keuperlandschaften des Stromberg und Heuchelberg. Es folgen auf der rechten Neckarseite die Löwensteiner Berge, sodann zu beiden Seiten des Kocherflusses der Mainhardter Wald und die Limpurger Berge. In diesen gegen Norden gelegenen Keuperhöhenzügen finden sich nur noch vereinzelte Reste der Liasbedeckung.

Auch in Franken nehmen die Keuperhöhenzüge den grösseren Raum im südlichen und östlichen Teile der Stufenlandschaft ein. Das Anfangsglied ist die Frankenhöhe, an welche sich nach Osten die mittelfränkische Keuperlandschaft in der Gegend von Ansbach und Nürnberg anreihet. Weiter nach Norden folgen auf der linken Seite des Mains der Steigerwald und auf der rechten Seite dieses Flusses die Hassberge. Gegen Osten reihen sich an das Keuper-
gelände bei Koburg und die oberfränkische Keuperlandschaft in der Gegend von Bayreuth.

Die vorherrschenden Gesteine des Keupers sind bunte Mergel und graue Thone, zwischen welchen mehrere Sandsteinhorizonte wechsellagern. Die im Keuper vorherrschende Mergelstufe liefert ein Verwitterungsprodukt, welchem es nicht an mineralischem Gehalt gebricht; doch zeigt der Boden in den zur Austrocknung geneigten südlichen und westlichen Lagen mitunter ungünstige physikalische Eigenschaften. Hiervon abgesehen, genügt der Boden, welcher aus der Verwitterung sowohl der „bunten Mergel“ der mittleren Keuperstufe, als auch der „oberen Keupermergel“ hervorgeht, auch den anspruchsvolleren Laubhölzern; namentlich ist dies der Fall, wenn die oberen Keupermergel in mässig geneigter Lage mit dem Verwitterungsprodukt des unteren Lias sich mengen. Dürftiger ist das Vegetationsbild im Bereich der Keupersandsteine. Der auf der Grenze des unteren und mittleren Keupers stehende feinkörnige Schilfsandstein, welcher seinen Namen von den eingelagerten Pflanzen-

resten erhalten hat, liefert einen mageren, wenig fruchtbaren Verwitterungsboden, wie denn die vom Schilfsandstein gebildeten, nicht von jüngeren Gliedern überlagerten Flächen in Schwaben mitunter den Namen „Heiden“ führen. Noch wichtiger für die Waldlandschaft ist der auf der Grenze zum oberen Keuper stehende weisse grobkörnige Sandstein, welchem das häufig nur lockere Gefüge die Bezeichnung „Stubensandstein“ eingetragen hat. Seine Entwicklung ist übrigens eine örtliche verschiedene. Während er im Schönbuch zu bedeutender Mächtigkeit anschwillt, tritt er in der nördlichen Keuperzone erheblich hinter der Mergelstufe zurück. Der Stubensandstein liefert zumeist einen leichten Sandboden von geringem mineralischen Gehalt; namentlich in den minder günstigen Expositionen ist er der natürliche Standort der Kiefer. Nur dann, wenn das aus Feldspat bestehende Bindemittel zu einer stärkeren Lehmbeimischung führt, ist das Vegetationsbild ein besseres.

Eine besondere Stellung nimmt die schon früher erwähnte „rhätische Stufe“ ein. Sie wird zwar noch zum Keuper gestellt, an welchen sie sich der Verbreitung nach eng anschliesst, nimmt aber nach der geologischen Bildung schon eine Mittelstellung zwischen dem Keuper und dem unteren Glied der Juraformation, dem Lias, ein. Die Entwicklung der rhätischen Stufe in Schwaben und Franken ist aber nur eine untergeordnete. Neben Schichten von dunkeln Thonen ist hier der Hauptbestandteil dieser rhätischen Stufe der als „Silbersandstein“ bezeichnete feinkörnige glimmerreiche Sandstein, mitunter in Gesellschaft eines dünnen Knochenbetts, welches ihm auch den Namen „Bonebedsandstein“ eingetragen hat. Für den Forstmann ist sein Auftreten eine wenig erfreuliche Erscheinung, da der sehr feldspatarme Sandstein einen mageren Verwitterungsboden liefert und die harten Bänke auch mechanisch dem Eindringen der Pflanzenwurzeln ein Hindernis bereiten. Das hauptsächlichste Gebiet des rhätischen Sandsteins ist der Schönbuch; auch im Schurwald tritt er auf, während er in der nördlichen Keuperzone Schwabens fehlt. Auch im grössten Teile Frankens scheint er nicht vertreten zu sein; erst in Oberfranken, an der randlichen Keuperzone gegen die mitteldeutsche Gebirgsschwelle, soll er wieder grössere Mächtigkeit erlangen.

Die an die Keuperhöhenzüge sich anlehnenden Liasflächen endlich sind meist durch fruchtbaren Boden ausgezeichnet. Besonders trifft dies dann zu, wenn örtlich, wie auf der Filderebene in Schwaben, eine Überlagerung mit einer diluvialen Lehmdecke hinzutritt. Nur,

wo die Sandsteine und Sandkalke des unteren Lias ohne Lehmbeimischung das Material des Verwitterungsbodens abgeben, ist die Bodenbeschaffenheit eine dürrtige.

Das Waldbild, welches die Keuperlandschaft bietet, lässt sich nur schwer in wenigen Zügen kennzeichnen. Es ist in hohem Grade wechselvoll, wie ja die Keuperlandschaft auch in der Bodenbeschaffenheit und in der Oberflächengestaltung den Stempel reicher Gliederung und des Wechsels auf kleinem Raum an sich trägt. Innerhalb Schwabens ist die Waldbestockung zunächst der oberen Neckargegend, so in der Baar und am Fusse des Heuberg, durch das Vorwiegen der Tanne und Fichte ausgezeichnet; die Einwirkung der Nachbarschaft des Schwarzwalds ist hierin unverkennbar. Dagegen tritt in grösserer Entfernung von letzterem das Laubholz mehr in den Vordergrund, und erst das Eingreifen der Forstkultur hat hier dem Vordringen der Nadelhölzer, namentlich der Kiefer, in den besseren Lagen auch der Fichte, Vorschub geleistet. So tritt uns im Schönbuch ein nach dem natürlichen Vorkommen reines Laubholzgebiet entgegen; das Eindringen der Nadelhölzer lässt sich hier urkundlich auf mehrere Jahrhunderte zurück verfolgen und hat zumal in den letzten Jahrzehnten erhebliche Fortschritte gemacht. Ähnlich ist das Verhältnis in dem westlichen Teil der nördlichen Keuperzone Schwabens. Ein Übergangsglied hinsichtlich der Waldbestockung stellt der Schurwald dar. In seinem grösseren nordwestlichen Teil ist derselbe noch ein ausgesprochenes Laubholzgebiet. Im südöstlichen Teil des Schurwalds dagegen beginnt ein Nadelholzgebiet mit Tanne und Fichte, welches sich dann weiterhin in den Welzheimer und Ellwanger Wald fortsetzt. Nicht minder wechselvoll scheint das Waldbild in der fränkischen Keuperlandschaft zu sein. In den näher gegen den Frankenjura zu gelegenen Gebieten, so in der mittelfränkischen Keuperlandschaft bei Ansbach, wird die Fichte als die herrschende Holzart zu bezeichnen sein. Auch die Kiefer nimmt, wie im Nürnberger Reichswald und im Bamberger Hauptsmoor, beträchtliche Flächen ein. Dagegen tritt im Steigerwald und in den weiter nördlich gelegenen Hassbergen das Laubholz in den Vordergrund; namentlich in ersterem Gebiet fällt der Buche und neben ihr der Eiche eine Hauptrolle zu.

4. Der schwäbische und der fränkische Jura.

Wir erheben uns nunmehr zu dem das schwäbisch-fränkische Stufenland im Süden und Osten umsäumenden Jura-Gebirgswall.

Das unterste Glied, der Lias, nimmt noch nicht am Aufbau der eigentlichen Gebirgsmauer Anteil, sondern lehnt sich vorwiegend an die Keuperlandschaft in der Form von Hochebenen an. Dagegen bildet das mittlere Glied, der braune Jura, schon eine ausgesprochene Vorstufe des Gebirgswalls. Am schärfsten ausgeprägt ist aber das mächtigste obere Glied, der weisse Jura, welchem die weissen Kalkbänke und Felsmauern den Namen gegeben haben. So ist es denn ganz wesentlich der weisse Jura mit seinem der Stufenlandschaft zugekehrten Steilrand und seinen wasserarmen Plateauflächen, an welchen das Bild des ganzen Gebirgszugs sich knüpft.

Im Gegensatz zum schweizerischen Jura, welcher als „ein abgeirrter Zweig der Alpen“ an deren Faltung teilgenommen hat und deshalb als „Kettenjura“ bezeichnet wird, trägt der schwäbisch-fränkische Jura den Charakter des in ungestörter Lagerung aufgebauten „Tafeljura“. Immerhin ist es eine bemerkenswerte Erscheinung, welche mit der vermuteten ehemaligen Erhebung des krystallinen Kerns des Schwarzwalds in Zusammenhang gebracht wird, dass auf der schwäbischen Alb die Kammhöhe nahe dem gegen das Stufenland abfallenden Steilrand verläuft und die Schichten allmählich gegen Süden bis zu dem Bruchrand einfallen, an welchem der Jura unter die Tertiärschichten hinabgesunken ist.

Der erste Teil des Gebirgszugs trägt die Bezeichnung der „schwäbischen Alb“. Der Name „Alb“ steht aber nicht im Zusammenhang mit dem lateinischen Beiwort albus = weiss, sondern ist, ebenso wie „Alpen“, ein keltisches Wort für Gebirge. Die schwäbische Alb beginnt nach dem Durchbruch des Rheins durch den Jura im „hohen Randen“ und erstreckt sich in einzelnen Abschnitten, welche die Benennungen „Heuberg“, „rauhe Alb“, „Aalbuch“ und „Härdsfeld“ tragen, in vorwiegend nordöstlicher Richtung bis zum Riesessel bei Nördlingen. Eine merkwürdige Erscheinung ist es, dass in dieser Einsenkung das krystallinische Grundgebirge, von welchem sonst in dem weiten Raum zwischen dem Schwarzwald und dem bayrischen Wald nirgends eine Andeutung vorhanden ist, zu Tage tritt. Jenseits der Riesniederung beginnt der fränkische Jura. Er behält zunächst die westöstliche Richtung bei, um weiterhin in eine nördliche Richtung umzubiegen. Die einzelnen Gebirgsteile sind weniger scharf hervortretend als auf der schwäbischen Alb. Der Gebirgszug vom Riesessel bis zur Biegung des Jura enthält den Hahnenkamm und das Eichstädter Gebiet mit dem Raitenbucher und Köschinger Forst. Im südöstlichen Gebirgsteil liegen der Pointner

Forst und der Hirschwald, im nördlichen Teil der Veldensteiner Forst, das Muggendorfer Gebirge und die lange Meile.

Es sind nunmehr einige Worte über den Aufbau des Jura aus den einzelnen Gliedern anzureihen, wobei übrigens der Lias ausser Betracht bleiben kann. Im braunen Jura herrschen dunkle Thone vor, zwischen welchen gelbe eisenschüssige Sandsteine und blaue Kalke wechsellagern. Das Verwitterungsprodukt der vorwiegenden Thone ist ein mineralisch kräftiger, der Vegetation günstiger, wenn auch etwas schwerer Boden. Im Anfangsglied des weissen Jura herrschen wie in der vorhergehenden Stufe noch Thone vor, welche für die Wasserführung von Bedeutung sind. Dann aber folgt ein mächtiges System von Kalkgesteinen, deren Gliederung freilich unerachtet des grossen Reichtums an organischen Einschlüssen durch die örtliche Entwicklung der Schwammfacies etwas erschwert ist. Auf der Hochfläche selbst eröffnet sich in den jüngeren Gliedern ein wesentlich anderes Bild, und zwar in um so stärkerem Masse, als man sich dem südlichen Rande nähert. Hier treten massige Felsenkalke und Dolomite auf, welche im Gegensatz zu den in den mittleren Gliedern vorkommenden Schwammbildungen ihre Entstehung vorzugsweise riffbauenden Korallen verdanken. Die jüngsten, übrigens nur örtlich auftretenden Bildungen sind die Plattenkalke. Der Verwitterungsboden, welchen der weisse Jura liefert, ist im allgemeinen ein mineralisch kräftiger Kalkboden; seine Ertragsfähigkeit ist aber doch unter dem Einflusse der Verschiedenheiten der physikalischen Eigenschaften und der Lage eine wechselnde. Im Bereich der schwäbischen Alb ist es ein vorteilhaftes Verhältnis, dass längs des Steilrands gegen das Stufenland die dem Holzwuchse günstigen nördlichen Expositionen vorherrschen; es finden sich hier im unteren Teil der Hänge, wo der Boden genügende Tiefgründigkeit besitzt, die besten Bodenklassen und die wüchsigsten Bestände. Dagegen nimmt nach oben die Flachgründigkeit zu, und auch auf der Hochfläche der Alb, welche keine völlige Ebene darstellt, finden sich vielfach magere Rücken mit spärlicher Bodenkrume, während die muldenförmigen Einsenkungen günstigere Verhältnisse aufweisen. Im südlichen Teil der Alb wird die Bodenbeschaffenheit durch die dolomitischen Bildungen und die plumpen Felsenkalke des oberen weissen Jura in ungünstigem Sinne beeinflusst, wobei auch die Trocknis der Albhochfläche einwirkt. Namentlich machen sich diese Einflüsse an den Gehängen der nach Süden ausmündenden Thäler geltend.

Nun haben aber an der Zusammensetzung des Bodens im Be-

reich des Gebirgszugs auch noch jüngere als jurassische Bildungen Anteil genommen. Nur in örtlich beschränkter Weise findet diese Anwendung auf die Kreideformation. Ablagerungen dieser im südlichen Deutschland sonst nirgends vertretenen Formation finden sich in der Form von Sandsteinen in dem südöstlichen Teil des fränkischen Jura in der weiteren Umgebung von Regensburg. Grössere und allgemeinere Verbreitung sowohl im schwäbischen als im fränkischen Jura, und zwar hauptsächlich in den muldenförmigen Einsenkungen des südlichen Gebirgstheils, haben tertiäre und diluviale Ablagerungen erlangt. Soweit tertiäre Bildungen und diluviale Anschüttungen vorhanden sind, wird die Bodenbeschaffenheit in günstigem Sinne beeinflusst.

Nach dem natürlichen Vorkommen der Holzarten trägt die schwäbische Alb in so ausgesprochenem Grade, wie dies sonst kaum wieder im südlichen Deutschland anzutreffen ist, den Charakter des reinen Laubholzgebiets. Ausnahmen liegen nur vor an den beiderseitigen Enden: ganz im Westen und dann wiederum an der nördlichen Abdachung des östlichen Gebirgstheils. Dort ist es die Einwirkung des benachbarten Schwarzwalds, vermöge deren die Nadelhölzer, Tanne und Fichte, namentlich die erstere, über die Zwischenglieder des Keupers und Lias und über die Vorstufe des braunen Jura hinweg bis auf das Plateau des weissen Jura gerade in dessen höchsten Erhebungen am Westrande des Heuberg ansteigen. Im Osten macht sich der Einfluss des benachbarten Nadelholzgebiets des Welzheimer und Ellwanger Walds geltend. Hier erreichen die Nadelhölzer in der Gegend des Hohenstaufen und des Rechberg zunächst die Vorstufe des braunen Jura, weiterhin aber am Nordrande des Aalbuch und noch mehr im nördlichen Teil des Härdfelds die Hochfläche des weissen Jura. Von diesen, der räumlichen Erstreckung nach nur untergeordneten Ausnahmen abgesehen, nimmt das Laubholz, voran die Buche, den ganzen weiten Raum der schwäbischen Alb ein. Der Buche treten namentlich Ahorn und Esche, weniger die Birke, zur Seite, während die Eiche die flachgründigeren Gebiete des eigentlichen weissen Jura meidet und erst auf den tertiären und diluvialen Auflagerungen der muldenförmigen Einsenkungen eine Heimstätte findet. Übrigens ist dieses Bild des natürlichen Vorkommens der Holzarten, wie anderwärts, so auch auf der schwäbischen Alb, zu gunsten der Nadelhölzer im Laufe der Zeit etwas verändert worden.

Dieses Vordringen des Nadelholzes in das ursprünglich vom

Laubholz beherrschte Gebiet ist in noch weitergehendem Masse im fränkischen Jura und zwar besonders in dessen östlichem, nach Norden gerichteten Teil, zu beobachten. Auch hier scheint nach dem natürlichen Vorkommen die Buche nebst den sonstigen Laubhölzern ehemals die grösste Verbreitung gehabt und diese Vorherrschaft erst im Laufe der Zeit an die Fichte abgegeben zu haben. Neben der Fichte nimmt auch die Kiefer, welche auf der schwäbischen Alb nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt, im Frankenjura grössere Flächen ein, wobei die sandigen Bildungen der Kreideformation einen Anteil haben mögen.

5. Das rheinische Schiefergebirge.

In den Westen zurückkehrend, betreten wir in Mitteldeutschland ein weitgedehntes, vom Rheinstrom durchschnittenes Gebiet, welches nach den Oberflächenformen und nach der geologischen Beschaffenheit als ein einheitliches Ganzes sich darstellt. Es ist das rheinische Schiefergebirge. Der äusseren Gestalt nach trägt es den Charakter einer welligen Hochfläche, deren eintönige Formen nur durch die von den Flüssen tief eingegrabenen Erosionsthäler unterbrochen und belebt werden. Unerachtet dieses Vorwiegens des Plateaucharakters kennzeichnet es sich doch als ein wirkliches Gebirge, welches sich nicht allein von den Tiefebene, sondern auch von dem Hügelland der Umgebung deutlich abhebt. Nach der geologischen Beschaffenheit erscheint das rheinische Schiefergebirge als ein stehen gebliebenes altes Horstgebirge. Die Grundlage bilden die Thonschiefer und Grauwackensandsteine der devonischen Formation, von welchen die ersteren dem Gebirge den Namen gegeben haben. Im Saar-Nahe-Gebiet, welches als Vorstufe zu dem rheinischen Schiefergebirge zu stellen ist, erlangen die Schichten des Rotliegenden, begleitet von Porphyrausbrüchen, grössere Entwicklung. An den Rändern, einerseits im Südwesten im Saarbecken und andererseits im Norden an der Grenze gegen die niederrheinische und westfälische Tiefebene, treten carbonische Ablagerungen hinzu. Reste der ehemaligen Triasbedeckung haben sich an einzelnen Orten, namentlich in dem Senkungsfeld der Eifel nördlich von der Trierer Bucht, erhalten. Weitere Senkungsgebiete sind mit tertiären und diluvialen Anschüttungen erfüllt. An ihre Ausbildung haben sich zugleich vulkanische Ausbrüche angereicht, welche in der Eifel, im Westerwald und im Siebengebirge ihre Spuren zurückgelassen haben.

Das rheinische Schiefergebirge wird zunächst durch den Rheinstrom in zwei Hauptabschnitte gegliedert. Der linksrheinische Ab-

schnitt zerfällt. abgesehen von der schon erwähnten Vorstufe des Saar-Nahe-Gebiets, in den Hunsrück, die Eifel und das Hohe Venn, der rechtsrheinische Abschnitt in den Taunus, den Westerwald und das Sauerland.

Der Hunsrück erscheint vorwiegend als Hochebene, aus welcher einzelne Höhenzüge, wie der Hochwald und der Idarwald, noch weiter aufragen. In seinem nordöstlichen Teil verflacht er sich. Der ganze Gebirgsabschnitt des Hunsrück baut sich in einförmiger Weise aus Thonschiefern, Grauwacken und Quarziten auf. Sie gehören fast ganz der unterdevonischen Stufe noch; nur örtlich treten die noch älteren Bildungen des cambrischen Systems auf. In dem gebirgigen südlichen Teil herrschen Thonschiefer mit Quarziten vor, während in der Abdachung gegen Nordosten die Koblenzer Grauwackensandsteine die Oberhand gewinnen.

Im Norden des Hunsrück, von diesem Gebirge durch den Unterlauf der Mosel getrennt, breitet sich das weitgedehnte Plateau der Eifel aus. Nach Südwesten bricht die Eifel gegen die Triaslandschaft der Trierer Bucht ab, während im Westen die Eifel ohne natürliche Abscheidung in das völlig gleichartig gestaltete, in Belgien sich ausbreitende Ardennengebirge übergeht. Auch die Eifel ist in ihrer Grundlage ein devonisches Plateau. Die Schiefer des Unterdevon sind auch hier vorwaltend; doch erlangt örtlich auch das Mitteldevon mit dem Eifler Kalk einige Entwicklung. Ein neuer Faktor der Formbildung tritt nun aber in den vulkanischen Erhebungen hinzu, ganz besonders in der Umgebung des Laacher Sees und in der vorderen Eifel. Eine Besonderheit, durch welche dieselben von allen sonstigen vulkanischen Gebieten in Deutschland sich unterscheiden, liegt darin, dass die Ausbrüche in der Eifel nicht schon aus der Tertiärzeit, sondern erst aus der Diluvialzeit stammen. Die Folge dieses jüngeren Alters ist es, dass in der Eifel in zahlreichen vulkanischen Kuppen die charakteristischen Kraterformen sich grossenteils noch erhalten haben und nicht, wie anderwärts, durch die Erosion schon völlig zerstört worden sind.

An das Berg- und Plateauland der Eifel schliesst sich gegen Nordwesten das Hohe Venn an, welches seinen Steilabfall der Tiefebene bei Aachen zuwendet; es gehört in seinem grösseren Teil noch dem deutschen Reichsgebiet an. Während die übrigen Abschnitte des rheinischen Schiefergebirgs von der devonischen Formation aufgebaut sind, tritt uns im Hohen Venn die noch ältere cambrische Stufe entgegen, in welcher übrigens ebenfalls Thon-

schiefer und Quarzite vorwalten. Das unwirtliche Hochplateau des Hohen Venn ist auf weite Erstreckung mit Moor- und Torfgründen bedeckt; das Wort „Venn“ soll denn auch eine althochdeutsche Bezeichnung für „Sumpf“ sein; ein Stamm, welcher auch in dem Wort „Ardennen“ (*Arduenna silva*) wiederkehrt.

Den Abschluss des linksrheinischen Schiefergebirgs am Nordwestfuss des Hohen Venn bilden die Aachener Kohlenreviere.

Wir treten nunmehr auf die rechte Rheinseite über.

Das erste Glied, welches am meisten den Gebirgscharakter an sich trägt, ist der Taunus. Er erhebt sich unmittelbar aus der oberrheinischen Tiefebene und deren Ausbuchtung, der Wetterau. In seinem südlichen Teil sind dem Gebirgssockel beträchtliche Höhenrücken aufgesetzt, unter welchen der Feldberg mit 881 m die höchste Erhebung des ganzen rheinischen Schiefergebirgs darstellt. Der nördliche Teil dagegen nach dem Lahnflusse verflacht sich zu einer Hochebene. Die vorwaltende Gesteinsart bilden die Thonschiefer. Beträchtliche Entwicklung in dem südlichen Gebirgsrücken erlangen aber auch die Taunusquarzite. Solche vermitteln heute noch den Übergang vom Taunus zum Hunsrück in den Quarzitzfelsen, an deren Durchsägung der Rheinstrom im Binger Loch arbeitet.

An den Taunus schliesst sich nach Norden der Westerwald an. In dem auch hier den Grundstock bildenden devonischen Plateau befindet sich ein weites, mit tertiären Bildungen erfülltes Senkungsgebiet, welches durch die Erhebung zahlreicher Basaltkuppen ausgezeichnet ist. Der Westerwald trägt das Gepräge eines unwirtlichen Hochlands, in dessen höheren Teilen Weiden und Torfgründe sich ausbreiten.

Im Nordwesten tritt uns nochmals ein kleineres vulkanisches Gebiet in dem Siebengebirge entgegen, welches in der Basaltkuppe des Ölberg seine höchste Erhebung erreicht und in dem Trachytblock des Drachenfels unmittelbar an den Rheinstrom hervortritt.

Es folgt nach Norden ein weitgedehntes eintöniges Plateauland, welches den Gesamtnamen das Sauerland (von „Süderland“ als dem südlichen Teile Westfalens) führt. Nur in seinem östlichen Teil zeigt es noch Gebirgscharakter in dem Höhenzug des Rothaargebirgs, während es im übrigen als eine gleichförmig sich ausbreitende rauhe Hochfläche gekennzeichnet ist. Auch dieses grosse Gebiet gehört der devonischen Stufe an. Doch baut sich nur noch der südliche Teil aus dem Unterdevon auf, während in dem weiten übrigen Gebiet das Mitteldevon vertreten ist.

Den nördlichen Abschluss bildet das Ruhrgebiet, in welchem die Carbonformation ansteht. Im östlichen Teil ist noch das Unter-carbon als Culm-Grauwacke vertreten. Dagegen schneidet die Ruhr von der Mündung der Lenne an in das Oberearbon, die produktive Steinkohlenformation, ein. Aber auch noch weiter nördlich, wo letztere unter die Ablagerungen der Kreideformation hinabtaucht, wird die Steinkohle abgebaut.

Das nach Norden sich anschliessende Münstersche Kreidebecken bildet schon eine Ausbuchtung des grossen nordwestdeutschen Flachlandes.

Die Beschaffenheit des Verwitterungsbodens im weiten Bereich des rheinischen Schiefergebirgs wird durch die vorwaltenden Gesteinsarten bestimmt, als welche wir Thonschiefer und Grauwacken kennen gelernt haben. Die Fruchtbarkeit des Bodens ist eine wechselnde und wird durch die Zu- oder Abnahme des Gehalts an zersetzten Feldspaten bedingt. Im ersteren Falle entsteht aus der Verwitterung ein mineralisch kräftiger Gebirgsboden. Mit Abnahme des thonigen Bindemittels gehen die Thonschiefer in Grauwacken über. Mit diesem Namen, welcher einen bergmännischen Ursprung hat, bezeichnet man die grau gefärbten Sandsteine der älteren Formationen, hauptsächlich der devonischen und carbonischen Stufe, während in den späteren Formationen der Name Grauwacke nicht mehr gebraucht wird. Das Korn der Grauwackensandsteine ist meist ein Quarzkorn mit thonigem Bindemittel, auch hier hängt die Bodengüte von dem Gehalt an letzterem ab. Mitunter gewinnt aber auch ein kieseliges Bindemittel die Oberhand; mit dessen Zunahme gehen die Grauwacken in Quarzite über, in deren Bereich die Bodenbeschaffenheit eine dürrtige ist. Im Mitteldevon treten noch Kalkbildungen hinzu, welche vielfach Korallen ihre Entstehung verdanken.

Das hochgelegene Berg- und Plateauland des rheinischen Schiefergebirgs stellt eine Landschaft dar, in welcher der Wald mit einer verhältnismässig beträchtlichen, bis zu 40% ansteigenden Prozentziffer vertreten ist. Der Waldbestand selbst trägt in so ausgesprochenem Masse, wie dies auf so weitem Raum sonst selten anzutreffen ist, das Gepräge der weitaus vorwiegenden Laubholzbestockung an sich. Der Hauptanteil fällt der Rotbuche zu; doch ist auch die Eiche sowohl im Hochwald, als namentlich im Niederwald vertreten. In letzterer Hinsicht bildet nämlich der beträchtliche Flächenanteil der Betriebsform des Eichenschälwalds eine Eigenart dieses Gebiets.

Zum Schlusse mögen noch einige Worte der an den Rändern

des Schiefergebirgs auftretenden Steinkohlenformation gewidmet werden. Den reichen Kohlenschätzen, vor allem des Ruhrgebiets, dann auch der Aachener Reviere und des Saarbeckens, ist es in erster Linie zu verdanken, dass Deutschland hinsichtlich der Förderung der fossilen Kohle unter den Ländern Europas die zweite Stelle, unmittelbar hinter Grossbritannien, einnimmt; freilich zugleich ein Gegenstand wachsender Sorge für den Forstmann. Das Material zu der Steinkohlenbildung haben weitaus vorwiegend baumartige Vertreter der Pteridophyten, der am höchsten entwickelten Kryptogamen, geliefert. Unter ihnen sind die Sigillarien und Lepidodendren, welche zu den Lycopodiaceen gehören, die eigentlich charakteristischen Steinkohlenpflanzen; hierzu gesellen sich Calamiten, ausgestorbene Vertreter der Equisetaceen, und baumartige Farne in grosser Fülle. Die Phanerogamen dagegen sind erst ganz untergeordnet und nur mit Angehörigen der Gymnospermen aus den Ordnungen der Cykadeen und Koniferen vertreten. Die Bildung so mächtiger Kohlenablagerungen, wie wir sie in den schwarzen Schätzen der Erde vor uns haben, setzt eine ausnehmend üppige Vegetation und ein auf den carbonischen Kontinenten über weite Räume verbreitetes mehr als tropisches Klima voraus. Die Entstehung der Kohlenlager selbst bietet freilich viel Rätselhaftes. Die frühere Anschauung, dass die Ablagerungen in Binnengewässern erfolgt seien, ist jetzt verlassen; die marine Fauna der „Zwischenmittel“ weist vielmehr auf eine entschiedene Meeresbildung hin. Da nun aber die Gewächse der carbonischen Kontinente unzweifelhafte Landpflanzen waren, so geht jetzt die Anschauung dahin, dass dieselben von den fliessenden Gewässern in das Meer hinabgeschwemmt wurden und an seichteren Stellen in der Nähe der Küste zur Ablagerung gelangten, wie dieser Vorgang sich heute noch in den Deltas einiger grosser Ströme abspielt. Ob diese Auffassung eine durchaus zutreffende sei, dies zu beurteilen, muss ich den Fachmännern überlassen.

6. Der Spessart, die Rhön, der Vogelsberg und das hessische Waldgebirge.

Im Osten des rheinischen Schiefergebirgs und im Norden der fränkischen Stufenlandschaft breitet sich in Mittelddeutschland eine Berglandschaft aus, in welcher das untere Glied der Triasgruppe, der bunte Sandstein, die vorwaltende Grundlage bildet. Dieselbe umfasst den Spessart, das Rhöngebirge, den Vogelsberg und das hessische Waldgebirge. Mit der weiten Verbreitung des Buntsand-

steins steht der Vegetationscharakter als derjenige einer überwiegenden Waldlandschaft im Zusammenhang. Dem Buntsandstein sind die beiden jüngeren Glieder der Trias, der Muschelkalk und Keuper, nur in beschränkter Ausdehnung aufgelagert. Auch die jüngeren Bildungen der Tertiärformation zeigen mehr nur örtliche Verbreitung. Vor allem aber sind für unser Gebiet mächtige vulkanische Ausbrüche der Tertiärepoche kennzeichnend, welche besonders im Vogelsberg ein zusammenhängendes Basaltgebirge von grosser räumlicher Ausdehnung, sodann in der Rhön eine Reihe vulkanischer Höhenzüge, endlich in dem nördlich sich anschliessenden hessischen Waldgebirge eine grössere Zahl kleiner vulkanischer Erhebungen hinterlassen haben.

Der Spessart, in welchem Namen wiederum das althochdeutsche Wort „Hardt“ = Wald enthalten ist, trägt noch das Gepräge des Übergangsglieds zu den rechtsseitigen Randgebirgen der oberrheinischen Tiefebene. Er ist im Grunde genommen eine einfache Fortsetzung des Odenwalds, von welchem er nur durch das Erosionsthal des Mains getrennt ist. Im „Vorspessart“, in der Umgebung von Aschaffenburg, tritt noch das krystallinische Grundgebirge mit Gneiss und Glimmerschiefer zu Tage. Der „Hochspessart“ dagegen, dessen Hauptkamm innerhalb des vom Main umflossenen Raums zwischen Lohr und Aschaffenburg sich erstreckt, ist ein reines Buntsandsteingebirge. Dasselbe gilt von dem mehr einen plateauartigen Charakter tragenden „hinteren Spessart“. Erst an der Grenze gegen den Vogelsberg sind dem Sandsteinsockel einzelne Basaltkuppen aufgesetzt.

Der Spessart gehört zu den walddreichsten Landstrichen Deutschlands. Er ist ein ausgesprochenes Laubholzgebiet mit Buche und Eiche als herrschenden Holzarten; die Eichenbestände des Hochspessart bilden eine in den forstlichen Kreisen allbekannte Zierde des deutschen Waldes. Erst in dem dichter bevölkerten Vorspessart ist das Bild des durch Streunutzung erschöpften Waldes, in welchem der Laubwald mehr und mehr der Kiefer weicht, ein wenig erfreuliches.

An den Spessart schliesst sich nach Nordosten das Rhöngebirge an. Auch hier bildet der Buntsandstein die Grundlage; nur untergeordnet sind über demselben die beiden jüngeren Glieder der Trias erhalten geblieben. Nun erhebt sich aber über dieser Triasunterlage ein in eine Reihe von Stöcken zersprengtes vulkanisches Gebirge. Die hohe Rhön trägt hiernach den Charakter des die Umgebung weit überragenden Kuppengebirgs. Der grösste zusammen-

hängende Basaltrücken ist der über 900 m aufsteigende Höhenzug der „Langen Rhön“. Die aus der Tertiärzeit stammenden vulkanischen Ausbrüche in der Rhön scheinen nur von kürzerer Dauer gewesen zu sein, da die Erosion die vulkanischen Gebilde in eine grössere Zahl von Höhenzügen und Rücken zerlegt hat. Auf der hohen Rhön macht sich das rauhe Klima, welches durch das beträchtliche Aufragen der Kuppen über die Umgebung bedingt ist, in höherem Masse geltend, als der Lage in Mitteldeutschland an und für sich entsprechen würde.

Auch die Rhön ist nach dem natürlichen Vorkommen der Holzarten ein vorherrschendes Laubholzgebiet; doch hatten in früherer Zeit vorgekommene Entwaldungen die Folge, dass bei den Aufforstungen das Laubholz in erheblichem Umfang dem Nadelholz gewichen ist.

Im Norden des Spessart und im Westen des Rhöngebirgs erhebt sich im Vogelsberg das räumlich ausgedehnteste und mächtigste vulkanische Gebiet in deutschen Landen. Im Gegensatz zu der aus zahlreichen einzelnen Höhenrücken aufgebauten Rhön tritt der Vogelsberg in flachem Anstieg aus der Sedimentunterlage hervor als eine in sich geschlossene einheitliche Basaltmasse. In der Mitte des Gebirgs befindet sich der „Oberwald“ mit dem Taufstein, der höchsten Erhebung. Der heutige Vogelsberg mit seiner nicht ganz 800 m erreichenden Höhenziffer stellt nur noch einen unscheinbaren, von den Gewässern abgetragenen Rest des in der Tertiärepoche thätigen Vulkans dar. Man hat aus der räumlichen Ausdehnung der geschlossenen Basaltmasse des Vogelsberg, welche doppelt so gross ist, als diejenige der Lavaströme des Ätna, den Schluss gezogen, dass der Gipfel des ehemaligen Vogelsbergvulkans den 3300 m hohen Ätnagipfel noch überragt habe.

Der mineralisch kräftige Basaltboden des Vogelsberg trägt ausgedehnte Laubholzbestände, in welchen die Rotbuche die herrschende Holzart bildet.

Noch weiter nach Norden breitet sich das hessische Waldgebirge aus. Es trägt den vorwiegenden Charakter der Buntsandsteinlandschaft, aus welcher örtlich einzelne, aus Basalt aufgebaute vulkanische Höhenzüge und Kuppen sich erheben. Die bedeutenderen vulkanischen Höhenzüge sind auf der linken Seite der Fulda das Knüllgebirge und weiter nördlich der Habichtswald, welcher in den Park von Wilhelmshöhe sich fortsetzt, auf der rechten Seite dieses Flusses der die höchste Erhebung darstellende

hohe Meissner. Die beträchtlicheren Buntsandsteinlandschaften sind: der Kaufungerwald in dem Raum zwischen Werra und Fulda vor ihrer Vereinigung bei Münden, sodann auf der linken Seite der Weser der Reinhardtswald und auf der rechten Seite der Bramwald. Den Abschluss im Norden bildet der Solling, welcher zwar geographisch nicht eigentlich mehr zum hessischen Bergland gerechnet wird, aber nach der geologischen Beschaffenheit als Buntsandsteingebirge noch hierher zu stellen ist.

Im hessischen Waldgebirge tritt, wie schon der Name andeutet, der Charakter der Waldlandschaft in den Vordergrund. Auch hier ist das Laubholz, voran die Buche, herrschend.

7. Der Thüringerwald, der Frankenwald und das Fichtelgebirge.

Der Name der „mitteldeutschen Gebirgsschwelle“ wird, wenigstens in einem engeren Sinne, dem Gebirgszuge beigelegt, welcher mit dem Thüringerwald beginnt und über den Frankenwald in den Centralstock des Fichtelgebirgs sich fortsetzt, um von hier nach der den böhmischen Kessel umrandenden Gebirgsumwallung auseinanderzutreten. Wie das rheinische Schiefergebirge, so stellt sich auch diese mitteldeutsche Gebirgsschwelle als eine Kette alter Horstgebirge dar, welche sich teils aus den palaeozoischen Gesteinschichten, teils aus dem krystallinischen Grundgebirge aufbauen und unerachtet dieser Zusammensetzung aus alten Gesteinen die aus jüngeren Bildungen bestehende, in die Tiefe gesunkene Umgebung überragen.

Das erste Glied des Gebirgszugs ist der Thüringerwald. Er erstreckt sich von der Wartburg bei Eisenach bis zum Quellgebiet des Mainzufflusses Rodach, von wo er alsdann ohne scharfe Grenze in den Frankenwald übergeht. Der Charakter des Plateaus tritt im Thüringerwald zurück und weicht demjenigen eines ausgesprochenen Kammgebirgs mit kurzen, tief eingeschnittenen Seitenthälern. Der Thüringerwald zerfällt in zwei, nach dem geologischen Bau verschiedene Bestandteile. Der grössere nordwestliche Gebirgs-
 teil baut sich ganz überwiegend aus den Schichten des Rotliegenden auf, welches von mächtigen Porphyrausbrüchen begleitet ist. Diesem Gebiet gehören die Wartburg, der Inselsberg, die Donnershauk und der Schneekopf an. Nur untergeordnet wird dieser Zug des Rotliegenden vom krystallinischen Grundgebirge unterbrochen, so im Südwesten des Inselsberg in der Gegend von Ruhla und am Südfuss des Beerberg. Eintöniger ist der Aufbau des südöstlichen Gebirgs-

teils, in welchem der Plateaucharakter etwas mehr hervortritt. Derselbe setzt sich zusammen aus den Schiefern und Grauwackengesteinen des alten cambrischen und untercarbonischen Gebirgs.

Die vorwaltenden Gesteine des Thüringerwalds liefern einen mineralisch kräftigen Verwitterungsboden. Das Vegetationsbild wird in den tieferen Lagen vom Laubholz, im höher ansteigenden Gebirge vom Nadelholz beherrscht.

Die östliche Fortsetzung des Thüringerwalds ist der Frankenwald. Auch dieser zerfällt in zwei verschiedene Bestandteile. Der westliche Teil des Frankenwalds ist ebenso, wie der östliche Teil des Thüringerwalds, ein eintöniges Plateauland, welches aus den Culmschichten des Untercarbon im Wechsel von Thonschiefern und Grauwacken sich aufbaut. Der zweite südöstliche Teil des Frankenwalds dagegen ist ein Übergangsglied zum Fichtelgebirge und setzt sich aus einer mächtig entwickelten krystallinischen Masse zusammen, welche als „Münchberger Gneissstock“ bezeichnet wird. Das ganze Gebiet des Frankenwalds trägt den ausgesprochenen Charakter der Waldlandschaft, in welcher Fichte und Tanne die Herrschaft führen.

Wir betreten nunmehr den Centralstock des Fichtelgebirgs. Diese Bezeichnung gebührt dem Fichtelgebirge schon vermöge seiner centralen Lage inmitten der auseinanderstrebenden Gebirgszüge des Franken- und Thüringerwalds, des Erzgebirgs und des ostbayrischen Grenzgebirgs. Hierzu kommt die beherrschende Stellung als Quellgebiet von drei grossen Flusssystemen. Aber auch der geologische Aufbau verleiht dem Fichtelgebirge jene Eigenschaft. Den Grundstock des Fichtelgebirgs bildet nämlich eine mächtige, weitaus vorwiegend aus Granit, untergeordnet aus Gneiss und Glimmerschiefer sich aufbauende krystallinische Masse. Dem inneren grossen Granitstock gehören der Schneeberg, welcher mit 1051 m die höchste Erhebung darstellt, und der Eckpfeiler des Ochsenkopf an. Gegenüber diesem krystallinischen Hauptstock des Fichtelgebirgs tritt die aus Schiefern und Grauwacken des alten cambrischen Gebirgs bestehende Vorstufe an Bedeutung erheblich zurück. Der sehr feinkörnige Granit des Fichtelgebirgs neigt nicht nur zu kuppenförmigem Aufbau, sondern bietet auch an zahlreichen Orten, so am Schneeberg, Ochsenkopf und an der Kössein, das Bild der Zerstörung ehemals höher aufragender Kuppen und des Zurückbleibens malerischer Felsgerüste infolge des Verwitterns der Unterlage.

Wie schon der Name „Fichtelgebirge“ andeutet, bildet die

Fichte die weitaus vorherrschende Holzart; in den tieferen Lagen treten auch Tanne und Kiefer hinzu.

8. Die Gebirgsumwallung des böhmischen Beckens.

Nachdem wir innerhalb des südlichen Deutschlands von den rechtsseitigen Randgebirgen der oberrheinischen Tiefebene an dem krystallinischen Grundgebirge nirgends mehr, mit alleiniger Ausnahme des Rieskessels zwischen dem schwäbischen und fränkischen Jura, wo es auf beschränktem Raum ansteht, begegnet waren, tritt uns dasselbe in der Gebirgsumwallung des böhmischen Beckens in ausserordentlicher Mächtigkeit entgegen. Ausser dem schon betrachteten Centralstock des Fichtelgebirgs enthält jener Gebirgswall das Böhmerwaldgebirge, das Erzgebirge und den Sudetenzug.

Der in das deutsche Reichsgebiet fallende Anteil an dem Gebirgsstock des Böhmerwalds ist das ostbayrische Grenzgebirge. Dasselbe zerfällt in den Oberpfälzer Wald und in den bayrischen Wald.

Der vom Fichtelgebirge in nordsüdlicher Richtung abzweigende Bestandteil des ostbayrischen Grenzgebirgs ist der Oberpfälzer Wald. In orographischer Hinsicht macht sich in ihm der Mangel einer Centalkette und die lose Aneinanderreihung der einzelnen Teile geltend. Auch der geologische Aufbau ist ein einförmiger. Der Granit, welcher eine wechsellvollere Gestaltung der Oberfläche bedingt, ist hauptsächlich nur im Norden, im Tirschenreuther Wald, und dann wieder im westlichen Teil, beim Durchbruch der Naab durch den Urgebirgskern, vertreten. Das grosse übrige Gebiet stellt sich als eine mächtige, gleichförmige Gneissmasse dar.

Der nach Süden sich anreihende, erheblich bedeutendere Bestandteil des ostbayrischen Grenzgebirgs ist der bayrische Wald, welcher eine vorwiegend westöstliche Richtung einhält. Er kennzeichnet sich als ein mächtiges Glied der grossen Urgebirgsmasse mit ausgesprochenem Gebirgscharakter. Die noch in das deutsche Reichsgebiet fallende höchste Erhebung des ganzen Gebirgsstocks des Böhmerwalds, der grosse Arber mit 1457 m Meereshöhe, bleibt nur wenig hinter der höchsten Kuppe des südwestlichen Deutschlands, dem Feldberg im Schwarzwald, zurück. Weitgedehnte Gneissrücken wechseln mit kuppenförmig aufgebauten Granitstöcken. Der bayrische Wald wird gegliedert in den längs der bayrisch-böhmischen Grenze sich ausbreitenden „hinteren Wald“ und in den an die Donau hervortretenden „vorderen Wald“. Beide werden durch einen lang-

gestreckten Quarzfelsrücken, welcher im Volksmund „Pfahl“ genannt wird, voneinander geschieden. Das herrschende Gestein des hinteren Walds ist der Gneiss, welcher u. a. den grossen und kleinen Arber und den grossen Rachel zusammensetzt. Im östlichen Teil des hinteren Walds erlangt aber auch der Granit eine mächtige Entwicklung in den beiden Gebirgsstöcken des Lusen und des auf der Grenze gegen Österreich sich erhebenden Dreisesselberg. Im vorderen Wald ist das Verhältnis ein umgekehrtes. Hier ist das Massengestein des Granit das herrschende. Aus ihm bestehen namentlich das untere Regengebirge und der obere Passauer Wald. Doch ist auch der Gneiss in nicht unbeträchtlicher Entwicklung vertreten, so vor allem im Donaugebirge. Auf der ganzen Strecke von Vilshofen über Passau bis zur bayrisch-österreichischen Grenze ist die Donau in das Gneissgebirge eingegraben, und ebenso mündet der Inn in seinem untersten Lauf noch innerhalb des Gneissgebirgs in die Donau.

Der mineralisch kräftige Urgebirgsboden des ostbayrischen Grenzgebirgs, voran des bayrischen Walds, birgt reiche Waldschätze mit der Fichte als herrschender Holzart, zu welcher Tanne und Buche sich gesellen.

Wir treten hinüber nach dem den böhmischen Kessel gegen Norden abschliessenden Gebirgswall.

Der Übergang vom Fichtelgebirge zum Erzgebirge wird vermittelt durch das Elstergebirge mit dem Voigtland. Schiefer und Grauwacken der palaeozoischen Gruppe setzen in ziemlich gleichförmiger Entwicklung die Landschaft zusammen.

Auf dieses Übergangsglied folgt nunmehr die mächtige krystalinische Masse des Erzgebirgs. Nur ein Teil gehört dem deutschen Reichsgebiet, der andere schon Böhmen an, welchem das Gebirge seinen Steilrand zukehrt, während es nach der sächsischen Seite den Charakter eines allmählich sich abdachenden Plateaus trägt. Der höchste Gipfel des Erzgebirgs, der Keilberg mit 1238 m, liegt schon auf böhmischem Gebiet; die höchste Erhebung im sächsischen Anteil ist der Fichtelberg mit 1204 m. Das Massengestein des Granit ist hauptsächlich nur im südwestlichen Teil des Erzgebirgs entwickelt, ohne am Aufbau der höchsten Gebirgskuppen schon teilzunehmen. Weitaus vorherrschend wird das Erzgebirge von den altkrystalinischen Schiefen zusammengesetzt. Im westlichen Teil baut der Glimmerschiefer gerade die höchsten Kuppen, den Keilberg und Fichtelberg, auf. Eine räumlich noch beträchtlichere Entwicklung erlangt im Erzgebirge der Gneiss. Er setzt in einer zusammen-

hängenden Masse fast den ganzen mittleren und nordöstlichen Gebirgsteil zusammen. Endlich sind einige Vorkommen von Rotliegendem mit Porphyry, untergeordnet auch von Basalt, zu erwähnen.

Im Vergleich zu der Hauptmasse des Erzgebirgs tritt das nach Norden vorgelagerte niedrige „sächsische Mittelgebirge“ an Bedeutung sehr zurück. Dasselbe besteht ebenfalls aus krystallinischen Schiefen, welche weiterhin unter eine Decke von Rotliegendem mit Porphyry hinabtauchen. Zwischen den Hauptstock des Erzgebirgs und dieses sächsische Mittelgebirge ist das „erzgebirgische Becken“ eingelagert, welches von der devonischen und carbonischen Stufe gebildet wird und die sächsischen Steinkohlenschätze birgt.

Das Erzgebirge ist ein walddreiehes Mittelgebirge mit durchaus vorwiegender Nadelholzbestockung. Die herrschende Holzart ist die Fichte.

Das Erzgebirge bricht an seinem östlichen Ende gegen die in die Tiefe gesunkene Scholle ab, welche die Elbe sich zum Durchbruch aus dem böhmischen Becken nach dem norddeutschen Flachland gewählt hat. Diese eingebrochene Scholle von Sedimentgesteinen wird als Elbsandsteingebirge bezeichnet und gehört der Kreideformation an. Das vorherrschende Gestein ist der Quadersandstein. Derselbe neigt insoweit, als er nicht dem nagenden Einflusse der Gewässer ausgesetzt ist, zur Plateaubildung, unter der Einwirkung der Erosion aber zur Absonderung in fast senkrecht zerklüfteten Felsen, was zu dem Namen der „sächsischen Schweiz“ Anlass gegeben hat.

Im Osten des Elbsandsteingebirgs beginnt ein Gebirgszug, welcher den nordöstlichen Abschluss des böhmischen Kessels bildet und in einem weiteren Sinne unter dem Gesamtamen der Sudeten zusammengefasst werden kann.

Das Anfangsglied ist das Lausitzer Bergland. Es erscheint als hügelige Granitplatte, welche vom Elbsandsteingebirge bis zum Oberlauf der Görlitzer Neisse sich erstreckt.

Hier erhebt sich der gewaltige Stock des Iser- und Riesengebirgs. In einem unter sämtlichen deutschen Mittelgebirgen am höchsten aufragenden Kamm scheidet es die nach Böhmen abfließende Elbe nebst ihrem Zuflusse, der Iser, von den nach der schlesischen Tieflandsbucht strömenden Gewässern des Odergebiets. Es bildet eine zusammenhängende krystallinische Masse, welche sich aus einem granitischen Kuppengewölbe und einer Umwallung von Gneiss und Glimmerschiefer aufbaut.

Das Isergebirge erhebt sich in der Tafelfichte auf eine Höhe von 1124 m. Der hohe Iserkamm besteht aus einem Gneissrücken, welchem auf der gegen das Riesengebirge gerichteten Seite ein Granitsockel vorgelagert ist.

An das Isergebirge schliesst sich nach Osten, nur durch einen fast 900 m hoch gelegenen Kamm getrennt, unmittelbar das Riesengebirge an. Es bildet in seinem nordwestlichen und mittleren Hauptteil ein mächtig aufgewölbtes Granitgebirge. Dasselbe enthält die um 1500 m hoch aufragenden Kuppen des hohen Rad, an welchem die Elbe entspringt, und der grossen und kleinen Sturmhaube. Alsdann bricht das Granitgebirge gegen die den kleineren südöstlichen Gebirgstheil zusammensetzende Hülle von Glimmerschiefer ab. Auf der Grenze des Granits und der altkrystallinischen Schiefer steht hier die Schneekoppe, welche mit 1605 m die höchste Erhebung der deutschen Mittelgebirge bildet. Sie setzt sich in die schwarze Koppe fort, welche schon ganz im Bereich der krystallinischen Schiefer liegt. Nach Norden ist dem Riesengebirge noch eine krystallinische Vorstufe vorgelagert, innerhalb deren der Kessel von Hirschberg eingesunken ist. Das Riesengebirge ist neben dem Schwarzwald und den Vogesen eines der wenigen deutschen Mittelgebirge, in deren höheren Lagen unzweifelhafte Spuren einer selbständigen eiszeitlichen Vergletscherung sich finden.

Der Waldbestand ist auch im Riesengebirge durch das Vorwiegen der Fichte gekennzeichnet. In den unteren Stufen gesellen sich die Laubhölzer und die Tanne hinzu. Von etwa 1000 m Meereshöhe an ist aber nur noch die Fichte und in den eigentlichen Hochlagen die Krummholzkiefer vertreten.

Vom Riesengebirge scheidet die Landeshuter Bucht den mittleren Sudetenzug ab. Er besteht in seinem nördlichen Teil aus dem von Gneiss aufgebauten krystallinischen Eulengebirge und in seinem südlichen Teil aus Schichten von Rotliegendem mit Porphyry. In der Mitte liegt das Waldenburger Becken mit ergiebigen Steinkohlenschätzen.

Jenseits der von der Glatzer Neisse durchströmten Senke reiht sich der östliche Sudetenzug an, ein aus Gneiss und Glimmerschiefer aufgebautes Gebirge, welches in dem auf der Grenze von Schlesien und Mähren stehenden Glatzer Schneeberg sich noch bis auf 1422 m erhebt.

9. Der Harz und das subhercynische Hügelland.

Der in deutschen Landen am weitesten nach Norden vorgeschobene Gebirgswall ist der Harz. Ob dieser Name zu dem mehr-

fach erwähnten Wort „Hardt“ in Beziehung zu setzen sei, mag als offene Frage bezeichnet werden. Auch der Harz trägt den Charakter eines stehen gebliebenen alten Horstgebirgs, zu dessen Seiten die jüngeren Schollen abgesunken sind. Nach den Oberflächenformen herrscht im Harz die Plateaubildung mit tief eingeschnittenen Erosionsthälern vor, in ähnlicher Weise, wie in dem früher betrachteten rheinischen Schiefergebirge. Nun tritt aber im Harz ein neuer Faktor der Formbildung hinzu, welchem wir in dem letzteren Gebirge nirgends begegnet waren. Derselbe geht dahin, dass im Harz die auch hier den Grundbau bildenden palaeozoischen Schichtgesteine an mehreren Orten, am mächtigsten im Brockengebirge, von dem Eruptivgestein des Granit durchbrochen und auf diese Weise von einem kuppenförmigen Aufbau überragt werden.

Entsprechend den Unterschieden in der Erhebung wird der Harz in den im Westen gelegenen „Oberharz“ und in den nach Osten sich ausbreitenden „Unterharz“ gegliedert, wiewohl die Grenze orographisch nicht scharf ausgeprägt ist. Der Oberharz umfasst die Hochebene der Bergstädte und den Stock des Brockengebirgs. Innerhalb des letzteren bildet die 1142 m aufragende Kuppe des Brocken, im Volksmund auch „Blocksberg“ genannt, die höchste Erhebung des nördlichen Deutschlands. Der Unterharz trägt das Gepräge eines nach Osten hin sich allmählich verflachenden Plateaus.

Betrachten wir zunächst den Aufbau des Oberharzes. Unter den Schichtgesteinen sind hier die Thonschiefer und Grauwackensandsteine des Unter-Carbons in der Facies des Culm herrschend. Die devonische Stufe nimmt nur den kleineren Raum ein; noch untergeordneter ist das Auftreten der silurischen Formation. Gegen den Gebirgsrand hin sind die beiden Glieder der permischen Stufe, das Rotliegende und der Zechstein, entwickelt. Nun wird aber dem Oberharz sein Gepräge ganz wesentlich durch den mächtigen Granitstock des Brockengebirgs aufgedrückt. Seine Oberfläche trägt die Gestalt einer flach gewölbten Kuppe; die zahlreichen umherliegenden Granitblöcke deuten aber auf den Einsturz einer ehemals höher aufragenden Gebirgsmasse. Mit der beträchtlichen Erhebung des Oberharzes wird es in Beziehung zu setzen sein, dass auch hier Spuren einer ehemaligen selbständigen Vergletscherung zur Diluvialzeit nachweisbar sind. Neben diesem Reste der Eiszeit mögen endlich noch als alluviale Bildungen die Torfmoore im Brockengebiet Erwähnung finden.

Ein kaum minder buntes Bild im geologischen Aufbau zeigt

der Unterharz. Den Grundstock bilden hier die Thonschiefer und Grauwacken der silurischen und devonischen Formation; dagegen tritt das Untercarbon verhältnismässig zurück. Das Auftreten des Rotliegenden und Zechstein am Gebirgsrand ist ein ähnliches, wie im Oberharz. Am Nordrand zieht sich ein schmaler Saum hin, in welchem Trias, Jura und Kreide eine beschränkte Vertretung finden. Auch der Unterharz enthält einen Granitdurchbruch, welcher aber an Mächtigkeit dem Brockengebirge weit nachsteht. Dieses Granitgebiet des Unterharzes wird von der Bode durchbrochen; am Ausgang oberhalb Thale erhebt sich der Granitfelsen der Rosstrappe.

Die im Harz vorherrschenden Thonschiefer und Grauwacken, sowie die örtlich auftretenden Granite erzeugen im allgemeinen einen mineralisch kräftigen Verwitterungsboden, dessen günstiger Einfluss auf den Holzwuchs zugleich durch die namentlich dem Westharz eigene beträchtliche Niederschlagsmenge gesteigert wird. Auf der anderen Seite aber mehren sich in den höheren Gebirgstheilen die durch die freie Lage verstärkten ungünstigen Einflüsse des rauhen Klimas derart, dass in den Hochlagen das Endigen des Baumwuchses sich einstellt. Aber auch in dem Gürtel unterhalb der baumlosen Kuppe des Brockens sind die durch das Klima und die offene Lage bedingten Wuchsbindernisse beträchtliche und führen hier zu einer besonders vorsichtigen, plänterartigen Waldbehandlung.

Nach dem Vorkommen der Holzarten herrscht im Harz die Fichte weitaus vor. Die nördliche Grenze des natürlichen Verbreitungsgebiets der Tanne erreicht den Harz nicht mehr. Die Buche tritt mehr nur in den unteren Lagen, im „Vorharz“ bestandesbildend auf; nach oben gewinnt bald die Fichte die Herrschaft. An der Grenze des Baumwuchses im Brockengebiet stellt sich noch die Krummholzkiefer ein.

Ein völlig anderes Bild des geologischen Aufbaus, als das alte Horstgebirge des Harzes, bietet das subhercynische Hügelland. Es ist dies ein Sammelname für das äusserst wechsellagernde Berg- und Hügelland, welches im Westen mit dem Teutoburger Wald und den weiter nördlich verlaufenden Wesergebirgen beginnt, von letzteren aus im Süntel und Deister, Ith und Hils eine Fortsetzung findet, alsdann den Nordwest- und Nordrand des Harzes begleitet und an der Elbe bei Magdeburg endigt. Weder krystallinische Gesteine, noch die palaeozoischen Schichten der devonischen und carbonischen Stufe, von dem vereinzelt Vorkommen einer Mulde der produktiven Steinkohlenformation im Westen von Osnä-

brück abgesehen, finden sich in diesem weiten Gebiete. Dagegen sind sämtliche Schichtensysteme der Trias, des Jura und der Kreideformation in seltener Vollständigkeit, wohl aber in sehr gestörter Lage vertreten. Letzteres ist eine diesem Gebiete eigenartige Erscheinung. Während nämlich sonst eine Faltung und Aufrichtung der Schichten nur noch im Bereich der palaeozoischen Formationen, so im rheinischen Schiefergebirge und im Harz, hervortritt, in den späteren Bildungen aber von der Trias an in dem übrigen Deutschland, vom Hochgebirgsanteil abgesehen, nirgends mehr anzutreffen ist, zeigt dieses subhercynische Hügelland die Besonderheit, dass hier gerade die jüngeren Schichtensysteme von tiefgehenden Störungen betroffen worden sind, welche eine bunte Vielgestaltigkeit des Gebirgsbaus und der Oberflächenformen im Gefolge gehabt haben. Es ist deshalb mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, in kurzen Zügen ein Bild dieses wirren Hügellands zu zeichnen.

Der Teutoburger Wald bildet einen langgedehnten, jedoch schmalen und mässig hohen Gebirgswall im Norden der westfälischen Tiefebene, um weiterhin mit einer Umbiegung im Eggegebirge seine Fortsetzung zu finden. Der Name „Tentoburger Wald“ entstammt den Annalen des Tacitus, wie denn der von diesem Schriftsteller in den Saltus Teutoburgiensis verlegte Schauplatz der Varusschlacht nach den neuesten Forschungen im westlichen Gebirgstheil bei Iburg zu suchen ist. Der Höhenzug des Teutoburger Walds setzt sich aus mehreren parallelen Ketten zusammen. Der innere, der westfälischen Tiefebene zugekehrte Gebirgstheil stellt sich dar als der aufgekippete Rand der das Münstersche Becken zusammensetzenden Kreideformation. Entsprechend der Aufrichtung der Schichten bildet gerade die untere Stufe, der Neocomsandstein, welcher mit dem Quadersandstein der sächsischen Schweiz Ähnlichkeit hat, den Kamm des Gebirgs. Die nördliche Gebirgskette wird vorwiegend aus Muschelkalk aufgebaut. Der Waldbestand des Teutoburger Walds trägt den Charakter des Laubwalds.

Nördlich vom Teutoburger Wald breitet sich ein von den Gebilden der Trias ausgefüllter Raum aus, welcher sich bis zur Kette der Wesergebirge erstreckt. Mit diesen betreten wir einen der Juraformation angehörigen Gebirgszug. Es folgen sich von Süd nach Nord die Liashochfläche, alsdann die schärfer ausgeprägte Vorstufe des braunen Jura, und endlich die gegen das nordwestdeutsche Flachland abfallende Gebirgsmauer des weissen Jura. Der Gebirgswall wird der ganzen Breite nach vom Weserstrom in der Porta West-

phalica durchbrochen und auf diese Weise in das nach Westen ziehende Wiehengebirge und in das nach Osten gerichtete eigentliche Wesergebirge gegliedert.

Das Wesergebirge setzt sich fort im Süntel und Deister. Auch hier ist der weisse Jura die herrschende Formation. Doch tritt uns in diesem wie in dem weiter nördlich gelegenen Gebiet ein neues geologisches Gebilde entgegen, welchem wir in den bisherigen Betrachtungen noch nirgends begegnet waren. Es ist dies die den Übergang vom Jura zur Kreide bildende Wealden-Formation. Diese Vorstufe der Kreideformation gewinnt besonderes Interesse durch das Vorkommen von örtlich zum Abbau gelangenden Kohlenlagern und durch die darin sich findenden fossilen Pflanzen. Die Flora des Wealdenthons ist gekennzeichnet durch das Vorherrschen der Koniferen, welche in den viel älteren Steinkohlenablagerungen gegenüber den Gefässkryptogamen noch ganz zurücktraten. Dagegen fehlen noch die dikotylen Laubhölzer, welche erst in den jüngeren Schichten der Kreideformation ihren Einzug halten, um alsdann im Tertiär ihre hauptsächlichste Entwicklung zu erlangen.

Es folgen in dem Raum zwischen Weser und Leine die in den höheren Lagen vom weissen Jura und der unteren Kreide aufgebauten Höhenzüge des Hils und des Ith. Der Hilsandstein entspricht dem Sandstein des Teutoburger Walds.

Der Teil des subhercynischen Hügellands, welcher dem Harz unmittelbar im Nordwesten und Norden vorgelagert ist, bietet ein fast wirres Bild des geologischen Aufbaus. In buntem Wechsel lösen sich hier die Bildungen der Trias, des Jura und der Kreide, gegen Osten zu sogar des älteren Tertiär, ab, bis das subhercynische Hügelland an der Elbe sein Ende erreicht.

Nicht mehr als ein Bestandteil dieses subhercynischen Hügellands erscheint das thüringische Becken, welches zwischen die alten Horstgebirge des Harzes und des Thüringer- und Frankenswalds eingesenkt ist. Dasselbe zeigt vielmehr eine regelmässige Anordnung aus den Gliedern der Triasgruppe, und zwar im allgemeinen in dem Sinne, dass jene beiden Gebirgszüge zunächst von einer Buntsandsteinlandschaft umsäumt werden, alsdann die härteren Platten des Muschelkalks, so in den Höhenzügen des Eichsfelds, des Dünns und der Hainleite, folgen und der innere Kern von der weicheren Stufe des Keupers ausgefüllt wird. In der am Südfuss des Harzes sich ausdehnenden Landschaft der goldenen Aue ragt noch ein von der älteren permischen Stufe aufgebauter Horst, in welchem selbst

das krystallinische Grundgebirge zu Tage tritt, hervor in dem sagenreichen Kyffhäuser.

10. Das norddeutsche Flachland.

Zum Schluss treten wir hinaus in das weite norddeutsche Flachland und begegnen hier einem zwar räumlich sehr ausgedehnten, aber in seinen Abschnitten nur wenig, im wesentlichen nur durch die grossen Ströme gegliederten Gebiet, in welchem keine Gebirgszüge mehr anstehen, sondern nur flache Bodenwellen mit weitgedehnten Ebenen wechseln. Solche Schwellen sind die „baltische Seenenplatte“ und der „südliche Grensrücken“. Die erstere, von der Natur mehr begünstigte Bodenschwelle begleitet die Südküste der Ostsee und entsendet noch einen Ausläufer längs der Ostküste der jütischen Halbinsel. Der zweitgenannte Höhenrücken, in welchem schon der magere Sand vorherrscht, beginnt, indem er die schlesische Tieflandsbucht abschnürt, im Osten des Oderflusses in den Trebnitzer Hügeln und erstreckt sich weiterhin auf der linken Seite dieses Stromes in den Hügeln der Nieder-Lausitz und im Fläming nach der Elbe, um alsdann auf deren linkem Ufer die Bodenschwellen in der Altmark zu umfassen und in der Lüneburger Heide seinen Abschluss zu finden. Westlich von letzterer breitet sich die nordwestdeutsche Tiefebene aus, welche das Gebiet der grossen Moore in sich schliesst.

Ein ähnliches Bild war uns in kleinerem Massstab schon einmal begegnet, nämlich im Alpenvorlande, der oberdeutschen Hochebene. Wie dort, so ist es auch hier unerlässlich, auf die Art der Entstehung zurückzugehen, wenn ein Einblick in die Gebilde im Bereich des norddeutschen Flachlands gewonnen werden will. Diese Entstehungsgeschichte ist verknüpft mit der grossen nordischen Vereisung.

Die Beschaffenheit der Unterlage, über welcher die Schuttanhäufungen des norddeutschen Flachlands sich ausgebreitet haben, ist unserem Auge fast überall verborgen. Nur vereinzelte Reste deuten darauf hin, dass unter den glacialen Anschüttungen zunächst tertiäre Ablagerungen, in welchen örtlich die Braunkohle erbohrt wird, und weiterhin die in die Tiefe gesunkenen Schollen der mesozoischen Gruppe, von welcher hauptsächlich Gebilde der Kreideformation und der Trias an einzelnen Orten wahrnehmbar sind, anstehen. So tritt die Kreide mehrfach an der Küste und den Inseln der Ostsee zu Tage, vor allem in den Kreideklippen der Stubben-

kammer auf der Insel Rügen. Von dem mittleren Glied der Trias mögen die Muschelkalkbrüche von Rüdersdorf bei Berlin erwähnt werden. Ein besonders merkwürdiger Zeuge, dem Buntsandstein und dem Rotliegenden angehörig, hat sich ausserhalb des Festlands erhalten. Es ist der von der Brandung der Nordsee gepeitschte Sandsteinfels des grünen Eilands Helgoland.

Die Annahme einer diluvialen Eiszeit ging allerdings zunächst nicht von dem norddeutschen Flachland, sondern von dem Alpenvorland und den an den Gletschern der Alpen gemachten Beobachtungen aus. Wenngleich der Umstand, dass die im norddeutschen Flachland überall zerstreuten erratischen Blöcke auf die krystallinische Tafel der skandinavischen Gebirge als Heimat hindeuteten, zu einer ähnlichen Erklärung drängte, so kam doch hier zuerst die „Drifttheorie“ in Aufnahme, welche einen Transport durch die von den Wogen abgeschlossenen Enden des skandinavischen Inlandeises annahm. Es ist hier nicht der Ort, darauf einzugehen, warum diese Drifttheorie als unhaltbar erkannt wurde. Heute ist es zur Gewissheit erhoben, dass wir auch in den Schuttanhäufungen des norddeutschen Flachlands nichts anderes vor uns haben, als eiszeitliche Gebilde, erzeugt durch die ehemals mächtig angeschwollenen Gletscher der skandinavischen Gebirge, von welchen der Verwitterungsboden hinausgetragen wurde in das Gebiet der nordischen Vereisung.

Auch hier wird ein zweimaliger Vorstoss der skandinavischen Eisströme angenommen. Zwischen beiden liegt die Interglacialzeit, während deren der Rand des zurückweichenden Eises, wie aus zahlreichen Funden hervorgeht, mit echt arktischen Pflanzen, so der Zwergbirke und der Polarweide, besiedelt war. Hierbei besteht ein Unterschied in der räumlichen Erstreckung, wie in der Mächtigkeit der beiden Gletscherströme. Während die erste Vereisung bis an den Rand der mitteldeutschen Gebirgsschwelle reichte und auch den westlichen Teil des norddeutschen Flachlands umfasste, liegt die Grenze der zweiten Vereisung weiter nach Norden zurück und erstreckte sich zugleich erheblich weniger weit nach Westen. Andererseits aber ist diese zweite Vereisung nach den von ihr hinterlassenen Schuttanhäufungen in der Bodengestaltung schärfer zum Ausdruck gekommen.

Die verschiedenen Phasen der nordischen Vereisung haben nun aber auch in der abweichenden Beschaffenheit der einzelnen eiszeitlichen Gebilde ihre Spuren zurückgelassen. Ein typisches Bild hierfür ist das Profil des Bodens in der Mark. Es werden hier von unten

nach oben unterschieden: der „untere Geschiebelehm“ als die Grundmoräne der ersten Vereisung, darüber die „fluvioglacialen Sande“ als Rückstände der Schmelzwasser zur Zeit des Rückzugs des ersten Gletscherstroms, alsdann der „obere Geschiebelehm“ als Grundmoräne des wieder vorgedrungenen Gletschers und endlich die „Decksande“, die Rückstände der Schmelzwasser der zweiten Vereisung. Doch ist eine so weitgehende Unterscheidung nicht überall durchzuführen, wie denn auch die Zusammensetzung dieser verschiedenen Gebilde in weiten Grenzen schwankt. Gegen das Ende der Glacialzeit stellen sich auch Andeutungen eines zeitweilig herrschenden Steppenklimas ein, welches in den örtlich auftretenden „Sandschellen“, als den Erzeugnissen sandbeladener Winde, unerfreuliche Erscheinungen zurückgelassen hat. Auch der bewegliche Dünenwall der Meeresküste ist ein solches Erzeugnis der Diluvialzeit.

Diese in allgemeinen Zügen geschilderte ungleiche Art der Entstehung im Zusammenhalt mit der wechselnden petrographischen Zusammensetzung der einzelnen eiszeitlichen Gebilde bringt es mit sich, dass auch die Beschaffenheit des Bodens und des an dieselbe sich knüpfenden Vegetationsbilds eine höchst wechselvolle ist. Zwischen dem fruchtbaren Geschiebelehm, welcher zumeist die Feldfluren, teilweise aber auch, wie namentlich im Bereich der baltischen Seenplatte, herrliche Buchen- und Eichenbestände trägt, und dem märkischen Sand mit seinen Kiefernwäldern und vollends den Heidebezirken der Lüneburger Heide und des schleswig-holsteinischen Mittelrückens finden sich zahlreiche Abstufungen, welche im Wechsel der Kulturarten und in den in weiten Grenzen schwankenden Zuwachs- und Ertragsverhältnissen ihren Ausdruck finden. Im grossen und ganzen wird aber doch gesagt werden müssen, dass im Vergleich zu der Beschaffenheit des Bodens im Bereich des anstehenden Gesteins das norddeutsche Flachland von der Natur wenig begünstigt ist. Namentlich ist mit der weiten Verbreitung der fluvioglacialen Sande der vorherrschende Charakter des Vegetationsbilds verknüpft, welcher innerhalb des Waldbestands in dem Vorwiegen der genügsamen Kiefer sich ausspricht. Auch die im westlichen Teil des norddeutschen Flachlands grosse Flächen einnehmenden alluvialen Moorflächen tragen dazu bei, dem Vegetationsbild wenigstens örtlich einen etwas düsteren Stempel aufzudrücken.

Der Anteil des Waldes an der gesamten Bodenoberfläche ist im norddeutschen Flachland in weite Grenzen eingeschlossen und schwankt von 7%₀ in der waldarmen Provinz Schleswig-Holstein bis

zu 33⁰/₀ in der Provinz Brandenburg. Die durchschnittliche Bewaldungsziffer beträgt etwa 22⁰/₀, wobei der grössere Anteil des Waldes dem Osten, der kleinere dem Westen zufällt. Nach der Zusammensetzung trägt der Waldbestand ganz überwiegend den Charakter der Nadelholzbestockung. Doch nimmt der Anteil des Laubholzes im allgemeinen gegen die Küste hin zu und übersteigt in den Provinzen Ostpreussen, Pommern und Schleswig-Holstein, sowie in Mecklenburg 20⁰/₀ der Waldfläche. Unter den Nadelhölzern drückt die Kiefer dem Waldbestand ganz vorwiegend ihr Gepräge auf; in den Provinzen Brandenburg, Posen, Pommern und Westpreussen übersteigt der Anteil der Kiefer sogar 90⁰/₀ der Nadelholzfläche. Die Fichte ist in einigem Umfang im westlichen Teil und dann wieder ganz im Osten, hauptsächlich in der Provinz Ostpreussen, vertreten. Das grosse Innere des norddeutschen Flachlands ist aber als die eigentliche Heimstätte der Kiefer zu betrachten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [56](#)

Autor(en)/Author(s): Graner Friedrich von

Artikel/Article: [Der geologische Bau und die Bewaldung des deutschen Landes. 302-346](#)