REGIO BASILIENSIS 64/2 2023 – 65/1 2024 S. 151-178

Geologie und Pflanzenkleid: Abhängigkeiten erkennen

André Schenker

Am Beispiel des NW-Schweizer Juras: Max Moor – Pflanzengesellschaften als geologische Zeiger im Jura (RB 4/1 1963: 15–38)

Der Basler Biologe und Botaniker Max Moor (1911–1988) war ein kompetenter Anwender der pflanzensoziologischen Methoden von J. Braun-Blanquet mit Berücksichtigung der wechselseitigen Beziehungen zwischen Vegetation und Umweltfaktoren (*Landolt* 2007). Als Meilenstein darf sein Exkursionsführer "Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels" bezeichnet werden (*Moor* 1962). In seinem hier wiedergegebenen Originalbeitrag berücksichtigt er geologische, pedologische und pflanzensoziologische Merkmale der Juralandschaft in der weiteren Umgebung von Basel sowie den Einfluss der Höhenverbreitung auf die Ausprägung der Waldvegetation. Die in diesem Zusammenhang hier zusätzlich erwähnten Literaturhinweise ergänzen die bei Moor zitierten Referenzen und geben zudem einen Einblick in den seither dokumentierten Wissenszuwachs.

Die Aktivität des Menschen und dessen Landnutzung hat die heutige Kulturlandschaft im Jura geprägt (Abb. 1). Allerdings setzt dabei der geologische Untergrund die Rahmenbedingungen (vgl. *Vosseler* 1947 sowie Abb. 2, *Gesellschaft zur Förderung der Arbeitsgruppe Regio Basiliensis* 1967 oder als aktuelleres Beispiel *Bitterli-Brunner* et al. 1984). Auf den weichen Oxfordtonen dominieren Wiesen. Harte Malmkalke sind typische Waldstandorte wie auch die steileren Hänge auf Doggerkalk. Flachere Rücken werden als Weideflächen genutzt (vgl. auch Abb. 1 und 2 im Originalbeitrag).

Mit ausgewählten regionalen Beispielen aus dem Tafeljura und Faltenjura verdeutlicht Moor die vorhandene Vielfalt bei der Ausprägung der Vegetation auf Kalkstandorten (vgl. auch *Burnand* et al. 1990, *Mosimann* 2011). Im zweiten Teil seines Beitrages beschreibt er Standorte mit lokalen eiszeitlichen Relikten von alpinen Moränen mit silikatischem Material sowie Moränen der Eigenvergletscherung im Hochjura und deren Waldvegetation. Im dritten Abschnitt widmet sich Moor den lokalen Vorkommen der kalkfreien Deckenschotter bei Münchenstein-Muttenz, dem silikathaltigen Rheinschotter und dem kalkhaltigen Birsschotter sowie einzelnen Sonderstandorten.

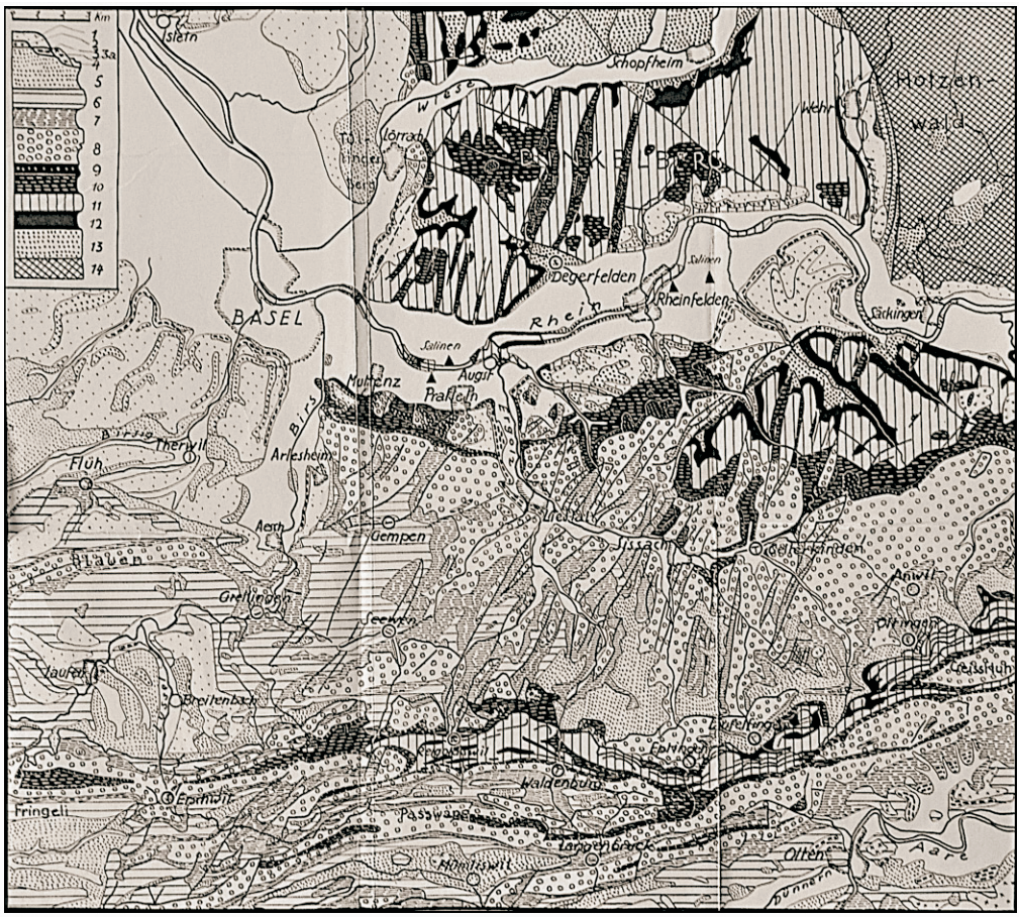
Adresse des Autors: Dipl.-Geogr. André Schenker, Gartenstrasse 4, CH-4142 Münchenstein
E-Mail: andre.schenker@gmx.ch

Abb. 1 Blick vom Hof Bachtalen nach Osten über das Dorf Langenbruck hinweg zum Dürstelberg und Erzenberg (vgl. Abb. 3a, b im Originalbeitrag). Die Mulde beim Dürstel (Argovien-Mergel) und bei der Schwengi (Opalinuston) werden als Grünland und Weiden genutzt. Die kleinen Parzellen am nördlichen Fuss des Erzenbergs (vgl. Luftbild in der Originalarbeit, Abb. 3a), vermutlich Feldgemüsebau für die Selbstversorgung, sind alle verschwunden und werden heute als Grünland genutzt. Die Kreten aus hartem Hauptrogenstein und die Flanken sind mit Wald bedeckt, der sich aufgrund unterschiedlicher Exposition Nord-Süd in der Zusammensetzung der Gehölzarten etwas unterscheidet. Die Auflockerung des Bestandes am Südhang des Dürstelbergs ist wahrscheinlich eine forstliche Massnahme zugunsten Licht und Wärme liebender Tiere und Pflanzen (Ende Mai 2023). *Foto: A. Schenker*

Durch die Kombination von Vegetation und verschiedenen Umweltfaktoren eröffnet Moor eine typisch geographische Sichtweise zum "Lesen" und Verstehen der betrachteten Landschaft. Dies schliesst auch das Verständnis der formenden Prozesse, die zum heutigen Erscheinungsbild geführt haben mit ein: Entstehung der Jurasedimente, deren Faltung, Verwitterung und Abtragung zu den heute sichtbaren Formen und deren Landnutzung.

Die Möglichkeit oder Fähigkeit, die Landschaft zu lesen und deren Entstehungsprozesse zu verstehen, war übrigens einer der Gründe, warum ich damals das Studienfach Geogaphie gewählt habe. Und deshalb vertiefe ich mich auch Jahrzehnte danach immer wieder gerne in Bücher meiner Bibliothek wie *Busche* et al. (2021) oder *Scheffers* et al. (2015), dieses mit dem trefflichen Untertitel "Understanding our Environment".

Das Zehnjahres-Register 1959–1969 enthält die Anfangsjahre der "Regio Basiliensis" und verdeutlicht die Vielfalt der behandelten Themen und Beiträge. Beispielsweise Kartographie, Landeskunde, Geologie, Geomorphologie, Hydrologie, Klimatologie und Naturschutzthemen bei der physischen Geographie. Demographie, Siedlungsgeschichte, Dorf- und Stadtentwicklung, Landwirtschaft, Industrie, Energiewirtschaft und Verkehrsfragen, Tourismus und Raumplanung bei der Humangeographie. Dazu kommen neben rund zehn ethnologischen Artikeln auch solche, die inhaltlich und geographisch explizit "ausserhalb der Region" angesiedelt sind.



Legende:
1 Löss, 2 Deckenschotter, 3 Hochterrasse, 3a Rissmoränen, 4 Niederterrasse, 5 Tertiär, 6 Malmkalk, 7 Malmmergel und Malmton, 8 Dogger, 9 Lias, 10 Keuper, 11 Muschelkalk, 12 Anhydritschichten und Wellenbildungen, 13 Buntsandstein und Rotliegendes, 14 Grundgebirge.

Abb. 2 Die geologische Übersichtskarte der Region um Basel entstammt dem Exkursionsführer von *Vosseler* (1947) und ist hier verkleinert wiedergegeben. Eine leichtfassliche Einführung in die Geologie der Umgebung von Basel, die sich auf Anschauung stützt, war dabei das Anliegen von *Vosseler* (1947, 5): "Da Basel in einer geologisch sehr vielseitigen Landschaft liegt, lag es nahe, diese Einführung durch die Beobachtung auf Exkursionen zu gewinnen". Paul Vosseler war übrigens 1923 Mitgründer und später auch Präsident der Geographisch-Ethnologischen Gesellschaft Basel.

Immer wieder waren damals auch französische Beiträge enthalten. Für eine geographische Fachzeitschrift mit dem Anspruch, das trinationale Gebiet der Regio Basiliensis abzudecken, ist es auch aus heutiger Sicht erwünscht, wenn regelmässig französische Fachbeiträge vorkommen. Zum leichteren Verständnis dann vorzugweise mit französisch-deutschen Abbildungslegenden und einer ausführlichen Zusammenfassung in deutscher Sprache.

Literatur

Bitterli-Brunner P., Fischer H. & Herzog P. 1984. *Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000. Blatt 1067 Arlesheim.* Schweizerische Geologische Kommission (Hrsg.).

Burnand J., Hasspacher B. & Stocker R. 1990. *Waldgesellschaften und Waldstandorte im Kanton Basel-Landschaft. Kommentar zur vegetationskundlichen Standortskartierung der Wälder*. Liestal, 1–237.

Busche D., Kempf J. & Stengel I. 2021. *Landschaftsformen der Erde. Bildatlas der Geomorphologie.* Darmstadt, 1–360.

Gesellschaft zur Förderung der Arbeitsgruppe Regio Basiliensis (Hrsg.) 1967. *Strukturatlas Nordwestschweiz, Oberelsass, Südschwarzwald. Geologische Struktur. Massstab 1:500'000, Blatt 12.01.* Basel & Stuttgart.

Landolt E. 2007. Max Moor. *Historisches Lexikon der Schweiz (HLS)*. Online verfügbar: https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/045444/2007-11-27/ [Eingesehen am 07.04.2023]

Moor M. 1962. *Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels in 30 Exkursionen.* Basel, 1–464.

Mosimann T. 2011. Waldböden im Kanton Basel-Landschaft (NW-Schweiz): Vielfalt, ökologische Eigenschaften und Verbreitung. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel* 13: 43–66.

Scheffers A.M., May S.M. & Kelletat D.H. 2015. *Landforms of the World with Google Earth. Understanding our Environment.* Dordrecht, 1–391.

Vosseler P. 1947. *Einführung in die Geologie der Umgebung von Basel in 12 Exkursionen. Mit einer kurzen Übersicht der Geologie der Schweiz*. Basel, 1–110 sowie Kartenanhang.

PFLANZENGESELLSCHAFTEN ALS GEOLOGISCHE ZEIGER IM JURA

MAX MOOR

1 Der Zeigerwert der Vegetation

Zusammenhänge von geologischer Unterlage und Vegetation treten im Jura vielerorts mit verblüffender Klarheit zutage. Oft werden im Vegetationskleid auch tektonische Einzelheiten und sogar die grossen Züge der Faltung sichtbar. Prachtvolle Beispiele liefern die weitere Umgebung von Langenbruck oder die Gegend des Weissensteins und der Hasenmatt. Die bewaldeten Isoklinalkämme, die mit Viehweiden bedeckten Antiklinalrücken und die Oxfordcomben mit Sumpfwiesen, nassen Fettwiesen und Quellfluren ziehen oft über mehrere Kilometer hinweg parallel und verraten Streichrichtung und Feinbau der Faltenzüge (vgl. Abb. 1—4 und 6; ferner E. Rieben 1957, p. 102 und 106). Der Jurageologe kennt solche Zusammenhänge und benützt sie als Hilfsmittel bei der Kartierung.

Die *Pflanzenarten* zeigen ganz bestimmte Standortsansprüche und sind deshalb durch eine mehr oder weniger enge ökologische Amplitude ausgezeichnet; diese legt weitgehend ihre Bindung an bestimmte andere Pflanzenarten, also ihre soziologische Amplitude, fest. Der *Indikationswert der einzelnen Pflanzenarten* ist sehr ungleich. Deshalb gilt es, Arten mit enger soziologischer Bindung zu kennen, Arten, die zudem eine gewisse Verbreitung zeigen und vielleicht massgeblich am Landschaftsbild mitformen. Einige floristische Kenntnisse sind also unerlässlich. Wird indessen die gesetzmässige Gruppierung der Arten zu sog. *Pflanzengesellschaften* erkannt, dann entdeckt man bald ihren *viel grösseren Zeigerwert,* der unvergleichlich grösser, schärfer und umfassender ist als der Zeigerwert einer einzelnen Art, auch wenn es sich um die besten Charakterarten der betreffenden Pflanzengesellschaft handelt (vgl. dazu J. Braun-Blanquet 1951; R. Bach 1950, p. 138f., ferner J. Braun-Blanquet, H. Pallmann u. R. Bach 1954).

Lungenkraut, Erdbeer-Fingerkraut und Gold-Hahnenfuss z. B. sind Charakterarten des *Eichen-Hagebuchenwaldes;* der Eichen-Hagebuchenwald als Pflanzengesellschaft, als Ganzes aber ist der unvergleichlich schärfere Zeiger für bestimmte Standortsverhältnisse als die genannten Einzelarten, die vereinzelt auch in floristisch nah verwandte andere Laubmischwälder übergreifen. Berg-Kronwicke, Busch-Wucherblume, Kamm-Wachtelweizen und Pfirsichblättrige Glockenblume sind Charakterarten des *Flaumeichenbuschwaldes.* Aber auch bei diesem Beispiel ist der Indikationswert der Pflanzengesellschaft entschieden grösser als jener der genannten Einzelarten, obwohl es sich um Arten mit enger soziologischer (und ökologischer) Amplitude handelt und sie infolgedessen ausgezeichnete Zeiger sind.

Für den Nichtbotaniker günstig wirkt sich der Umstand aus, dass die Pflanzengesellschaft, obwohl an sich floristisch charakterisiert, auch rein physiognomisch, am Gesamtbild kenntlich ist und dass Unterschiede deshalb auch ohne genaue floristische Kenntnisse bemerkt und ausgewertet werden können, wenn nur schon die Pflanzengesellschaft als solche erkannt ist.

Die grundlegende Einheit der Pflanzensoziologie ist die Assoziation, repräsentiert durch die konkreten Einzelbestände. Die Assoziation wird durch sog. Charakterarten gekennzeichnet, die nur in dieser einen oder fast nur in dieser Gruppierung vorkommen. Untereinheiten sind die *Subassoziation* und die *Fazies,* die sich beide durch sog. Differentialarten auszeichnen, Arten, die innerhalb der Assoziation nur in dieser einen Untereinheit (Subassoziation oder Fazies) vorkommen, ausserhalb aber weitere Verbreitung zeigen.

Die niedersten Einheiten haben den höchsten Indikationswert, weil sie am schärfsten definiert sind. Das gilt nicht bloss für die Wälder, sondern auch für Rasen-, Röhricht- oder Gebüschvegetation, und ebenso nicht bloss für die natürlichen, vom Menschen mehr oder weniger unbeeinflussten Pflanzengesellschaften, sondern auch für deren sog. Ersatzgesellschaften, die der Mensch durch Rodung, Mahd, Beweidung, Tritt, Düngung u. a. Eingriffe an ihre Stelle gesetzt hat. So vermöchte man aus der Anwesenheit von Eichen-Hagebuchenwald lediglich auf sog. «mittlere» Standortsverhältnisse schliessen (d. h. colline Stufe, ebene bis mässig geneigte Flächen mit mittlerem bis hohem Feinerdegehalt und mittleren Drainageverhältnissen im Boden, mittlerem bis hohem Nährstoffgehalt, geringem bis fehlendem Abtrag an der Bodenoberfläche, ebenso fehlender Sedimentation; weder Staunässe noch hochsteigendes Grundwasser; dazu ein Lokalklima, das dem Allgemeinklima weitgehend entspricht). Dabei kann es sich um autochthon, kolluvial oder alluvial entstandenen Boden handeln. Auch ist die Amplitude inbezug auf Körnung der Feinerde und inbezug auf den Chemismus ziemlich gross. Schärfer indizieren dagegen die verschiedenen Untergesellschaften oder *Subassoziationen des Eichen-Hagebuchenwaldes,* so die Untergesellschaft mit Seegras (Querco-Carpinetum caricetosum brizoidis) auf Lösslehm, die Untergesellschaft mit Haselwurz (QC. asaretosum) auf kalkreichen Böden des Jurafusses in Birstal und Tafeljura, die Untergesellschaft mit Aronstab (QC. aretosum) der Glaziallehme im Mittelland, die Untergesellschaft mit Frühlingsschlüsselbume (QC. primuletosum veris) auf Kalk warmer unterer Jurahänge, die Untergesellschaft mit Buschsimse (QC. luzuletosum) auf schwach silikathaltigem Untergrund, z. B. Deckenschotter, ferner die Untergesellschaft mit Geissfuss (QC. aegopodietosum) der sandigen Alluvialböden in Flusstälern.

2 Muttergestein und Boden

Der Wurzelort der Pflanzen ist nun aber der *Boden,* also jener Teil des Gesteins, der von Klima, Reliefkräften und Lebewesen beeinflusst und mit der Zeit umgestaltet wird. Erst unter diesem Boden, der den unbeeinflussten

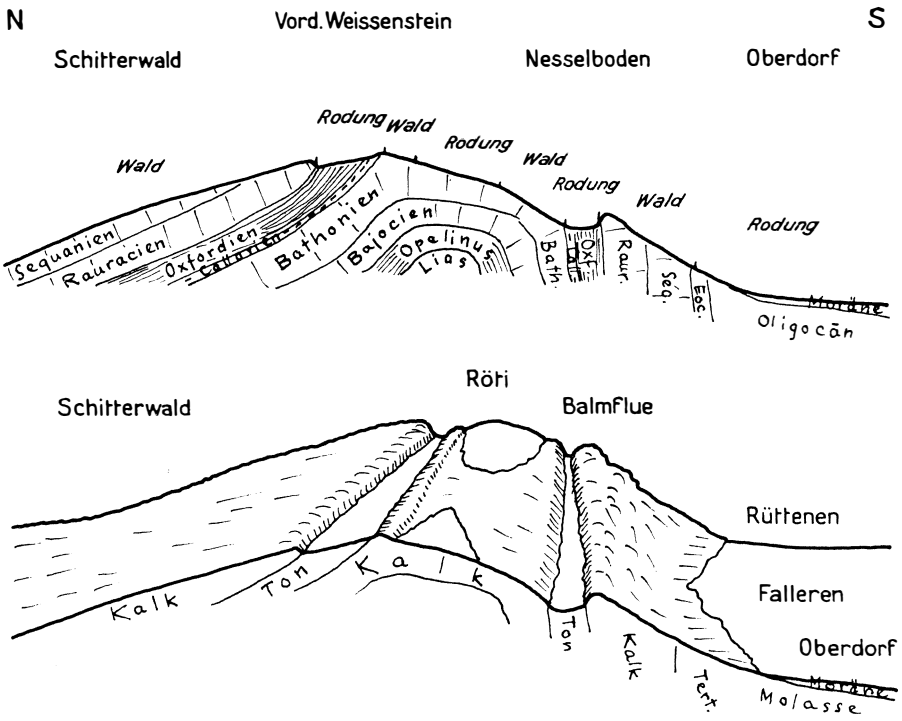


Abb. 1. Wald und Rodung im Weissensteingebiet
(Geologie nach A. Buxtorf und P. Staehelin)

Wald und Rodung folgen genau hartem und weichem Gestein und vermitteln dadurch einen Einblick in den Feinbau der Faltung. Der flache Antiklinalrücken trägt Weide, die nicht auf Rodung, sondern auf Waldweidebetrieb zurückgeht.

geologischen Untergrund bedeckt und verhüllt, liegt das eigentliche Untersuchungsobjekt des Geologen.

Bei der *Bodenbildung* ist indessen das Ausgangsmaterial nicht gleichgültig. Das Gestein beeinflusst die Bodenbildung durch den Mineralbestand (Arten und Mengenverhältnis), durch die Körnung der Mineralien, durch das Gefüge (räumliche Anordnung der Mineralien, Porosität) und durch die Schichtrichtung. Vor allem von Gefüge und Schichtrichtung ist die Wasserdurchlässigkeit des Bodens stark abhängig, wobei nicht bloss die Drainageverhältnisse des Bodens selbst, sondern auch die des Untergrundes wirksam sein können.

Das *Alter des Muttergesteins* spielt bei der Bodenbildung keine Rolle, wohl aber das *Alter des Bodens*. Gleich alte Muttergesteine verschiedener Zusammensetzung ergeben auch bei gleichem Alter der Böden verschiedene Böden; verschieden alte Muttergesteine ergeben bei gleicher Zusammensetzung und gleichem Alter der Böden gleiche Böden.

3 Gesteinseinfluss auf die Vegetation

Der Gesteinseinfluss auf die Vegetation wird im Jura vor allem durch die Unterschiede in der *Körnung* (Kalk/Ton) und durch solche im *Chemismus* (Kalk/Silikat) augenfällig; er wird weiter unten durch Beispiele belegt. Dieser Einfluss des Gesteins wird aber *modifiziert* durch das Klima, das Relief, die Zeit und die Organismen (wozu auch die menschlichen Eingriffe gezählt werden müssen). So sind auch aus dem Jura die Veränderungen bekannt und beschrieben worden, die Vegetation und Böden mit zunehmender Meereshöhe erfahren (vgl. M. Moor 1950, p. 13 u. 42, 1951, Fig. 1, p. 3; H. Gutersohn 1958).

Ist der *Zusammenhang von Vegetation und Höhenstufe* erkannt, so können die Höhenstufen mit den Klimaxassoziationen bezeichnet und charakterisiert werden und die vageren Bezeichnungen collin, montan, subalpin etc. sind hinfällig geworden (vgl. M. Moor 1952, p. 181ff; 1954).

Höhenstufen und Klimaxvegetation im Jura

Höhenstufe	N-Hang	S-Hang	Klimaxgesellschaft
obere Montanstufe	über 1200 m	über 1300 m	Ahorn-Buchenwald oder Hochstauden-Buchenwald
mittlere Montanstufe	900—1200 m	1100—1300 m	Tannen-Buchenwald
untere Montanstufe	600— 900 m	900—1100 m	Reiner Buchenwald
submontane Stufe	400— 600 m	600— 900 m	Seggen-Buchenwald
colline Stufe	bis 400 m	bis 600 m	Eichen-Hagebuchenwald

Im Jura kommt es nicht zur Ausbildung einer Nadelwaldstufe (die definitionsgemäss die «subalpine» Stufe ist), weil der kalkige Untergrund Buchenwaldvegetation bis über 1600 m hinauf ermöglicht und sich Fichtenwald nur auf saurer Unterlage bzw. auf aufgewachsenem Rohhumus zu entwickeln vermag. Wir treffen im Jura den Fichtenwald nur auf Spezialstandorten an.

Bei der Verwitterung der harten Jurakalke wird Ton im Rückstand angereichert. *Mit zunehmender Meereshöhe*, also mit der Zunahme der Niederschläge und der Abnahme der Temperatur, *wird mehr Kalk aufgelöst;* es fallen deshalb in grösserer Meereshöhe mehr Tonrückstände an als in tieferen Lagen. Eine regelmässige Zunahme der Tonfraktion in den typischen Bodenprofilen von Seggen-Buchenwald bis zum Ahorn-Buchenwald des Hochjuras ist bei gleichbleibender geologischer Unterlage, gleichem Hangwinkel und gleicher Exposition sehr wohl festzustellen (vgl. R. Bach 1950, besonders p. 142). Die klarsten Beispiele liefern der Schitterwald am Weissenstein (800—1300 m) und der Nordhang des Soliat im Val de Travers (750—1350 m). Die beiden Hänge reichen vom Reinen Buchenwald über Tannen-Buchenwald bis zum Ahorn-Buchenwald und dürfen im Jura als die klassischen Beispiele bezeichnet werden (vgl. M. Moor 1952, p. 144, vor

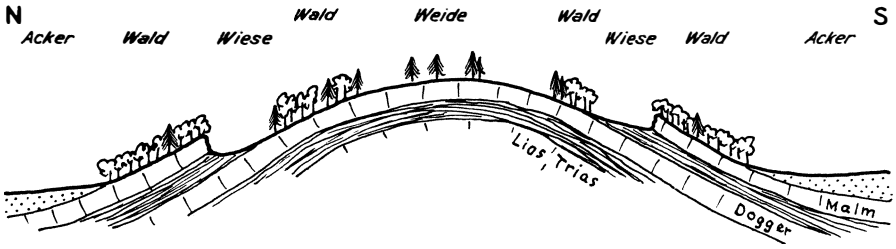


Abb. 2. Die Verteilung von Wald- und Rodungsflächen im Faltenjura

Aecker in den Synklinalen, Wald an den Isoklinal- und Antiklinalschenkeln, Weide auf dem flachen Rücken der Antiklinalen (vgl. z. B. Raimeux).

Die heutige Verteilung von Wald und waldfreiem Gelände ist das Werk des Menschen. Auf feinerdiger, lehmig-mergelig-toniger Unterlage hat er gerodet und Weiden, Wiesen und Aecker anstelle des Waldes gesetzt. Auf flachgründiger, feinerdearmer, felsiger Unterlage dagegen hat er den Wald belassen.

In der Landschaft der vom Scheitel her aufgebrochenen und teilweise abgetragenen Antiklinalen hat die regelmässige Folge von Kalk und Ton nicht nur ein ebenso regelmässiges Streichen der Isoklinalen ergeben, sondern auch einen verblüffend regelmässigen Wechsel von Wald- und Rodungsbändern, die genau in der Streichrichtung der Falten und Mulden ziehen.

Wiesen und Aecker sind meist vollständig baumfrei. Auf den Weideflächen dagegen stehen als letzte Waldzeugen noch immer isolierte Fichten; diese Weiden sind nicht durch Rodung, sondern durch Waldweidebetrieb entstanden. Die Fichte trotzt Verbiss und Isolierung am längsten.

allem Vegetationsprofile 37 u. 38; ferner 1957, Vegetationskarte des Creux du Van - Gebietes 1 : 10 000).

Der «mittlere» Standort, also der *Standort der Klimaxvegetation*, zeigt meist eine derart mächtige Decke aufgewachsenen Bodens, dass das Muttergestein vollständig verhüllt ist. Ebenso verhüllen Gehängeschutt, alluviale Aufschüttungen und Anschwemmungen aller Art den geologischen Untergrund; auch sie sind in der Regel feinerdereich und dabei so gut drainiert, dass sie sozusagen durchwegs Klimaxvegetation tragen. Sie sind meist wenig geeignet, Unterschiede im geologischen Untergrund anzuzeigen.

Aufschlussreicher sind ohne Zweifel die *Spezialstandorte* und somit auch die sie besiedelnde Vegetation, die sog. *Spezialistengesellschaften.* Quellige, tuffige Stellen tragen Eschenwald; periodisch überschwemmte oder auch staunasse Orte zeigen Erlenwald; harter, gebankter anstehender Fels trägt Flaumeichenwald; auf dem rutschigen Mergelhang stockt in tieferen südexponierten Lagen der Pfeifengras-Föhrenwald; exponierte Felsköpfe, Grate und Kämme tragen den xerophilen Waldföhrenwald und in grösserer Höhe auch den Bergföhrengratwald.

Alle diese Spezialistengesellschaften sind infolge ihrer engen soziologischen Amplitude für den Geographen und den Geologen entschieden interessanter. Sie sind es, welche die Unterschiede im Untergrund anzeigen oder den Kontakt zweier Schichten verraten.

Zwei Beispiele mögen das Gesagte belegen; wir wählen *Flaumeichenbuschwald* und *Bergföhrengratwald,* die beide auf anstehendem klüftigem Kalk aufwachsen, der Flaumeichenwald allerdings nur in collin-submontaner Lage und in Südexposition und der Bergföhrengratwald in hochmontaner (-subalpiner) Lage und bei starker Windexposition. Die zusammengetragenen Fundorte lassen für den Landschaftskundigen ein geologisch-tektonisch sehr spezielles, eng umschriebenes Bild entstehen.

Fundorte des Flaumeichenbuschwaldes sind z. B.: Hofstetterköpfli, Pfeffinger Schlossberg, Dornacher Schlossberg, Felsrippe mit Schloss Reichenstein, Ingelstein- und Schartenfluh; Chilchholz und Eichmatt gegen die Gobenmatt; Schleifenberg und Rote Fluh, Tennikerfluh und Sissacherfluh im Ergolzgebiet; Landsberg bei Bärschwil und Vorburg gegen Delsberg; Geissberg-Besserstein-Kammernfels bei Villigen, Lägern bei Baden; Jurasüdhänge von Egerkingen, Pieterlen, Biel, Twann, La Neuveville bis St. Blaise; Mormont bei La Sarraz; Hornberg-Grenzacherberg am Dinkelberg; Holzfluh bei Balsthal, Ravellenfluh bei Oensingen, Richtifluh bei Waldenburg u. a.

Fundorte des Bergföhrengratwaldes (in den Tieflagen der Klusen auch mit Waldföhre): Klusen von Moutier, Undervelier und Mümliswil-Balsthal; Dilitschgrat, Balmfluh, Hasenmatt und Bettlachstock im Weissensteingebiet; Dos d'Ane am Creux du Van, Roche Blanche am Chasseron, Aig. de Baulmes und Suchet südlich von Ste. Croix, Mt. d'Or und Dt. de Vaulion bei Vallorbe; Reculet und Crêt de la Neige auf der Höhe von Genf.

Obwohl beim Flaumeichenbuschwald Südlage und beim Bergföhrengratwald Windexposition entscheidende Standortsfaktoren sind, entsteht bei der Durchsicht der aufgezählten Fundorte doch das Bild einer sehr bestimmten geologischen Situation: harte Kalke begrenzen entweder als scharfer Plateaurand eine Tafel, oder sie treten als Grat oder Kamm aus der bewegten Umgebung heraus. Haben sie kretazisches Alter, dann sind es Kalke des Ob. Hauterivien oder Barrémien (Pierre jaune de Neuchâtel); sind es jurassische Sedimente, dann liegen Kimmeridgien-, Rauracien-, Séquanien- oder Hauptrogenstein-Kalke vor; stammen sie aus der Trias, dann ist es Hauptmuschelkalk.

4 Beispiele

Konkrete Beispiele mögen das Gesagte stützen. Die ersten drei Beispiele (a—c) veranschaulichen den Kontakt Kalk/Ton, während die anderen den Kontakt Kalk/Silikat belegen.

a) GEMPENPLATEAU

Im Tafeljura sind Keupergräben und Tafelflächen mit Callovienbedeckung meistens Rodungsgebiet; die Steilhänge aus Muschelkalk, Rauracien und Hauptrogenstein dagegen tragen Wald so gut wie jene Teile der Plateaux, wo Hauptrogenstein oder anderer harter Kalk an der Oberfläche ausstreicht und Callovien samt Variansschichten vollständig erodiert sind. Die Karte von P. Herzog (1956) liefert hiefür zahlreiche schöne Beispiele.

Oxfordtone oder Callovienmergel liefern einen feinerdigen, tiefgründigen, stark wasserhaltenden Boden; die bankigen Kalke des Rauracien oder Hauptrogensteins dagegen verwittern nur sehr langsam, sind tief zerklüftet

und ergeben entsprechend flachgründige und zudem wasserarme, hitzige und leicht austrocknende Böden. Deshalb tritt gerade dieser Wechsel von Kalk und Ton der geologischen Unterlage im Vegetationskleid auch so markant heraus. Ob es sich aber um Keuper- oder Liasmergel oder um Malm- oder Doggertone handelt, das vermag die Vegetation meist nicht anzuzeigen, denn die Korngrössenverteilung ihrer Verwitterungsböden ist nahezu dieselbe, und auch die Gründigkeit und ihr Wasserhaltevermögen unterscheiden sich nicht stark genug, dass Unterschiede in der Vegetationszusammensetzung erwartet werden könnten. Dem Geologen oder Geographen aber genügt meist die Feststellung eines Unterschiedes in der Vegetationszusammensetzung. Denn diese Feststellung allein schon vermag ihn auf eine Spur zu bringen und veranlasst ihn vielleicht, weitere Beobachtungen zu machen.

Der Waldtyp auf Callovien ist ein anderer als auf Hauptrogenstein, sodass auf einem Doggerplateau mit Hilfe der Vegetationszusammensetzung vereinzelte Fetzen von Callovien oder Variansschichten in ihren groben Umrissen sehr wohl aufzuzeigen sind. Man vergleiche dazu z. B. die durch Verwerfungslinien reich gegliederte Umgebung von Schönmatt der Gemeinden Arlesheim und Gempen (P. Herzog 1956, Geologiche Karte des Tafeljuras südöstlich von Basel).

Auf Callovien und anderen Mergeln oder Tonen vermag sich in Höhenlagen zwischen 500 und 600 m noch die Klimaxgesellschaft der collinen Stufe, *Eichen-Hagebuchenwald,* durchzusetzen. Stösst Hauptrogenstein oder anderer harter, tonarm verwitternder Kalk an, so trägt dieser bei gleicher Meereshöhe, gleicher Exposition und gleicher Hangneigung *Seggen-Buchenwald,* also die Klimaxvegetation der Submontanstufe — für den Botaniker ein prachtvolles Beispiel für die Tatsache, dass im Kontaktgebiet zweier Klimaxgesellschaften die edaphischen Faktoren (und nicht die allgemeinklimatischen) entscheiden. Auf tiefgründig-mergeligem Boden stossen wir auf Stieleiche, Hagebuche und Kirschbaum, die mit Gold-Hahnenfuss, Lungenkraut, Violetter Sumpfwurz und Erdbeer-Fingerkraut (Zeigern des Eichen-Hagebuchenwaldes) vergesellschaftet sind; auf flachgründig-trockenerem Boden dagegen herrscht die Buche, und es gesellen sich ihr Weissliches und Rotes Waldvögelein, Hasenlattich, Weisse Segge und Gelappter Schildfarn (Zeiger des Seggen-Buchenwaldes) bei. Vgl. unsere Abb. 5, ferner P. Herzog l. c., z. B. die Gegend Chilchhölzli-Stierenwald-Sulzchopf, NE Schönmatt, wo Callovien und Ob. Hauptrogenstein, durch Verwerfungslinien getrennt, aneinanderstossen. Der Wechsel von Eichen-Hagebuchenwald und Seggen-Buchenwald entspricht dem Wechsel des geologischen Untergrundes.

Erst recht können auf diese Art *Bruchlinien* auch kleinster Verwerfungen aufgedeckt werden, immer vorausgesetzt, dass die Böden der beiden aneinandergrenzenden geologischen Schichten in irgendeiner Hinsicht stark voneinander abweichen, was ja im Beispiel der Callovienmergel und der Hauptrogensteinkalke und erst recht beim Kontakt Oxfordien/Rauracien der Fall ist. Die Gegend der Schauenburgerfluh gegen Horn und des Chlei-

LEGENDE ZU DEN ABBILDUNGEN 3a und b

Der Ausschnitt umfasst 5 km². Die Siedlung Langenbruck und die Passtrasse des Ober-Hauensteins im Südwestteil des Kärtchens ermöglichen die rasche Orientierung. Wir befinden uns im Faltenjuragebiet des südlichen Baselbiets, hart an der Solothurner Grenze.

Die Falten streichen WSW-ENE. Zwei aufgebrochene Falten — die Passwang-Antiklinale und die Farisberg-Antiklinale — queren den Bildausschnitt. Die vier gut unterscheidbaren Waldzüge entsprechen den Antiklinalschenkeln. Von den drei parallel dazu verlaufenden Rodungsflächen markiert die mittlere die Synklinale zwischen den beiden erwähnten Antiklinalen; die beiden anderen Rodungsflächen dagegen liegen in den aufgebrochenen Antiklinalkernen.

Die *Wissweid-Mulde* am oberen Kartenrand wird von Callovien und Argovien aufgebaut. Die Muldenfüllung besteht aus den vorwiegend weichen Gesteinen des Argovien und randlich, untergeordnet, des Callovien; sie ist gerodet.

Schöntalflue-Ischlag(-Ankenballen) bilden den aus hartem Hauptrogenstein bestehenden Südschenkel der Wissweid-Mulde, der zum Nordschenkel der Passwang-Antiklinale überleitet. Der Hauptrogenstein ist bewaldet.

Das Tal von *Leutschenberg-Schöntal-Cheer(-Chilchzimmer)* entspricht dem bis auf den Opalinuston, den Lias und — E Schöntal — den Keuper abgetragenen Kern der Passwang-Antiklinale. Das vorwiegend aus weichen Schichten bestehende Gebiet wurde gerodet. Der Waldzipfel bei P. 817,4 (WNW Cheer) folgt dem z. T. bis auf den härteren unteren Dogger eingeschnittenen Bach. Weiter nach W im steilen Südufer des Chilchzimmerbaches sind diese Schichten stellenweise noch durch Gebüsch markiert. Die isolierten Wäldchen S und SW Cheer stocken auf Liaskalken, die an diesen Stellen unter Rutschmassen hervortreten.

Der im S anschliessende Bergzug *Chräiegg-Dürstelberg* besteht aus Hauptrogenstein und trägt Wald. Er gehört zum Südschenkel der Passwang-Antiklinale. Die Chräiegg und der Dürstelberg werden von einer ausgeprägten Verwerfung getrennt, die knapp E P. 777 (S Schöntal) durchzieht. Die kleine Waldpartie E des Schöntalbaches stockt auf Hauptrogenstein, der möglicherweise von einem untergeordneten Ast der Hauptverwerfung von der Chräiegg getrennt wurde.

Die Rodungsfläche von *Fraurüti-Hüslimatt-Dürstel(-Gwidem)* ist die Fortsetzung der Synklinale von Mümliswil/Langenbruck. Die Muldenfüllung besteht hauptsächlich aus Argovien; randlich tritt Callovien zutage. Zwischen Fraurüti und Langenbruck befindet sich vorwiegend Rutschgebiet des Argovien. Im übrigen erstreckt sich im Gebiet N Langenbruck eine Decke von glazialen Ablagerungen (Lehmen) bis an den Schöntalbach. Diese liegt bei Langenbruck auf Argovien, am Südhang der Chräiegg auf Callovien. Im E des Schöntalbaches folgt wiederum Rutschgebiet des Argovien. Die kleine Waldpartie bei Dürstel (P. 807) markiert die harten Schichten des oberen Callovien und des untersten Argovien.

Der bewaldete Kamm des *Bachtelenberges und Erzenberges* besteht aus Hauptrogenstein und gehört zum Nordschenkel der Farisberg-Antiklinale.

Das Rodungsgebiet *Wannen-Schwängi(-Spalen)* liegt im aufgebrochenen Kern der Farisberg-Antiklinale. Die vorwiegend weichen Schichten des Gewölbekernes bilden in der Wannen Rutschmassen, die das Anstehende verhüllen. Nach älteren Kartierungen dürfte jedoch das Wäldchen WSW P. 697 (Langenbruck) noch auf Lias stocken. E Langenbruck bis Schwängi verdecken glaziale Ablagerungen die anstehenden Gesteine, nämlich Opalinuston, Lias und Keuper. Das Wäldchen NE Schwängi liegt im Keuper und weist vermutlich auf Dolomitbänke hin. E davon, gegen Spalen, erstrecken sich zwei weitere schmale Wäldchen, die WE verlaufen; sie folgen dem Lias-Nord- bzw. -Südschenkel des Kerns der Farisberg-Antiklinale.

Der *Schwängiberg* besteht aus Hauptrogenstein und ist entsprechend bewaldet. Geologisch gehört er dem Südschenkel der Farisberg-Antiklinale an, dessen Hangendserie das gerodete Gebiet des Argovien und das Waldstück auf oberem Malm (Séquanien-Kimme-

LEGENDE ZUR ABBILDUNG 3b

1. Quartär

a) Gehängeschutt, Rutschungen, Verwitterungslehme.

b) Glaziale Ablagerungen: Lehme, z. T. Gerölle von Kalken des Ob. Malm und Quarziten; erratische Blöcke.

2. Tertiär

Glimmerreiche Sande.

3. Jura

a) Oberer Malm (Séquanien-Kimmeridgien): helle, harte, meist oolithische Kalke (ca. 150 m); bildet Flühe und Steilzonen.

b) Argovien: graue Mergel mit vereinzelten dünnen Kalkbänken (100—200 m), unten harte Kalke (4—20 m).

c) Dogger (Callovien, Hauptrogenstein u. Unterer Dogger).
Callovien: oberes Callovien harte eisenschüssige Kalkarenite; unteres C. weiche, grünliche, tonige Mergel (zuammen etwa 30—50 m).
Hauptrogenstein: harte, braun verwitternde, oolithische Kalke (ca. 100 m). Tritt besonders landschaftlich hervor in Flühen und Steilzonen. Sein Gehängeschutt verhüllt meist das jüngere Callovien und den unteren Dogger.
Unterer Dogger: Mergelkalke und unten immer häufiger eingeschaltet Mergellagen (ca. 80 m).

d) Lias (Opalinuston und Lias s. str.)
Opalinuston: weiche, schwarze, tonige Mergel (80—100 m).
Lias: harte, schwarze, z. T. spätige, meist verkieselte Kalke (30—35 m); im Gelände oft eine schwache Kante bildend.

4. Trias

Keuper: weiche rötliche oder grünliche Dolomitmergel, vereinzelt mit harten Dolomitbänken.

---

ridgien) umfasst. In der SE-Ecke des Kärtchens befindet sich noch ein wenig Tertiär, das zur Muldenfüllung der anschliessenden Synklinale gehört.

Im Luftbild wird vor allem das Mosaik von Wald und Rodung deutlich. Das geologische Kärtchen zeigt nicht nur den Wechsel von harten und weichen Gesteinen, sondern lässt auch die Tektonik klar heraustreten.

Die Kongruenz der beiden Bilder ist auffällig: die Verteilung von Wald und Rodung entspricht genau dem Wechsel von harten und weichen Gesteinsschichten.

Alle Auskünfte über Geologie und Tektonik verdanke ich Herrn cand. phil. D. Elber, der die geologisch-tektonische Kartierung des Gebietes zwischen Waldenburg und Holderbank kürzlich abgeschlossen hat.)

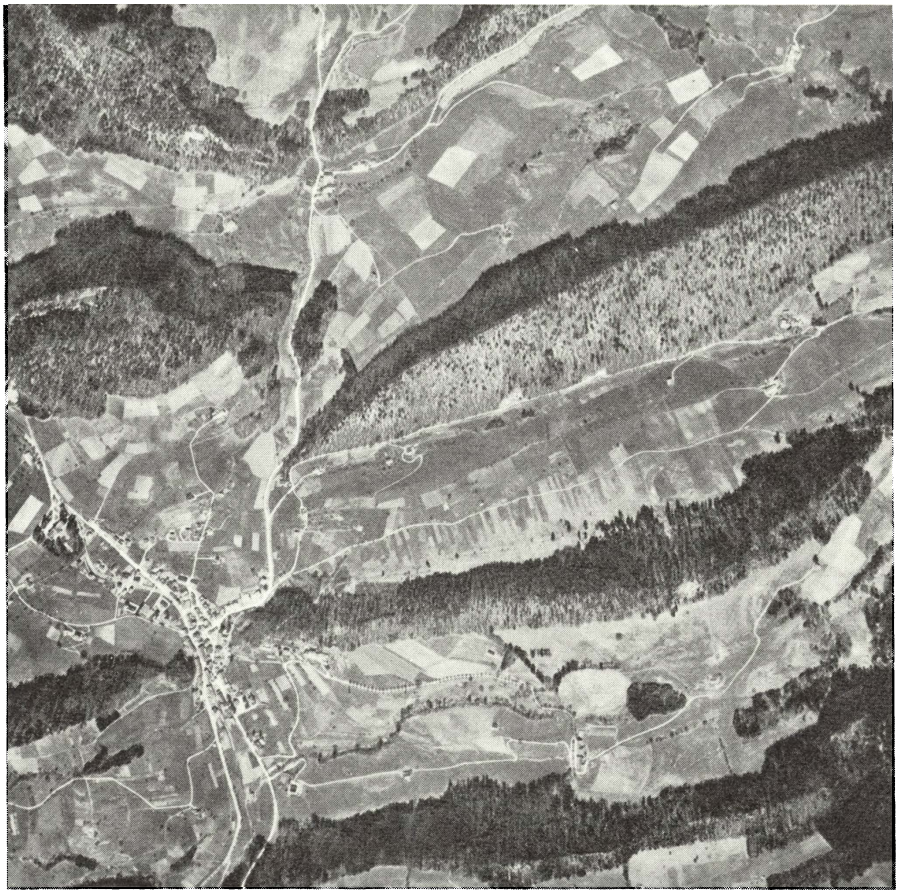


Abb. 3a. Aufnahme der Eidg. Landestopographie.

Vgl. LK Bl. 1088 (Hauenstein). Die Koordinaten des Bildrandes: N 245.9 / S 243.65 / W 624.5 / E 626.75

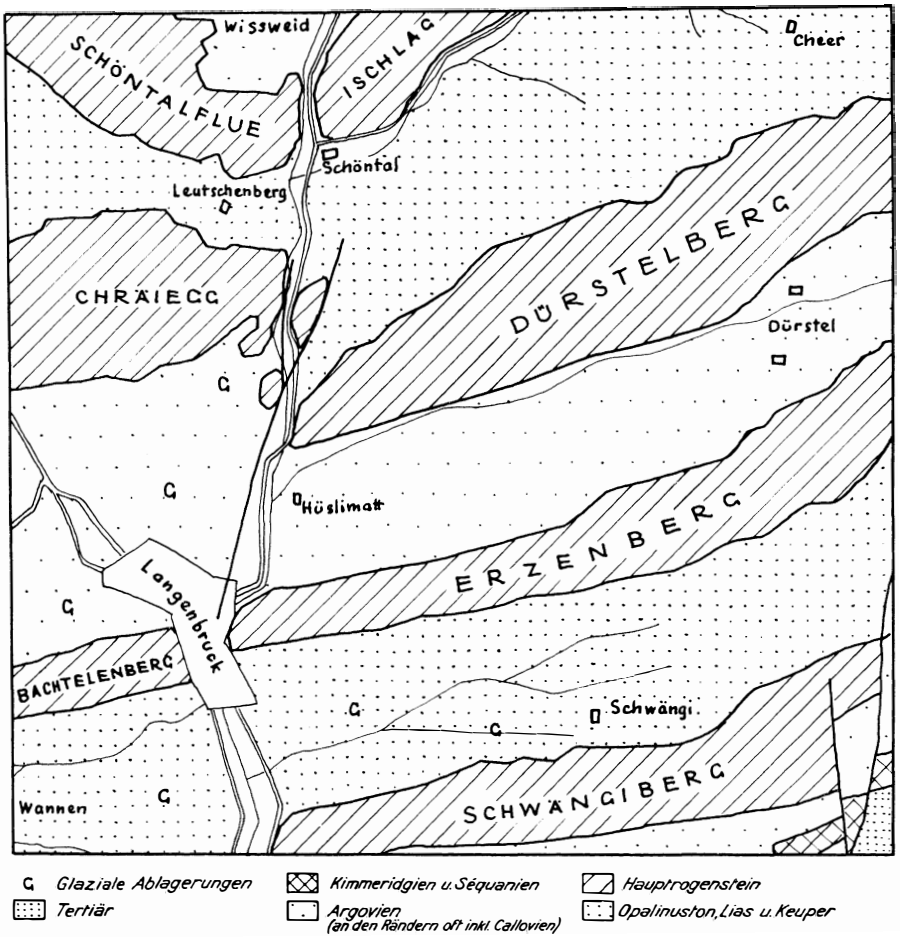


Abb. 3b. Geologie (nach einer noch unveröffentlichten Karte von D. Elber, geolog.-paläontolog. Anstalt Univ. Basel)

flüeli gegen Chilchhölzli, wo sich von Osten nach Westen Rauracien (mit Reinem Buchenwald), Oxfordien (mit bärlauchreichem Buchenwald) und Ob. Hauptrogenstein (mit Seggen-Buchenwald) folgen, liefert schöne Beispiele.

b) CHILCHHOLZPLATEAU

Das Chilchholzplateau (1.5 km E Arlesheim BL), vor allem sein südlicher Rand gegen die Gobenmatt, ist von P. Herzog (1956, p. 338) als antithetische Bruchstaffel erkannt worden. Durch kleine Verwerfungen ist die Hauptrogensteinscholle des «Chilchholzes» in mehrere Teile geborsten, sodass den Bruchlinien entlang mergelhaltige Bänder ausstreichen. In der Vegetation drückt sich das so aus, dass die hartgebankten Hauptrogensteinfelsen *Flaumeichenbuschwald* (Coronillo-Quercetum) tragen, die mergeligeren Stellen und Kluftfüllungen dagegen *Steinsamen-Traubeneichenwald* (Lithospermo-Quercetum). Natürlich versteht sich ein Geologe auf die genaue Unterscheidung dieser beiden Eichenbuschwaldgesellschaften nur schwer. Aber allein schon die Unterscheidung des unterschiedlichen Gesamtbildes der beiden oder die Feststellung der mosaikartigen Verteilung von Blauem Steinsamen (Lithospermum purpuro-coeruleum) und Berg-Kronwicke (Coronilla coronata), zweier auffälliger Charakterarten der beiden Eichenbuschwaldtypen, genügt, um einen einmal entdeckten Zusammenhang bei auffälligen Wiederholungen indizieren zu lassen. Denn dem Blauen Steinsamen gesellt sich stets die Schlaffe Segge (Carex flacca), bei, die Berg-Kronwicke dagegen ist stets vom Blaugras (Sesleria coerulea) begleitet, sodass der unterschiedliche Habitus der beiden Waldgesellschaften auch einem botanischen Anfänger sofort in die Augen springt.

c) BRUGGER WALDUNGEN

Den engen Zusammenhang von geologischem Untergrund und besiedelnder Vegetation einerseits und dem indizierenden Wert der Vegetation anderseits soll ein weiteres Beispiel belegen. Es stammt vom bewaldeten Plateau der Brugger Waldungen nördlich von Brugg (Kt. Aargau). Mitten im Wald, auf einer fast ebenen Plateaufläche, wurden auf einer kaum 100 m messenden Strecke vier Bodenprofile gegraben, weil die floristische Zusammensetzung der Waldvegetation und auch der allgemeine Habitus der Vegetation starke Unterschiede zeigten. *Pfeifengras-Föhrenwald* stand neben *Eichen-Hagebuchenwald*, und dieser grenzte an *Seggen-Buchenwald*. Der Eichen-Hagebuchenwald war zudem durch zwei gut unterscheidbare Untergesellschaften vertreten, nämlich die an Haselwurz reiche und die an Bergsegge reiche Untergesellschaft.

Vom Pfeifengras-Föhrenwald ist bekannt, dass er auf mergeligem nährstoffarmem Boden gedeiht (in diesem Fall indizieren Magerkeitszeiger und schwach azidophile Arten [1]); der Eichen-Hagebuchenwald bestockt mittel-

[1] zB. Pfeifengras, Tormentill, Gebräuchl. Ziest und Abbisskraut.

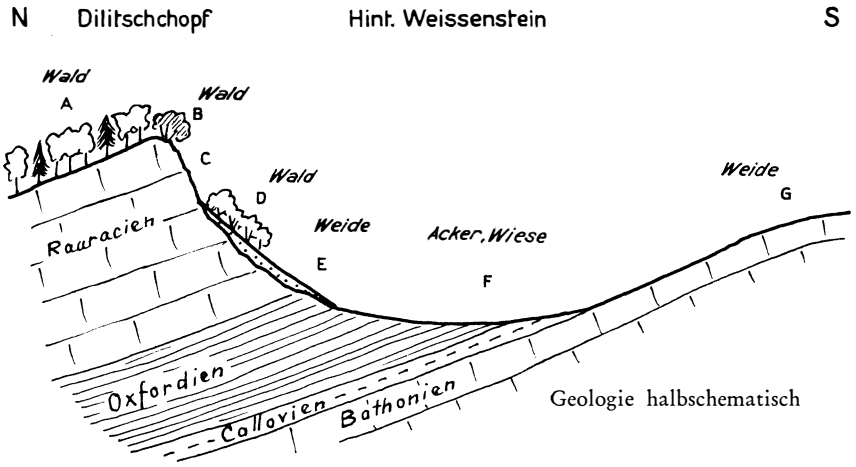


Abb. 4. Vegetationsprofil Dilitschkopf
Zusammenhang von Geologie und Vegetation

A Hochstauden-Buchenwald (mittlerer Hang mit feinerdereichem Boden)
B Alpenseidelbast-Föhrenwald (Felsgrat u. Felsköpfe mit ersten Feinerdeansammlungen im Rohboden)
C Felsspaltenvegetation (Felsen und Felstreppen mit unverwittertem Gestein; Vegetation auf Felsspalten beschränkt, streng basiphil)
D Mehlbeer-Ahornwald (Felsschutthang, nicht vollständig fixiert, in Südlage)
E Weiderasen (Südhang mit geringmächtigem Gehängeschutt auf toniger Unterlage)
F Mähwiesen und Ackerland (ebene oder schwach geneigte Flächen, tonig-mergelig-feinerdig, tiefgründig, wasserhaltend)
G Weiderasen (zwar flachgründig, aber der geringen Hangneigung zufolge mit genügend Feinerde)

C ist primär waldfrei, eine natürliche Waldlücke.
E—G stellt gerodetes, ehemaliges Waldgebiet dar, ist also sekundär waldfrei.

Das intensiv bewirtschaftete Kulturland (Wiese, Acker) entspricht der tiefgründigen und wasserhaltenden, tonigen Unterlage (F). Das extensiv bewirtschaftete Kulturland (Weide) entspricht der flachergründigen, feinerdeärmeren kalkigen Unterlage (E u. G).

Dem harten Gestein entspricht in der Landschaft die harte Form des Felsgrates und der Felsfluh (Isoklinalkamm). Dem weichen Gestein gehört in der Landschaft die weiche Form der sanftgeschwungenen Combe zu (Isoklinaltal).

bis tiefgründige, feinerdereiche Böden mit mittlerer bis guter Drainage (indizierende Arten sind Laubmischwaldpflanzen, anspruchsvolle Mullbesiedler, Zeiger eines guten Bodengefüges und einer hohen biologischen Aktivität [2]); der Seggen-Buchenwald besiedelt stärker durchlüftete, stärker drainierte und deshalb etwas trockenere Kalkböden als der Eichen-Hagebuchenwald und zeigt etwas gehemmten Streueabbau (Buchenwald-Arten indizieren [3]).

Der Befund der *Bodenprofile* bestätigte die Annahme eines starken Wechsels auch der geologischen Unterlage auf kleinstem Raum. Die drei

[2] zB. Gold-Hahnenfuss, Wald-Segge, Gem. Wurmfarn und Hohe Schlüsselblume.
[3] zB. Weissl. und Rotes Waldvögelein, Hasenlattich und Nestwurz.

genannten Waldtypen stockten nämlich auf verschiedener geologischer Unterlage: der Pfeifengras-Föhrenwald auf bindigem Lias- oder Keupermergel, der Seggen-Buchenwald auf harten Juranagelfluhbänken, und die beiden Eichen-Hagebuchenwald-Gesellschaften auf verschiedenmächtigem Verwitterungslehm (möglicherweise Rissmoräne). Die in bloss 30 cm Bodentiefe anstehende Juranagelfluh war hart und für Wurzeln undurchdringlich wie Zement; der in 50 m Entfernung ergrabene Keupermergel dagegen war bindig und zäh, zeigte im Untergrund deutliche Vernässungsspuren und Anzeichen verlangsamter Wasserzirkulation.

Diese grossen geologischen Unterschiede — Unterschiede im Muttergestein also — zeigte die Vegetation mit aller nur wünschenswerten Deutlichkeit und Zuverlässigkeit an. Verwerfungslinien — eine im Tafeljura häufige Erscheinung — treten anhand der Vegetationsunterschiede bzw. anhand der Kontaktlinien verschiedenartiger Vegetation oft deutlich zutage.

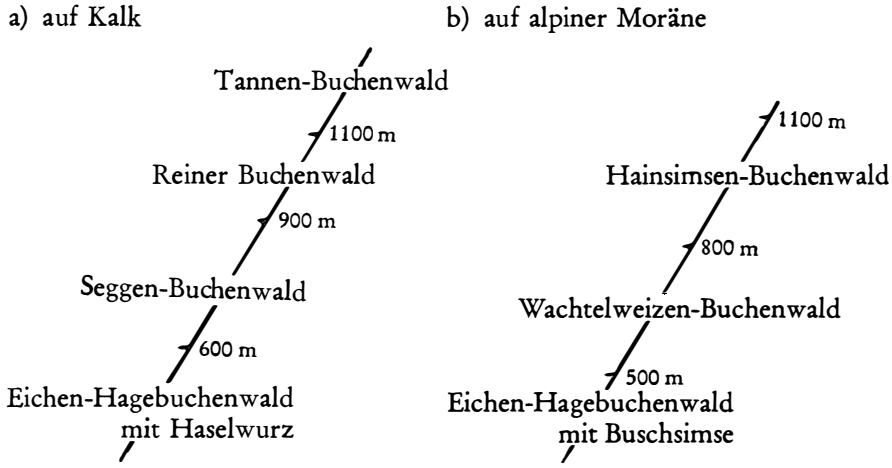
d) RHONEMORÄNE AM JURASÜDHANG

Ein weiterer Umstand verdient im Jura besonders hervorgehoben zu werden; es ist seine fast rein kalkige Natur und der damit verbundene herrschende Zug der Basiphilie der jurassischen Vegetation. Nur ganz lokal sind die kalkigen Sedimente durch *alpine Moräne mit silikatischem Material* überdeckt. Die zerstreuten kleinen Reste alpiner Moräne können anhand von Vegetationsunterschieden relativ leicht aufgespürt und umgrenzt werden. Moränenablagerungen finden sich nur an sanftgeneigten Hängen und in mehr oder weniger ebener Lage. Die nordöstlichsten Vorkommen silikathaltiger Moränen am Jurasüdhang sind im Solothurnischen zu suchen. Auf ausgedehntere Flächen stossen wir in den Kantonen Neuenburg und Waadt, wo Moränen mit alpinem Material bis 1150 m Höhe reichen (vgl. JP. Portmann 1955; E. Rieben 1957; J.-L. Richard 1961).

Findlinge der Rhonemoräne sind Fundorte der silikatbewohnenden, azidophilen Landkarten- oder Geographieflechte (Rhizocarpon geographicum) und des streng azidophilen Nordischen Streifenfarns (Asplenium septentrionale), Arten also, die in den beiden silikatischen Mittelgebirgen Schwarzwald und Vogesen bzw. in den granitenen Zentralalpen weite Verbreitung zeigen, im Jura dagegen auf erratische Blöcke beschränkt sind.

Die Waldvegetation auf Kalk zeigt, am Hang ansteigend, den bekannten Wechsel von Eichen-Hagebuchenwald über Seggen-Buchenwald und Reinen Buchenwald zu Tannen-Buchenwald und Hochstauden-Buchenwald. Auf alpiner Moräne dagegen ist es in der Hügelstufe eine besondere *azidophile Untergesellschaft des Eichen-Hagebuchenwaldes,* nämlich jene mit Buschsimse (Querco-Carpinetum luzuletosum); in der Submontanstufe ersetzt auf Moräne der *Wachtelweizen-Buchenwald* den Seggen-Buchenwald; und in der Montanstufe ersetzt auf Moräne der *Hainsimsen-Buchenwald* den Reinen und den Tannen-Buchenwald. Eine Zusammenstellung dieser Daten (nach M. Moor 1952, 1957 und J.-L. Richard 1956, 1957, 1960 u. 1961) ergibt folgendes Bild:

Veränderung der Klimaxvegetation mit zunehmender Meereshöhe am Jurasüdhang



Zur Ausbildung von Wachtelweizen - Buchenwald und Hainsimsen-Buchenwald kommt es aber nur dort, wo die Moräne des Rhonegletschers in der Feinerde 25 und mehr % silikatisches Material aufweist. Auf Moränenböden mit nur ca. 10% Silikatmaterial entwickelt sich in der Submontanstufe auch ein Seggen-Buchenwald wie auf Kalk, im Unterschied zur reinen Kalkunterlage aber in einer eigenen, gut zu unterscheidenden Untergesellschaft, dem *Seggen-Buchenwald mit Verschiedenblättrigem Schwingel* (Carici-Fagetum festucetosum heterophyllae; vgl. J.-L. Richard 1961).

e) JURAMORÄNE UND ALPINE MORÄNE

Die Vegetation auf jurassischer Moräne, also auf Moränen der Eigenvergletscherung des Hochjuras, lässt sich natürlich nicht von jener auf Kalk, z. B. auf Kalkgehängeschutt, unterscheiden, denn das bodenbildende Ausgangsmaterial ist in beiden Fällen dasselbe. Tatsächlich zeigten Bodenprofile untersuchter Buchenwälder in der Umgebung von Vallorbe auf Rauracien-Hangschutt und auf Juramoräne des Joux-Gletschers keine nennenswerten Unterschiede, und auch die auf ihnen aufgewachsene Waldvegetation, Tannen-Buchenwald, war dieselbe (vgl. M. Moor 1952, p. 146).

Ein eindrucksvolles Beispiel liefert die Gegend von *Noiraigue* im Val de Travers. Areusetalaufwärts bis in die Gegend von Noiraigue drang ein Ast des Rhonegletschers und deponierte alpine Moräne am Hang von Bois Carré; aus dem Felszirkus des Creux du Van floss ein jurassischer Lokalgletscher und gab Anlass zum ausgedehnten Juramoränenfächer unterhalb La Ferme Robert. Bois Carré zeigt Hainsimsen-Buchenwald, die Juramoräne dagegen Tannen-Buchenwald und Reinen Buchenwald (vgl. die Vegetationskarte

Abb. 5a. Tektonik

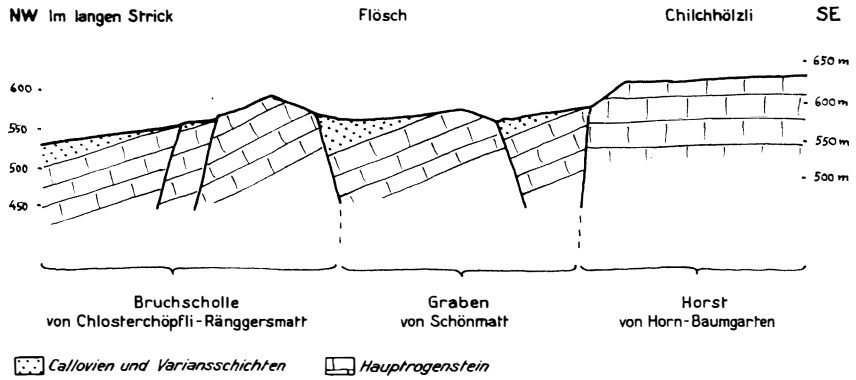


Abb. 5b. Geologie

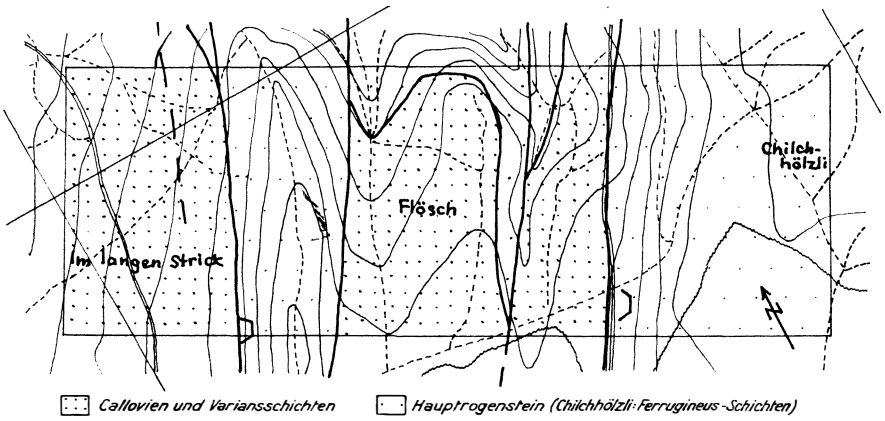
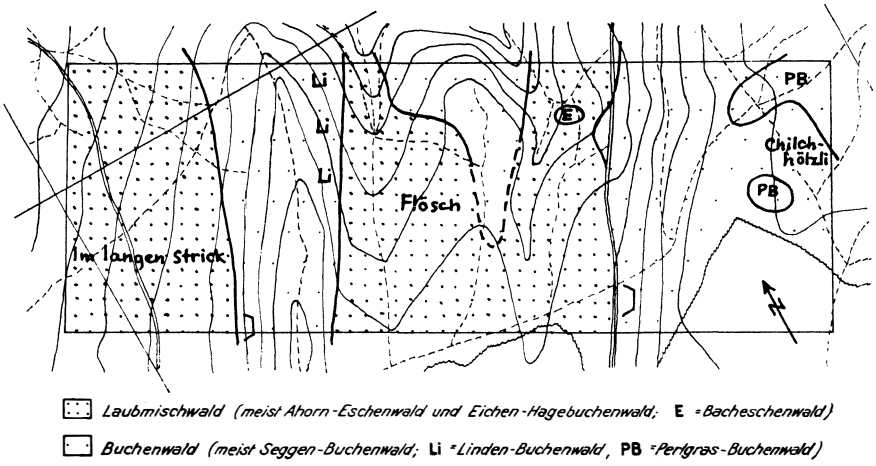


Abb. 5c. Vegetation



LEGENDE ZU DEN ABBILDUNGEN 5a—c

Topographie nach Landeskarte der Schweiz 1 : 25 000, Bl. 1067, Arlesheim.

Geologie u. Tektonik nach P. Herzog, 1956, Tafeljura und Rheintalflexur östlich von Basel. Ecl. geol. Helv., 49, 2.

Vegetation nach eigenen Aufnahmen. Vgl. dazu ferner M. Moor, 1950, Das Waldkleid des Jura. 128. Neujahrsbl. d. GGG, Basel, und M. Moor, 1952, Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, 31.

Abb. 5 stellt einen Ausschnitt des Doggerplateaus der Gempner Tafel dar. «Flösch», in der Mitte des Ausschnittes, liegt 450 m NE Gehöft Schönmatt, Gde. Gempen. Der Ausschnitt misst ziemlich genau 1/3 km²; er gehört zum grösseren Teil zur Gde. Muttenz (BL), zum kleineren Teil zur Gde. Gempen (SO). Tiefster Punkt (im langen Strick) bei 510 m, höchster Punkt (Chilchhölzli) bei 630 m ü. M. Die ganze Fläche wird nordwärts entwässert.

Vier SW—NE streichende Verwerfungslinien queren die Fläche; sie trennen jeweilen die harten, bankigen, durchlässigen Kalke des Hauptrogensteins von den erdigen, bindigen Mergeln der Variansschichten und des Callovien. Die Hauptrogenstein-Schollen ragen heraus, ihre Callovien-Bedeckung ist erodiert, die Böden sind flachgründig und skelettreich und enthalten rel. wenig Feinerde. In den abgesunkenen Teilen, den Gräben, ist das mergelige Callovien in mehr oder weniger grosser Mächtigkeit erhalten geblieben und hat zu bindigen, feinerdereichen, tiefgründigen Böden Anlass gegeben.

Die Höhenlage zwischen 510 und 630 m entspricht dem Kontakt der collinen und submontanen Stufe; hier treten im Jura die beiden Klimaxgesellschaften Eichen-Hagebuchenwald (collin) und Seggen-Buchenwald (submontan) in Kontakt. Im Uebergangsgebiet zweier Klimaxgesellschaften treten nun aber die edaphischen Faktoren entscheidend in den Vordergrund. So ist im vorliegenden Fall auf feinerdereichen Böden die colline Vegetation der Laubmischwälder stärker, auf feinerdeärmeren Böden dagegen die submontane Vegetation der Buchenwälder.

Im Vegetationskärtchen sind bloss Laubmischwald und Buchenwald unterschieden worden, um die Uebereinstimmung von Geologie und Vegetation möglichst deutlich heraustreten zu lassen. Die Variationsbreite der Laubmischwaldvegetation reicht hier vom mesophilen Eichen-Hagebuchenwald über hygrophilen Ahorn-Eschenwald bis zum nässebedürftigen Bacheschenwald. Die gut drainierten Teile des Callovien tragen Eichen-Hagebuchenwald, die feuchteren Teile Ahorn-Eschenwald und die vernässten, wasserzügigen den erwähnten Bacheschenwald. Die Buchenwaldvegetation zeigt eine Amplitude von Linden-Buchenwald über Seggen-Buchenwald zu Perlgras-Buchenwald. Auf Hauptrogenstein entwickelt sich in ebener Lage der Perlgras-Buchenwald, bei schwacher Hangneigung der Seggen-Buchenwald und an stark geneigten Hängen der Linden-Buchenwald.

An wenigen Stellen des kartierten Ausschnittes zeigen die Grenzlinien der Vegetation etwas anderen Verlauf als jene der Geologie, so im unteren Teil der beiden Tälchen, in denen Verwitterungsboden der Variansschichten und des Callovien verschwemmt worden ist, Hauptrogenstein überdeckt und Laubmischwald trägt. Umgekehrt überdeckt am Fuss steiler Hänge Gehängeschutt des Hauptrogensteins das Callovien und trägt Buchenwald, so im nordwestlichen Teil des Kalkrückens gegen Chlosterchöpfli. Die obersten Teile des Hauptrogensteins — die Ferrugineus-Schichten — sind mergeliger ausgebildet als der übrige Hauptrogenstein, was zu verstärkter Bildung von Verwitterungslehm geführt hat (vgl. die Ausdehnung des Perlgras-Buchenwaldes innerhalb des Seggen-Buchenwaldes im Gebiet von Chilchhölzli).

Herrn Dr. P. Herzog danke ich für die Mithilfe in geologischen Fragen.

1 : 10 000 des Creux du Van-Gebietes von M. Moor 1957, vor allem auch Figuren 3 und 7 der Kartenbeilagen im Anhang).

Ein zweites, ähnlich instruktives Beispiel des Kontaktes von jurassischer mit alpiner Moräne gibt uns die Gegend von *Vallorbe-Ballaigues* im Tal der Orbe. Bis Ballaigues hinauf reichte ebenfalls ein Ast des Rhonegletschers, und eben diese Gegend erreichte aus dem Hochtal der Vallée de Joux herunter ein jurassischer Lokalgletscher, so dass sich heute in der Gegend von Ballaigues auch die beiden Waldtypen der neutrophilen und der azidophilen Buchenwälder begegnen (vgl. E. Rieben 1959, p. 21).

Azidophile Pflanzenarten der Wälder, die zugleich etwas wärmebedürftig und etwas trockenheitertragend sind, mit Hilfe derer also im Jura alpine Moräne aufgespürt werden kann, sind u. a.:

Luzula luzuloides, Buschsimse
Luzula nivea, Schnee-Hainsimse
Luzula forsteri, Forsters Hainsimse
Luzula silvatica, Waldsimse
Melampyrum pratense, Wiesen-Wachtelweizen
Festuca heterophylla, Verschiedenblättr. Schwingel
Veronica officinalis, Gebräuchl. Ehrenpreis
Pteridium aquilinum, Adlerfarn
Galium rotundifolium, Rundblättr. Labkraut
Maianthemum bifolium, Schattenblume
Vaccinium myrtillus, Heidelbeere.
Lathyrus montanus, Berg-Platterbse

Diese Arten gedeihen auf karbonatfreien lehmigsandigen Verwitterungsböden und nicht auf Rohhumus (mit Ausnahme der Heidelbeere und der Waldsimse, die beide Standorte meistern). Sie indizieren am Jurasüdrand alpine Moräne, in der Gegend von Basel und in der Nordwestschweiz aber auch Jüngeren und Älteren Deckenschotter und die quarzitischen Lehme und Konglomerate vermutlich pontischen Alters, die sog. «Wanderblöcke» aus Vogesen und Schwarzwald (vgl. Beispiele f—h).

f) QUARZITISCHE LEHME AUF DEM LÄNZBERG

Ein ausserordentlich instruktives Beispiel, ganz in Basels Nähe, liefern die beiden kleinen Malmkalktafeln südwestlich und nordöstlich von Angenstein bei Aesch BL, nämlich Eischberg und Länzberg. Diesen aus Sequan- und Rauracien-Kalken aufgebauten Plateaux liegt stellenweise eine dünne Schicht von Quarzitgeröllen auf (sandige Lehme mit Geröllen vermutlich pontischen Alters, «Wanderblöcke», auf 390 resp. 420 m Meereshöhe). Die umgebende *Vegetation auf Kalk ist eindeutig basiphil,* belegt durch Haselwurz, Frühlings-Platterbse, Bingelkraut, Strauchwicke u. a. Die karbonatfreien quarzitischen Depots aber tragen *azidophile Vegetation,* prachtvolle kleine Bestände des *Wachtelweizen-Buchenwaldes* (Melampyro-Fagetum). Es sind fast reine Buchenbestände mit Wachtelweizen, Buschsimse, Gebräuchlichem Ehrenpreis, Adlerfarn, Vielblütiger Hainsimse, Verschiedenblättrigem Schwingel und dem Goldenen Frauenhaar, einem azidophilen Moos.

g) DECKENSCHOTTER DER RÜTIHARD

Ähnliche Verhältnisse wie Länzberg und Eischberg zeigen die Hügel von Asp, NE Münchenstein, Rothallen, N Unt. Gruet, Asprain und die ganze Waldumrandung der Rütihard zwischen Muttenz und Neue Welt, an einzelnen Stellen mit viel Birke und mehreren streng azidophilen Moosen, was ganz an Eichen-Birkenwald-Verhältnisse gemahnt. Der *Eichen-Birkenwald* (Querco-Betuletum) ist unsere azidophilste Laubwaldgesellschaft und besiedelt die ausgedehnten Deckenschotterplateaux zwischen Brugg und Schaffhausen.

Auf Asprain und Rütihard ist es z. T. Jüngerer, z. T. Älterer Deckenschotter, auf alle Fälle also karbonatfreier Quarzit- und Kristallinschotter, dessen Verwitterungserde sich vom umgebenden Kalkgestein deutlich unterscheidet und eine ebenso eindeutig *azidophile Vegetation* trägt.

So finden sich bei «Rothallen» (am Südostrand des Geispelplateaus zwischen Muttenz und Münchenstein BL) auf silikathaltiger Feinerde Jüngeren Deckenschotters die folgenden Arten zusammen: unter den Gefässpflanzen Luzula luzuloides, L. silvatica und L. pilosa, Vaccinium myrtillus, Veronica officinalis, Lathyrus montanus und Melampyrum pratense, und unter den Moosen u. a. Dicranella heteromalla, Isopterygium elegans, Atrichum undulatum, Fissidens bryoides, Scapania nemorosa, Cephalozia bicuspidata, Diphyscium foliosum und Calypogeia fissa (alle det. H. Huber, Basel), die alle für silikatischen, kalkfreien Mineralboden charakteristisch sind und deren Verbreitung im nordwestlichen Jura die disjunkten Vorkommen diluvialer Schotter und der Wanderblöcke-Formation anzeigen (vgl. vor allem H. Huber 1955).

h) «WANDERBLÖCKE» IM LAUFENER BECKEN

Ein weiteres Beispiel ähnlicher Art liefert die Hochfläche östlich Brislach, nämlich die Gegend von Helgenmatt. Auch hier sind es wieder alte Verwitterungslehme mit quarzitischen Geröllen, die sog. Wanderblöcke aus Vogesen und Schwarzwald, welche den kalkfreien Wuchsort *azidophiler Vegetation* abgeben. Aus dieser Gegend sind nicht nur viele säureliebende Moose bekannt geworden (vgl. H. Huber 1955), sondern auch Bärlappe und Farne, die an verschiedenen Stellen kleine *Fichtenwald*-Bestände aufbauen helfen, die ich als natürlich ansprechen möchte. Daneben zeigt dieses Gebiet aber auch ausgedehnte Fichten-Pflanzbestände, deren Häufigkeit und grosse Ausdehnung trotz eindeutig anthropogener Herkunft für die schwach azidophile Unterlage ebenfalls bezeichnend sind.

i) OLIGOCÄNER «MEERESSAND» AM TAFELJURAWESTRAND

Die kleinen Fetzen oligocänen «Meeressandes» am Tafeljurawestrand gegen das Birseck sind nicht leicht auffindbar. An allen drei in der Arbeit von P. Herzog (1956, Tafel I und p. 326) aufgezeigten Fundstellen fällt auf, dass der Waldtyp, *Eichen-Hagebuchenwald, durch mehrere schwach azidophile Arten ausgezeichnet* ist, nämlich Wiesen-Wachtelweizen, Pfeifengras und Buschsimse, denen sich am Waldrand regelmässig Tormentill, Abbisskraut, Gebräuchlicher Ziest und Färber-Ginster beigesellen. Man könnte

diese Arten sehr wohl auch als «Magerkeitszeiger» bezeichnen. Am klarsten tritt der Zusammenhang an der Felsrippe von Dorneck heraus (LK Bl. 1067, Koord. 614.05/258.55). Aber auch südlich von Schloss Birseck und unterhalb des Steinbruchs von Arlesheim ist der Zusammenhang von Geologie und Vegetation augenfällig. Offenbar sind die Verwitterungsrückstände dieses tertiären Meeressandes stärker entkarbonatet und zudem an SiO_2 angereichert, sodass sie entschieden nährstoffärmer sind als jene der anstossenden jurassischen Sedimente.

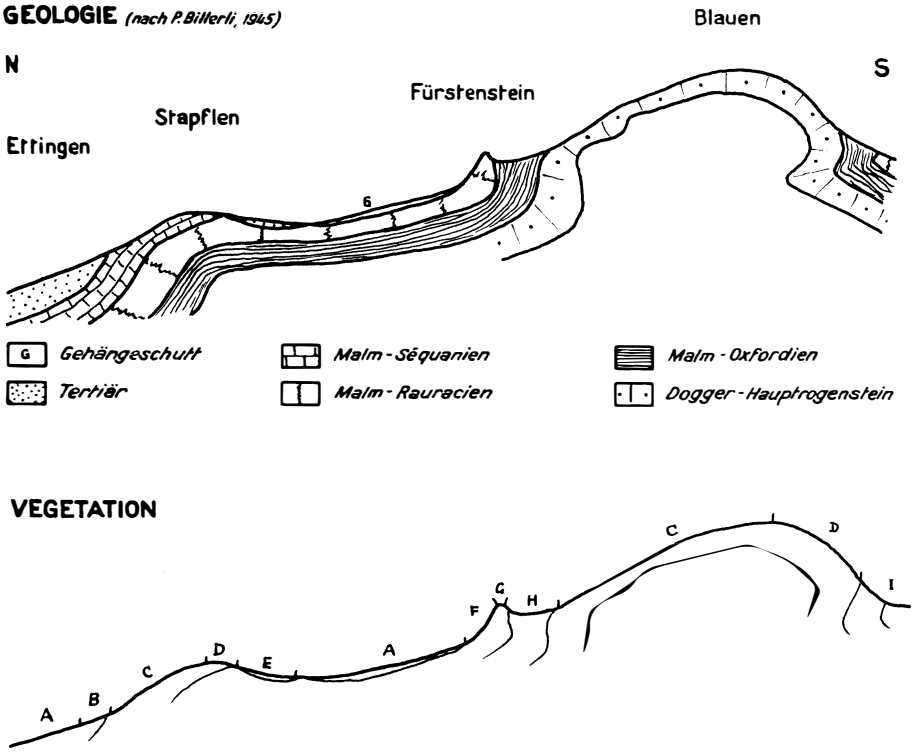


Abb. 6. Zusammenhang von Geologie und Vegetation
(Profil Ettingen-Witterswilerberg-Hofstettermulde-Blauen)

A Fettwiese (Tertiär u. Gehängeschutt, tiefgründig-feinerdig)
B Eichen-Hagebuchenwald mit Haselwurz (Malmkalk-Hangfußschutt)
C Reiner Buchenwald (Kalkhang, rel. flachgründig, nordexponiert)
D Seggen-Buchenwald (Kalkhang, rel. flachgründig, südexponiert)
E Eichen-Hagebuchenwald mit Bergsegge (Tertiär, mergelig-lehmig verwitternd, oberflächlich entkarbonatet)
F Linden-Buchenwald und Hirschzungen-Ahornwald (Steilhang unterhalb von Kalkfelsen, die ständig Hangschutt liefern)
G Felsenmispel-Gebüsch (Kalkgrat, Rauracien)
H Buchenwald mit Bärenlauch (schattiges Tontälchen, Oxfordien)
I Halbtrockenrasen (Rodung auf weicher Unterlage, südexponiert, Viehweide)

Ähnliche Verhältnisse illustriert unsere Abb. 6 (vgl. Vegetationsprofil: E, Eichen-Hagebuchenwald mit Bergsegge auf oligocänem Meeressand, im Unterschied zu B, Eichen-Hagebuchenwald mit Haselwurz auf Malmkalk-Hangschutt).

Eine weitere Fundstelle oligocänen Meeressandes weist die geologische Karte von A. Gutzwiller u. E. Greppin (1916) auf, nämlich am westexponierten Waldrand des Dornachberges zwischen Stützli und Schweidmech. Etwa 250 m NNE von der auf der geologischen Karte angegebenen Fundstelle entdeckte ich im Frühling 1961 im Wald zwei grosse Kolonien von *Pyrola rotundifolia* (Rundblättriges Wintergrün), einer schwach azidophilen Art. Nach Rücksprache mit Herrn Dr. P. Herzog, der im Gebiet eine geologische Neukartierung vornimmt, erfuhr ich, dass die Ausdehnung des Meeressand-Vorkommens auf der Karte von Gutzwiller/Greppin viel zu klein angegeben ist und dass sich der Meeressand tatsächlich, wie ich nach dem Pflanzenfund vermuten musste, bis in jenes Gebiet nachweisen lasse (Koord. 613.9/258.1). Auch an dieser Lokalität ist also der Zusammenhang von Geologie und Vegetation offensichtlich.

k) BIRSSCHOTTER UND RHEINSCHOTTER

In diesem Zusammenhang ist wohl auch noch daran zu erinnern, dass die Vegetationszusammensetzung (am augenfälligsten des Waldes) auf Birs- und Rheinniederterrasse nicht dieselbe ist. Auf dem rein kalkigen Birsschotter, z. B. Wissgrien SW Münchenstein, stockt *Eichen-Hagebuchenwald mit Haselwurz* und Weisser Segge, auf dem bunten silikathaltigen Rheinschotter, z. B. in der Hard zwischen Birsfelden und Muttenz-Pratteln, stossen wir dagegen auf *Eichen-Hagebuchenwald mit Buschsimse, mit Grossblumiger Sternmiere und mit Chaix' Rispengras.*

l) AZIDOPHILE RASENVEGETATION IM JURA

Ausserhalb des Waldes lassen sich ähnliche Beobachtungen machen. So deckt z. B. die Verteilung von *Germer* (Veratrum album, Liliengewächs) und *Gelbem Enzian* (Gentiana lutea, Enziangewächs), zweier oft verwechselter grossblättriger, hoher Schaftpflanzen der Juraweiden, verblüffende Zusammenhänge mit der geologischen Unterlage auf, indem der Germer die tiefgründigen, entkarbonateten Böden und der Gelbe Enzian flachgründige, kalkhaltige Böden besiedelt, sodass sich in ihrer Verteilung der Wechsel geologischer Schichten sehr wohl abzeichnen kann.

Der Wechsel von Borstgras-Rasen (Nardetum) und Blaugras-Horstseggen-Rasen (Seslerio-Sempervirentetum) im Hochjura ist in gleicher Weise brauchbar: die *azidophilen Borstgras-Rasen* mit Kochs Enzian, Männertreu, Gold-Pippau und Kugel-Orchis zeigen karbonatfreie Böden an, und die *Blaugras-Horstseggen-Rasen* mit Alpen-Aster, Silberwurz, Clusius' Enzian und Silbermantel indizieren karbonathaltige, flachgründige, klüftige, roh-

bodennahe Unterlage. Der Bastard von Kochs Enzian und Clusius' Enzian steht meist haarscharf auf der Kontaktlinie der beiden so verschiedenen Rasengesellschaften, was z. B. auf dem Soliat im Neuenburger Jura sehr wohl zu beobachten ist.

5 Zusammenfassung

Den *Pflanzenarten* eignen mehr oder weniger enge Standortsansprüche; sie sind deshalb je nach ihrer ökologischen Amplitude mehr oder weniger gute Zeiger bestimmter Standortsverhältnisse, vor allem auch ganz bestimmter Bodeneigenschaften. Weitaus schärfer als die Einzelarten indizieren die *Pflanzengesellschaften,* auch dann, wenn es sich um ihre besten Charakterarten handelt.

Der Zusammenhang von geologischem Untergrund und Vegetation ist im Jura vor allem dort augenfällig, wo die Wechsellagerung von *Kalk und Ton* zutage tritt, denn die Pflanzenwelt spricht besonders stark auf die Körnung, d. h. auf das Wasserhaltevermögen in Boden und Untergrund an.

Auch Unterschiede im Chemismus der bodenbildenden Gesteine, im Jura vor allem der Kontakt von *Kalk und Silikat,* werden durch das Pflanzenkleid angezeigt. Dem fast rein kalkigen Untergrund im Jura entspricht die herrschende Basiphilie oder Neutrophilie der Vegetation. Silikathaltige Sedimente wie alpine Moräne am Jurasüdhang, diluviale Schotter am West- und Nordrand des Tafeljuras oder die Formation der «Wanderblöcke» im nordwestlichen Faltenjura beherbergen eine deutlich azidophile Vegetation, die in ihrer strengen Lokalisation einen augenfälligen Zeiger darstellt und dem Geologen willkommene Hinweise zu geben vermag.

LITERATUR

a) Bodenkunde

Bach, R. (1950): Die Standorte jurassischer Buchenwaldgesellschaften, mit besonderer Berücksichtigung der Böden (Humuskarbonatböden und Rendzinen). Ber. Schweiz. Bot. Ges. 60.

Braun-Blanquet, J., Pallmann, H. u. *Bach, R.* (1954): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. II. Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (Vaccinio-Piceetalia). Ergebn. wiss. Untersuch. schweiz. Nationalpark, Bd. 4 (N. F.).

Leuenberger, R. (1950): Beitrag zur Kenntnis der Humuskarbonatböden und Rendzinen im Schweizer Jura. Diss., E. T. H., Zürich.

Pallmann, H. (1948): Ueber die Zusammenarbeit von Bodenkunde und Pflanzensoziologie. Verh. Schweiz. Naturf. Ges.

Pallmann, H., Richard, F. u. *Bach, R.* (1948): Ueber die Zusammenarbeit von Bodenkunde und Pflanzensoziologie. 10. Kongr. d. Int. Verb. forstl. Versuchsanst., Zürich.

Portmann, JP. (1955): Pétrographie des moraines du glacier würmien du Rhône dans la région des lacs subjurassiens (Suisse). Bull. Soc. neuch. Géogr., 51, 5.

Vgl. auch unter b. Botanik: *Etter, H.* (1943), *Moor, M.* (1952), *Richard, J.-L.* (1961).

b) Botanik

Etter, H. (1943): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Studien an schweizerischen Laubwäldern. Mitt. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchsw., 23, 1.

Etter, H. (1947): Ueber die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. Mitt. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchsw., 55, 1.

Huber, H. (1955): Ueber die Verbreitung und Standortsansprüche kalkfliehender Moose in der Umgebung Basels und ihre Beurteilung mit Hilfe statistischer Prüfverfahren. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 65.

Moor, M. (1940): Pflanzensoziologische Beobachtungen in den Wäldern des Chasseralgebietes. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 50.

Moor, M. (1942): Die Pflanzengesellschaften der Freiberge. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 52.

Moor, M. (1945): Das Fagetum im nordwestlichen Tafeljura. Verh. Naturf. Ges. Basel, 56, 2.

Moor, M. (1950): Das Waldkleid des Jura. 128. Neujahrsb. d. Ges. z. Beförderung des Guten und Gemeinnützigen. Basel.

Moor, M. (1951): Des groupements forestiers du Jura. Les associations climaciques et spécialisées. Schweiz. Zeitschr. Forstw., 102.

Moor, M. (1952): Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, 31.

Moor, M. (1954): Fichtenwälder im Schweizer Jura. Vegetatio, Acta Geobotanica, V—VI.

Richard, J.-L. (1956): L'épicéa à la limite inférieure de sa répartition naturelle dans le Jura suisse. Journ. forest. suisse, 3.

Richard, J.-L. (1957): La phytosociologie au service de la sylviculture dans le canton de Neuchâtel. Journ. forest. suisse, 1.

Richard, J.-L. (1960): Application pratique de la phytosociologie et de la pédologie à quelques forêts d'épicéa du Jura. Journ. forest. suisse, 4/5.

Richard, J.-L. (1961): Les forêts azidophiles du Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, 38.

Rieben, E. (1957): La forêt et l'économie pastorale dans le Jura. Diss, E. T. H., Zürich.

Schwarz, U. (1955): Die natürlichen Fichtenwälder des Juras. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, 35.

c) Vegetationskarten

Etter, H. (1947): Vegetationskarte des Sihlwaldes der Stadt Zürich. Beih. Zeitschr. Schweiz. Forstver., 25.

Moor, M., und *Schwarz, U.* (1957): Die kartographische Darstellung der Vegetation des Creux du Van-Gebietes (Jura des Kts. Neuenburg). Die beiden Autoren einzeln, mit Karte und Begleittext: Karte der Pflanzengesellschaften des Creux du Van-Gebietes im Maßstab 1 : 10 000. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, 37.

Schmid, E. (1949): Die Vegetationskarte der Schweiz. (1 : 200 000), Blatt 1, Bern.

d) Geographie, Geologie, Geologische Karten

Bitterli, P. (1945): Geologie der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel. Beitr. geolog. Karte Schweiz (N. F.), 81.

Buxtorf, A. (1901): Geologie der Umgebung von Gelterkinden im Basler Tafeljura. Beitr. geolog. Karte Schweiz (N. F.), 11.

Buxtorf, A., und *Christ, P.* (1936): Erläuterungen zum Blatt Laufen-Mümliswil des Geologischen Atlas der Schweiz, 1 : 25 000, herausg. v. d. Geolog. Komm. Schweiz. Naturf. Ges.

Geologische Generalkarte der Schweiz, 1 : 200 000, Bl. 2, Basel-Bern (1942).

Greppin, E. (1906): Geologische Karte des Blauenberges südlich Basel. Beitr. geolog. Karte Schweiz, Spezialkarte 49.

Gutersohn, H. (1958): Geographie der Schweiz. Bd. 1: Jura. Bern.

Gutzwiller, A. (1910): Die Wanderblöcke auf Kastelhöhe. Verh. Naturf. Ges. Basel, 21.
Gutzwiller, A., und *Greppin, E.* (1916): Geologische Karte von Basel, 1. Teil: Gempenplateau und unteres Birstal, 1 : 25 000, Spezialkarte 77.
Herzog, P. (1956): Geologische und petrographische Exkursion in die Umrandung des Rheintalgrabens der Umgebung von Basel. 1. Rheintalgraben südlich von Basel (Dorneck) und Adlerhofgewölbe bei Egglisgraben (SW Pratteln). Ecl. geol. Helv., 42, 2.
Herzog, P. (1956): Die Tektonik des Tafeljura und der Rheintalflexur südöstlich von Basel. Ecl. geol. Helv., 49, 2.
Schmassmann, Hj. (1953): Geologische Karte des Wartenbergs 1 : 10 000. Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland, 19.

GROUPEMENTS VÉGÉTAUX ET GÉOLOGIE DANS LE JURA. *(Résumé)*

Chacun sait que les plantes réagissent d'une façon plus ou moins nette au milieu. Selon l'étendue de leur amplitude écologique respective, certaines d'entre elles peuvent donc fonctionner comme indicatrices du milieu, en particulier de certaines propriétés du sol. Mieux encore que les espèces isolées ce sont les groupements végétaux, ou les meilleures de leurs espèces caractéristiques, qui sont les indicateurs les plus précis.

C'est dans les régions où les bancs de marne alternent avec ceux de calcaire dur que cette interdépendance sous-sol — végétation est particulièrement frappante. Car les végétaux réagissent d'une façon très nette à la constitution physique du sol: à sa porosité et à sa teneur en eau.

Mais les plantes réagissent aussi à la composition chimique de la roche-mère. Ce phénomène est particulièrement spectaculaire dans la zone de contact d'une roche calcaire avec une roche siliceuse. Le sous-sol presque purement calcaire du Jura définit une végétation neutrophile, voire même basiphile. Au contraire, les sédiments mixtes plus ou moins riches en silice comme les moraines alpines du flanc sud du Jura, les dépôts fluvioglaciaires de la bordure occidentale et septentrionale du Jura tabulaire ou les blocs erratiques du Jura plissé nord-occidental abritent une végétation nettement acidophile dont la localisation très précise peut donner d'utiles renseignements au géologue.

(Traduction J.-L. Richard)