

Zeitschrift: Neujahrsblatt / Gesellschaft zur Beförderung des Guten und Gemeinnützigen

Herausgeber: Gesellschaft zur Beförderung des Guten und Gemeinnützigen

Band: 128 (1950)

Artikel: Das Waldkleid des Jura

Autor: Moor, Max

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1006915>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

EP 47

~~Binden~~

Das Waldkleid des Jura

von

Max Moor

128. Neujahrsblatt

Herausgegeben von der Gesellschaft zur Beförderung
des Guten und Gemeinnützigen



1950

In Kommission bei Helbing & Lichtenhahn, Basel

Inhaltsverzeichnis der früheren Neujahrsblätter.

1. Erzählungen aus der Basler Geschichte in zwangloser Reihenfolge.

- *1. 1821. (Bernoulli, Dan.) Isaac Iselin.
- 2. 1822. (Burckhardt, Jac., Obersthelfer, später Antistes.) Der Auszug der Rauracher.
- *3. 1823. (Hanhart, Rudolf.) Basel wird eidgenössisch. 1501.
- *4. 1824. (Hagenbach, K. R.) Die Schlacht bei St. Jakob. 1444.
- *5. 1825. (Hagenbach, K. R.) Die Kirchenversammlung zu Basel. 1431—1448.
- *6. 1826. (Hagenbach, K. R.) Die Stiftung der Basler Hochschule. 1460.
- *7. 1827. (Hagenbach, K. R.) Erasmus von Rotterdam in Basel. 1516—1536.
- *8. 1828. (Hagenbach, K. R.) Scheik Ibrahim, Johann Ludwig Burckhardt aus Basel.
- *9. 1829. (Hagenbach, K. R.) Rudolf von Habsburg vor Basel. 1273.
- *10. 1830. (Hagenbach, K. R.) Bürgermeister Wettstein auf dem westphälischen Frieden.
- *11. 1831. (Hagenbach, K. R.) Das Jahr 1830, ein wichtiges Jahr zur Chronik Basels.
- *12. 1832. (Burckhardt, Abel, Obersthelfer.) Die Schlacht bei Dornach am 22. Juli des Jahres 1499.
- *13. 1835. (Burckhardt, Abel, Obersthelfer.) Landvogt Peter von Hagenbach.
- *14. 1836. (Burckhardt, Abel, Obersthelfer.) Das Leben Thomas Platters.
- 15. 1837. (Burckhardt, Abel, Obersthelfer.) Das große Sterben in den Jahren 1348 und 1349.
- *16. 1838. (Burckhardt, Abel, Obersthelfer.) Das Karthäuser-Kloster in Basel.
- 17. 1839. (Burckhardt, Abel, Obersthelfer.) Der Rappenkrieg im Jahre 1594.
- *18. 1840. (Burckhardt, Abel, Obersthelfer.) Die ersten Buchdrucker in Basel.
- *19. 1841. (Heusler, Abr.) Die Zeiten des großen Erdbebens.
- 20. 1842. (Burckhardt, Abel, Obersthelfer.) Hans Holbein der Jüngere von Basel.
- *21. 1843. (Wackernagel, W.) Das Siechenhaus zu St. Jakob.
- 22. 1844. (Reber, B.) Die Schlacht von St. Jakob an der Birs.

2. Die Geschichte Basels von den ältesten Zeiten bis zur Einführung der Reformation, in zusammenhängenden Erzählungen dargestellt.

- *23. 1845. (Fechter, D. A.) Die Rauraker und die Römer, Augusta Rauracorum und Basilea.
- *24. 1846. (Burckhardt, Jacob, Professor.) Die Alemannen und ihre Bekehrung zum Christentum.
- *25. 1847. (Streuber, W. Th.) Bischof Hatto, oder Basel unter der fränkischen Herrschaft.
- *26. 1848. (Burckhardt-Piguet, Theophil.) Das Königreich Burgund. 888—1032.
- *27. 1849. (Burckhardt-Piguet, Theophil.) Bürgermeister Wettstein auf dem westphälischen Frieden.
- *28. 1850. (Fechter, D. A.) Das Münster zu Basel.
- *29. 1851. (Fechter, D. A.) Bischof Burchard von Hasenburg und das Kloster St. Alban.
- *30. 1852. (Fechter, D. A.) Das alte Basel in einer allmählichen Erweiterung bis 1356.
- 31. 1853. (Burckhardt-Piguet, Theophil.) Die Bischöfe Adelbero und Ortlieb von Froburg.
- *32. 1854. (Burckhardt, L. A.) Bischof Heinrich von Thun.
- *33. 1855. (Hagenbach, K. R.) Die Bettelorden in Basel.
- *34. 1856. (Burckhardt, L. A.) Die Zünfte und der rheinische Städtebund.
- *35. 1857. (Arnold, W., Professor.) Rudolf von Habsburg und die Basler.
- *36. 1858. (Wackernagel, W.) Ritter- und Dichterleben Basels im Mittelalter.
- *37. 1859. (Vischer, W.) Basel vom Tode König Rudolfs bis zum Regierungsantritte Karl IV.
- *38. 1860. (Heusler, Andr.) Basel vom großen Sterben bis zur Erwerbung der Landschaft. 1340—1400.
- *39. 1861. (Burckhardt-Piguet, Theophil.) Basel im Kampfe mit Österreich und dem Adel.
- *40. 1862. (Hagenbach, K. R.) Das Basler Konzil. 1431—1448.

Frühere Jahrgänge der Neujahrsblätter sind, soweit sie noch vorhanden, zu beziehen bei Helbing und Lichtenhahn, Buchhandlung, Freiestraße 40.



Numa Danse

Das Waldkleid des Jura

von

Max Moor

128. Neujahrsblatt

Herausgegeben von der Gesellschaft zur Beförderung
des Guten und Gemeinnützigen

EN 47



1950

In Kommission bei Helbing & Lichtenhahn, Basel

* 50, 188

Katalog

CLICHÉS: SCHWITTER AG. UND STEINER & Co, BASEL

DRUCK: HANS BOEHM · SCHWEIZ. VERLAGS-DRUCKEREI · BASEL

INHALT

Die Pflanzengesellschaft	5
Der Wald als Lebensgemeinschaft	8
Übersicht über die Waldpflanzengesellschaften und ihre Standorte im Jura	11
Der Flaumeichenwald	17
Der Eichen-Hagebuchenwald	19
Der Buchen- und Buchen-Tannenwald	22
Blaugras-Buchenwald und Seggen-Buchenwald	24
Der Hochstauden-Buchenwald	27
Der Hirschzungen-Ahornwald	30
Der jurassische Fichtenwald	32
Zwergseggen-Föhrenwald und Bergföhrenwald	35
Der Moorkiefernwald	37
Höhenstufen und Vegetationsgrenzen im Jura	38
Entwicklung im jurassischen Pflanzenkleid	41
Pflanzengesellschaften und Landschaftscharakter	45

DIE PFLANZENGESELLSCHAFT

Wenn sich der Jurawanderer an glücklich geschaute Bilder zurückerinnert, dann erscheinen vor seinem Auge föhrengekrönte Felsgräte und dunkle, stille Wälder, crocusübersäte, lichte Höhen mit letzten Schneeflecken oder wuchtige Matten der Freiberge im Schmuck der Oster-glocken. Im noch kahlen Vorfrühlingswald ist er der Versuchung erlegen und hat ein Seidelbast-Sträuchlein mit nach Hause in den Garten genommen. Vielleicht hat er im Bergwald später ein paar Türkensundlilien gepflückt und in einer schattigen Schlucht einen saftig-grünen Hirschzungen-Horst ausgegraben — lauter geschützte Pflanzen, die der Jura an stillen Orten, oft gar nicht weit von vielbegangenen Heeresstrassen, noch in Hülle und Fülle bietet, aber nur dem, der Auge und Herz offen und den Schönheiten zugänglich hält.

Dem Kundigen ist es meist ein Leichtes, eine bestimmte Pflanzenart, eine schöne Blume oder einen seltenen Baum aufzufinden, denn er kennt mehr als nur die blosen Fundorts-bezeichnungen. Er sucht die Trollblumen nicht auf den Mähwiesen des Sundgauer Hügel-landes und auch nicht im Tafeljura, sondern auf den Frühlingsmatten der Jurahöhen. Felsen-aurikel und Flühröschen sind ausgesprochene Spezialisten der Ritzen und Spalten von Kalk-felsen (sie fehlen deshalb den silikatischen Urgesteinsgebirgen der Vogesen und des Schwarzwaldes). Mondviole und Hirschzunge entfalten sich nur an schattigen, kühlen und luft-feuchten Orten, meist in Schluchten; anderswo hat man keine Aussicht, sie zu finden. Das so häufige und weit verbreitete Massliebchen gedeiht in grosser Zahl in den frischen oder feuchten Fettwiesen, nicht aber — auch nicht ausnahmsweise — in einem Magerrasen, der trocken und steinig ist und deshalb auch ungedüngt bleibt. Ebenso verlässt die feuchtigkeit-bedürftige Herbstzeitlose Fettwiese und Wässermatte nicht. Umgekehrt meiden die trockenheitliebenden Wiesensalbei oder die Knäuel-Glockenblume die gedüngten Wiesen.

Im Laufe der Zeit gruppieren sich dem aufmerksamen Beobachter um eine bestimmte Pflanzenart zahlreiche Erlebnisse — er hat sie z. B. stets nur im Frühling blühend gesehen, oft in grossen Scharen die Bergwiesen färbend und füllend, vielleicht auch etwa vereinzelt in krautigen Hochstaudenfluren der oberen Berglagen, aber nie in der Ebene und nie an trockenen, steinigen Orten. So erhält er langsam ein scharf umrissenes Bild nicht nur vom Aussehen der Pflanze, sondern ebenso sehr auch von ihrer Umgebung, von ihrem Standort. Boden und Klima sind die wichtigsten Bestandteile des Standortes; ihre Beschaffenheit und Wesensart sind für keine einzige Pflanzenart gleichgültig, auch wenn es sich um einen Ubiquisten, d. h. eine Allerweltpflanze handelt, die an keinen besonderen Standort gebunden ist, sondern überall gedeiht.

Jede Pflanzenart stellt an ihre Umgebung ganz bestimmte Ansprüche; der einen sind die Schranken weit gesteckt, der anderen eng. Eben deshalb ist man versucht, auf der einen

Seite von Ubiquisten, auf der anderen Seite von Spezialisten, d. h. Arten mit eng umschriebenen Standortsansprüchen, zu reden. Dass der Boden als Wurzelort der Pflanze von grosser Bedeutung ist, leuchtet ein, es sei nur an physikalische und chemische Zusammensetzung, an den Stein- und Tongehalt, an Porenvolumen und Humusgehalt, an Nährstoffgehalt und Säuregrad erinnert. Ebenso wichtig ist der Luftraum, in den die Pflanzen hineinragen. Wie verschieden sind z. B. die lokalklimatischen Verhältnisse, auf gleicher Meereshöhe, wenn wir einen schattigen, luftfeuchten Nordhang mit einem sonnenüberfluteten Südhang vergleichen. Wie gross sind die Unterschiede bei wechselnder Meereshöhe: der langen Vegetationsperiode in der Hügelstufe steht die kurze Dauer in den montanen oder gar alpinen Lagen gegenüber, die zudem während mehreren Monaten ununterbrochen von Schnee bedeckt sind.

Zum Standort der Pflanze und somit zu den bestimmenden Faktoren ihres Gedeihens gehören neben Klima und Boden nicht weniger auch die anderen Pflanzen, sowohl Artgenossen als auch Vertreter fremder Spezies. Allein schon die beiden Ausdrücke «Wurzelkonkurrenz» und «Sprosskonkurrenz» geben einige Hinweise, obwohl damit lediglich das Problem der Platzfrage ins Blickfeld gerückt wird. Der Kampf ist unblutig, aber nicht minder hart. *Braun-Blanquet*, der Begründer der modernen Pflanzensoziologie, hat den Satz ausgesprochen: Der Wettbewerb zwischen den Arten ist um so heftiger, je enger sie in ihren Lebensansprüchen, ihren Lebensformen und ihrem jahreszeitlichen Entwicklungsgang übereinstimmen (s. *Braun-Blanquet, J.*, 1928, p. 10).

Die Pflanzen wirken umgekehrt selbst auf den Standort ein. Sie verändern die mikroklimatischen Verhältnisse; sie schliessen den Boden auf und mehren ihn durch Stoffproduktion, leicht oder schwer abbaubares organisches Material, das zu milden Humusstoffen abgebaut oder aber als stark saurer Rohhumus aufgehäuft wird. Dadurch verändern gewisse Pflanzen allmählich ihren Wuchsstand oft so sehr, dass andere Arten und andere Artengruppierungen sich einstellen und die vorigen verdrängen.

Schliesslich spielt bei der Besiedlung eines bestimmten Standortes noch ein Faktor eine bedeutende Rolle, nämlich der geographisch-historische. Historische Ereignisse haben das Verbreitungsgebiet vieler Pflanzen eingeschränkt, topographische Hindernisse haben sie und neu entstandene Arten an der Ausbreitung verhindert, vielleicht hat auch nur die Zeit noch nicht zur allgemeinen Verbreitung ausgereicht. All das sind Gründe, weshalb bestimmte Pflanzen nicht alle Standorte besiedeln können, die ihnen eigentlich zusagen.

Das Zusammensein verschiedener Pflanzenarten ist also weit weniger zufällig, als man bei oberflächlicher Betrachtung annehmen möchte. Es folgt vielmehr einer Menge von Gesetzmässigkeiten. Bestimmte Gruppierungen wiederholen sich mit grosser Regelmässigkeit, andere wiederum kommen trotz aller Möglichkeiten nie zustande. Man spricht deshalb von Pflanzengesellschaften als den pflanzensoziologischen Einheiten. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um Pioniere in Felsspalten oder auf Felsschutthalden, um im Wasser flottierende Pflanzengruppierungen oder Röhrichte, um Rasen, Gebüsche oder Wälder handelt. Wesentlich charakterisiert sind die Pflanzengesellschaften durch eine bestimmte Artenkombination, also rein floristisch. Wohl gelingt es, die Pflanzengesellschaften durch bestimmte Arten so zu kennzeichnen, dass sie mit deren Hilfe erkannt werden können. Auch der Laie hat solche Kenntnisse und verbindet in der Vorstellung mit vielen Pflanzennamen ganz bestimmte Standorte und ganz bestimmte Pflanzengruppierungen. Kornblume und Kornrade kennzeichnen die Halmfruchtkulturen; es gehören Feuermohn, grossblütige Wicken und Platt-

erbsen, Ackersenf und Ackerrettich dazu. Die Herbstzeitlose gedeiht auf feuchten Mähwiesen, auf denen im Frühling Habermark und Wiesenkerbel, Sauerampfer und Wiesenschaumkraut erblühen. Schilf wächst im seichten Wasser und erträgt nur kurze sommerliche Austrocknung; im Schilfröhricht finden wir regelmässig Rohrkolben, Binsen und Froschlöffel. Die Hagebuche suchen wir vergeblich im Buchenwald der jurassischen Berglagen; sie gedeiht ausschliesslich im Eichenwald der Hügelstufe. In diesen Eichen-Hagebuchenwäldern stossen wir im ersten Frühling auf Lungenkraut, Erdbeer-Fingerkraut, Scilla und Frühlings-Platterbse, Haselwurz und Gold-Hahnenfuss; alle diese Arten zeigen enge Bindung an die Eichen-Hagebuchenwälder der Hügelstufe. — Bestimmte Gruppierungen und Vergesellschaftungen kehren ständig wieder. Und doch ist die Bindung solcher Charakterarten mit hohem soziologischem Zeigerwert an bestimmte Pflanzengesellschaften nur selten so ausschliesslich, dass nicht doch vereinzelte Ausnahmen vorkämen. Beim Kennzeichnen der Pflanzengesellschaften müssen wir deshalb nicht nur den Charakterarten, sondern ebenso sehr auch der ganzen Artenkombination Beachtung schenken. Die Ausdrücke «Pflanzengesellschaft», «Assoziation», «Pflanzensoziologie», weisen eindrücklich genug in dieser Richtung. Die konkreten Einheiten sind die Bestände, auch etwa Einzelbestände genannt (den früher gebräuchlichen Ausdruck «Assoziationsindividuum» hat man wieder fallen gelassen). Fügt man die Aufnahmen zahlreicher Bestände in einer Tabelle zusammen, dann kann der abstrakte Begriff der Assoziation, der niedersten Gesellschaftseinheit mit eigener charakteristischer Artenkombination, herausgeschält werden, ähnlich dem in der Sippensystematik gebräuchlichen abstrakten Begriff der Art oder Spezies, die in der Natur durch (Einzel-)Individuen repräsentiert wird. Höhere Einheiten des pflanzensoziologischen Systems sind Verbände, Ordnungen und Klassen, niedere Subassoziation und Fazies.

Da die Einzelarten einer Pflanzengesellschaft, auch wenn sie stets zusammen vorkommen, in ihren Standortsansprüchen meist doch nicht haargenau übereinstimmen — sie reagieren oft auf ganz verschiedene Faktoren, während ihnen die anderen mehr oder weniger gleichgültig sind — so ist durch die Pflanzengesellschaft auch ein Standort am schärfsten gekennzeichnet.

Je spezieller nun die Ansprüche einer bestimmten Pflanzenart sind, desto enger ist die Bindung der betreffenden Art an die Assoziation, in der sie optimale Lebensbedingungen findet. Arten mit speziellen Ansprüchen sind demnach nicht nur gute standörtliche, sondern auch gute soziologische Zeiger, da ihre Bindung nicht nur ökologischer, sondern auch soziologischer Natur ist. Einige Beispiele mögen das Gesagte illustrieren: Der Goldhahnenfuss ist auf Hügelstufe und Eichen-Hagebuchenwald beschränkt. Küchenschelle und Goldaster finden sich ausschliesslich in den Trockenrasen heißer Südhänge; Spitzorche, Hummel- und Spinnenblume dagegen gedeihen in den Mager- und Trockenrasen mit gemässigteren Bedingungen. Die nur kniehohe Zwergbirke, ein kostbares Kleinod der jurassischen Hochmoore, findet ihre Lebensbedingungen ausschliesslich auf den schütter bestockten Hochmooren und wird damit zur Charakterart des Moorkiefernwaldes. Hirschzunge und Mondviole benötigen schattige, ständig luftfeuchte Felsschutthalden und zeigen deshalb engste Bindung an den Schluchtwald. Oft sind solche charakteristischen Arten zur Namengebung der betreffenden Vegetationseinheiten verwendet worden. So reden wir von einem Hirschzungen-Ahornwald, so vom Eiben-Buchenwald, vom Pfeifengras-Föhrenwald oder vom Zwergseggen-Föhrenwald.

DER WALD ALS LEBENSGEMEINSCHAFT

Die komplizierteste und zugleich imposanteste Vegetationsform ist der Wald. An seinem Aufbau beteiligen sich nicht nur Holzpflanzen, Bäume, Sträucher und mitunter auch Lianen, sondern auch Kräuter, Moose und Pilze, und die dem Auge unsichtbare reiche Welt der mikroskopisch kleinen Lebewesen: ein überaus vielgestaltiges Zusammenleben mit grösstenteils noch völlig unbekannten Abhängigkeitsverhältnissen und Wechselbeziehungen. Es sei hier nur angedeutet, dass eine solche natürliche Einheit nur ganz erfasst ist, wenn auch die Tierwelt mit in die Betrachtung einbezogen wird. Man denke nur an die Würmer und Schnecken, an Spinnen, Asseln und die fast unübersehbar grosse Zahl von Insekten, aber auch an die Vögel und Säugetiere, die alle auch ganz bestimmte Ansprüche an die Umwelt stellen und in zahlreiche Wechselbeziehungen zu ihr treten. Die blütenbiologischen und ebenso die verbreitungsbiologischen Probleme der Vegetation zeigen das Zusammenwirken von pflanzlichen und tierischen Organismen in besonders augenfälliger Weise, und das Studium solcher Fragen gehört zu den schönsten und erquickendsten Aufgaben der Naturbetrachtung überhaupt.

Da ist gerade der Wald als machtvollste Kundgebung unserer Vegetation, ja der Pflanzenwelt überhaupt, ein eindrücklicher Beweis für die Vielfalt der Beziehungen; man denke nur an die Beziehung der Vegetation zum Boden und an die Beziehung der Vegetation zum Klima. Zum Wald gehört ein hochkompliziertes Bodenprofil. Seine Eigenart wird bestimmt durch verschiedene Eigenschaften, z. B. durch Horizontfolge, Durchwurzelung, Gefüge, biologische Aktivität. Nicht minder vielgestaltig sind die Wechselbeziehungen von Vegetation und Klima. Der Wald, der selbst stark abhängig ist von General- und Lokalklima, schafft sich sein ganz besonderes Bestandesklima. So vermögen z. B. im mildernden Buchenschatten viele Pflanzenarten auch auf den Südhang hinüberzuwechseln, die sonst streng auf die Schattenhänge beschränkt sind; es sei nur an Sauerklee, verschiedene Farne und andere feuchtigkeitliebende zarte Arten erinnert.

Auch die strukturellen Verhältnisse sind im Walde mannigfaltiger als beispielsweise in Rasengesellschaften. Wie viel einfacher sind doch Kräuter- und Gras- oder gar Moos- und Flechtengesellschaften auf nacktem Boden oder auf Fels. Der Wald umfasst eine weitläufige, vielseitige Lebensgemeinschaft. Mit den Bäumen und Sträuchern halten viele niederen Pflanzen Einzug. Gerade in den Flechten und Moosen, die an den Baumrinden gedeihen, entdecken wir Gesellschaftsglieder, die in ganz bestimmter und sehr spezieller Abhängigkeit vom Wald stehen. Auf Baumstrünken und Wurzelanläufen siedeln sich andere Moose an als an den aufrechten Stämmen der Bäume, in Astgabeln andere als auf Ästen und Zweigen; auf der Wetterseite oder entlang von Wasserrinnen entfalten sich andere Kombinationen als auf der wetterabgewandten, geschützten Seite der Stämme und an ausgesprochen trockenen Stellen; im Eichen-Hagebuchenwald der Hügelstufe wieder andere als im Buchenwald der Bergstufe. Die Bäume der windgefeigten Gräte und Kuppen tragen andere Moos- und Flechtengesellschaften als jene, die in feucht-schattigen, kühlen Schluchten stehen. — In Baum-, Strauch- und Krautschicht zeigt der Wald einen grossen Reichtum an strukturellen Möglichkeiten der Schichtung und Schichtenbindung. Zwischen den einzelnen Schichten bestehen enge Bindungen, sowohl im Spross- wie im Wurzelbereich. Nicht dass etwa die Schichtungs-

verhältnisse im Wurzelbereich denen über der Erde entsprächen, wie dies fälschlicherweise bisweilen angenommen wird. Oft reicht die Durchwurzelung einer 25 oder 30 Meter hoch aufragenden Waldvegetation kaum tiefer als 50 und 60 Zentimeter in den Boden, und der tieferliegende, kluftfreie, vielleicht dichtgesackte oder dichtgelagerte Teil ist biologisch inaktiv und völlig frei von Wurzeln. Neben solchen, die ihre Wurzeln in die Tiefe senken, gibt es auch unter den Bäumen ausgesprochene Flachwurzler, so z. B. die Weisstanne. Wird sie vom Wind geworfen, dann zeigt ihr Wurzelteller oft riesige Ausmasse in der Horizontalen, während in die Tiefe reichende Senkwurzeln vollständig fehlen. — Die zarten und oft überaus empfindlichen und hinfälligen Keimlinge und Sämlinge der Holzarten vermögen nur im Schutze der Baum- und Strauchschicht die ersten Phasen der Entwicklung zu durchlaufen. Schattenliebende Arten sind in Rasengesellschaften ausgeschlossen, sie suchen den Wald auf. Auch da gibt es natürlich sämtliche Übergänge zwischen Arten, die gerade noch Schatten ertragen, und solchen, die Schatten verlangen. So mannigfaltig sind überhaupt die Ansprüche, dass die Vielfalt der Kleinstandorte auch tatsächlich ausgenutzt und besiedelt werden kann.

Durch die Gliederung der Waldgemeinschaft in verschiedene Schichten und durch deren wechselseitige Beziehungen und Bindungen wird auch das wechselnde Bild, das sich dem Auge bietet, bestimmt. Der jahreszeitliche Ablauf des Wachsens, Blühens und Fruchtens, die Periodizität, verläuft gesetzmässig. Etliche Arten entfalten ihre Blüten im ersten Frühling noch vor dem Laubausbruch der Bäume und schliessen ihren Zyklus schon im Sommer ab. Andere benötigen zum Gedeihen den vollen Schatten des Kronendaches; z. T. bieten sie ihre Früchte und Samen erst im Herbst oder gar im Winter dar. Das frische Grün des ausbrechenden Laubes im Frühling, das Satte und Ruhende des Waldes im Sommer und der noch einmal aufjauchzende, farbige Wald im Herbst und der kalte Winterwald — welch gewaltige Gegensätze, gesetzmässig verbunden in zwingendem Rhythmus!

Und dazu das Wundersame der verbreitungsbiologischen Verhältnisse, die nirgends so wechselvoll und vielgestaltig sind wie gerade im Wald. Just zur Zeit der Hauptsammeltätigkeit der Ameisen im Frühsommer bieten viele Krautarten ihre mit Ölkörpern versehenen Verbreitungseinheiten dar: Lerchensporn, Waldveilchen, Lungenkraut, Hainsimse, Bärenlauch, Haselwurz und andere gehören dazu. Bäume oder Sträucher mit ölkörperhaltigen Samen oder Früchten gibt es in unseren Wäldern keine, ebenso fehlen die baumbewohnenden Ameisen. (In tropischen Wäldern gibt es beides!) — Im Sommer, wenn der Tisch für die Vögel schon mit Kerbtieren reichlich gedeckt ist, werden nur saftig-süsse, aber charakteristischerweise hinfällige Beeren dargeboten, die rasch weggeholt werden. Dargeboten werden sie in luftiger Höhe. Werden sie von Vögeln nicht geholt, fallen sie zu Boden, wo sie von Schnecken aufgefunden und verzehrt werden. Sie verfügen in der überwiegenden Zahl der Fälle über einen Lockduft, der im überreifen Zustand besonders penetrant ist und die mit gutem Riechvermögen versehenen Schnecken tatsächlich anlockt. Erdbeere, Himbeere und Brombeere und unter den Holzarten der Kirschbaum gehören hieher. Im Herbst erst werden die mehlig-faden und duftlosen Beeren reif, fallen aber auch im überreifen Zustand nicht ab und werden bis tief in den Winter hinein in luftiger, freier Höhe dargeboten, dazu in Farben, die dem Vogelauge besonders gut wahrnehmbar sind, z. B. Mehl- und Vogelbeere, Weiss- und Schwarzdorn, Liguster, Hornstrauch, der Kreuzdorn und die Schneeball-Arten. — Die meisten Baumarten gehören entweder zu den « Windwanderern » und bieten ihre Verbreitungs-

einheiten in entsprechend hochgestellter, exponierter Lage dar: Esche, Hagebuche, Ahorn, Erle, Linde, Ulme und die Nadelhölzer Tanne, Fichte und Föhre sind gute Beispiele; oder aber zu den durch Vögel und Säuger zufällig verbreiteten wie Buche, Eiche, Nussbaum und Hasel. Auch diese Früchte sind wiederum reif zur Zeit der Haupt sammeltätigkeit der in Frage kommenden Tiere wie Kleiber, Eichelhäher, Eichhörnchen und andere Nager, die im Herbst Wintervorräte anlegen und sie zum Vorteil der Pflanzenarten zu einem grossen Teil vergessen.

Wer hat die Insektenaugen auf die Blütenfarben abgestimmt? Wieso korrespondieren Fruchtfarben und Bau und Beschaffenheit des Vogelauges? Was war wohl zuerst da, Vogelauge oder Fruchtfarbe, Insektenauge oder Blütenfarbe, Duft oder Riechorgan, die Auswahl bestimmter Farben oder die sehr spezielle Ausgestaltung der Sehorgane?

Ölkörperhaltige Samen werden ausnahmslos im Frühling und Sommer dargeboten; die ihnen nachstellenden Ameisen könnten als wechselwarmblütige Tiere im Winter nicht sammeln. Duftende Beerenfrüchte fallen zu Boden, duftlose verharren in luftiger Höhe. Die Vögel werden also mit auffälligen Farben angelockt (bei ihnen ist auch tatsächlich der Gesichtssinn am besten ausgebildet), die Schnecken dagegen (bei denen der Geruchssinn stärker ist als der Gesichtssinn) werden mit Düften angelockt, z. B. bei Erdbeere, Moschuskraut oder Heidelbeere. Die erdbeerartig duftenden, fleischig-saftigen Früchte des Moschuskrautes reifen auf dem Erdboden und sind unauffällig grünlich, reife Erdbeeren und Heidelbeeren dagegen werden zuerst über dem Erdboden dargeboten und sind rot bzw. blau-schwarz gefärbt, dem Vogelauge sowohl durch Lage als auch durch Farbe erkennbar. Die mit Flugvorrichtungen versehenen Früchte werden nie am Boden, sondern stets möglichst exponiert dargeboten. Das Vorherrschen der Windwanderer in der Baumschicht des Waldes ist charakteristisch. Häkelfrüchte stehen auf sparrigen, steiflichen oder starren Zweigen und Stielen; es mutet an, als ob die Pflanze dem vorbeihuschenden Hasen, Reh oder Eichhörnchen ihre mit Widerhaken oder Spiessen versehenen Verbreitungseinheiten aktiv anhängte; so z. B. Waldmeister, Nelkenwurz, Hexenkraut und Odermennig.

Wer kann sich beim Feststellen dieser Tatsachen von finaler oder kausaler Betrachtungsweise völlig freimachen? Die Verbindung ist meist derart eng, dass auch der Vorsichtigste und Nüchternste im ersten Anhieb kausale oder finale Zusammenhänge sieht und sich erst nachher über das Unbewiesene und Unbeweisbare von Zweck und Ursache bei solchen Beziehungen Rechenschaft gibt.

Das ist der Wald. Nicht ein Individuum, nicht ein unteilbares Ganzes im biologischen Sinne. Und doch eine Ganzheit mit gesetzmässiger Entwicklung, mit Werden und Vergehen. Ein hochkompliziertes Ineinandergreifen von Tieren und Pflanzen, ein Neben- und Miteinander von Individuen und Arten und eine reiche Fülle von Schönheiten, nicht nur in der Vielfalt, sondern ebensosehr auch in der Eigenart der Dinge.

Der Förster unterscheidet in der Bewirtschaftung des Waldes drei Formen, nämlich Nieder-, Mittel- und Hochwald. Die Ausdrücke beziehen sich nicht auf die Baum- oder Bestandeshöhe, sondern auf das Verhältnis von Stockausschlägen zu Samenbäumen oder Kernwüchsen. Lässt der Förster die im Boden belassenen Strünke oder Stöcke wieder austreiben, wobei einer oder mehrere der Ausschläge zu erster Grösse auswachsen, dann besitzt er in seinem Wald sogenannte Stockausschläge. Nicht alle Holzarten verfügen über ein gutes Ausschlagevermögen. Während Hagebuchen, die Eichen oder der Feldahorn sich

sozusagen unbegrenzt auf diese Weise verjüngen lassen, treiben Strünke der Tanne, Fichte oder Föhre überhaupt nie aus. Bäume, welche direkt aus Sämlingen auswachsen, werden allgemein als Kernwüchse oder als Samenbäume bezeichnet.

Der Niederwald nun ist ein reiner Stockausschlagwald; alle am Aufbau seines Baumbestandes beteiligten Individuen stehen auf Strünken. Die Stöcke können mehrere hundert Jahre alt werden. Ihre Austriebe, die sogenannten Stockloden, werden alle paar Jahrzehnte abgehauen, oder wie der Förster sagt: umgetrieben. Die Umtreibszeit ist je nach Waldgesellschaft verschieden. Erlenwäldchen oder die Bestände des Flaumeichenwaldes zeigen z. B. eine sehr kurze Umtreibszeit im Gegensatz zu längeren im Seggen-Buchenwald oder in Bergahornwald-Beständen. — Im Mittelwald stehen unter dem lichten Dach der alten Kernwüchse, der Oberständler, die Stockausschläge der sogenannten Hauschicht mit relativ kurzer Umtreibszeit, so dass zwei Schichten von recht verschiedenem Alter entstehen. Es ist die im Eichen-Hagebuchenwald meist angewandte Wirtschaftsmethode, wobei die Eichen die Oberschicht bilden und Hagebuche, Feldahorn und viele andere sich in der dienenden Hauschicht breit machen. Die Eichen liefern Nutzholz, die anderen Brennholz. — Im Hochwald endlich stehen nur Kernwüchse, so z. B. in Fichten-, Buchen- und Buchen-Tannenwäldern. — Der Niederwald trägt buschigen, gedrungenen Charakter; im Mittelwald herrscht lauschige Fülle und bisweilen machtvolle Gegensätzlichkeit zwischen den urchigen Eichenriesen und den knorriegen Stockausschlägen der Hagebuchen; majestätischer Stolz und gesetzmässige Strenge zeichnet den Hochwald aus.

ÜBERSICHT ÜBER DIE WALDGESELLSCHAFTEN UND IHRE STANDORTE IM JURA

Besser als in der Ebene und in der Hügelzone erkennt man im Gebirge den ursprünglichen Waldcharakter der mitteleuropäischen Landschaften. Denn die menschlichen Einflüsse sind im Gebirge, am verkehrs- und arbeitstechnisch ungünstigen Hang kleiner als in der gleichförmigen und durchgängigen Ebene oder im welligen Hügelland. Hier haben denn auch die Eingriffe in die ursprüngliche Vegetation zu einer unvergleichlich stärkeren Veränderung oder gar Entstellung der Landschaft geführt als im Gebirge. An vielen Stellen der Gebirge wird der Wald nicht ausgebeutet oder gar vernichtet, sondern im Gegenteil gehegt und gepflegt, so dass z. B. im Jura das natürliche Vegetationskleid weit weniger entstellt ist als etwa im Mittelland, wo die Rekonstruktion der ehemaligen Waldzusammensetzung oft riesigen Schwierigkeiten begegnet oder sogar unmöglich ist.

Die Naturgewalten sind im Gebirge dräuender als in der Hügelzone oder in der Ebene und verlangen vermehrte Beachtung. Der Wind entfaltet grössere Wucht; Steinschlag und Lawinen gefährden Steilhang und Talboden. Grösseres Gefälle steigert Kraft und Wucht des fliessenden Wassers. Will der Mensch in einer solchen Landschaft leben und arbeiten,

den Boden bebauen und die natürlichen Schätze nutzen, dann muss er sich vor diesen Naturgewalten schützen, er muss sie eindämmen oder ihre Entfesselung zu verhindern suchen.

Die Natur selbst wirkt der Entfaltung dieser zerstörenden Kräfte in ganz hervorragender Weise entgegen. Das natürliche Vegetationskleid, vorweg der Wald, wirkt wie ein Schwamm und hält die grossen Niederschlagsmengen fest; es regelt ihren Abfluss. Am Fuss der Felswände hält der Wald Felsstürze auf; Gebüsche stauen rieselnden Felsschutt, und Rasen fixieren Geröll- und Rieselhalden. Der Wald bannt die Lawinen vor dem Entstehen oder im Niedergehen. Die Erosion durch fliessendes Wasser ist auf vegetationsbedecktem Boden unverhältnismässig viel kleiner als auf nacktem.

In der Forstwirtschaft bricht sich heute die Erkenntnis Bahn, dass die natürliche Holzartenzusammensetzung und Holzartenmischung auf lange Sicht den höchsten Ertrag gewährleistet. Die Tatsache ist seit altem bekannt, dass die im Entwicklungs- und Auslesekampf langer Jahrhunderte und oft gar von Jahrtausenden erprobte natürliche Vegetation den Naturgewalten am besten trotzt. So ist der Mensch im Gebirge — im Gegensatz zur Situation in der Hügelstufe und Ebene — auf das Vorhandensein der Waldvegetation angewiesen. Und da der Existenzkampf im Gebirge nicht nur für den Menschen, sondern auch für die Vegetation härter und unerbittlicher ist, so ist der Mensch erst recht auf die natürliche Vegetation angewiesen.

Zwar ist im Jura nur an wenigen, streng lokalisierten Stellen *Urwald* erhalten geblieben, nämlich an den kulturfeindlichsten Orten wie Steilhängen und Felswänden, Geröllschuttfächer und Trümmerhalden, Karrenfeldern und Moorflächen. Aber *Naturwald* steht allenthalben mit bodenständiger, standortsgemässer Holzartenzusammensetzung, und der *Kulturwald* mit künstlich eingebrachter, standortsfremder Holzartengarnitur ist im Jura weit seltener als im Mittelland.

Ursprünglich hüllte ein fast lückenlos zusammenhängendes Waldkleid den ganzen Jura ein. Nur wenige Stellen sind primär, d. h. von Natur aus waldlos. Felsflühe und Teile von Felsschutthalden, die wenigen offenen Wasserflächen und die Kies- und Sandbänke der paar jurassischen Flüsse haben auch ehedem keinen Wald getragen, ebenso die Gipfel des Hochjuras, die über 1600 m Höhe aufragen und von Fragmenten echt alpiner Rasengesellschaften besiedelt sind.

Das Waldkleid ist nicht überall einförmig und einheitlich. Wo weite, gleichförmige Hänge sich hinziehen, da ist auch über weite, ausgedehnte Strecken hinweg der Wald gleichartig und unterliegt lediglich in der Vertikalen einigen Veränderungen. Ungleichheiten der Hangneigung — Steilhänge auf der einen Seite und Terrassen auf der anderen — haben sofort wesentliche Verschiebungen in der Artenzusammensetzung und auch im Bild der besiedelnden Waldvegetation zur Folge. Treten gar Felsnasen, Rippen und Kanten aus dem Hang heraus, so tragen solche Spezialstandorte völlig andersgeartete Waldpflanzengesellschaften, genau so wie Schluchten und tiefe Taleinschnitte, Felsgräte und Kämme ihre eigene Flora und Vegetation beherbergen.

Man erkennt leicht, dass das Erfassen der Standorte für das Gliedern der Vegetation von ausschlaggebender Wichtigkeit ist. Das eine ohne das andere ist nur halbe Sache; Standortskunde und Vegetationskunde ergänzen einander. Wir unterscheiden sofort zwischen der Vegetation ausgeglichener Standorte mit mittleren Verhältnissen — Ebene oder Hang —, wo kein Umweltfaktor besonders wirksam ist und der Vegetation der Spezialstandorte, wo Boden- oder Klimafaktoren besonders stark hervor- oder zurücktreten. Unter den Umwelt-

faktoren tritt z. B. am Steilhang die Hangneigung besonders hervor und bestimmt wesentlich den Standort, bei der Schlucht die Kühle und Luftfeuchtigkeit, bei Grat, Kamm und Felsnase die Exponiertheit, die z. B. stärkeren Windeinfluss, stärkere Verdunstung und im Winter mangelnden Schneeschutz bedingt, bei Karrenfeld und Felsblockschutt die Feinerdearmut, bei Felsschuttrrieselhalden die Bewegtheit der Hangoberfläche, bei Torfmooren die Verwässung und die stark saure Reaktion usw.

Auf Ebenen und an Hängen mittlerer Neigung, also auf Standorten mit mittleren Verhältnissen, steht die Vegetation mit Boden und Klima in harmonischem Gleichgewicht, und es vermöchten nur Veränderungen des Allgemeinklimas, wie beispielsweise eine neue Eiszeit, den Vegetationscharakter zu verändern. Solche Vegetation nennt der Botaniker Klimaxvegetation¹⁾. Alle übrigen Standorte, im Jura flächenmäßig in der Minderzahl, tragen entweder sogenannte Dauergesellschaften, die zwar ebenso festgefügt sind und sich ebenso stationär verhalten wie die Klimaxvegetation, aber infolge des Spezialstandortes ihr nicht gleichzukommen vermögen, oder aber Glieder von Entwicklungsreihen der Vegetation, die sich im Laufe der Zeit verändern und die abschliessende Dauergesellschaft erreichen. Mehr davon im Abschnitt über Entwicklung im jurassischen Pflanzenkleid (s. S. 42).

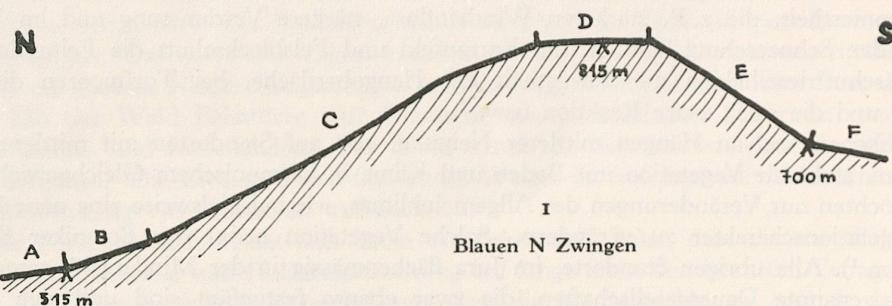
Den Hauptanteil am jurassischen Waldkleid haben die Buchenwälder. Daran änderte auch die vielfältige Beeinflussung durch den Menschen wenig. Allerdings gehören nicht alle von der Buche beherrschten Waldgesellschaften zur Klimaxvegetation des Buchenwaldes im strengen Sinne, so z. B. nicht der Blaugras-Buchenwald, der Seggen-Buchenwald, der Eiben-Buchenwald, der Linden- und der Hochstauden-Buchenwald. Zwar bedecken auch diese Spezialisten oft ausgedehnte Hangteile; Voraussetzung dafür ist Gleichförmigkeit des betreffenden Spezialstandortes über weite Flächen, was bei Steilhängen oder Rieselhalden durchaus der Fall sein kann. Nadelwälder, sowohl Föhren- als auch Fichtenwälder, entwickeln sich im Jura ausschliesslich auf Spezialstandorten, die mit Ausnahme der bisweilen ausgedehnten Karrenfelder im Südjure stets nur bescheidenes Ausmass zeigen. Von der Weißtanne beherrschte natürliche Wälder gibt es im Jura nicht.

Eine kleine Zusammenstellung der wichtigeren Waldpflanzengesellschaften des Jura und der zugehörigen Standorte soll Orientierung und Überblick ermöglichen.

Der Hangfuss des Kettenjura, aber auch Teile des Tafeljura und die Beckenlandschaften und Flusstäler tragen Reste des ehemals ausgedehnteren *Eichen-Hagebuchenwaldes*; das ist die Klimaxgesellschaft der Ebene und Hügelstufe. Den Flussläufen entlang behaupten sich einige wenige Bruchstücke des *Erlenauenwaldes*; in Sümpfen sind als grosse Rarität im Jura kleine Bestände des *Schwarzlerenbruchwaldes*, und auf tonigen Bachauen noch Reste des *Bacheschenwaldes* erhalten geblieben. Die Neigung der bestockten Flächen ist klein, die Himmelslage oder Exposition spielt keine Rolle. Der Hangfuss kennt Eichen-Hagebuchenwald-Ausbildungen, die dem Buchenwald schon sehr nahe stehen und etliche Arten von ihm übernehmen. An hangschweissigen Stellen des Hangfusses entfaltet sich auch etwa der *Ahorn-Eschenwald*, der ebenfalls eine charakteristische Mittelstellung zwischen Laubmischwald der Hügelstufe und Buchenwald der Bergstufe einnimmt.

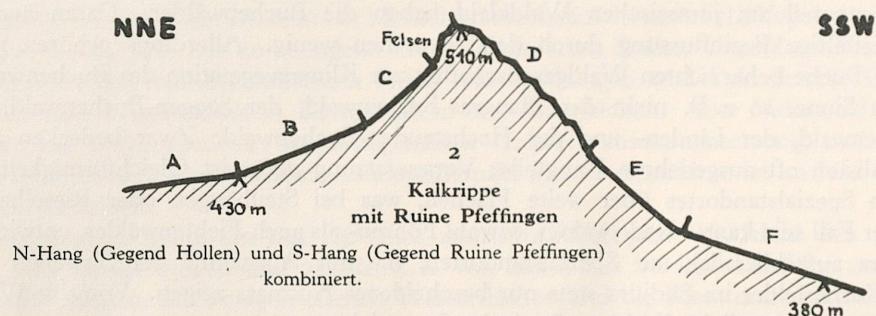
¹⁾ Der Ausdruck ist hergeleitet vom griechischen Wort «Klimax», das Leiter, Steigerung, und in übertragenem Sinne gebraucht Höhepunkt (gewissermassen das Höchste der Steigerung, die letzte Sprosse der Leiter) bedeutet. Unter Klimaxvegetation versteht man das Schlussglied aller Entwicklungsreihen der Vegetation eines bestimmten Gebietes, das Endstadium, in welchem die Vegetation mit Boden und Klima in harmonischem Gleichgewicht steht.

Abb. 1. Vegetationsprofile



A Fettwiesen und Aecker
B Eichen-Hagebuchenwald
C Buchenwald

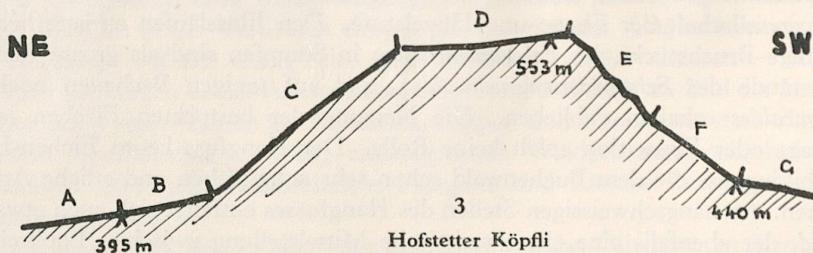
D bärlauchreicher Buchenwald
E Seggen-Buchenwald
F Magerweide



N-Hang (Gegend Hollen) und S-Hang (Gegend Ruine Pfeffingen)
kombiniert.

A Fettwiesen und Aecker
B Eichen-Hagebuchenwald
C Linden-Buchenwald

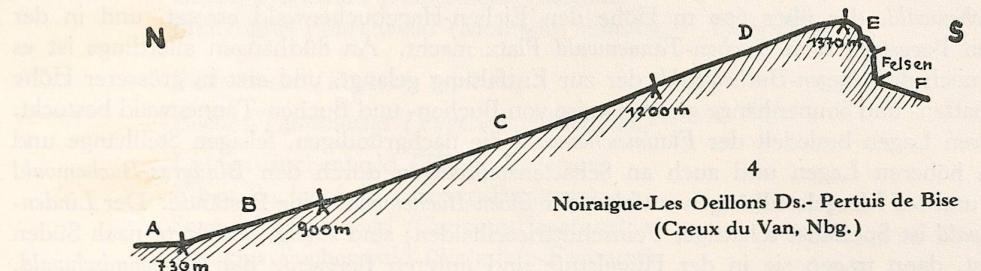
D Flaumeichenwald
E Lindenmischwald
F Eichen-Hagebuchenwald



A Fettwiesen und Aecker
B Eichen-Hagebuchenwald
C Buchenwald

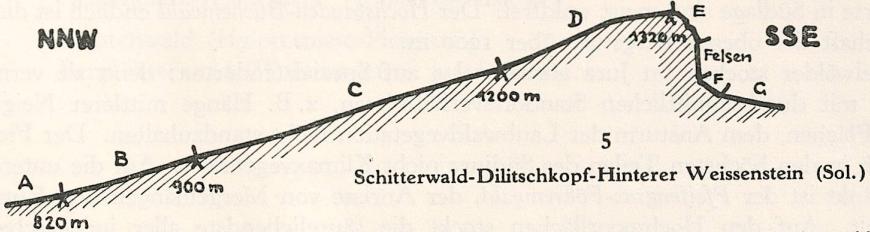
D Eichen-Hagebuchenwald
E Flaumeichenwald
F Seggen-Buchenwald
G Magerwiesen

Abb. 2. Vegetationsprofile



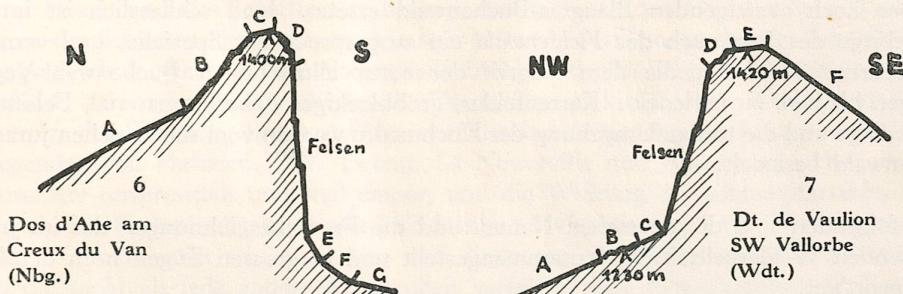
A Fettwiesen und Aecker
B Buchenwald
C Buchen-Tannenwald

D Hochstauden-Buchenwald
E Blaugras-Buchenwald
F Mehlbeer-Ahornwald

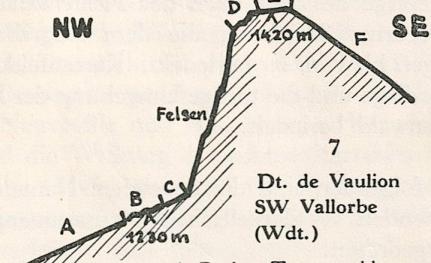


A Fettwiesen und Aecker
B Buchenwald
C Buchen-Tannenwald

D Hochstauden-Buchenwald
E Zwergseggen-Föhrenwald
F Mehlbeer-Ahornwald
G Magerweide



A Buchen-Tannenwald
B Fichtenwald
C Bergföhrenwald
D Zwergseggen-Föhrenwald
E Mehlbeer-Ahornwald
F nackte Felsschutthalde
G Fichtenwald



A Buchen-Tannenwald
B Fichtenwald
C Hirschzungen-Ahornwald
D Bergföhrenwald
E Fichtenwald
F Hochstauden-Buchenwald

Im Gebirge selbst kommt der Hangneigung und der Exposition grosse Bedeutung zu, und auch das Klima verändert sich mit zunehmender Meereshöhe. Die Klimaxgesellschaft, also das klimatisch bedingte Schlussglied der Vegetationsentwicklung der unteren Bergstufe, ist der *Buchenwald*, der über 600 m Höhe den Eichen-Hagebuchenwald ersetzt, und in der mittleren Bergstufe dem *Buchen-Tannenwald* Platz macht. An Südhängen allerdings ist es vorerst noch der *Seggen-Buchenwald*, der zur Entfaltung gelangt, und erst in grösserer Höhe sind Schatten- und Sonnenhänge gleicherweise von Buchen- und Buchen-Tannenwald bestockt. In unteren Lagen besiedelt der *Flaumeichenwald* die flachgründigen, felsigen Steilhänge und wird in höheren Lagen und auch an Schattensteilhängen durch den *Blaugras-Buchenwald* ersetzt, und auf Mergelsteilhängen entfaltet der *Eiben-Buchenwald* seine Bestände. Der *Linden-Buchenwald* ist Spezialist schattiger Feinschuttrieselhalden; sind solche Standorte nach Süden ausgelegt, dann tragen sie in der Hügelstufe und unteren Bergstufe den *Lindenmischwald*, in den oberen Berglagen dagegen den *Mehlbeer-Ahornwald*, der den Lindenmischwald in grösserer Höhe ersetzt. Auf gröberem, blockigem Felsschuttmaterial stockt der *Hirschzungen-Ahornwald*, der von der Hügelstufe bis zur oberen Bergstufe ansteigt, aber überall auf schattige Orte, Schluchten und ausgesprochene Nordhänge beschränkt ist; entsprechende Standorte in Südlage sind meist waldfrei. Der *Hochstauden-Buchenwald* endlich ist die Klimaxgesellschaft der oberen Bergstufe über 1200 m.

Nadelwälder stocken im Jura ausnahmslos auf Spezialstandorten; denn sie vermögen an Stellen mit durchschnittlichen Standortsverhältnissen, z. B. Hänge mittlerer Neigung oder ebene Flächen, dem Ansturm der Laubwaldvegetation nicht standzuhalten. Der Fichtenwald ist auch in den höchsten Teilen des Südjura nicht Klimaxvegetation. Auf die unteren Lagen beschränkt ist der *Pfeifengras-Föhrenwald*, der Anrisse von Mergelhängen und Rutschwulste besiedelt. Auf den Hochmoorflächen stockt die säureliebendste aller jurassischen Waldgesellschaften, der *Moorkiefernwald*. Felsigen Untergrund benötigen die folgenden beiden Föhrenwaldgesellschaften: auf trockenen, heißen Felsnasen und Felsgräten treffen wir in allen Höhenlagen den *Zwergseggen-Föhrenwald*; und auf windgegfecte, stark exponierte Schattenlagen der oberen Bergstufe beschränkt ist der *Bergföhrenwald*, der in solchen Höhenlagen den nicht so hoch ansteigenden Blaugras-Buchenwald ersetzt. Und schliesslich ist im reinen Kalkgebirge des Jura auch der *Fichtenwald* ein ausgesprochener Spezialist und vermag nur feinerdearme Standorte, die dem Zugriff der sonst allmächtigen Buchenwald-Vegetation entzogen bleiben, zu besiedeln. Karrenfelder, grobblockiges Felssurzmaterial, Felssteilhänge in Nordlage und die torfige Umgebung der Hochmoore werden vom moosreichen jurassischen Fichtenwald besiedelt.

Im folgenden sind die deutschen Namen und die Fremdbezeichnungen der im Jura vor kommenden Waldgesellschaften zusammengestellt und in grossen Zügen nach der Meereshöhe geordnet.

Eichen-Hagebuchenwald (*Querceto-Carpinetum*)

Erlenauenwald (*Alnetum incanae*)

Schwarzerlenbruchwald (*Cariceto elongatae* — *Alnetum glutinosae*)

Bacheschenwald (*Cariceto remotae* — *Fraxinetum*)

Ahorn-Eschenwald (*Acereto-Fraxinetum*)

Flaumeichenwald (Querceto-Lithospermetum)

Lindenmischwald (Asperuleto-Tilietum)

Pfeifengras-Föhrenwald (Molinieto litoralis — Pinetum)

Buchenwald (Fagetum typicum)

Buchen-Tannenwald (Fagetum abietetosum)

Linden-Buchenwald (Tilieto-Fagetum)

Eiben-Buchenwald (Taxeto-Fagetum)

Seggen-Buchenwald (Cariceto-Fagetum)

Blaugras-Buchenwald (Seslerieto-Fagetum)

Hirschzungen-Ahornwald (Phyllitido-Aceretum)

Mehlbeer-Ahornwald (Sorbeto-Aceretum)

Zwergseggen-Föhrenwald (Cariceto humilis — Pinetum)

Hochstauden-Buchenwald (Rumiceto-Fagetum)

Fichtenwald (Hylocomieto-Piceetum)

Bergföhrenwald (Pinetum mugi jurassicum).

DER FLAUMEICHENWALD

Die trockensten Gebiete Mitteleuropas, z. B. die Kalkvorhügel von Vogesen und Schwarzwald, der Hegau und das Schaffhauser Becken, das Saônetal, das Mittelwallis und auch der Südostfuss des Schweizer Jura, tragen eine sehr wärmebedürftige, trockenheitliebende Waldpflanzengesellschaft, die besonders floengeschichtlich und pflanzengeographisch von grossem Interesse ist; es ist der Flaumeichenwald. Die schönsten jurassischen Bestände finden wir im Zentrum des Trockengebietes auf der mittellandwärts gerichteten Leeseite des Jura, in den Gegenden von Pieterlen, Biel, Twann, La Neuveville und Neuenburg. Hier steigt die erste Jurakette unvermittelt und steil empor, und die Wirkung des submediterranen Klimas wird durch die flachgründigen, wasserdurchlässigen Kalkböden und die Steilhanglage noch verstärkt. Kein Wunder, dass wir hier auf diejenige Laubwaldgesellschaft Mitteleuropas stossen, die mehr als jede andere Trockenheit verlangt. Ihre Charakterarten sind aus dem wärmeren Mittelmeergebiet in unser Gebiet eingewandert und zeigen in unseren Breiten infolge ihrer strengen Bindung an die trockensten Gegenden eine völlig unzusammenhängende Verbreitung. Gerade diese Tatsache der sprunghaften und unzusammenhängenden Verbreitung ist es, die den Forschenden reizt. Denn hier tun sich die Probleme über Wanderwege und Wanderzeit auf; geographische und historische Fragen spielen in die Botanik hinein und können just an solchen Beispielen an Hand der möglichst genau festgestellten heutigen Verbreitung der einzelnen Pflanzenarten der Lösung nähergebracht werden.

Da sind alle auch noch so fragmentarisch ausgebildeten und floristisch armen Bestände von Bedeutung und ihre Kenntnis wertvoll, denn Zwischenstationen können oft ungeahnte Wanderwege und Richtungen ans Licht bringen. Haben z. B. die Kalkvorhügel der Vogesen und des Schwarzwaldes ihre submediterranen Arten nur aus dem Saônetal via Burgundische Pforte erhalten, oder ist an eine Einwanderung aus dem Jura zu denken? Haben gewisse Arten vielleicht beide Wege benutzt? Gerade die nordwestjurassischen Vorkommnisse des Flaumeichenwaldes sind da von grossem Wert. Der Südwesthang des Hofstetter Köpfli bei Flüh im Leimental, die Felsflühe von Gobenmatt, Ramstel und Tiefenthal im Birseck, der heisse Südhang, den die Ruine Pfeffingen krönt, Farnsberg und Rothe Fluh am Schleifeberg im Baselbiet, verschiedene Felsnasen und kleine Flühe im Birstal zwischen Aesch und Delsberg, die Klusen von Moutier und Mümliswil-Balsthal, alle diese felsigen, trocken-warmen Stellen tragen Bestände des Flaumeichenwaldes, wenn auch oft nur bruchstückartig ausgebildet (vgl. Vegetationsprofile 2 und 3 in Abb. 1). Das eine Mal locken den Floristen Flaumeiche und pfirsichblättrige Glockenblume, ein anderes Mal Berg-Kronwicke und die seltene Efeu-Sommerwurz, und ein drittes Mal der stumpflappige Ahorn oder der Kamm-Wachtelweizen. Die floristische Notiz einer einzigen der aufgezählten Arten kann zur Auffindung weiterer Fundorte des Flaumeichenwaldes führen. Umgekehrt gelingen beim genauen und lückenlosen Aufnehmen des Artbestandes oft ungeahnte wertvolle Neufunde. Ist von einem bestimmten Ort z. B. die Berg-Kronwicke bekannt, dann vermute ich sogleich auch Flaumeiche, pfirsichblättrige Glockenblume und weitere südliche, trockenheitliebende Arten. Die Bindung dieser Arten an den Flaumeichenwald ist sehr eng.

Wohl die schönsten und zugleich an Charakterarten reichsten Bestände des Flaumeichenwaldes in unserem Gebiet finden sich an den unteren Jurahängen der Bielerseegegend zwischen Pieterlen und La Neuveville. Die Rebgelände und guten Weingegenden um Biel und Neuenburg, denen die untersten Partien der Flaumeichenbuschwälder haben weichen müssen, sind ein beredter Ausdruck für das sommerlich trockene und warme, an mediterrane Verhältnisse erinnernde Klima. Extremster Niederwaldbetrieb ist an diesen flachgründigen, felsigen Steilhängen die einzige mögliche Wirtschaftsform; gewisse Teile sind wohl gar vom Menschen völlig unbeeinflusster Schutzwald. Die Bestandeshöhe solcher Flaumeichenwälder erreicht selten 10 m; der gedrungene Wuchs und die geringen Baumhöhen ergeben zusammen den für diese Waldgesellschaft besonders bezeichnenden buschigen Charakter.

Flaum- und Traubeneiche und ihr häufiger Bastard entwickeln knorrige, mit tief rissiger Borke versehene Stämme von höchstens 20—25 cm Durchmesser; die Umtriebszeit ist kurz und beträgt kaum dreissig Jahre. Die Stammbasen und auch die von der am Steilhang abrutschenden Laubstreu unbedeckten Steine sind stark übermoost und verflechtet. Zu den Eichen gesellen sich Mehlbeere und Elsbeere, der stumpfblättrige (auch schneeballblättrig genannte) Ahorn und mit ihm häufig auch der Feldahorn. Dass die feuchtigkeitliebende Esche in diese Kombination eintritt, auch wenn sie nur kümmerliche, schlanke Formen hervorbringt, muss auffallen. Sicherlich handelt es sich bei dieser sogenannten Kalkesche um eine eigene Rasse, auch wenn sie morphologisch nicht unterscheidbar ist.

Von fast unvorstellbarer Ueppigkeit ist die Strauchschicht. Grosse Hangneigung und der selten vollständige Kronenschluss lassen viel Licht ins Innere des Bestandes dringen. Eine Trennung von Baum- und Strauchschicht ist beim buschigen Charakter der Bestände unmöglich, auch gehen oft Baum- und Strauchformen ineinander über. Wilder Apfel- und Birn-

baum, Weissdorn-Arten, der Kreuzdorn und auch die Felsenkirsche oder Steinweichsel sind bald strauchig, bald baumförmig anzutreffen und bilden mit einer weiteren stattlichen Schar von kleineren Straucharten ein bisweilen nur mit einem Buschmesser zu durchdringendes Dickicht. Efeu und Waldrebe schlingen und winden sich überall in die Baumkronen. Das Ganze hat wirklich Urwaldcharakter. Aehnliche Bilder kenne ich nur aus dem immergrünen Steineichenwald der westlichen Mittelmeerländer, aus Südfrankreich oder aus Katalonien, wo die Üppigkeit der fast unberührten Urwaldpartien das ebenso charakteristische wie auffällige Merkmal ist.

Unter den Charakterarten des Flaumeichenwaldes sind einige recht auffällige Arten. Da ist die auf Efeu schmarotzende Sommerwurz, samartig behaart und von einem fremdartig lebhaften Braun. Da ist der Dingel, eine fast blattgrünlose Orchidee mit bloss schuppenartigen Blättern und dunkelrotviolett überlaufem Stengel und Blüten. Der scharf gezähnte Kamm-Wachtelweizen mit seinen rotgelben Blüten ist ein Halbschmarotzer. Der Purpurklee fällt durch seine grossen, langen Blütenstände auf, und die Berg-Kronwicke überrascht durch die schöne Gegenüberstellung der kräftig gelben Blüten und der zart bläulichgrün gefärbten Blätter.

Der Artenreichtum bringt eine Fülle von Formen. Die üppige Strauchschicht verbindet Kraut- und Baumetage; der Standraum ist bis aufs letzte voll ausgenützt. Die Buntheit der Krautarten belebt in charakteristischer Weise das Bild. Der Flaumeichenwald ist ein Kind des warmen Südens, bunter und formenmannigfältiger als der mitteleuropäische Eichen-Hagebuchenwald, aber gedrungener, derber und auch nicht so laubig und lauschig wie dieser.

DER EICHEN-HAGEBUCHENWALD

Der Eichen-Hagebuchenwald ist das Endglied der Vegetationsentwicklung im Mittelland. Die ausgedehnten Waldflächen der Rheinebene, die Hard oberhalb Birsfelden und die Elsässer Hard, die sich aus der Höhe von Bartenheim über Mülhausen bis Colmar und darüber hinaus bis Schlettstadt hinzieht, gehören grösstenteils zum Eichen-Hagebuchenwald. Nur die zu trockenen und zu nassen Teile tragen andersgeartete Waldstücke bzw. Waldgesellschaften. Auch das Sundgauer Hügelland mit seinen lösslehmbedeckten, sanftwelligen Buckeln und Flächen gehört zur Domäne des Eichen-Hagebuchenwaldes, somit auch die östlichen Ausläufer des Sundgaus, Allschwiler Plateau, Leimental und Bruderholz. Ebenso sind die wenigen stehengebliebenen Reste des Waldes im Birseck hieher zu zählen, ferner die heute noch ausgedehnten Waldteile auf den Deckenschotterflächen in der Gegend Rheinfelden-Möhlin-Olsberg-Augst.

Da nun aber Teile des Tafeljura und Täler und Becken im Faltenjura unterhalb 600 m Höhe liegen, die wir als die obere Verbreitungsgrenze des Eichen-Hagebuchenwaldes und damit auch der Hügelstufe annehmen dürfen, so gibt es auch jurassischen Eichen-Hagebuchenwald (vgl. Vegetationsprofile 1—3 in Abb. 1); er unterscheidet sich allerdings der

durchwegs kalkigen Unterlage wegen in charakteristischer Weise von den Eichen-Hagebuchenwäldern auf Lösslehm und Deckenschotter oder Moräne und muss als selbständige Unter gesellschaft abgetrennt werden. Sowohl Tafeljuraflächen als auch Talsohlen und Becken sind nun aber grösstenteils gerodet, der Wald hat Wiesen und Äckern weichen müssen. Die Rekonstruktion des ursprünglichen Waldkleides, seiner floristischen Zusammensetzung und noch mehr seiner strukturellen Verhältnisse ist deshalb vielerorts äusserst schwierig und an einzelnen Orten gar unmöglich, weil die bestehenden Waldungen oft künstlich angelegte Forste mit vom Menschen willkürlich eingebrachter Holzartenzusammensetzung sind. Das Schlimmste in dieser Beziehung sind die eintönigen Fichtenreinkulturen, in welchen die einzelnen Bäume oft schon im 30. Altersjahr kernfaul sind, sich nicht natürlich verjüngen und in die weichen, lauschigen Züge der Eichen-Hagebuchenwald-Landschaft eine harte und strenge Note bringen, die sehr unschön ist und stört.

Um so bedeutungsvoller, sowohl wirtschaftlich-praktisch als auch in botanisch-wissenschaftlicher und landschaftlich ästhetischer Beziehung, sind die noch vorhandenen, wenig zahlreichen natürlichen Bestände des Eichen-Hagebuchenwaldes. Sie besitzen meist nur noch geringe Ausdehnung. Der locus classicus des jurassischen, nämlich haselwurzreichen Eichen-Hagebuchenwaldes ist der auslaufende Hangfuss des Mückenberges am Äschberg-Osthang, wo Goldhahnenfuss, Lungenkraut, Scilla, Erdbeer-Fingerkraut, Bingelkraut und Sanikel von einer artenreichen Strauchschicht und dem bunten Reichtum verschiedenster Laubhölzer beschattet werden. Überhaupt zeigt das Birstal von Münchenstein aufwärts bis Delsberg an zahlreichen Orten kleine Restbestände des ehemals ausgedehnteren Eichen-Hagebuchenwaldes, während die beiden Tertiärlandschaften des Laufener und Delsberger Beckens fast vollständig gerodet sind. Auch auf den Tafeljuraflächen und den auslaufenden Partien am Fuss der zahlreichen Hänge, z. B. der Gegend von Liestal bis Gelterkinden, der Plateaux von Rünenberg und Wenslingen, Ramlsburg und Seltisberg tragen noch da und dort Bruchstücke des ehemaligen Waldkleides, während am Südfuss des Jura gegen das Mittelland zu nur ganz vereinzelt Bestände des Eichen-Hagebuchenwaldes mit einigermassen natürlicher Holzartenzusammensetzung anzutreffen sind; meist sind sie in fast reine Nadelholzforste umgewandelt worden, in denen neben Weisstanne, Fichte und Waldföhre auch Lärche, Douglastanne und Weymouthskiefer angepflanzt worden sind.

Im Eichen-Hagebuchenwald, der meist als Mittelwald bewirtschaftet wird, sind die Eichen die herrschenden Holzarten. Stiel- und Traubeneiche können sich mischen oder sie bilden mehr oder weniger reine Bestände. Sie sind das Gerüst dieses Laubmischwaldes und geben ihm das Gepräge. In kümmerlichen Niederwaldbeständen können sie mitunter fehlen oder doch die herrschende Rolle an die Hagebuche abgetreten haben, welche die kurze Umtriebszeit besser erträgt und über ein sozusagen unbegrenztes Ausschlagevermögen verfügt. Diese Eigenschaft wird z. B. benutzt beim Anlegen dichter Lebhäge und Hecken, aber auch bei der Bewirtschaftungsmethode des Mittelwaldbetriebes im Wald, wo die Eichen und einige andere Holzarten als sogenannte Überständer hohes Alter erreichen, während die dienende, nur bis ans Kronendach der Eichen reichende Hauschicht der Hagebuchen, Feldahorne etc. in kurzen Intervallen von 30 oder 40 Jahren umgetrieben wird. Als mächtige ehrwürdige Gestalten überleben die über alles hinausreichenden Eichen mehrere Generationen solcher Stockausschläge; sie können in forstlich gut genutzten Beständen 300 bis 500 Jahre alt werden, völlig gesund bis in die inneren Teile der Stämme. Hier herrscht nicht das massvoll

Abgewogene der vollen Buchenkrone, sondern das Knorrig-Wuchtige und Eigenwillige der Eiche, die nur schütter belaubte Kronen entwickelt und viel Licht bis auf den Boden durchsickern lässt. Die Eichen sind Lichtholzarten, die auch ihren Jungwuchs nur an lichten Stellen und nicht wie die Buche im dunklen Schatten des Altholzes emporzubringen vermögen.

Neben der Eiche kommen Kirschbaum, Esche, Linde, seltener auch Birke und Bergahorn hoch und wachsen zu Bäumen erster Grösse aus. Holzarten zweiter Grösse bilden zusammen die zweite Etage, die Hauschicht des Mittelwaldes; es sind Hagebuche, Feldahorn, Hasel und Zitterpappel, auf feuchter Unterlage auch Traubenkirsche und Schwarzerle. Zwölf und noch mehr Laubholzarten sind also am Aufbau des zwei- bis dreischichtigen Kronendaches beteiligt — ein wahrer Laubmischwald. Die Buche fehlt zwar in der jurassischen Untergesellschaft des Eichen-Hagebuchenwaldes fast nie, ist aber trotz ihrer unduldsamen Natur als Schattenholzart den Eichen unterlegen. In der Hügelstufe vermag sie offenbar nicht ihre ganze Lebenskraft zu entfalten und ist in eine bloss mitherrschende Stellung zurückgedrängt.

Auch die Strauchschicht entfaltet sich üppig, reich an Individuen und Arten zugleich. Pfaffenbüttel und Liguster, mehrere Weissdorn-Arten, Brombeere, Hornstrauch und die beiden Schneeball-Arten, Geissblatt, Hasel und Schwarzdorn bilden ein bisweilen nur kniehohes Gestrüpp, das viel zum bunten und bewegten Gewoge des Eichen-Hagebuchenwald-Aspektos beiträgt.

Unter den Krautpflanzen stechen besonders die Frühlingsblüher hervor, die den blumigen Frühlingsaspekt des Eichen-Hagebuchenwaldes vor Laubausbruch der Bäume kennzeichnen. Über das Meer der weissen Sterne der Waldanemone erheben sich die tiefgelben Blüten des Goldhahnenfusses, des besten Zeigers des Eichen-Hagebuchenwaldes. Zartes Rosa, Blässlila und intensives Blau in allen Schattierungen und Übergängen zeigen Lungenkraut und Frühlings-Platterbse und steigern das bloss Lebhafte und Scheckige von Gelb und Weiss zu freudiger Buntheit. Hinzu treten im ersten Frühling die zartblauen Sterne von Scilla. Dazu gehört das in allen Nuancen abgestufte Grün vom freudig Frischen des Bingelkrautes über das Matte und Derbe der scharf geschnittenen Sanikelblätter zu den glänzend dunkelgrünen der Haselwurz.

Bunte Mischung und reiche Fülle an Formen und Farben zeichnen den Eichen-Hagebuchenwald aus. Wenn in der Baumschicht auch die Eichen den Hauptteil stellen, so herrscht bildmässig doch nie Einseitigkeit oder Einförmigkeit, sondern Vielfalt. Es ist nicht die Gesetzmässigkeit und das streng Säulenhallenartige des Buchenwaldes; der Standraum ist vielmehr vollständig mit Blattwerk ausgefüllt. Der Blick verliert sich nicht in der Flucht der Stämme, sondern bleibt schon beim ersten besten Detail hängen und verweilt im Betrachten.

DER BUCHEN- UND BUCHEN-TANNENWALD

Der Buchenwald ist die jurassische Vegetation schlechthin. Wer den Jura viel durchwandert hat, kennt auch den Buchenwald, diesen tannenreichen dunklen Wald, der noch heute die ausgedehnten, gleichförmigen Hänge bedeckt, ganze Bergzüge einhüllt und sich vom Fuss der langgestreckten Ketten bis zu deren Buckeln und Kämmen hinaufzieht, ohne in seiner Zusammensetzung grosse Änderungen zu zeigen. Sein wissenschaftlicher Name lautet *Fagetum*. In zwei gut unterscheidbaren Untergesellschaften besiedelt er die unteren und mittleren Berglagen des Jura, unten das *Fagetum typicum*, der reine Buchenwald, und oben das *Fagetum abietetosum*, der Buchen-Tannenwald. Ausgedehnte, gut erhaltene Bestände tragen z. B. der Blauen, nördlich Laufen, der Weissenstein besonders an seiner nordwärtigen Flanke, auch Grenchenberg, Montoz, Moron und Chasseral, um nur ein paar ausgesucht schöne Beispiele herauszugreifen (vgl. auch die Vegetationsprofile 1, 3—7 der Abb. 1 und 2).

Die Buche ist die dominierende Holzart. Das kühlfeuchte Klima der unteren und mittleren Berglagen scheint ihr ganz besonders zu behagen. Keine andere Holzart vermag ihr die Vormachtstellung auch nur entfernt streitig zu machen. Wenn auch mit zunehmender Meereshöhe der Nadelholzanteil grösser wird, so ersetzt im Hochjura nicht etwa der Nadelwald den Buchen- und Buchen-Tannenwald, sondern es gelangt in den oberen Berglagen im Jura nochmals eine von der Buche beherrschte Waldgesellschaft, nämlich der Hochstauden-Buchenwald, zur Entfaltung, von dem weiter unten die Rede sein soll.

Die Buche ist ein Baum von grosser bestandbildender Kraft. Die Reinheit gewisser Bestände ist geradezu frappant und erinnert an die Verhältnisse bei ausgesprochener Spezialistenvegetation. Wenn auf beweglichem Blockschutt in kühlshattiger Schluchtlage der Bergahorn allein hochkommt und reine Bergahornwäldchen entstehen, oder wenn der Standort der alljährlich bei Hochwasser überschwemmten und damit periodisch mit Schwemmsand überführten Flussaue nur die Weisserle zu meistern imstande ist und reine Erlenbestände bildet, dann verwundert das kaum, und die Erklärung ist nicht weit herzuholen. Der sehr spezielle Standort des beweglichen, feinerdearmen Rohbodens auf der einen Seite, und der periodisch unter Wasser geratende Flusschwemmsand auf der anderen Seite stellen derart besondere Anforderungen an die besiedelnde Vegetation, vorweg an die bestandbildende Holzart, dass nur ein Spezialist sie zu meistern imstande ist. Solche Spezialisten sind Bergahorn und Weisserle. Bei den Buchenwald-Standorten aber handelt es sich um ausgeglichene Hänge mittlerer Neigung; weder Wasser- und Lufthaushalt im Boden, noch Feinerdeanteil oder Bodenreaktion sind aussergewöhnlich. Die Bodenoberfläche ist ruhig, und die Bodenbildung hat eine gewisse Reife erlangt. Und doch gelangt eine einzige Holzart zu unumwundener Herrschaft. Erst diese Überlegungen setzen die Grösse der bestandbildenden Kraft der Buche im Jura ins richtige Licht.

Die Buchen- und Buchen-Tannenwälder werden in der imposantesten Waldform, nämlich als Hochwald, bewirtschaftet; er ist die dem Buchenwald angemessene Wirtschaftsform. Buche und Linde bilden hier ihre schönsten und besten Formen aus. Es sind beides ausgesprochene Schattenholzarten, die schon unter dem Schirm des Altholzes hochzukommen vermögen. Lichtstellung ertragen sie nur schlecht und antworten mit starker Klebastigkeit, gröberer Borke, Frost- und Strahlungsrissen, gedrungenem Wuchs und unschönen Schaft-

formen. In ungestörten Altbeständen aber entfalten die beiden ihre ganze Schönheit und schliessen dicht zusammen. Nur wenig Licht dringt durch das Kronendach bis auf den Boden. Deshalb sind Strauch- und Krautschicht unterdrückt und am Boden gehalten, individuenarm und dürftig, meist in nichtblühenden Exemplaren ein kümmerliches Dasein fristend. Eine dienende zweite Baumetage wird nur selten ausgebildet, in Lichtlöchern vielleicht durch den dort mächtig aufstrebenden Jungwuchs der Bäume. Zwischen dem Kronendach und dem Boden klafft eine Leere; der Buchenwald bietet das Bild einer offenen durchsichtigen Säulenhalle. Im Buchen-Tannenwald ist der Säulenhallencharakter des Fagetum am reinsten entwickelt.

Die Buche ist unbestritten im Optimum. Sie wächst regelmässig 28—30 Meter hoch, vollständig lotrecht und gerade, steigt nur ausnahmsweise schwach bogig auf mit nur wenig verdickter Basis und wenig ausgeprägten Wurzelanläufen. Ihre Schäfte gehen regelmässig bis zur Kronenspitze durch und sind 12—15 m astrein, nur selten und dann stets gegen lichtere Stellen hin schwach klebastig. Die natürliche Astreinigung der Schäfte ist gut und vollständig; Dürraststummel fehlen vollständig. Die Kronen sind relativ schlank, zeigen spitze Astwinkel und sind weder ausgesprochen grobastig noch fahnentwüchsigt. Flachgründige Böden und Steilhanglagen beeinträchtigen die Formschönheit. Bogiges Aufsteigen der Stämme, Knickigkeit der Schäfte und deutlicher Fahnenwuchs in den Kronen sind untrügliche Hinweise auf die relative Ungunst solcher Standorte. Im Buchenwald der unteren Bergstufe kennt die Reproduktionskraft der Buche keine Grenzen. Buchenjungwuchs ist stets außerordentlich reich vorhanden und füllt die Lichtlöcher mit unglaublich dichten Dickungen.

Auch die Weisstanne ist hier im Element und entwickelt prachtvoll ebenmässige Formen. Die Stämme sind meist von der Basis aus regelmässig, aber schwach grünastig, so dass der Kronenansatz verwischt ist. Hier fehlt sogar oft die bei der Tanne häufige Knickigkeit der Schäfte. Steilhanglage und vermehrte Meereshöhe setzen der Tanne Grenzen; sie wird von der Fichte abgelöst. Von allen drei Baumarten Buche, Tanne und Fichte bringt die Tanne die wuchtigsten, kraftvollsten Gestalten hervor, bis oben vollkronig und oft fast laubbaumartig buschig.

Die Fichte entwickelt besonders in den oberen Lagen ihre guten Formen. Ihre Schäfte sind stets lotrecht und gerade, schlank und hoch, und ihre Kronen relativ dicht. Nur wenig Dürraststummel sind vorhanden; auch hier ist die natürliche Astreinigung gut. Der Bergahorn ist der Schattenholzkonkurrenz und dem dichten Schluss nur knapp gewachsen. Er ist eben viel mehr Pionierholzart und leistet Hervorragendes nur an Spezialstandorten, wo er keine oder nur geringe Konkurrenz anderer Baumarten auszuhalten hat. Im Buchenwald sind seine Kronen schmächtig und klein, schlank und hoch aufgeschossen, allseitig von Buche und Tanne eingeengt.

Die Strauchschicht ist stark unterdrückt und fehlt für den über das Ganze streifenden Blick vollständig. Die Lebenskraft aller Straucharten ist meist stark reduziert. Ebenso uniform und artenarm präsentiert sich auch die Krautschicht. Lockere Herden des Bingelkrauts und des Waldmeisters wechseln mit Trupps des Sauerklees. Meist aber beherrschen die wuchtigen Grashorste des Waldschwingels den Aspekt; sie stehen locker und schliessen nicht rasenförmig zusammen. Die hoch aufragenden Stengel des Hasenlattichs fehlen nie, ebenso die auf schwanken Halmen nickenden Blüten- und Fruchtstände des Waldschwingels. Die zahlreichen Farnwedelbüschle ergeben ein weiteres charakteristisches Merkmal im Bild des

Buchen-Tannenwaldes, das noch formstrenger, einfacher, geschlossener und auch düsterer wirkt als das aufgelockertere des Buchenwaldes.

Vergleichen wir den Buchenwald der Berglagen mit dem Eichen-Hagebuchenwald der Hügelstufe, dann treten die Unterschiede noch deutlicher heraus. Das niederschlagsreichere, kühlere Klima der Montanstufe mit seiner länger dauernden und ununterbrochenen winterlichen Schneedecke und der kürzeren Vegetationsperiode lässt die anmutige Fülle von Form und Farbe des Eichen-Hagebuchenwaldes nicht mehr sich entfalten. Die Wachstums- und Entfaltungsmöglichkeiten der Vegetation werden mit zunehmender Meereshöhe stark eingeengt; die Buche wird vom Nadelholz hart bedrängt, so dass in den oberen Lagen neben Buche und Tanne vor allem auch die Fichte eine namhafte Rolle zu spielen vermag.

BLAUGRAS-BUCHENWALD UND SEGGEN-BUCHENWALD

Wie gross die Kampfkraft der Buche im Jura ist, kann man ermessen, wenn man ihr Verhalten an warmen und klimatisch trockenen Standorten kennt. Dieser echt jurassische Baum, im Jura offensichtlich sowohl klimatisch als auch durch die einseitig kalkige Unterlage begünstigt, besitzt auch auf flachgründigem, trockenem, felsigem Boden noch so viel Konkurrenz- kraft, dass er die Waldbestände vollständig beherrscht. So ist er sowohl auf den warmen Südhängen der unteren Lagen, im Seggen-Buchenwald, als auch an den heissen, trockenen und flachgründigen Steilhängen der mittleren Bergstufe, im Blaugras-Buchenwald, die dominierende, bestandbildende Holzart.

Diese beiden trockenheitliebenden Buchenwald-Gesellschaften haben trotz mehrerer wichtiger Unterschiede Wesentliches gemeinsam. So wird der Aspekt des Blaugras-Buchenwaldes durch das herdenweise wachsende Blaugras beherrscht und derjenige des Seggen-Buchenwaldes durch verschiedene, massig auftretende Seggen in der Krautschicht. Zusammenhängende Gräser- oder Seggen-Rasen unter Buchenschirm sind aussergewöhnliche Erscheinungen, die

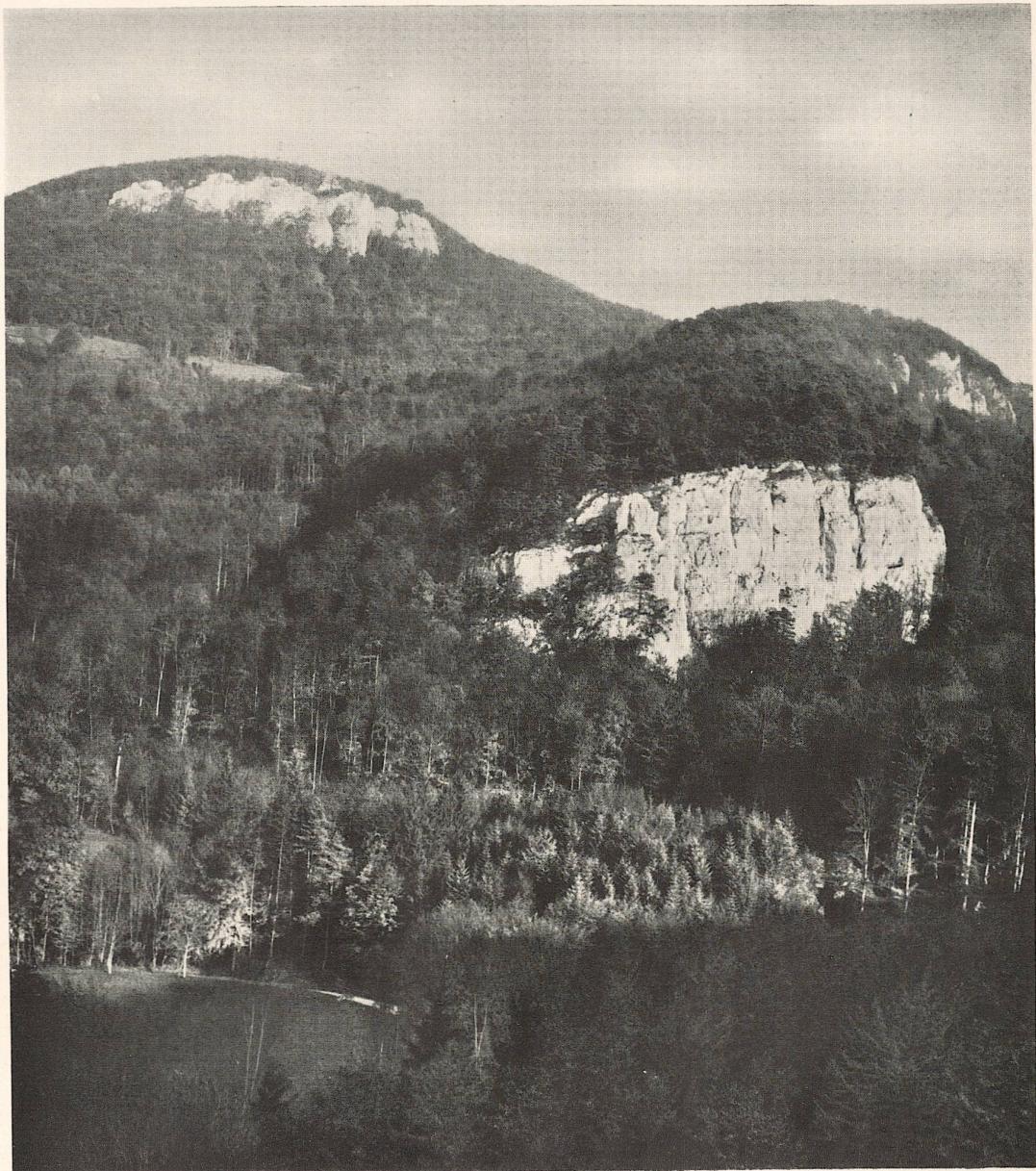
Zu nebenstehendem Bild:

Im Hintergrund links die Schartenfluh des Gempenstollens und in der Rodung am Hangfuß der Schartenhof, im Mittelgrund rechts die Ingelsteinfluh und im Vordergrund unten links eine Schleife der Strasse Dornach—Gempen.

Standort: Dornachberg, 520 m ü. M., Blickrichtung ostwärts; Himmelslage der Felsfläche West, Südwest und Süd.

Die Felsköpfe der Kalkflühe tragen kleine Bestände des Zwergseggen-Föhrenwaldes, der auf dem Kamm und am Südhang der Ingelsteinfluh stellenweise vom Flaumeichenwald verdrängt wird. Am Nordhang der Ingelsteinfluh stockt Blaugras-Buchenwald, auf den Felschuttrieselhalden am Südhang dagegen Lindenmischwald. Die rutschigen Mergelhänge unterhalb der Felsen der Schartenfluh beherbergen einen prachtvollen Bestand des Pfeifengras-Föhrenwaldes. Den Nordhang des Gempenstollens — und auch den schattigen Hang, der in der Mitte des rechten Bildrandes ansetzt — ziert reiner Buchenwald, und die Südwest- und Südhänge des Gempenstollens zeigen Seggen-Buchenwald.

Der reich bewegten Oberfläche und dem bunten Wechsel von Mergeln und harten Kalken auf kleinem Raum entspricht die Mannigfaltigkeit der Standorte und der zugehörigen Waldpflanzengesellschaften.



Phot. E. Lautenschlager

Blick auf Ingelsteinfluh und Schartenfluh
am Rand des Gempenplateaus gegen das Birseck

auch dem uneingeweihten Besucher sofort auffallen. Die Buche ist als extreme Schattenholzart sehr unduldsam (obwohl sie als « Nährmutter » des Waldes gilt); es gibt wenige Laubholzarten, die einen derart dichten Schatten werfen. Sie erreicht aber an den trockenen Standorten jenen dichten Kronenschluss des Buchen- oder Buchen-Tannenwaldes nicht, zudem gelangt am Steilhang stets viel Seitenlicht bis auf den Boden, weil der Kronenschluss stufig ist und die Baumbestände den Standraum nie ganz beschatten. Auch werden die Kronen nicht mehr so voll und dicht ausgebildet, so dass durch zahlreiche lichte und lückige Stellen das Licht durchzudringen vermag und die Ausbildung eines Gräser- oder Seggenrasens ermöglicht.

Mit dieser lichteren Struktur in Zusammenhang steht auch das zweite gemeinsame Merkmal, nämlich die üppig sich entfaltende artenreiche Strauchschicht, die mehr noch an Eichen-Hagebuchenwald- oder Flaumeichenbusch-Verhältnisse erinnert als an die dürftige Entfaltung der im Buchenschatten kümmernden Sträucher des Buchen-Tannenwaldes. Zwölf und noch mehr Straucharten sind zugegen, darunter einige ausgesprochen trockenheitliebende wie Berberitze, Kreuzdorn, Zwerg- und Felsenmispel.

Das dritte der gemeinsamen Merkmale ist das bildmäßig bedeutsamste. Der Wuchs der Buchen ist gedrungen; dies tritt besonders deutlich hervor, wenn man mit den Verhältnissen im Buchen-Tannenwald vergleicht. Verschwunden ist das Ebenmässige der Säulenallee. Die üppige Strauchschicht und die geringe Schafthöhe der Bäume, aber auch der gedrungene knorrige Wuchs der Buchen ergeben zusammen ein wesentlich aufgelockerteres, unruhigeres Bild. Während der Förster unter der Einwirkung moderner Ansichten im Seggen-Buchenwald die Niederwald-Bestände heute meist hochwaldartig auswachsen lässt, behalten die Bestände des Blaugras-Buchenwaldes den Charakter extremsten buschigen Niederwaldes. Zwischen Felsbändern am Steilhang oder an Gratflanken halten sich gar vom Menschen unaufgetastete Schutzwaldpartien, natürliche urwaldartige Stockausschlagbestände, die aber wegen der fehlenden Bewirtschaftung nicht als Niederwälder bezeichnet werden können. An solchen Orten ist der Baumwuchs so gedrungen, dass buschige Bestände von 4—5 m Höhe entstehen und eine Trennung in Baum- und Strauchschicht unmöglich wird. Das sind dann die sträucherreichen Bestände, deren Aussehen dem Habitus des Flaumeichenwaldes sehr nahe kommt.

Der herrschenden Buche mischt sich mit grosser Regelmässigkeit die Mehlbeere bei, an lichteren Stellen häufiger, am gleichförmigen Hang durch einseitige Buchenbegünstigung oft stark zurückgedrängt. Die Mehlbeere erscheint in Form füllender Stockausschlaghorste und wächst fahnenförmig in Lichtlöcher hinein. Sie ist als extreme Lichtholzart ein ausgesprochener Pionier und besitzt als sog. Vorholz hohen aufbauenden Wert; so vermag sie z. B. Lichtlöcher — durch den Menschen unvorsichtig künstlich geschaffen oder durch Windwurf natürlich entstanden — sehr rasch zu füllen, den Boden vor dem Abgespültwerden zu schützen und den für die aufkeimende Buche notwendigen Schatten zu spenden. Der Förster macht sich solche Kenntnisse zunutze und hegt und pflegt auch bei einseitiger Buchenbegünstigung stets einige Samenbäume der Mehlbeere, deren rote Beeren durch Vögel verbreitet werden und dadurch rasch und sicher auf die geeigneten Orte gelangen.

Die Buche scheint besonders im Blaugras-Buchenwald kein hohes Alter zu erreichen, sie wird wipfeldürr und setzt sich gewissermassen selbst auf den Stock. Ihr Wuchs ist gedrungen; sie bleibt extrem kurzschäftig und erscheint wie gestaucht. Sie steht zu mehreren horstförmig beisammen; die Stämmchen steigen meist bogig auf, sind hin- und hergebogen und krumm und gehen nicht bis zur Kronenspitze durch, sondern lösen sich in 3—4 m Höhe in ausladende,

oft horizontal ausgebreitete Grobäste auf. Fahnenwuchs ist am Steilhang selbstverständlich. Die Kronen sind oft so licht und lückig, dass beispielsweise Föhren in sie hinein- und am Rande durchzuwachsen vermögen. Mit zunehmender Gründigkeit des Bodens aber werden die Buchenformen erheblich besser.

Im Blaugras-Buchenwald wirkte sich die extreme Dürre des Sommers 1947 geradezu katastrophal aus. Kaum ein Baum, der nicht abgedornte Zweige und Äste zeigte. Wipfeldürre war eine sehr häufige Erscheinung. Wenn schon die normale Herbstfärbung die Bestände des Blaugras-Buchenwaldes stets zuerst erfasst, so musste das vorzeitige Dürrwerden der Buchenblätter erst recht hier festgestellt werden. Während im Seggen-Buchenwald oder im Buchenwald die Bäume noch Zeit fanden, Bestandteile des Blattgrüns zurückzuziehen — auch die vorzeitig abgefallenen Blätter waren braun —, so trat die Dürre im Blaugras-Buchenwald derart rasch ein, dass das Laub zu einem grossen Teil zwar völlig dürr, aber noch grün von den Bäumen fiel, und dies Mitte August!

Unter den Nadelbäumen im Seggen- und Blaugras-Buchenwald ist die Föhre hervorzuheben. Nicht nur bildet sie Formen aus, die den Förster befriedigen, sondern sie gereicht den durch die Buchenvorherrschaft einförmigen Beständen zur auffälligen Zierde, ist doch die Waldföhre nicht nur durch ihre oft eigenwillige Form, sondern auch durch ihre Farben eine entzückende Kostbarkeit trockener, warmer Orte im Jura.

Es reizt, an dieser Stelle auch noch etwas Zusammenfassendes über die Formveränderlichkeit der Buche zu sagen. Sie ist, systematisch betrachtet, eine eher alte, konservative Baumart; sie bildet nur wenige und geringfügige Abweichungen und Varietäten aus. Sie besitzt keine grosse systematische Plastizität. Um so erstaunlicher ist ihre grosse Veränderlichkeit in der Kronen-, Schaft-, Verzweigungs- und Sprossform. Dies unterstreicht ihre Vormachtstellung in der jurassischen Vegetation prachtvoll und macht sie auf ganz besondere Art augenfällig. Sie ähnelt so sehr den Holzarten, die sich ihr beigesellen, dass ich im Buchen-Tannenwald von der «Tannenform» der Buche sprechen möchte, im bärlauchreichen Buchenwald (er steht den Laubmischwald-Gesellschaften, darunter dem Eichen-Hagebuchenwald, floristisch nahe) von der «Eichenform» und im Blaugras-Buchenwald im geschlossenen Bestand von der «Mehlbeerbaumform», im isolierten Stand gar von der «Föhrenform». Wenn auch nicht an direktes Entlehnen der Formen zu denken ist, so ist die Sache doch vor allem bildmäßig von so grossem anziehendem Reiz, dass ich die Ausdrücke gerne in dieser Form gewählt habe.

Im formenstrengen, säulenhallenartigen Buchenwald, und verstärkt noch im Buchen-Tannenwald, zeigt die bis 30 m hoch aufwachsende Buche lange schlanke Kronen, durch dichten Kronenschluss und allseitiges «Einpacken» begünstigt. Es sind regelmässig verzweigte, ebenmässige Formen. Die Schäfte sind schnurgerade wie ein Senklei und gehen stets bis zur Kronenspitze durch; sie sind der strengereren, einfacheren Form der Nadelbäume, Tanne oder Fichte, angeglichen. Sie soll deshalb auch als Tannenform bezeichnet werden.

Im bärlauchreichen Buchenwald (es ist die einzige Buchenwaldgesellschaft, in welcher z. B. die Stieleiche zu gedeihen vermag), aber auch überall dort, wo die Buche im Eichen-Hagebuchenwald gehegt wird, entwickelt sie die Eichenform. Sie ist wuchtig, der ebenso wuchtigen, kraftstrotzenden Form der Mittelwald-Eichen nicht unähnlich. Die Buche erreicht an solchen äusserst wuchskräftigen Standorten durch rasches Wachstum auffallend grosse Stammdurch-

messer. Ihre Schäfte gehen nicht bis zur Kronenspitze durch, sondern verzweigen sich über dem astfreien, fast klotzigen und relativ kurzen Stammteil in mehrere gleichwertige derbe Grobäste — genau wie die Eiche! Das Bild hat nicht mehr viel vom Ebenmässigen und Strengen, das die Buche, im Ganzen betrachtet, doch eindeutig vor der Eiche auszeichnet.

Und im Blaugras-Buchenwald der flachgründigen, felsigen, heissen Südhänge oder expanderter Gratflanken, wo sich der herrschenden Buche trockenheitliebende Holzarten wie Mehlbeere und Waldföhre beigesellen, da ist von geraden Schaftformen vollends alles verschwunden. Die Buche entwickelt an solchen Standorten im geschlossenen Bestand extremste Stockauschlagform, durch Niederwaldbewirtschaftung künstlich, durch die häufig auftretende Wipfeldürre aber auch natürlich hervorgebracht. Sie steht zu mehreren Stämmchen aus einem Stock horstförmig zusammen, wird nur 4—6 m hoch, bleibt kurz und gedrungen, knorrig, gewunden und buschig, und kommt der Mehlbeere dem Aussehen nach so nahe, dass aus einiger Entfernung Verwechslungen möglich sind. Ich nenne diese Form Mehlbeerbaumform.

Im isolierten Stand endlich, auf Felsnasen und Felsbändern, wo sich der Blaugras-Buchenwald dem Zwergseggen-Föhrenwald nicht nur in der floristischen Zusammensetzung, sondern auch bildmäßig nähert, da nimmt die Buche bisweilen gar Föhrenform an. Der Wuchs erinnert stark an die Föhre, ebenso das tellerartige Ausladen einzelner Aeste, ganz allgemein auch das stark zerzauste Aussehen und die knorrig hin- und hergewundenen Stämme. Solche zerzauste, gedrungene Formen stellen wohl das Extrem der Möglichkeiten bei der Buche dar.

DER HOCHSTAUDEN-BUCHENWALD

Über der Laubwaldstufe breitet sich in den meisten Gebirgen die Nadelwaldstufe aus. Wir glauben, diese Gesetzmässigkeit auch im Jura festzustellen, wenn wir von Lignières die ausgedehnten Südhänge des Chasseral betrachten, oder von Ste. Croix aus den Nordhang der Aiguilles de Baulmes mit dem Feldstecher absuchen oder die weiten gleichförmigen Südhänge von Marchairuz, Mt. Tendre und Mollendruz aus der Gegend von Gimel, Bière, Montricher oder L'Isle genauer ansehen. Die Zunahme der Fichte in den oberen Lagen ist augenfällig, und meist bildet an der durch Weidebetrieb tiefer gelegten heutigen Waldgrenze ein kontinuierlicher Fichtengürtel den Abschluss gegen die Weidegebiete der Jurahöhen.

Bei genauerem Zusehen entdecken wir aber, dass die Fichtenwälder der hochmontanen Lagen im Jura fast ausnahmslos durch menschliche Eingriffe aus Hochstauden-Buchenwäldern hervorgegangen sind, also Degradationsstadien derselben darstellen, und dass natürliche Fichtenwälder im Hochjura samt und sonders auf kleinflächigen Spezialstandorten stocken. Dort wo noch relativ ungestörte Verhältnisse vorliegen, vor allem Durchweidung der Waldbestände fehlt, ist die Ablösung des Buchen-Tannenwaldes durch den Hochstauden-Buchenwald beim weiteren Ansteigen am Hang klar und eindeutig zu sehen. Gute Beispiele zeigen z. B. Raimeux, Weissenstein, Dilitschkopf, Grenchenberg und Moron (vgl. auch die Vegetationsprofile 4, 5 und 7 in Abb. 2).

Artenarm und gleichförmig ist die Baumschicht des Hochstauden-Buchenwaldes. Nur Fichte und Bergahorn gesellen sich regelmässig zur herrschenden Buche, während die Tanne in diesen hochmontanen Lagen stark zurücktritt. Entweder sind es Fichten-Buchen-Hochwälder mit eingestreuten Bergahornen und Ebereschen oder aber bergahornreiche Buchenwälder mit eingestreuten Fichten und Vogelbeeren. Die Buche ist im natürlichen Zustand Hauptbaum; aber sie befindet sich nicht mehr in der Höhenlage ihrer optimalen Entfaltung und muss sich die Konkurrenz von Fichte und Bergahorn gefallen lassen. Auch stellt die tonreiche Unterlage der hochmontanen jurassischen Kalkböden nicht ihren besten Wuchsor dar. Die Tanne spielt eine nur untergeordnete Rolle, die Fichte ist ihr eindeutig überlegen. Der Wuchs der Bäume ist gedrungener, sie sind kürzeraufschäftig als im Buchen-Tannenwald. In der Nähe von Gräten oder auf Kuppen werden die Formen noch kürzer, gedrungener, im Extrem nur 5—8 m hoch, mit buschigen, zerzausten Niederwaldformen, horstförmig gruppiert, im Kampf mit Wind und Wetter. An solchen Standorten erinnern die Bestände an die Bilder der Buchenwälder der windgefegten Kämme und Kuppen der Hochvogesen. Weil sich die Buchen vom Boden aus verzweigen und bogig aufsteigende, weit ausladende Grobäste bilden, sind die Bestände buschig und dicht, oft fast undurchdringlich, dazu hochstaudenreich und äusserst üppig in der Krautschicht.

Buche und Bergahorn formen ein mehr oder weniger vollständig schliessendes Kronendach, das regelmässig von den Fichten durchstossen und überragt wird. Starker Moos- und vor allem Flechtenbehang gibt auch stolzen Hochwaldbeständen einen wetterharten Anstrich. Besonders eindrucksvoll sind die grossen Lungenflechtenbehänge der Bergahorne und die vielen kugelförmigen Flechten in den Zweigspitzen der windgefegten Baumkronen. Die Schäfte der Buche sind knickig oder gar krumm und gewunden, oft fast krüppelig. Im oberen Kronenteil lösen sie sich besig in aufstrebende Äste auf und gehen meist nicht bis zur Kronenspitze durch. Die Kronen sind locker, lückig und zerzaust, nicht voll und gleichmässig, und, wie schon erwähnt, stark verflechtet. Die Buche scheint unter dem Behang von Moosen und Flechten stärker zu leiden als Bergahorn und Vogelbeere.

Der Bergahorn gedeiht in kräftigen Individuen und entwickelt lotrechte Stämme. Seine Kronen sind gleichförmiger, ebenmässiger und weniger zerzaust als die der Buchen. In gelichteten Beständen kommt der Bergahorn stärker hoch; Lichtstellung begünstigt die Pionierholzart. Dem intensiven Schluss von Buche und Fichte muss er jedoch weichen und ist zuletzt bloss noch mitherrschen. Ganz verdrängen, wie z. B. im Buchenwald oder im Buchen-Tannenwald, lässt er sich hier aber nicht, sondern er bildet stets einen namhaften Teil des Kronendaches.

Die Fichte ist gerade und lotrecht, meist etwas länger als die Buche, und entwickelt lange, schlanken Kronen. Ihre Formen sind ebenmässiger als die der Tanne, für die es offensichtlich zu rauh ist, und doch leistet die Fichte im Hochstauden-Buchenwald bei weitem nicht das, was sie in den Fichtenwäldern trotz den Tücken des Spezialstandortes fertig bringt. Die unduldsame Fichte neigt von Natur aus zur Bildung von Reinbeständen. Ist sie in Waldgesellschaften nur beigemischt oder eingesprengt, und vermag sie ihre grosse bestandbildende Kraft nicht voll zu entfalten, dann ist das ein deutlicher Hinweis dafür, dass sie sich nicht im optimalen Bereich befindet. Zwar gibt es im Hochstauden-Buchenwald einseitige Fichtendominanz — z. B. an den ausgedehnten Nordhängen der Aiguilles de Baulmes oder des Suchet, des Crêt de Mondisé und anderwärts im Gebiet des Mt. Tendre zwischen Marchairuz und Mollendruz —

sie scheint aber nirgends natürlich zu sein, sondern sich bei gelegentlicher Durchweidung, die eventuell schon lange zurückliegt, zu entwickeln.

Das Bezeichnendste für diesen hochmontanen Buchenwald ist aber, wie ja auch der Name besagt, die aussergewöhnliche Krautfülle. Hochstauden und Farne sind die aspektbeherrschenden Wahrzeichen. Bisweilen dominieren die Farne, an anderen Orten formen die Hochstauden meterhohe Krautdickichte. Die Sträucher treten wegen der hoch aufragenden Krautfülle oft nicht in Erscheinung, obgleich einige unter ihnen grosse Soziabilität zeigen, so vor allem die Felsenrose und das Alpen-Geissblatt. Die grossen rhabarberähnlichen Blätter des stets herdenweise wachsenden Drüsengriffels bilden förmliche Blattmeere, die von den zarten hohen Blütenständen des Drüsengriffels, des aronstabblättrigen Ampfers und des Geissbarts und den derber geformten von Türkenskab und Eisenhut überragt werden. Die gelbblütigen Kreuzkraut-Arten stehen in kleinen Trupps, und der Alpenmilchlattich bildet kleine Gruppen, und fein verteilt auf sparrigen Ästen leuchten die gelben und weissen Blüten des eisenhutblättrigen und des wolligen Hahnenfusses. Unter dem Blattmeer vegetiert nur Weniges, u. a. Sauerklee, Bärlauch, Hain-Friedlos und der rundblättrige Steinbrech.

Diese Krautfülle nimmt besonders an lichteren Stellen mit nur schütterer Buchen- oder Fichtenüberschattung schier unvorstellbar üppige Formen an; man muss sich oft förmlich durch- und durcharbeiten und hinterlässt in solchen Hochstaudenfluren schmale Gassen zertretener Krautstengel und Blätter. Sämtliches Fallaub und die Nadelstreu der Fichten mitsamt der überreichlich produzierten Krautmasse wird in jedem Jahr vollständig abgebaut, so dass trotz grosser Meereshöhe und kurzer Vegetationsperiode kein Rohhumus gebildet wird und deshalb auch die rohhumusliebenden Fichtenwald-Arten ausbleiben. Die relativ tonreichen Böden dieser oberen Berglagen sind biologisch hochaktiv und wuchsaktiv. Waren der Entfaltung der baumhaften Vegetation nicht durch die Kürze der Vegetationsperiode enge Schranken gesteckt, so müssten imposante Hochwälder entstehen. Die geringe mittlere Bestandeshöhe und der gedrungene Wuchs der Bäume auf derart wuchsaktiven Standorten zeigen deutlich genug, dass hier das Klima diktiert: nämlich der rauhe schneereiche und lange Winter.

Hochstaudenfluren ausserhalb des Waldes, wie sie z. B. die Vogesen und in berauschender Fülle die Alpen zeigen, sind im Juragebirge selten. In dolinenartigen Kälte- und Schneelöchern, in grossen Karrenwannen, am Fuss ausgedehnter schief stehender Felsplatten, wo die abgerutschten Schneemassen lange liegen bleiben, und auch in tonigen Lawinenrinnen, also streng lokalisiert, vermag sich keine baumförmige Vegetation zu entwickeln. Höchstens buschige Bergahorne oder strauchige Vogelbeeren recken sich da und dort über die sich jeden Sommer neu entfaltende Hochstauden-, Farn- und Krautmasse. Die Buchenwald-Arten fehlen diesen echten Hochstaudenfluren; hingegen tauchen neu auf die grosse, derbköpfige Klettendistel und im Blättermeer vollständig verborgen die zarte schmarotzende Alpen-Tozzie mit gelben, rot punktierten Blüten. Alpenerle, hoher Rittersporn, grossblättrige Schafgarbe und andere köstliche Dinge zeichnen allerdings nur die alpinen Hochstaudenfluren aus und fehlen dem Jura vollständig.

DER HIRSCHZUNGEN-AHORNWALD

Eine Beschreibung des Hirschzungen-Ahornwaldes ohne eine solche des zugehörigen Standortes wäre eine unbefriedigende halbe Sache. Hier gehören auch in den Augen des Nichtfachmanns Pflanzenwelt und Standort zusammen; die Bindung ist zu eng, als dass sie auch nur in der Vorstellung gesprengt werden könnte. Wenn wir am ausgeglichenen Jurahang und seinem über ausgedehnte Flächen homogenen Buchen- und Buchen-Tannenwald nur nach langen Beobachtungen und Untersuchungen die Abhängigkeit der Vegetation vom Standort herauschälen und die Einheit entdecken, so erscheinen uns der Hirschzungen-Ahornwald und der Blockhalden- oder Schluchtstandort von allem Anfang an als Einheit; sie ist so offensichtlich, dass man sie einfach spürt.

Die Bindung der beiden Charakterarten des Schluchtwaldes, Hirschzunge und Mondviole, an diese Waldgesellschaft ist so eng, dass das Vorhandensein der Gesellschaft auch durch rein floristisch gehaltene Angaben mit Sicherheit festgestellt werden kann. Die beiden Arten greifen lediglich in die mondviole reiche Untergesellschaft des Ahorn-Eschenwaldes über. Diese Laubmischwaldgesellschaft ist im Jura selten und im Gegensatz zum Hirschzungen-Ahornwald auf Hangfuss und unterste Berglagen beschränkt; sie steht zudem in den meisten Fällen mit Beständen des Schluchtwaldes in Kontakt, was das gelegentliche Übergreifen der beiden Charakterarten verständlich macht.

Die als attraktive Sehenswürdigkeiten oft mit Weg und Steg versehenen Schluchten der ersten Jurakette beherbergen prachtvolle Bestände des Hirschzungen-Ahornwaldes. Die Teufelsschlucht ob Hägendorf, und in der Bieler- und Neuenburgerseegegend Taubenlochschlucht, Twannbachschlucht und die Gorges de l'Areuse sind bekannte Fundorte für Mondviole und Hirschzunge, oder in Basels Nähe die Kehlengrabenschlucht am Nordhang des Blauen oder auch die Klus westlich Pfeffingen. Die Schlucht selbst ist zwar nicht unbedingte Voraussetzung für Standort und floristisch gute Zusammensetzung des Hirschzungen-Ahornwaldes, denn wir finden ihn noch häufiger auf den beweglichen Blockschutthalde unterhalb von Felswänden, nur ist schattiges, kühles, luftfeuchtes Lokalklima notwendig, was außerhalb der Schlucht nur durch ausgesprochene Nordlage gewährleistet wird. So führt z. B. der Weg von Waldenburg über die gleichnamige Ruine nach Rehhag und zum Bölcen der Nordwand der Gerstelfluh entlang, an deren Fuss sich einer der schönsten Bestände des Hirschzungen-Ahornwaldes ausbreitet, grossflächig und floristisch gut entwickelt zugleich, ein wahres Kleinod der jurassischen Vegetation, entschieden würdig und wertvoll genug, dem Naturschutz unterstellt zu werden.

Die harten Kalkfelsrippen im Jura liefern das Material für die Blockschutthalde, die den Standort des Hirschzungen-Ahornwaldes bilden. Hangschuttliefernde Felsen sind unerlässlich, wenn auch der Nachschub von Felsschutt nur gering zu sein scheint. Die meist kopf- bis kürbisgrossen Kalkbrocken bilden eine lose Schüttung. Die einzelnen Blöcke sind nicht festigt, sondern beweglich und leicht verschiebbar, so dass das Gehen auf solcher Unterlage zum mühsamen Klettern und Balancieren wird. Zwischen den Kalkstücken finden sich überall grosse Hohlräume, die oft bis in grosse Tiefe führen. Die Laubstreue rutscht in Taschen zusammen und bildet mächtige Nester. Von der Oberfläche her rieselt sie in allen Abbaustadien durch die Spalten in die Tiefe und findet sich oft in 30 cm Tiefe noch z. T. unzersetzt vor.

Hohlraumreichtum und Feinerdearmut sind die beiden hervorstechenden Merkmale solcher Böden, die dem Rohbodenstadium noch ziemlich nahe stehen. Sie müssten trocken sein, wenn die grosse Wasserdurchlässigkeit nicht durch den ständig luftfeuchten, schattigen Standort gemildert würde.

Dass unter solchen Umständen die Bestände scharf begrenzt und streng lokalisiert sind, ist natürlich; sie heben sich auch rein bildmäßig deutlich von der umgebenden Vegetation ab. Die Herrschaft des Bergahorns, in unteren Lagen auch etwa der Sommerlinde, und das vollständige Fehlen der sonst im Jura allmächtigen Buche sind ebenso auffällige wie charakteristische Merkmale des Hirschzungen-Ahornwaldes. Und da auch keines der Nadelhölzer diesen feinerdearmen Pionierstandort zu meistern vermag, so ist der Schluchtwald eine reine Laubwaldgesellschaft.

In alten Beständen präsentiert sich der Bergahorn mit geraden, lotrechten Schäften, die 25 und mehr Meter Höhe erreichen, kräftig und gesund, mit üppigem, kraftstrotzendem Aussehen und ebenmässigen, allseitig ausladenden Kronen. Kleinere Exemplare hangen auch etwa talwärts und entwickeln ihre Kronen einseitig, wie dies die Esche im Schluchtwald regelmässig tut. In jüngeren Beständen ist oft alles stark fahnentwickele, was bei den hohen, schlanken Baumformen besonders auffällig wirkt. Efeu klettert in den unteren Lagen buschig und füllend in die Baumkronen und verleiht dem Ganzen ein urwaldartiges Aussehen. Unter den Sträuchern tun sich nur Hasel und Schwarzholunder hervor; beide sind für die Pioniergesellschaft von hohem aufbauendem Wert. Die Hirschzunge ist die einzige Krautart, die einen Deckungswert erreicht; alles übrige erscheint vereinzelt und nur eingesprengt. Wenn aber die seltene Mondviole in solch artenarme Bestände eintritt, dann bildet sie alsbald festgefügte kleine Herden und belebt das Bild in ganz charakteristischer Weise.

Den Aspekt beherrschen aber meist die Moose, die an diesen luftfeuchten, schattigkühlen Standorten die Blöcke in grossen Teppichen überziehen. Sie sind nicht nur die ersten Humussammler, sondern auch die ersten Fixierer des beweglichen Hangschutts. Die grossen Teppiche, die sich ablösen lassen, zeigen nämlich relativ grosse Reissfestigkeit. Aber auch die Bäume sind über und über mit Moosbehängen überzogen, ein Bild schwelender Fülle von wahrhaft tropischem Charakter. Dieser Eindruck wird noch verstärkt durch Herden des Tüpfelfarns, der in den Moospolstern der Astgabeln und Wurzelanläufe als Aufsitzerpflanze gedeiht.

So entsteht das Bild eines artenarmen Pionierwaldes, einfach im Aufbau und leicht überschaubar. Hirschzunge und Mondviole sind zwar auffällige Erscheinungen, doch beherrschen meist andere Dinge das Bild: ausgedehnte Moosteppiche, dürftige Krautvegetation, isolierte Büsche der Hasel oder des Schwarzhunders und mächtige moosbehängene Baumgestalten. Dazu gehören in den engen, tiefen Juraschluchten die Felsstufen und Felstreppen, moosbewachsen und mit den riesigen Horsten der Hirschzunge geziert, hier und da ein Trupp der Mondviole mit den grossen herzförmigen Blättern. Und von den Felsen herunter hängen die weit ausladenden Äste der Eibe, die in den Schluchten oft zu imposanter Grösse auswächst, düster, finster und schwarzgrün wie die Tiefe der Schlucht mit ihrem schäumenden Wasser.

DER JURASSISCHE FICHTENWALD

Wenn wir den jurassischen Fichtenwald kennen lernen wollen, dann müssen wir den Hoch- und Südjura aufsuchen. Erst vom Weissensteingebiet weg südwärts entwickelt sich auch im Jura Fichtenwald, aber nicht etwa in zusammenhängendem Band oder Gürtel, sondern in streng lokalisierten kleinen Beständen, die ausnahmslos auf Spezialstandorten stocken. Nur die ausgedehnten Karrenfelder des Südjura, z. B. am Südhang des Chasseron oder am Nordhang des Mt. Tendre, zeigen auch etwa grossflächige Bestände dieser moosreichen jurassischen Fichtenwaldgesellschaft. Eindrucksmässig ist allerdings der Fichtenwald im Jura bedeutend häufiger, und es braucht zahlreiche Beobachtungen, bis man sich überzeugt hat, dass sämtlicher jurassische Fichtenwald auf Spezialstandorten stockt und dass es im Jura klimatisch bedingten Fichtenwald nicht gibt. Eine Fichtenwaldstufe ist im Jura nicht ausgebildet. Vielmehr reicht der Hochstauden-Buchenwald in beiden Lagen Nord und Süd bis in die Gipfelregion, die dann allerdings dem Wald lokalklimatisch bedingt eine Grenze setzt und Fragmente alpiner Rasengesellschaften trägt.

Der Eindruck, dass auch im Jura der Fichtenwald recht weit verbreitet sei, entsteht dadurch, dass die Fichte besonders im Hoch- und Südjura reichlich auftritt und sogar infolge menschlicher Beeinflussung noch weit häufiger geworden ist, als es in der Holzzusammensetzung des ursprünglichen natürlichen Waldkleides der Fall gewesen war. Dieses Vorherrschen der Fichte in den mittleren und oberen Berglagen im Jura geht weniger auf direkte Anpflanzung oder bewusste einseitige Begünstigung dieses Nadelbaumes zurück, sondern ist vielmehr eine zufällige Folge der systematischen Waldzerstörung durch den Waldweidebetrieb und auch durch andere Eingriffe, die den Wald gelichtet haben. Von den drei Hauptholzarten im Jura — Buche, Tanne und Fichte — zeigt die Fichte die grösste Widerstandskraft gegenüber Eingriffen, die den Wald auflockern und die Bäume lichtstellen oder gar isolieren. Die Buche, der von Boden und Klima am meisten begünstigte Baum im Jura, erträgt die Lichtstellung nur schlecht. Sie besitzt eine empfindliche Rinde, die nicht der direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein darf. Die erwachsenen Bäume fühlen sich im Lockerstand nicht wohl. Erst der dichte Schluss des Buchen- und Buchen-Tannenwaldes schafft die der Buche zusagenden Bedingungen. Die Fichte dagegen hat grösseres Lichtbedürfnis, zeigt stets gelockerten Bestandesschluss, und ihre Rinde ist viel resistenter als die der Buche. Hinzu kommt, dass die Fichte auch die Schäden des Verbisses, des Getreten- und Geschundenwerdens durch das Weidevieh wesentlich besser erträgt als die Buche. So sind z. B. auf den Jurawiesen Verbissbuchen viel seltener anzutreffen als die Verbissfichten, jene struppig-buschigen Formen mit lauter Kurztrieben und vor allem ohne zentralen Gipfeltrieb.

Die Freiberge zwischen Doubstal und Val St. Imier bis La Chaux-de Fonds und Le Locle liefern hiefür die besten Beispiele. Die ausgedehnten Hochflächen der Freiberge dürfen geradezu als klassisches Beispiel der Waldweide bezeichnet werden. Es hält sehr schwer, jemanden von der Richtigkeit der Behauptung zu überzeugen, dass dieses Fichtengebiet dem Herrschaftsbereich des Buchen-Tannenwaldes angehört und dass die vielen Wettertannen — es sind fast ausnahmslos Rottannen, also Fichten — die letzten Reste des durch den Waldweidebetrieb gelichteten Buchen-Tannenwaldes sind. Immerhin machen die zahlreichen trostlosen Fichteneinpflanzungen in den Freibergen augenfällig, dass nicht ehemaliges Fichten-

waldgebiet vorliegt. Nicht nur lässt sich die Fichte nur sehr schwer verjüngen, sondern es stellt sich auch die dem natürlichen Fichtenwald eigene charakteristische Artenkombination nicht ein. Umgekehrt gelingt es Buche und Tanne da und dort, aus natürlicher Aussaat durch Wind oder Tier, hochzukommen; die Krautarten des Buchen-Tannenwaldes stellen sich durch natürlichen Anflug ein, während Fichtenwald-Begleiter fehlen, obwohl in der Umgebung der Freiberger Hochmoore (auf dem Spezialstandort der Torfunterlage) natürlicher Fichtenwald noch heute vorhanden und die Artenkombination also in nächster Nähe zu finden ist. Ähnliche Beispiele sind die beiden jurassischen Hochtäler, Vallée de la Brévine und Vallée de Joux, und die Nordhänge des Mt. Tendre über den Col du Marchairuz bis St. Cergue, die heute einseitige Fichtengebiete darstellen und nur kümmerliche Reste des ursprünglichen Buchenwaldkleides zeigen.

Für die Entfaltung des Fichtenwaldes im Jura sind Spezialstandorte nötig. Höhenlage und Klima sind zwar im Hochjura der Fichte förderlich, und doch scheinen die einseitige Kalkunterlage und das ausgesprochen subozeanische Klima die Buche derart zu begünstigen, dass es der Fichte zur vollen Entfaltung ihrer bestandbildenden Kraft eben nur an Orten reicht, wo die Kampfkraft der Buche nicht nur geschwächt, sondern der Laubbaum überhaupt ausgeschaltet ist. Das ist im Jura nur an ausgesprochen feinerdearmen Standorten der mittleren und oberen Bergstufe der Fall. Karrenfelder, ruhender Bergsturzschutt am Fuss der Geröllhalden und nordexponierte treppig-stufige Felssteilhänge sind über 1200 m Meereshöhe vom Fichtenwald bestockt (vgl. auch die Vegetationsprofile 6 und 7 in Abb. 2). Immerhin zeigt die Einschränkung auf Schattenlagen und obere Bergstufe deutlich, dass das Klima auch eine Rolle spielt, wenn schon in allererster Linie die Bodenfaktoren entscheiden. Auf den zuerst vollständig feinerdelosen Karrenbuckeln, auf den Grobblöcken des Bergsturzmaterials und auf den treppigen Absätzen der Felssteilhänge siedeln sich Moose an, überziehen die von den Verwitterungskräften aufgerauhten Kalkflächen in zusammenhängenden Decken oder Teppichen und bilden die erste Humusanhäufung. Dadurch wird die Kalkunterlage mehr und mehr abgedichtet und unwirksam gemacht, und es entsteht ein saurer Nährboden, in welchem die Fichtensamen leicht und vorzüglich aufkeimen, die Buche dagegen nicht über die ersten Keimlingsstadien hinauszukommen vermag. Schon im Keimlingsstadium wird also die Buche ausgeschaltet und damit der später reine Fichtenwald vorbereitet. Den Moosen kommt dabei eine entscheidende Pionierrolle zu.

Die Fichte ist hier, einmal herangewachsen, ebenso unduldsam und den anderen Konkurrenten weit überlegen wie auf feinerdereichen jurassischen Standorten die Buche. Auch sie bildet gern reine Bestände. Tatsächlich kommt in solchen natürlichen Fichtenwaldbeständen einzig die Vogelbeere hoch, und oft ist auch diese Laubholzart nur strauchig beigemischt. Dadurch entstehen einförmige, geradezu beklemmend monotone Bilder; das Nadelholz ist, verglichen mit dem Laubbaum, ja ohnehin einfacher und strenger gebaut. Die Schäfte der Fichte sind stets lotrecht und gerade. Unterschiede in der Verzweigung gibt es nur wenig. Die meist bogig abwärts gerichteten Zweige und deren schlaff herunterhängende Ästchen der Fichten verstärken den düsteren Eindruck des immergrünen Nadelwaldes. Aufgelockert und belebt wird er durch die Tatsache, dass die Fichte in allen Größen, Stammdurchmessern und Altersklassen vom Keimling und Sämling über mittelhohe Individuen bis zum ausgewachsenen Altholz und morschen umstürzenden Greis vorhanden ist, ganz im Gegensatz zum Forst, wo alles gleichaltrig ist, in geordneten Reihen steht und einen erbärmlichen Ein-

druck macht. Der natürlich gewachsene Bestand unterscheidet sich neben vielen anderen Dingen auch in der Schichtung eindeutig vom Kunstprodukt des gepflanzten Forstes. Diese natürliche Ungebundenheit und Frische bleibt dem Naturbestand meist auch nach menschlichem Eingriff gerade durch den stufigen Aufbau der Baumschicht erhalten.

Prächtige Bilder im Kleinen fehlen aber auch diesen düsteren, finsternen Nadelholzbeständen nicht. Da quellen Büschel zierlicher Farnwedel aus ausgedehnten Sauerkleeherden, dort beleben kleine, zarte Orchideenblüten die schwelenden, saftiggrünen Moospolster, die sich zwischen die wuchernden Heidelbeer- und Preisselbeerbüsche drängen. Tausenderlei Grün in allen möglichen Tönungen und Stufen; alle übrigen Farben sind unterdrückt. Nur zartes Weiss schmückt hier und dort den grünen Waldboden; Sauerkleeblüten, duftendes Wintergrün und die feinen Blütenstände der Schattenblume weben oft einen zarten Hauch durch die Moos- und Heidelbeerbestände.

Die wohl am engsten an die Fichtenwälder gebundene Charakterart ist das Moor-Zweiblatt, eine zarte, unscheinbar braunrot blühende Orchidee. Zur gleichen Familie gehört eine zweite Charakterart, die schmarotzende blattgrünlose Korallenwurz. Auffälliger sind die Bärlappe, Tannen- und Waldbärlapp, denn sie bilden derbe Büsche oder ausgedehnte, durch Ausläufer verbundene und zusammenhängende Herden — « Nadelwaldbestände » en miniature auf dem bemosten Waldboden. Unter den Farnen ist der fast stilisiert anmutende Rippenfarn ein echter Fichtenwald-Begleiter und darf zu den Charakterarten gezählt werden. Dieser im Jura seltene Farn ist in Vogesen und Schwarzwald häufig und erscheint in den voralpinen Nadelwäldern in ungezählten Scharen, ein charakteristischer Unterschied zwischen dem fichtenwaldarmen Buchenwaldgebiet des kalkigen Jura und den aus kalkarmen Gesteinen aufgebauten Gebirgen mit ausgedehnten Fichtenwaldbeständen.

Im Jura ist der Fichtenwald stets allseitig umgeben und bedroht von der allmächtigen Buchenwaldvegetation, und nimmt denn auch da und dort Arten aus der umgebenden Vegetation auf. Am reinsten entwickelt er sich auf Grobblockschnitt und ruhendem Bergsturzmaterial, wo sich oft auf mehreren Hundert Quadratmetern nicht eine einzige eingesprengte Art der umgebenden Buchenwald-Vegetation findet. Die schönsten Bestände, die ich kenne, stammen von folgenden Orten: Am Fuss der Felsschutthalden im Felszirkus des Creux du Van sowohl in Südlage am Fuss des Dos d'Ane als auch nach Osten ausgelegt am Fuss des Falconaire; in den Steilabstürzen des Chasseron-Nordhanges, am Mt. d'Or bei Vallorbe, an der Côte de la Dent am Nordhang der Dt. de Vaulion; in Südlage wiederum am Fuss der Roche des Arcs zwischen Vallorbe und Le Pont am Lac de Joux, und im Gebiet der Dôle am Fuss der Felsschutthalden der Roche Verte südwestlich St. Cergue. — Artenreicher ist der Fichtenwald auf Karrenunterlage. Die ausgedehntesten Karrenfelder zeigen Chasseron-Südhang und Mt. Tendre-Nordhang. In den Mulden der Karrenfelder entfalten sich stets zahlreiche Hochstauden, z. B. Drüsengriffel, quirlblättrige Weisswurz, Sumpfpippau und Alpen-Milchlattich, auf den Karrenbuckeln dagegen die reine Fichtenwaldvegetation. So entsteht ein prachtvolles Mosaik, in welchem reine Fichtenwaldausschnitte mit Hochstaudengruppen in bunter Folge abwechseln; eine reinliche Scheidung ist unmöglich. — Die Bestände der felsigtreppigen Steilhänge endlich nehmen einige subalpine Rasen- und Felsspaltenpflanzen auf; auch ist der Tannenbärlapp häufiger als der Waldbärlapp: alles Merkmale, welche diese Ausbildung in die Nähe des Bergföhrenwaldes stellen, mit dem sie oft in Kontakt tritt und ihm auch die stärkst exponierten und windgefährdeten Stellen der Gräte und Felsköpfe überlässt.

ZWERGSEGGEN-FÖHRENWALD UND BERGFÖHRENWALD

Etwas was dem Jurawanderer besonders eindrücklich wird, sind die Föhrenbestände der Felsstandorte. Denn so wie die Felsnasen und Felsköpfe aus dem Hang heraustreten und sich die Gräte und Kämme im Landschaftsbild abzeichnen, genau so heben sich die oft bizarr und wild geformten Föhrengruppen von den weissen Felsflühen und von der umgebenden Vegetation der dunklen Buchen-Tannenwälder ab.

Felskanten und Flühe im Tafeljura tragen meist nur kleine Fragmente des Zwergseggen-Föhrenwaldes, die geringe Meereshöhe von knapp 800 m ist der hauptsächlich montan-subalpinen Föhrenwaldgesellschaft nicht förderlich. Das schönste, mir bekannte Beispiel im Tafeljura ist die malerische Schartenfluh am Gempenstollen, die übrigens nicht nur den Zwergseggen-Föhrenwald auf den herausgewitterten Köpfen und Kanten der weissen Jurakalkfelsen zeigt, sondern auch einen für jurassische Verhältnisse besonders artenreich entwickelten Bestand des Pfeifengras-Föhrenwaldes beherbergt, nämlich auf dem rutschigen und wulstigen Mergelsteinhang unterhalb der Fluh gegen den Schartenhof zu. Ähnliche Verhältnisse zeigt z. B. auch die Bürenfluh ob Büren (Sol.), wo ebenfalls beide Föhrenwaldgesellschaften — Pfeifengras- und Zwergseggen-Föhrenwald — zur Entfaltung gelangen, wiederum die eine auf felsigem Untergrund, die andere auf rutschigen Mergelhängen.

Besonders schön und reich zeigen den Zwergseggen-Föhrenwald die Klusen im Kettenjura. Dort gesellt sich zur sonst herrschenden Waldföhre noch die Bergföhre, den Besuchern der Klusen von Moutier, Mümliswil-Balsthal und der Gorges du Pichoux wohlbekannt. Die grössten und ausgedehntesten Bestände dieser trockenheitliebenden und hitzeertragenden Nadelwaldgesellschaft liegen im hochmontanen Bereich des Jura: es sind der Dilitschgrat und Teile des Dilitschkopfes gegen den Hinteren Weissenstein (vgl. Vegetationsprofil 5 in Abb. 2) und der Südhang der Roche Blanche im Gebiet des Chasseron. In diesen hochmontanen Lagen ist die Waldföhre durch die Bergföhre vollständig ersetzt, und man glaubt, Bestände des Bergföhrenwaldes vor sich zu haben. In Südlage aber vermag sich die an echten Fichtenwald-Arten reiche Bergföhrenwaldgesellschaft nicht zu entfalten; es ist vielmehr die bergföhrenreiche Untergesellschaft des Zwergseggen-Föhrenwaldes mit den gedrungenen, knorriegen Formen der Bergföhre, die nur kurze, hin und hergebogene Schäfte und zerzauste Kronen zu entwickeln vermag, ganz im Gegensatz zum Bergföhrenwald, der auch stattliche aufrechte Bergföhren mit geraden und lotrechten Schäften kennt.

Der jurassische Bergföhrenwald ist auf die hochmontanen Lagen beschränkt und gelangt ausschliesslich in Schattenlagen zur Ausbildung. Er verlangt ferner ausgesprochene Grat- und Kantenlage, wenn möglich auf zwei oder gar drei Seiten durch senkrecht abfallende Felsabstürze begrenzt. An solchen Orten sind die Bestände den austrocknenden Winden so stark ausgesetzt und ist auch der Boden so stark drainiert, dass jegliche Konkurrenz irgend einer anderen Waldgesellschaft, vor allem des Fichtenwaldes, ausgeschlossen ist. Die Fichte wäre zwar imstande, den stark sauren Rohhumus dieser felsigen Standorte zu besiedeln, erträgt aber eben nicht das rauhe Lokalklima, hauptsächlich die austrocknende Wirkung der Winde und den Mangel an Schneeschutz im Winter; sie muss den Plan der Bergföhre überlassen, die zwar im allgemeinen konkurrenzschwächer ist, aber solch extremes Lokalklima erträgt. — Der Bergföhrenwald ist im Jura selten; er ist auf den Südjoura beschränkt. Die kleinen Bergföhrenbestände in

den Klusen der Dünnern, der Birs und der Sorne gehören noch ausnahmslos zum Zwergseggen-Föhrenwald. Auch die Weissensteingegend zeigt mit Balmfluhkopf, Hasenmatte, Stallfluh und Bettlachstock erst Fragmente, man möchte oft sagen Andeutungen, des Bergföhrenwaldes, ebenso der Dos d'Ane am Creux du Van (der aber an seinem Südhang wunderschöne Bestände des Zwergseggen-Föhrenwaldes trägt (vgl. Vegetationsprofil 6 in Abb. 2). Erst in den Gegenden um Ste. Croix und Vallorbe stossen wir auf gut entwickelten Bergföhrenwald, so am Suchet und an den Aiguilles de Baulmes, am Mt. d'Or (bereits auf französischem Boden) und am prächtigsten an der Dt. de Vaulion (vgl. Vegetationsprofil 7 in Abb. 2).

Die beiden Föhrenwaldgesellschaften haben besonders dadurch manche Gemeinsamkeiten, dass sie felsigen Kalkuntergrund besiedeln, der klüftig ist und stark austrocknet; auch ist mineralische Feinerde nur spärlich vorhanden. Deshalb sind feuchtigkeitliebende Arten und Tonzeiger ausgeschlossen. Das macht den wesentlichen Unterschied zum Pfeifengras-Föhrenwald der rutschigen Mergelhänge aus, der mit Pfeifengras, Teufelsabbiss, Liliensimse und anderen Arten über verschiedene Feuchtigkeitszeiger verfügt und unter dem lockeren Föhrenschirm geschlossenere Rasen zur Entfaltung bringt als dies den felsbewohnenden Pionieren möglich ist. — Der Grund der grossen floristischen Unterschiede zwischen Zwergseggen- und Bergföhrenwald liegt in erster Linie in der verschiedenen Himmelslage — schattige Nordlagen beim einen, heisse Südhänge beim andern. Es ist deshalb auch nicht verwunderlich, dass die beiden im floristisch-soziologischen System grundverschiedene Verwandtschaftsbeziehungen zeigen, steht doch der Zwergseggen-Föhrenwald dem Erika-Föhrenwald der föhnbestrichenen Kalksüdlehnen in den Voralpen nahe, während der Bergföhrenwald in den Verband der Fichtenwälder gehört. Die Zwergsegge und das Blaugras, zwei Kalkzeiger, bilden im Zwergseggen-Föhrenwald kleine Rasen, die den weissblütigen Alpen-Kellerhals, die Bergdistel, die scheidige Kronwicke und die dunkelrote Sumpfwurz aufnehmen und an exponierten Felsköpfen von der Bärentraube durchwirkt sind. Der Bergföhrenwald hingegen ist durch Fichtenwald-Arten gekennzeichnet, neben der alleinigen Herrschaft der Bergföhre z. B. durch den Tannenbärlapp, durch Heidel- und Preisselbeere, den Wald-Wachtelweizen und die Felsenrose. Auf den oft bis 50 cm mächtigen Rohhumuspolstern in den Nischen der Felstreppen siedeln zahlreiche Moose und vor allem Flechten, z. B. auch Rentierflechte und Isländisches Moos, die für den windgefeigten und im Winter meist schneefrei geblasenen Standort charakteristisch sind.

Es ist für die Spezialistenvegetation dieser felsbesiedelnden Föhrenwaldgesellschaften bezeichnend, dass die Beschreibung der Bestände ohne eine solche ihrer Standorte nicht befriedigt; die Einheit von Vegetation und Standort ist offensichtlich. (Ähnliches haben wir auch beim Hirschzungen-Ahornwald gesagt, siehe dort.) Beide Föhrenwaldgesellschaften sind vom Menschen völlig unberührte Schutzwälder, denen auch dadurch ein ganz besonderer und anziehender Reiz eigen ist. Durch die fuchsroten Schaftoberteile und die heller grünen Kronen der Waldföhre erscheinen die Bestände des Zwergseggen-Föhrenwaldes lebhaft und farbenfroh. Diejenigen des Bergföhrenwaldes dagegen sind wesentlich düsterer gefärbt, denn die Schäfte und Äste der Bergföhre sind dunkelgrau und die Nadeln schwarzgrün; die Verwandtschaft zu den Fichtenwäldern wird dadurch in charakteristischer Weise augenfällig.

DER MOORKIEFERNWALD

Auf der trockenen, wasserarmen Hochfläche der Freiberge sucht der durstige Wanderer vergeblich nach einer Quelle, nach einem Brunnen in der Nähe eines Hauses oder gar nach einem kleinen Bachlauf. In dieser wasserarmen Gegend stehen wir auf einer Wanderung ganz unvermittelt und plötzlich vor einer offenen Wasserfläche. Unser Fuss sinkt am Rande derselben tief in den quelligen Moorboden ein, und der Fusseindruck füllt sich rasch mit Wasser. Ein Torfmoor umgibt den kleinen Weiher und zeugt mit seinen nordischen Arten von einer längst entschwundenen kälteren Zeit. Zwergholz und Moorkiefer, Moosbeere und Rosmarinheide, aber auch Rentierflechte und Isländisches Moos erinnern an nordische Verhältnisse, und tatsächlich gemahnen die jurassischen Hochmoore stark an Landschaften Schwedens und Finnlands. Und nicht bloss der Landschaftscharakter dieser Moore stimmt so genau mit den subarktischen Gebieten überein, sondern auch die floristische Zusammensetzung der Moorgesellschaften selbst. Die Übereinstimmung in den einzelnen Arten zwischen den Mooren Mittelschwedens, denen deutscher Mittelgebirge und der Freiberge geht oft so weit, dass man fast von Identität sprechen möchte.

Die schwach gewölbten Buckel der jurassischen Hochmoore tragen die säureliebendste Waldgesellschaft unseres Gebietes, den Moorkiefernwald. Es ist der wohl eigenartigste Vertreter ausgesprochener Spezialistenvegetation, ein Fremdling in Mitteleuropa. Es gibt bei uns keine andere Waldgesellschaft mit derart wenigen aufbauenden Arten von Blütenpflanzen. Der Moorkiefernwald ist gerade darin ein charakteristischer Vertreter der artenarmen Vegetation des Nordens, wo infolge des rauen Klimas nur wenige Arten Existenzmöglichkeiten finden. Alle wichtigeren Arten aber sind in gewaltigen Individuenmengen, in grossen geschlossenen Herden vorhanden. In der Baumschicht beherrscht auf weite Strecken die Moorkiefer allein den Plan. Vom Sämling über kleine buschige Individuen mit niederliegend-aufsteigenden Ästen bis zum sechs Meter hohen aufrechten Stamm sind alle Übergänge vorhanden; die baumförmigen entwickeln kleine kugelige Kronen mit derben kurzen Nadelbüscheln. Rauchschwarz der mit dünnen Aststummeln besetzte und grobrissiger Borke versehene Stamm und dunkel schwarzgrün die Krone. Nur zur Blütezeit beleben für wenige Wochen die auffällig gelben Staubgefäßblüten und die unscheinbar kleinen, aber schön karminrot gefärbten weiblichen Blütenzapfen das auch im Einzelnen düstere Bild. Ein Windstoss entfacht dann förmliche Wolken von Blütenstaub und trägt sie über das Moor. — Nur am Rand der Hochmoorfläche oder an lichteren gestörten Flächen mischen sich kümmerliche Birken und Vogelbeerbäume bei. Die rings um das Hochmoor bandförmig bestandbildende Fichte dringt nicht in den Torfmooschwamm der Hochmoorfläche ein. Beim Wandern im Hochmoor ist deshalb die Orientierung an Hand der spitzackigen Wipfelflur des Fichtenwaldes am Rand der Hochmoorfläche leicht möglich.

Die strauchige Zwergholz, jenes köstliche Kleinod der jurassischen Moore, deckt in lockeren Herden oft Dutzende von Quadratmetern, und in der Krautschicht wuchten, so weit das Auge reicht, Wollgras und Heidekraut, Heidelbeere und Sumpfbeere in riesigen Scharen. Von ganz besonderem eigenartigem Reiz ist der Herbstaspekt dieser Sumpfbeerenvegetation, deren Blätter im Herbst zartrosa gefärbt sind und an Bilder aus der Lüneburger Heide erinnern. Nicht weniger als sechs Ericaceen finden sich in dieser Gesellschaft vereint: die drei Vaccinien

Heidel-, Preissel- und Sumpfbeere, das Heidekraut und die beiden zarten anmutigen Arten der Moosbeere und der Rosmarinheide. Die Armut an Arten wird durch die grosse Zahl an Individuen wettgemacht.

Der Anblick dieser vom Menschen fast unberührten Hochmoorvegetation wirkt mit ihrer eintönigen, in den gleichen Formen hundert- und tausendfältig sich wiederholenden Artenkombination oft geradezu melancholisch; sie wirkt wuchtig und in gewissem Sinne doch fast armselig. Der Jurawanderer ist bunteres, vielgestaltigeres Leben gewöhnt; und er begreift vielleicht beim Erleben dieser nordischen Vegetation den Gleichmut und die ruhige Abgeklärtheit, aber auch die unkomplizierte Einfachheit der Seele des Nordländer, der nur diese einfache, artenarme Vegetation kennt. Denn genau das, Einfachheit und Eintönigkeit in ständiger Wiederholung, spiegelt diese Hochmoorvegetation wider, und die knorrigen, von Flechten behangenen Moorkiefern verstärken diesen düsteren, melancholischen Eindruck.

Leben in diese Einförmigkeit bringen an lichteren, offenen Stellen des Moorkiefernwaldes die Bülten der Torfmoose und die kleinen Wasserlöcher und Gräben der Moorschlenken. Die Torfmoos-Arten sind in reicher Zahl vorhanden und leuchten in allen Schattierungen vom dumpfen Graugrün über Goldgelb bis zum kräftigen Braun oder Rostrot. Zwei Sonnentau-Arten halten sich zusammen mit Rosmarinheide und Moosbeere streng an diese Torfmoosgesellschaft. Und in den Schlenken treffen wir Schlammsegge und Blumenbinse, die eigentlichen Verlander dieser kleinen, reich verzweigten Wasserarme.

HÖHENSTUFEN UND VEGETATIONSGRENZEN IM JURA

Höhenstufen im Gebirge sind genau so wie die Breitengürtel oder Zonen der Erde durch die Vegetation definiert. So wie die warmgemässigte Zone durch den Laubwald und die kühl-gemässigte Zone durch den Nadelwald gekennzeichnet ist, genau so ist der Buchenwald für die Montanstufe und der Nadelwald für die subalpine Stufe bezeichnend. Die Bergstufe wird deshalb auch Laubwaldstufe und die subalpine auch Nadelwaldstufe genannt.

Dieser Wechsel in der Vegetation beim Ansteigen am Hang ist durch die Veränderung der Klima- und Bodenverhältnisse bedingt. Mit zunehmender Meereshöhe nimmt die Temperatur ab, Niederschläge und Luftfeuchtigkeit nehmen zu, und die Schneedeckung dauert länger. Damit ist eine stärkere Auslaugung und Versauerung der Böden verbunden. Der Abbau der Laub- und Nadelstreu ist gehemmt, es wächst mehr und mehr Rohhumus auf. Das rauhere Klima mit all seinen Folgeerscheinungen setzt Buche und Weißtanne Grenzen und begünstigt die Fichte, so dass beim Ansteigen am Hang der Buchen-Tannenwald vom Fichtenwald abgelöst wird. Dies ist in den Alpen bei etwa 1200 m Höhe der Fall. Im Jura aber findet sich der Fichtenwald nicht als klimatisch bedingte Schlussgesellschaft. Alle bis jetzt bekannten Fichtenwaldbestände im Jura, auch wenn sie noch so hoch liegen, sind nicht klimatisch, sondern durch Bodenfaktoren bedingt; sie stocken ausnahmslos auf ausgesprochenen Spezialstandorten. Der Grund für das Ausfallen der Fichten-Klimax ist wohl im subozeanischen

« buchenbegünstigenden » Klima zu suchen, das zu feucht und wohl auch zu mild ist, also zu wenig grosse Gegensätze zwischen Sommer und Winter entwickelt, als dass die Fichte über die Buche Herr zu werden vermöchte. Bezeichnenderweise zeigen die Vogesen und die Auvergne im französischen Zentralplateau ähnliche Verhältnisse wie der Jura. Vielleicht ist daran aber z. T. auch die einseitige Kalkunterlage schuld, die eine starke Versauerung und eine Auflagerung von Rohhumus nicht zulässt, womit eine wesentliche Voraussetzung für die Entfaltung des Fichtenwaldes fehlt. Nicht das Klima allein ist für den Endzustand der Vegetationsentwicklung verantwortlich; eine wesentliche Faktorengruppe bildet auch der Boden.

So vermag sich im Jura der Laubwald, es ist der Hochstauden-Buchenwald, bis in sonst subalpine Höhen von 1600 m hinauf zu halten. Bis in diese Höhe hinauf reichen heute noch Reste dieser Buchenwaldgesellschaft, z. B. am Nordhang des Mt. Tendre oder an der Pointe de Poèle Chaud im Gebiet der Dôle. Demnach erreicht die Montanstufe im Jura eine aussergewöhnlich grosse Höhenausdehnung. Im Jura bildet die Buchenwaldvegetation nicht bloss einen der zahlreichen Gürtel, der vom Eichen-Hagebuchenwald der Hügelstufe zum Fichtenwald subalpiner Lagen überleitet wie in den Voralpen, sondern vielmehr die herrschende, die für den Jura bezeichnende Vegetation. Sie bildet nicht bloss ein Band, das die Berge säumt und den Hängen entlang zieht, sondern sie überzieht und überdeckt förmlich das ganze Gebirge vom Mittelland bis zu den Juragipfeln.

Die Natur selbst zeichnet in der Vertikalen eine Dreiteilung der jurassischen Bergstufe vor:

1. Untere Montanstufe mit dem reinen Buchenwald.

Die Buche herrscht unumschränkt, die Nadelhölzer haben noch wenig Bedeutung. An der unteren Verbreitungsgrenze tritt der Buchenwald mit dem Eichen-Hagebuchenwald in Kontakt. Die untere Buchenwaldstufe enthält Enklaven von Laubmischwäldern und Flaumeichenwald.

2. Mittlere Montanstufe mit dem Buchen-Tannenwald.

Zur herrschenden Buche gesellt sich namhaft die Tanne. Die Fichte gewinnt ebenfalls an Bedeutung, bleibt aber noch untergeordnet. Das Verbreitungsgebiet des Buchen-Tannenwaldes ist oben und unten von Buchenwaldgesellschaften begrenzt und ist ohne jeglichen Kontakt mit Laubmischwaldgesellschaften völlig rein; es enthält ganz vereinzelt streng lokalisierte Enklaven des Fichtenwaldes.

3. Obere Montanstufe mit dem Hochstauden-Buchenwald.

Zur herrschenden Buche tritt die Fichte und löst die Tanne ab; auch ist der Bergahorn namhaft am Aufbau beteiligt. Diese oberste Buchenwaldstufe enthält zahlreiche Fichtenwald-Enklaven, nimmt aber ausserhalb dieser streng lokalisierten Bestände ausser der Fichte nur sehr wenig Fichtenwald-Arten auf.

In die obere Montanstufe hinein reicht bloss der südwestliche Teil des Schweizer Jura, nordöstlich bis und mit Weissensteingebiet; am Weissenstein, in der Gegend der Röthifluh und am Nordhang des Raimeux, findet auch der Hochstauden-Buchenwald seine Nordostgrenze. Die mittlere Montanstufe, und mit ihr der Buchen-Tannenwald, reichen in nordöstlicher Richtung bis in die Gegend des Hauensteins und Bölcchens, während der ganze übrige

nordöstliche Teil bloss Höhenlagen erreicht, die der unteren Montanstufe zuzurechnen sind und Buchenwald tragen.

Ausgedehnte Hänge, die von der unteren bis zur oberen Montanstufe gleichförmig durchgehen, sind im Jura nicht häufig, ist doch dazu die grosse Höhenausdehnung von etwa 1200 m, d. h. von 600 oder 700 m bis 1300 oder 1400 m Meereshöhe, erforderlich. Die zwei instruktivsten und nach meinem Dafürhalten zugleich schönsten Beispiele sind der Schitterwald am Nordhang des Weissenstein, der von Gänzenbrunnen bis zum Dilitschkopf führt, und der Nordhang des Creux du Van von Noiraigue über Les Oeillons Dessus bis zum Gipfel des Soliat (vgl. die beiden Vegetationsprofile 4 und 5 in Abb. 2). Diese beiden ausgedehnten Hänge zeigen in ihren untersten Partien den reinen Buchenwald, in den mittleren den Buchen-Tannenwald und in ihren oberen Teilen den Hochstauden-Buchenwald. Beide Oertlichkeiten zeigen besonders Buchen-Tannenwald und Hochstauden-Buchenwald in beglückend schöner Ausbildung und können als wahre Schulbeispiele gelten.

Meist aber fehlt den jurassischen Hängen der untere oder obere Teil der ausgedehnten Montanstufe. Entweder reichen sie zu wenig hoch und dann fehlt der Hochstauden-Buchenwald, oder aber sie setzen erst in mittleren Lagen ein, und dann fehlt der reine Buchenwald. Die mittlere Bergstufe und mit ihr der Buchen-Tannenwald charakterisieren denn auch den Jura am besten und dürfen unumwunden als das für die Juralandschaft Kennzeichnendste bezeichnet werden.

Die Gipfel des Hoch- und Südjura, wenigstens diejenigen, die über 1600 m aufragen, erreicht aber der geschlossene Hochstauden-Buchenwald nirgends. Die Kämme und Kuppen von Chasseral (1610 m) und Chasseron (1611 m), von Mt. Tendre (1683 m) und La Dôle (1681 m) sind waldlos; sie werden auch von kümmerlichen, windgefegten Fichtenkrüppeln nicht erreicht. Auch die Gipfelpartie des etwas niedrigeren Suchet (1591 m) trägt, wenigstens auf ihrer Südseite, durchaus alpinen Charakter und ist waldfrei. Ist nun die an solchen Orten festzustellende Waldgrenze natürlich? — Die erwähnten Gipfelpartien tragen tatsächlich Fragmente baum- und buschloser, echt alpiner Rasenpflanzengesellschaften. Und doch findet an den jurassischen Gipfeln der Wald nicht deshalb seine Grenze, weil die allgemeinklimatischen Verhältnisse keinen Baumwuchs mehr erlaubten, sondern weil die sehr speziellen klimatischen Bedingungen in unmittelbarer Gipfelnähe derart sind, dass der Wald nicht mehr aufkommt. Die starke, ja extreme Exponiertheit der unmittelbaren Gipfelnähe dürfte die Hauptschuld tragen. Diese Orte sind extrem windgefegt und dadurch starker Verdunstung ausgesetzt. Im Winter sind die Gipfel meist schneefrei geblasen und entbehren deshalb der schützenden Schneedecke. Das sind alles Faktoren, die der aufragenden baumhaften Vegetation feindlich sind und der Ausbildung niedriger bodennaher Rasenvegetation Vorschub leisten. Diese Tatsache lässt sich am besten als «Gipfelphänomen» bezeichnen. Die Waldgrenze an den Juragipfeln ist demnach nicht allgemeinklimatisch, sondern vielmehr lokalklimatisch und reliefbedingt. Dass man sich auf den Hochjuragipfeln auch in der Nähe der allgemeinklimatisch bedingten Waldgrenze befindet, unterliegt keinem Zweifel, liegt doch in den benachbarten Voralpen die Waldgrenze bei bloss 1800 m. Der Schluss liegt nahe, dass im Jura bei 1700 m Höhe auch ohne Gipfelphänomen die allgemeinklimatisch bedingte Waldgrenze erreicht sein dürfte. Anzeichen einer wesentlich stärkeren Annäherung des Hochstauden-Buchenwaldes an den Fichtenwald oder ein Wechsel von Buchenwald- zu Fichtenwaldvegetation zwischen 1600 und 1700 m konnten nicht festgestellt werden.

Eindrucksmässig befindet man sich auf den Gipfeln des Suchet, der Dt. de Vaulion, des Mt. Tendre, des Chasseron oder der Dôle zwar im Fichtenwald-Areal. Als Überbleibsel des ehemaligen geschlossenen Waldes zwischen 1500 und 1600 m hält sich ausschliesslich die Fichte; sie allein trotzt Tritt und Verbiss durch das Weidevieh und der erhöhten Sonnenstrahlung im isolierten Stand. Zudem sind die noch stehengebliebenen geschlossenen Waldstücke in ca. 1500 m Höhe fast ausnahmslos Fichtenwaldbestände. Der Grund ist folgender: Mit Annäherung an die Gipfel werden ausgeglichene Hangpartien ständig seltener, während umgekehrt die Spezialstandorte wie Steilhang, Grat und Kamm — das sind just Standorte des Fichtenwaldes — immer häufiger werden. Die ausgeglichenen Hangteile sind fast überall zur Gewinnung von Weideland gerodet worden, während an den für das Weidevieh schwer zugänglichen Orten wie Blockhalden, Karrenfeldern und Gratflanken die ursprüngliche Waldvegetation am wenigsten gestört wurde. Die Nordhänge des Mt. Tendre und der Dôle lassen diese Verhältnisse besonders schön studieren. Die gleichförmigen Hangteile sind vollständig gerodet; da und dort halten sich einige wetterharte, aber arg zerschundene Fichten. In kleinen, vom Weidevieh verbissenen Fichtengruppen mit Bergahorn und Vogelbeere halten sich Zahnwurz, Waldschwingel, aronstabblättriger Ampfer und viele andere gute Buchenwald-Arten, wenn auch die Buche selbst fehlt. Von Fichtenwald-Arten ist keine Spur zu entdecken. Auf den ausgedehnten Karrenfeldern am Nordhang der Dôle und an den die Hangflächen unterbrechenden Steilhangpartien am Nordhang des Mt. Tendre aber findet sich prachtvolle Fichtenwald-Vegetation mit Moor-Zweiblatt, Wald- und Tannenbärlapp und zahlreichen charakteristischen Moosen. Das täuscht Fichtenwald-Klimax vor. In Wirklichkeit sind aber nur die durch spezielle Bodenverhältnisse bedingten Dauergesellschaften stehen geblieben und die Klimaxvegetation ist verschwunden.

Dass die Fichtenwald-Vegetation in diesen hochmontanen Lagen vorhanden ist und sich mit vollständiger charakteristischer Artenkombination entfaltet, dabei aber stets auf Spezialstandorte beschränkt bleibt und nicht auf die ausgeglichenen Hangpartien überzugreifen vermag, gerade diese Tatsache belegt klar und eindeutig ihre Unterlegenheit gegenüber der Buchenwald-Vegetation, und dies in Höhenlagen über 1500 m, wo sich in den Voralpen der Wechsel von Buchenwald zu Fichtenwald bereits vollzogen hat.

ENTWICKLUNG IM JURASSISCHEN PFLANZENKLEID

Vor der Einwanderung des Menschen in die jurassische Landschaft hat ein zusammenhängendes Waldkleid das Gebirge eingehüllt. Nur verschwindend kleine Stellen sind von Natur aus waldlos, entbehren aber deswegen des Pflanzenwuchses durchaus nicht etwa vollständig. Völlig ohne Lebewesen sind doch wohl nur Trocken- und Eiswüsten, also wasserlose Gegenden (zu denen die Eiswüste auch zu zählen ist, weil nur Eis und nicht das für die Organismen einzig verwertbare Wasser vorhanden ist). Solche Wüsten gibt es im Jura auch im kleinen nicht. Höchstens stark fliessendes Wasser in Flüssen oder ständig rieselnder Felsschutt auf

Geröllhalden können völlig vegetationslos sein, aber auch nur so lange, als die starke Bewegung anhält. Verschiebt sich z. B. bei Hochwasser die Tiefenrinne des Baches oder Flusses oder verlagert sich der Felsschuttrieselstrom auf der Geröllhalde, so vermag sich auf den nun weniger stark bewegten Orten sofort Pioniergevegetation anzusiedeln, durch deren Entfaltung die Bewegung weiter abgebremst und schliesslich zum Stillstand gebracht werden kann. Auch Felswände tragen in ihren Ritzten und Spalten die Pioniere der Vegetation — wind- und wetterharte Felspflanzen, die bei Feinerde- und Humusanreicherung oder bei Hangverflachung eine Weiterentwicklung der Vegetation einzuleiten vermögen.

Hat der Mensch die ursprüngliche Vegetation vernichtet, um Kulturland zu gewinnen, so setzt er an deren Stelle meist eine andere Vegetationsform: Wiesen und Weiden entstehen — in der Nähe der natürlichen Waldgrenze gar dergestalt, dass sie sich oft nur sehr schwer von natürlichen alpinen Rasengesellschaften unterscheiden lassen. Sogar auf den alljährlich umgebrochenen Äckern und auf Gartenland gelingt dem Menschen trotz periodisch sich wiederholender «tabula rasa» völlig nacktes Neuland nicht einmal für die Dauer weniger Monate. Sofort stellen sich mit den Kulturpflanzen die Unkräuter ein, die sich in charakteristischer Weise gruppieren, nach bestimmten Gesetzen Halm- und Hackfruchtkultur-Unkrautgesellschaften aufzubauen, Pioniere, die auf Brachland eine Vegetationsentwicklung, eine Sukzessionsreihe von Pflanzengesellschaften, einleiten.

Es ist, als duldet die Vegetation keine nackten Stellen. Eine grosse Kraft zur Ausbreitung und Neubesiedlung wohnt der Pflanzenwelt inne, und kein Standort ist ihrem Zugriff entzogen, vorausgesetzt dass genügend Wasser, Licht und eine gewisse Temperatur den Pflanzen Lebens- und Entwicklungsmöglichkeiten gewährleisten.

Aber es ist nicht ein ewiges Fliessen und Sich-Entwickeln im Pflanzenkleid, das sich in der Entwicklung gleichsam erschöpft, ohne ein Ende zu finden, sondern vielmehr streben alle Entwicklungsreihen einem bestimmten Endzustand, der Klimax (vgl. Fussnote auf Seite 13) zu, einem Zustand nämlich, bei dem Vegetation, Boden und Klima einen harmonischen Gleichgewichtszustand erreicht haben. Die Klimaxgesellschaft stellt dann das Optimum der Vegetationsentwicklung eines bestimmten Klimagebietes dar und holt aus dem ebenfalls reifen Klimaxboden das Maximum heraus, das beim Zusammenspiel der gegebenen Grössen von Klima und Muttergestein möglich ist. Nicht nur die Vegetation entwickelt sich und strebt einem Endzustand zu, sondern auch der Boden. Jeder Vegetationsentwicklung parallel verläuft auch eine Bodenentwicklung; die beiden sind unlösbar miteinander vereinigt, indem die Bodenentwicklung zum einen Teil von derjenigen der Vegetation abhängig ist und durch sie gebildet wird, sie aber zum andern Teil und ebenso intensiv selbst beeinflusst und in bestimmten Bahnen ablaufen lässt. Pioniergegesellschaften besiedeln Rohböden; einer reifen Vegetation entspricht auch ein reifer Boden.

Demnach befinden sich Vegetation und Boden so lange in Entwicklung und im Werden, als das Endstadium der bestimmten Klimaregion nicht erreicht ist. Nun gibt es aber auch Orte, an denen ein Bodenfaktor derart extrem ist, dass die auf den klimatisch bedingten Endzustand hinzielende Entwicklung stecken bleibt und die Vegetation auf unabsehbar lange Zeiträume in einem Zwischenstadium der betreffenden Sukzessionsreihe verharrt. In solchen Fällen redet man von Dauergesellschaften, die zwar wie die Klimaxvegetation zu den Schlussgesellschaften gehören, aber nicht das klimatisch bedingte Ende, sondern ein bodenbedingtes früheres Glied der Entwicklungsreihe darstellen. Beide — sowohl die Klimaxgesellschaft als

auch die Dauergesellschaft — stehen am Ende einer Entwicklungsreihe und schliessen sie ab, die Klimaxgesellschaft endgültig und die Dauergesellschaften vorläufig. Bei der Dauergesellschaft hätte z. B. Feinerdeanreicherung, in einem anderen Fall Hangverflachung, in einem dritten Fall die Absenkung des Grundwasserspiegels, in einem vierten Fall das Aufhören der Beweidung, der Mahd oder des Tritts eine Weiterentwicklung in Richtung auf die Klimaxgesellschaft des betreffenden Gebietes zur Folge. Die Klimaxgesellschaft selbst aber könnte nur durch Veränderungen des Allgemeinklimas (z. B. durch eine herannahende Eiszeit) aus dem Gleichgewicht gebracht, aus dem ruhenden Zustand heraus und in eine Weiterentwicklung hinein versetzt werden. Der Bacheschenwald auf alljährlich überfluteten und mit Feinerde überdeckten Bachauen, der Hirschzungen-Ahornwald auf schattigen Blockschutthalden, die ständig Materialnachschub erhalten, oder der Blaugras-Buchenwald der heissen, südexponierten Felssteilhänge mittlerer Berglagen im Jura, die in praktisch übersehbaren Zeiträumen ihre starke Neigung beibehalten oder mindestens nur unwesentlich verändern, solche Waldgesellschaften müssen zu den Dauergesellschaften gezählt werden und stehen den Klimaxgesellschaften, Eichen-Hagebuchenwald und Buchen- und Buchen-Tannenwald, gegenüber. Aber auch die Tretpflanzengesellschaft eines Feldweges und ebenso alle Wiesen und Weiden der Hügel- und Bergstufe Mitteleuropas sind Dauergesellschaften, solange der die Weiterentwicklung hemmende Faktor des Tritts, der Mahd und der Beweidung einwirkt.

Während in der Ebene und in der Hügelstufe mit den ausgeglichenen Oberflächenformen nur im Überschwemmungsbereich der Flüsse Neuland entsteht, so zeigt das Gebirge mit den herauswitternden Felsrippen, den Bergstürzen und Rutschungen noch andere Orte, an denen die Entwicklungsreihen der natürlichen Vegetation beobachtet werden können. — An zwei getrennten Beispielen soll diese Entwicklung gezeigt und die Gesetzmässigkeiten dargelegt werden. Die eine Reihe geht aus von hartem, anstehendem Kalkfels eines Steilhangs, die andere vom beweglichen Kalkschutt einer Geröllhalde. Exposition, Meereshöhe und Neigungsverhältnisse spielen modifizierend hinein; ihr Einfluss ist aber in den beiden gewählten Beispielen weggelassen worden, um die Sache anschaulicher zu machen.

Auf hartem, klüftigem, anstehendem Kalkfels eines Steilhangs beginnt die Vegetation ihren Eroberungsfeldzug mit den extremsten Spezialisten, die sie zur Verfügung hat, nämlich Algen und Flechten, die in die feinsten Ritzen und Höhlräume des porösen Kalkfelsens einzudringen vermögen und dadurch die äussersten Felspartien langsam mürbe machen. Andere Flechtenarten folgen, welche die Felsoberfläche besiedeln und diese aufrauhen. Solche Erstbesiedler sehen sich vor fast unüberwindliche Schwierigkeiten gestellt. Der klüftige Kalkfels ist ein feinerdloser, trockener Standort mit grossen Temperaturschwankungen, der austrocknenden Wirkung des Windes schutzlos ausgesetzt. Die ersten Schritte dieser Entwicklungsreihe verlaufen ganz langsam. In den entstehenden Ritzen und Spalten siedeln sich die ersten Moose an, kleine Polster mit mannigfaltigem Verdunstungsschutz. Sie dienen später als Keimbeete für die Blütenpflanzen, welche die Felsspaltenpioniergesellschaft aufbauen. Die Wurzeln dringen tief in die Felsspalten ein; oft wird unterirdisch grössere Masse entwickelt als oberirdisch. Diese Felspflanzen sind ausgesprochene Feinerde- und Humussammler. Alles schmiegt sich der Unterlage an, ist klein oder gar zwerghaft. Felsen-Hungerblümchen, Felsenaurikel, verschiedene Steinbrech-Arten, die herzblättrige Glockenblume, im Südjura Silberwurz und Stengel-Fingerkraut sind charakteristische Arten solcher Standorte. Der Standort ist nur

locker bedeckt, aber wird zäh verteidigt. Wenn aber genügend Feinerde gesammelt ist und sich die festgefügten Horste des Blaugrases einzustellen vermögen, dann muss auch die Fels-spaltenpionergesellschaft weichen. Der erst lockere und später ständig dichter schliessende Blaugrasrasen nimmt Flühröschen, stengellosen Enzian, den milchweissen Mannsschild und manch andere Kostbarkeiten der jurassischen Flora auf. Aber auch die Rasenhorste werden bei dichterem Schluss zu Keimbeeten für eine noch höher organisierte Lebensform, die Sträucher. Zwerg- und Felsenmispel, Felsenweichsel, Wacholder und Sauerdorn stellen sich ein, und auch diese Arten werden überwachsen und überschattet vom Mehlbeerbaum und den ersten Föhren. Der lichtbedürftige Rasen wird langsam abgebaut, die zusammenhängenden Blaugrasrasen lichten sich. Bei weiterer Beschattung des Standortes vermag sich zuletzt gar die Buche einzustellen. Sie baut mit ihrem dichten Schattenwurf das Stadium der lichthungrigen Föhren und Mehlbeerbäume ab und baut damit zugleich den Blaugras-Buchenwald auf, der am Steilhang als Dauergesellschaft verharrt, an weniger geneigten Flächen aber der Klimaxgesellschaft des Buchen-Tannenwaldes Platz macht. Erst jetzt ist der mögliche Endzustand erreicht, der nur durch allgemeinklimatische Veränderungen aus seinem Gleichgewichtszustand gebracht werden kann.

Die zweite Sukzessionsreihe soll auf beweglichem Felsfeinschutt einer Geröllhalde beginnen. Der Felsschutt enthält auch feinere Korngrößen, die beim Herunterfallen und Aufschlagen der Felstrümmer entstanden sind und bei der ständigen Bewegung der rieselnden Oberfläche in die Tiefe rieseln. Die tieferen Bodenhorizonte eines Felsschuttpfils enthalten denn auch meist neben dem Felsschutt ziemlich viel Feinerde angereichert, deren Wasserhaltevermögen entsprechend gross ist. Der Standort ist vorerst noch unbesiedelt, weil die Bewegung, das Rieseln an der Hangoberfläche zu gross ist. Wird das Rieseln durch lokale Ursachen irgendwelcher Art kleiner, dann erscheinen die Erstansiedler, meist in Form des Ruprechtsfarns, der Alpen- und Turm-Gänsekresse und an schattigeren Orten der Moosmiere, auf etwas gröberem Felsschuttmaterial auch die schmalblättrige Spornblume. Bei fortgeschrittener Bodenbildung fassen die ersten Gebüsche Fuss: Alpen-Kreuzdorn, Hasel und die grossblättrige oder Gebirgsweide bauen die Schuttstauer und Schuttüberkriecher ab und leiten ihrerseits ein Mehlbeerbaumstadium ein, das in tieferen Lagen zum Lindenmischwald, in höheren Lagen aber zum Mehlbeer-Ahornwald führt — wiederum Dauergesellschaften, die der Klimaxgesellschaft nur nach weiterer Hangverflachung weichen.

Am Anfang jeder Sukzessionsreihe stehen artenarme Spezialistengesellschaften, Pioniere, bei denen eine einzige Lebensform deutlich dominiert und deren Gefüge noch sehr locker ist. Diese extremen Spezialisten werden von dichter schliessenden, rasenartigen Pflanzengesellschaften abgelöst. Ein Gebüschtstadium folgt, das die ersten Waldpioniere aufnimmt; und am Schluss steht der Wald mit den vielgestaltigen strukturellen Verhältnissen, der Vielzahl von Lebensformen und dem zugehörigen Reifezustand im Boden. Einförmigkeit am Anfang, Vielgestaltigkeit am Schluss. Die Organisationshöhe nimmt stetig zu und erreicht im Endstadium das mögliche, klimatisch gegebene Maximum.

PFLANZENGESELLSCHAFTEN UND LANDSCHAFTSCHARAKTER

Die Vegetation beherrscht das Landschaftsbild, sie gibt ihm Form und Farbe. Das Pflanzenkleid vor allem ist Lebensraum nicht nur für das Tier, sondern auch für den Menschen. Mehr als die Oberflächengestalt eines Gebietes beeindruckt die Vegetation den Menschen. Ob geschlossener Urwald oder parkartig aufgelöste Savanne der Tropen, ob Busch oder offene Steppe der Trockengebiete, ob alpiner Zwergstrauch- und Krautrasen oder öde Flechten- und Moostundra der polaren Zonen, ob wogende Getreidefelder und sanft hingebettete Äcker oder Obstbaumhaine im Grasland und weite Wiesen- und Weideflächen, ob üppige Laubblattfülle oder düstere Strenge der Nadelbäume: das alles wirkt auf den Menschen, auf sein Gemüt und seine Seele. Auch er ist in gewissem Sinne das Produkt seiner Umgebung, die so namhaft und nachhaltig durch die Vegetation bestimmt wird. Die menschlichen Siedlungsformen sowohl als auch seine landwirtschaftlichen Eigenarten, Sitten und Gebräuche sowohl wie sprachliche Schattierungen und Färbungen sind in hohem Masse von der herrschenden Vegetationsform beeinflusst. Ein Vergleich der ethnographischen Eigenarten von Steppenvölkern mit denjenigen der Waldbauern oder der Menschen der nordischen Waldgebiete mit denen der gemässigt-warmen Laubwaldländer fördert bedeutende Unterschiede, die nicht zum geringen Teil auf die herrschende Vegetationsform zurückzuführen sind. Die Bindung des Menschen an bestimmte Vegetationsformen ist viel enger und die Ausgestaltung seiner körperlichen und geistigen Eigenart ist viel stärker milieugebunden, als gemeinhin angenommen wird.

Das was ich von der Vielfalt der natürlichen Gegebenheiten, die das Milieu ausmachen, zeigen möchte, ist lediglich die Vegetation, wie sie beeindruckend und gestaltend wirkt. Unter der Vegetation verstehen wir hier die Gesamtheit aller Pflanzen- und Tierindividuen, die an einer bestimmten Örtlichkeit vergesellschaftet sind.

Das Klima unserer Breiten erlaubt Wald. Zwar nicht den zu allen Jahreszeiten grünenden und blühenden Regenwald, sondern den bescheideneren Wald der warmgemässigten Breiten Mitteleuropas. Ein zusammenhängendes, fast lückenloses Waldkleid bedeckte ehemals, bevor der Mensch sengend, brennend und rodend eingriff, die Landschaften, Ebenen so gut wie Täler und Höhen. Die ausgedehnten Wiesen, Weiden und Ackerfluren sind samt und sonders künstliche Bildungen. Nur wenige Stellen sind bei uns so vegetationsfeindlich, dass sie keinen Wald zu tragen vermöchten, nämlich die Sand- und Kiesbänke der Flüsse, steile Felshänge und Gräte der Berge und Firn- und Eisflächen der Hochgebirge.

Alle Entwicklungsreihen im Vegetationskleid streben einem Ziel zu, wo sich Vegetation, Boden und Klima in harmonischem Gleichgewicht befinden. Dieses Ziel der Vegetationsentwicklung eines bestimmten Gebietes ist die sog. Klimax (vgl. Fussnote S. 13). Sie kann als maximale Ausschöpfung der Möglichkeiten aufgefasst werden, die Boden, Vegetation und Klima bieten. Wir erblicken in ihr den treuesten Ausdruck der natürlichen, im weitesten Sinne geographischen Gegebenheiten eines bestimmten Gebietes. Diese ursprüngliche, herrschende, natürliche Vegetationsform ist formlich und farblich, ja sogar auch klanglich und stimmlich eine Einheit. Sie ist — um es zu wiederholen — der lebendige Ausdruck der natürlichen Gegebenheiten. Die tiefen Eingriffe des Menschen in diese Einheit entstellen zwar, vermögen aber meist die Wesenszüge nicht vollständig zu verdecken. So zeigen Feld und Wiese oft noch die Wesenszüge der ursprünglichen Waldvegetation, an deren Stelle sie gesetzt

worden sind, und in der Unkrautflora der Rebberge begegnen wir gewissen Merkmalen des Flaumeichenwaldes. Mähwiesen im Eichen-Hagebuchenwaldgebiet zeigen andere Wesenszüge als die des Buchenwaldgebietes der Berglagen, obwohl die menschlichen Eingriffe an den beiden Orten sozusagen dieselben sind.

Für die vier Herrschaftsbereiche des Eichen-Hagebuchenwaldes, des Flaumeichenwaldes, des Buchenwaldes und des Fichtenwaldes soll im folgenden der Versuch unternommen werden, die oben erwähnte Einheit herauszuschälen. Obwohl bei uns der Flaumeichenwald nicht als Klimax, sondern als blosse Dauergesellschaft zu bezeichnen ist, wurde er den übrigen drei gleichgestellt, weil er weiter südlich die Klimaxvegetation darstellt.

In der Ebene und Hügelstufe ist der *Eichen-Hagebuchenwald* das Schlussglied der Vegetationsentwicklung, also die ursprüngliche herrschende Vegetationsform. Sundgauer Hügelland, die Rheinebene und die juranahe Hälfte des schweizerischen Mittellandes gehören zu seinem Verbreitungsgebiet. Im Eichen-Hagebuchenwald sind lang- und kurzlebige Holzarten vergesellschaftet¹⁾. Das Gerüst bildet die Eiche; sie ist hier im Element und hält ihre fünfhundert Jahre aus, während die übrigen Holzarten in dieser Zeit mehrere Generationen erleben. Lichtholzarten wie Stieleiche, Esche und Schwarzerle oder an trockeneren Orten Traubeneiche, Espe, Birke und Föhre mischen sich. Auch Kirschbaum, Bergulme, Bergahorn und Winterlinde werfen nicht so dichten Schatten wie Buche und Tanne. Das durchsickernde Licht ermöglicht Bäumen zweiter Grösse wie Hagebuche, Feldahorn, Traubenkirsche und Hasel die Existenz. Die Lichtholzarten bauen eine nur schütter belaubte Krone auf, die Artgenossen schliessen nur locker zusammen. Andere Baumarten schieben ihr Laubwerk unter die Lichtholzketten oder zwischen ihnen herauf. Die Lichtholzart ist zu reicher Mischung bereit. Dazu vermag am Boden noch eine besonders artenreiche Strauchsicht zu vegetieren, und vor dem Laubausbruch der Bäume entfaltet sich eine farbenprächtige Krautflora. Goldhahnenfuss und Lungenkraut, Scilla und Scharbockskraut, Waldanemone und Frühlingspflatterbse, aber auch der blütenübersäte Kirschbaum, die Traubenkirsche mit den üppigen Blütenständen, der Weissdorn, der Holunder und die Linde mit ihrem balsamischen Duft sind Wahrzeichen des Eichen-Hagebuchenwaldes. Die reich gemischte Laubstreu bietet der Bodenfauna günstige Existenzbedingungen.

Die vielen Baumarten und die bunte Blumenfülle ergeben ein bewegtes, vielgestaltiges Bild. Es wirkt munter und frisch, ja einladend. Alles atmet Reichtum und Wohlhabenheit, fast gemütliche Behaglichkeit. Die riesige Laubbatttfülle wirkt; Nadelbäume fehlen. Eine reiche Fülle wuchtet vom Boden bis in die Baumkronen, der Standraum der Bäume ist mit der Laubmasse völlig ausgefüllt. Der Gegensatz zum formstrengeren säulenhallenartigen Buchen- und Buchen-Tannenwald ist gross. Hier entfaltet der Kirschbaum seine Blütenpracht und die Traubenkirsche die fast überschwängliche Fülle ihrer hängenden vollen Blütentrauben.

¹⁾ Einiges der Vegetationsbeschreibung ist dem Aufsatz von H. Etter (Unsere wichtigsten Waldfanzengesellschaften, erschienen als Beiheft zu den Zeitschriften des Schweiz. Forstvereins, 1943, Nr. 21) entnommen.

Zu Abb. 3. (*Die Blattformen der herrschenden Holzart im Klimaxwald der verschiedenen Höhenlagen*):

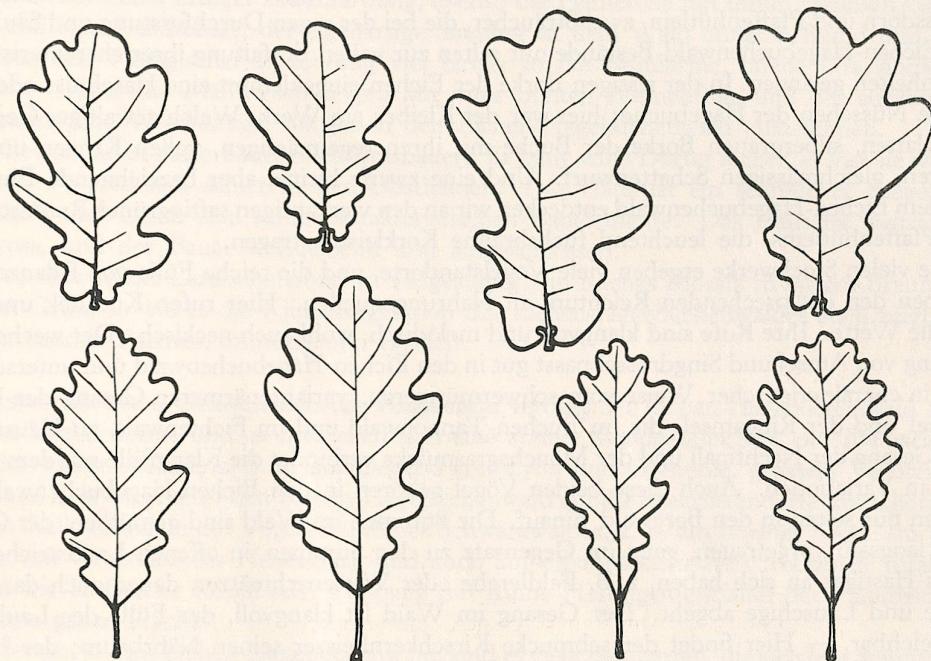
Die Blätter der Stieleiche (obere Reihe) und der Traubeneiche (untere Reihe) sind vielgestaltig und variieren stark.

Die Blätter der Buche zeigen in Grösse und Form nur geringe Variabilität.

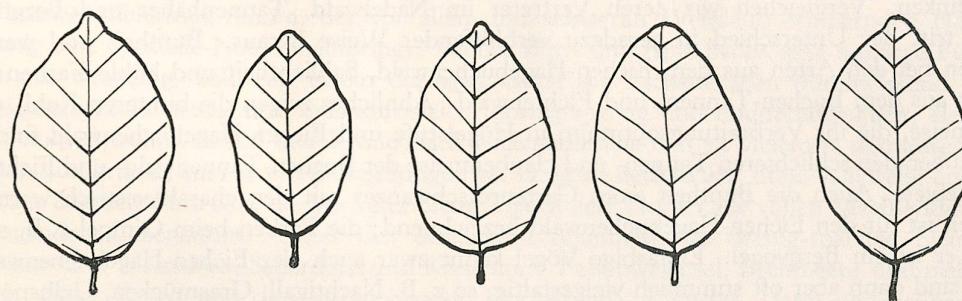
Grösse und Form der Fichtennadeln variieren fast nicht.

Abb. 3. Die Blattformen der herrschenden Holzart
im Klimaxwald der verschiedenen Höhenlagen

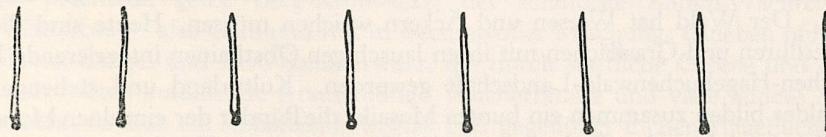
Eichen-Hagebuchenwald (Ebene und Hügelstufe)



Buchen- und Buchen-Tannenwald (Bergstufe)



Fichtenwald (subalpine Stufe)



Der mit duftenden Blüten förmlich übergossene Holunderstrauch ist ebenso wie der Weissdorn ein charakteristischer Ausdruck für die Fülle von Entfaltungsmöglichkeiten in der Ebene und Hügelstufe. Urchig und eigenwillig ist die Eiche geformt, voll strotzender Kraft, lichtdurchflutet und kontrastreich. Von ähnlich ungebundener Eigenwilligkeit und Formkraft sind Weissdorn und Pfaffenhütlein, zwei Sträucher, die bei der regen Durchforstung und Säuberung der Eichen-Hagebuchenwald-Bestände nur selten zur vollen Entfaltung ihrer charakteristischen Eigenheiten gelangen. In der rissigen Borke der Eichen eingeklemmt eine Haselnuss oder zahlreiche Nüsschen der Hagebuche; hier war der Kleiber am Werk. Welch gewaltiger Gegensatz zur glatten, silbergrauen Borke der Buche mit ihren regelmässigen, vollen Kronen und dem dichten, gleichmässigen Schattenwurf. Und eine zweite kleine, aber bezeichnende Einzelheit aus dem Eichen-Hagebuchenwald entdecken wir an den vierkantigen saftiggrünen Ruteneschossen des Pfaffenhütleins, die leuchtend fuchsbraune Korkkleisten tragen.

Die vielen Stockwerke ergeben viele Vogelstandorte, und die reiche Fülle von Pflanzenarten ergeben den entsprechenden Reichtum an Nahrungsquellen. Hier rufen Kuckuck und Pirol um die Wette. Ihre Rufe sind klangvoll und melodisch, wohl auch neckisch. Der wechselvolle Gesang von Amsel und Singdrossel passt gut in den Eichen-Hagebuchenwald und unterscheidet sich in charakteristischer Weise vom schwermütigeren, variantenärmeren Gesang der Misteldrossel und der Ringamsel, die im Buchen-Tannenwald und im Fichtenwald zu Hause sind. Der Gesang der Nachtigall und der Mönchsgrasmücke verbindet die Klangfülle mit dem Reichtum an Variationen. Auch diese beiden Vögel gehören in den Eichen-Hagebuchenwald und steigen nur selten in den Bergwald hinauf. Die Stimmen im Wald sind gemütlich, der Gesang wird langsam vorgetragen, ganz im Gegensatz zu den Stimmen in offenen Landstrichen, die etwas Hastiges an sich haben, z. B. Feldlerche oder Wiesenschmätzer, denen auch das Echoartige und Lauschige abgeht. Der Gesang im Wald ist klangvoll, der Fülle des Laubwerks vergleichbar. — Hier findet der schmucke Kirschkernbeisser seinen Nährbaum; der Kirschbaum zählt zu den Charakterarten des Eichen-Hagebuchenwaldes. Die Buntheit im Gefieder des Kernbeissers wiederholt sich in charakteristisch ähnlicher Art beim Eichelhäher und beim Buchfinken. Vergleichen wir deren Vertreter im Nadelwald, Tannenhäher und Bergfink, dann tritt der Unterschied in geradezu verblüffender Weise heraus. Buntheit und warme Farben bei den Arten aus dem Eichen-Hagebuchenwald, Schlichtheit und kühle Farben bei denen aus dem Buchen-Tannen- und Fichtenwald. Ähnliches zeigen die bunteren Kohl- und Blaumeise, die ihr Verbreitungsoptimum in Hügelstufe und Eichen-Hagebuchenwald finden, gegenüber den schlchteren Tannen- und Haubenmeise der Buchen-Tannenwald- und Fichtenwaldgebiete. Auch die Buntheit eines Gartenrotschwanzes mit den charakteristisch warmen Farben ist für den Eichen-Hagebuchenwald bezeichnend; die Farben beim Gimpel z. B. sind kühl, er ist ein Bergvogel. Einfarbige Vögel kennt zwar auch der Eichen-Hagebuchenwald; diese sind dann aber oft stimmlich vielgestaltig, so z. B. Nachtigall, Grasmücken, Gelbspötter und Braunelle.

Der Mensch hat zwar mancherorts nicht viel von diesem kraftvollen, markigen Eichenwald übrig gelassen. Der Wald hat Wiesen und Äckern weichen müssen. Heute sind die ausgedehnten Ackerfluren und Grasflächen mit ihren lauschigen Obsthainen integrierende Bestandteile der Eichen-Hagebuchenwald-Landschaft geworden. Kulturland und stehengebliebene Reste des Waldes bilden zusammen ein buntes Mosaik; die Ränder der einzelnen Mosaikstücke sind weich, die dominierenden Farben warm, im Gegensatz zum Buchen- oder gar Fichten-

waldgebiet, wo die Konturen hart und die herrschenden Farben düster und kalt sind. Ein gewisser Steppencharakter mischt sich mit dem ursprünglichen Waldcharakter. Es haben Steppentiere Einzug gehalten. Wachtel, Fasan und Rebhuhn, aber auch der Hase sind Tiere mit charakteristischer erdiger Braunfärbung, ebenso die Feldlerche mit ihrem endlosen Gesang in der endlosen Landschaft; der eigenartige Singflug ist dem Wald ohnehin fremd und passt in Wesen und biologischer Bedeutung viel besser in die baumarme, offene Graslandschaft hinein. — Aber die Mähwiesen zeigen mit ihrer bunten Blumenfülle und der strotzenden Krautmasse jene Wesenszüge, die schon den Eichen-Hagebuchenwald auszeichnen.

Der Bewohner ist Ackerbauer oder Grasbauer. Er baut seine Dörfer locker, er löst sie weilerartig auf, sie ertrinken schier in den Obsthainen. Das Haus ist ein schmucker Riegelbau; Eichenholz und Lehm sind seine charakteristischen Bauelemente. Das Haus ist weiträumig und gross, und der Bauer wohlhabend und aufgeschlossen.

Das so entworfene Landschaftsbild ist vielgestaltig: ein reiches Mosaik in sattem Braun und saftigem Grün, so wie es die Klimaxvegetation des Eichen-Hagebuchenwaldes auch zeigt, mit weichen runden Formen, anmutig und lieblich.

In den trockensten Gebietsteilen der Hügelstufe vermag der Eichen-Hagebuchenwald nicht mehr zu konkurrieren, und es entwickelt sich eine andere Waldgesellschaft, der *Flaumeichenwald*, der weiter südlich, z. B. in der Gegend von Lyon und Grenoble, grössere Verbreitung besitzt und dort umgekehrt den Eichen-Hagebuchenwald auf die Spezialstandorte zurückdrängt. Auf den Kalkvorhügeln der Vogesen und des Schwarzwaldes, z. B. am Isteiner Klotz, am Jurasüdfuss von Grenchen bis Neuenburg und auch auf etlichen besonders trockenen Jurakalkspornen wie Hofstetter Köpfli oder Felshang mit Ruine Pfeffingen entfaltet der Flaumeichenwald seine ganze Pracht.

Wiederum, wie im Eichen-Hagebuchenwald, sind es viele Baumarten, die sich hier zusammenfinden. Neben Flaum- und Traubeneiche macht sich der Mehlbeerbaum breit und mit ihm sein nah Verwandter, der Elsbeerbaum. Zum Feldahorn gesellt sich als besondere Spezialität der schneeballblättrige Ahorn, der vor allem mit seiner an Weinlaub erinnernden Herbstfärbung eine spezielle Note hineinbringt. Wilder Birn- und Apfelbaum sind sparrige Füllsel, bald nur strauchig, bald mit ihrem dornigen Geäst die Eichenkronen durchwirkend. Die Strauchsicht ist arten- und individuenreich, dornig-sparrig und undurchdringlich; sie füllt den Raum zwischen Boden und Kronendach vollständig aus und ist vielerorts dermassen von Lianen durchrankt, dass an ein Durchdringen gar nicht zu denken ist. Efeu, Waldrebe und die krautige Schmeerwurz sind die Vertreter dieser erst in den Tropen zur vollen Machtentfaltung gelangenden Lebensform. Unter den Sträuchern dominiert das dornig-sparrige Element: Schwarz- und Weissdorn, Sauerdorn und Kreuzdorn, Felsenweichsel, Brombeere und mehrere Arten wilder Rosen und dazu Strauchwicke, Hornstrauch, Liguster, Hasel und Schneeball. Auch unter den Krautarten herrscht diese Buntheit und dieser Reichtum. Purpurklee und die vollblütige, prachtvoll gelbe Berg-Kronwicke, der schmucke Kamm-Wachtelweizen, die schwarze Platterbse — also Gelb und Rot in wechselvoller Mischung; daneben pfirsichblättrige Glockenblume, Dingel und Efeu-Sommerwurz, die durch stattliche Grösse und die Reinheit ihrer weissen Blüten auffallende straussblütige Wucherblume und viele andere Arten treten hier zusammen, so dass ein lebhaftes, bewegtes und gegenüber Eichen-Hagebuchenwald-Verhältnissen noch bunteres Bild entsteht.

Das Ganze ist von fast subtropischer Fülle, aber nicht laubig-frisch, sondern trockener und mattgrün. Es erinnert in vielen Belangen an die mediterranen Verhältnisse des immergrünen Steineichenwaldes. Die herrschenden Eichen sind gedrungen und knorrig, gewunden und krüppelig — der trockene Sommer lässt die imposante Fülle der Baumgestalten des Eichen-Hagebuchenwaldes nicht zu. Das Bild wirkt bunt, durch die sommerliche Trockenheit aber an der lebendig-frischen Entfaltung verhindert.

Muss diese Waldgesellschaft Kulturland weichen, dann entstehen Trockenrasen, oder aber der Mensch pflanzt Reben. Im Trockenrasen herrscht dieselbe reiche Artenpracht wie im vorangegangenen Flaumeichenwald: zwei sonderbar geformte und gefärbte Orchideen, Riemenzunge und Ohnsporn, der überaus zart und blass hellblaue zartblättrige Lein, im Frühling die Küchenschelle, im Sommer die grosse Graslilie und die grossblütige Brunelle und im Herbst die Goldaster gehören alle zu den Charakterarten dieser submediterranen Trockenrasengesellschaft. Es herrscht nicht das Saftiggrüne und Saftstrottende, sondern das Kleinblättrige, mattgrün Behaarte und in der Farbe Zurückhaltende.— Auch im Rebberg, bei Kulturpflanze sowohl wie bei der begleitenden Unkrautflora, entdecken wir ähnliche Züge. Die knorrige Kulturpflanze des Weinstocks mit der köstlichen Frucht und der südländisch bunten Herbstfärbung des Weinlaubs, überreich in der farblichen Zusammenstellung, aber trotz alledem mit etwas Niedergehaltenem, man möchte sagen «Trockenem». Die bunte Fülle der Unkräuter zeigt manch farbiges Kind des Südens, z. B. Weinbergstulpe, Ringelblume, Osterluzei oder Bisamhyazinthe. Auch die in den Spalten und Ritzen des Rebberggemäuers sich entfaltende Pioniergesellschaft mit Schriftfarn, Mauer-Leinkraut und gelbem Lerchensporn weist nach Süden. Im März weithin sichtbar weissblühende Mandelbäume, im April zart rosafarbene Pfirsichbäume und im Herbst das lebhaft gefärbte Weinlaub.

Auch die Tierwelt passt in Färbung und Lautäußerung in diese Landschaft und unterscheidet sich in charakteristischer Weise von derjenigen des Eichen-Hagebuchenwaldes. Die rostfarbene Steindrossel und die schieferblaue Blaudrossel sind zwei sehr seltene, aber bezeichnende Vertreter des Südens in unserem Gebiet. Hieher möchte ich auch den Bluthänfling zählen, bunt und farbig im Gefieder, wechselvoll der in munterem Tempo vorgetragene Gesang mit prächtigen Flötentönen, aber im Ganzen «trockener» als der klangvolle Gesang z. B. der Mönchsgrasmücke. Ebenso dürften sich Zaun- und Zippammer, wesentlich bunter gefärbt als die typisch mitteleuropäische Goldammer, im trockenwarmen Gebiet des Flaumeichenwaldes und der Rebberge besonders heimisch fühlen.

Der Mensch ist Weinbauer; sein Haus ist ein Steinbau — klein und gedrungen. Vieles ist in dieser Landschaft auf kleinem Raum zusammengedrängt, oft kümmerlich, aber zäh um seine Existenz ringend. Aus dem Kulturland wird in emsiger Arbeit das Letzte herausgeholt. Die Bescheidenheit und Anspruchslosigkeit, aber auch das südländische Temperament der Menschen dieser Landschaft passen gut dazu.

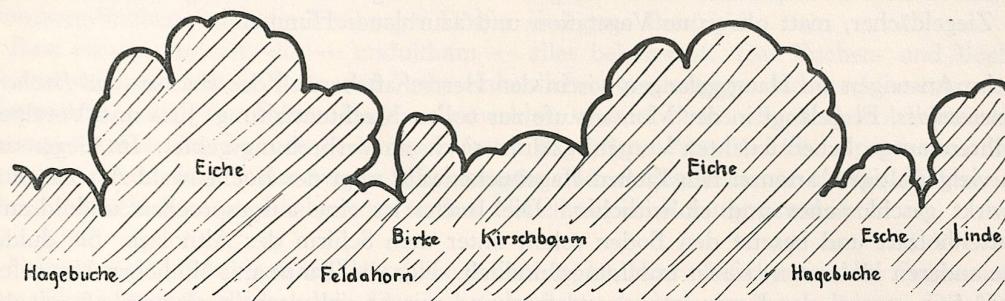
Zu Abb. 4. (Die Profillinie des Waldes):

Im Eichen-Hagebuchenwald der Ebene und Hügelstufe mischen sich zahlreiche Lichtholzarten. Die kompliziert geformte Profillinie zeigt runde, weiche Formen.

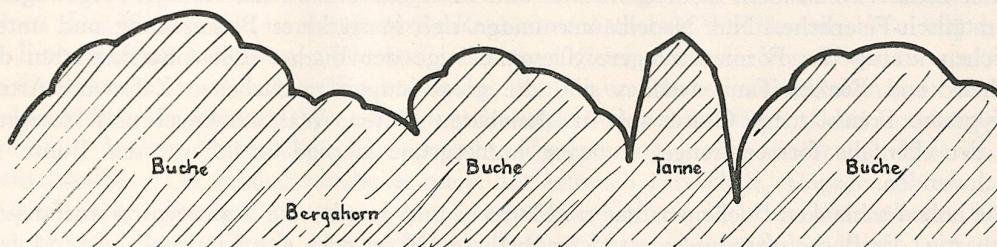
Im Buchen- und Buchen-Tannenwald der Montanstufe herrscht die Buche. Die Schattenholzart duldet nur Tanne und Bergahorn neben sich. Wohl dominieren die weichen Formen des Laubbaumes, aber das Ganze ist einfacher geworden.

Im Fichtenwald der subalpinen Stufe dominiert der Nadelbaum; er baut die in Form und Farbe einfachste Waldgesellschaft auf.

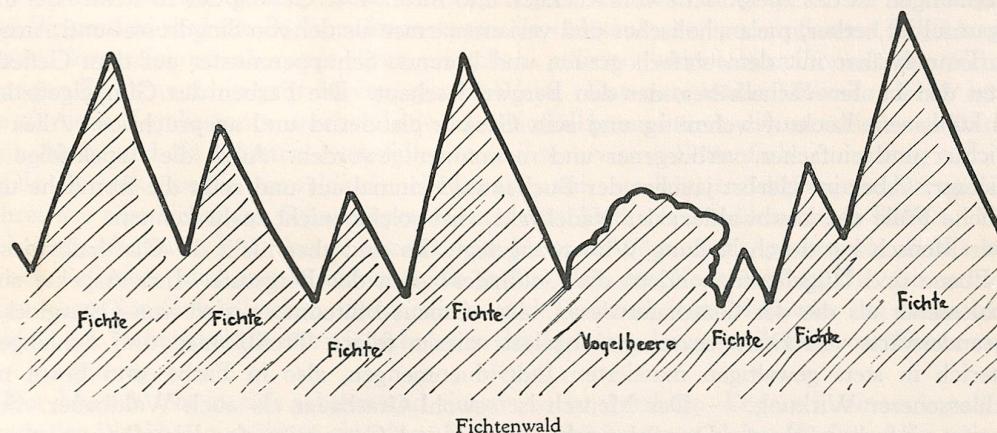
Abb. 4. Die Profillinie des Waldes



Eichen-Hagebuchenwald



Buchen- und Buchen-Tannenwald



Fichtenwald

Formenmannigfaltigkeit auf kleinstem Raum gehäuft; farbig bunt, fast möchte man sagen südländisch temperamentvoll — so sprechen uns Klimaxvegetation und Kulturgesellschaften an. Es ist das Farbenspiel des Mittelmeergebietes: Weissgetünchte Häuserfassaden, freudig-rote Ziegeldächer, matt olivgrüne Vegetation und azurblauer Himmel.

Beim Ansteigen am Hang gelangen wir in den Herrschaftsbereich des *Buchen- und Buchen-Tannenwaldes*. Er gelangt in der Montanstufe zur vollen Machtentfaltung. Jura und Voralpen mit ihrem ausgeglichenen-feuchten Vorgebirgsklima sind sein Verbreitungsgebiet. Im Gegensatz zum vielgestaltigen, artenreichen Eichen-Hagebuchenwald zeigt der Buchenwald Artenarmut; er wirkt geschlossener und einheitlicher. Die Buche ist eine ausgesprochen unduldsame Schattenholzart und besetzt den Boden schon unter dem Schirm des Altholzes. Sie duldet keine anderen Holzarten; sie ist mischungsfeindlich. Nur die Tanne mit ähnlichen Umweltansprüchen vermag der Konkurrenz zu trotzen und mischt sich deshalb oft namhaft mit der Buche. Die dicht belaubte Krone der Buche schirmt das Licht über dem Standraum ab, deshalb sind Nebenbestand und Strauchschicht nur schwach ausgebildet, arten- und individuenarm. Der Kronenansatz beginnt erst in 12—15 m Höhe, die Verastung ist schwach und die Seitenäste gerade und nicht knorrig. Die Buchenborke ist glatt und einfach, nicht rissig wie bei der Eiche. Es ist nicht mehr das Bunte und Bewegte, sondern das Ruhige, Abgewogene, Majestatisch-Feierliche. Nur Nadelbäume finden sich in stärkerer Beimischung und unterstreichen kräftig das Formenstrenge, Gesetzmässige der Buche. Die Charakterarten des Buchen- und Buchen-Tannenwaldes sind die grossblütigen zartfarbenen Zahnwurz-Arten, zwei grosse breitblättrige Gräser mit unscheinbaren Blüten, Waldschwingel und Haargras, und der ebenfalls formenstrenge, einfarbig immergrüne lappige Schildfarn; das Bunte ist verschwunden.

Die hohen schlanken Buchenstämme sind lotrecht und gerade, die Verzweigung ebenmässig gleichartig, die Borke glatt und grau. Der Buchenwald erweckt den Eindruck einer Säulenhalde, durchsichtig und domartig leer, feierlich und weihevoll. Gross in der Form, einfach in der Farbe. Die schlanken dunklen Nadelbäume erhöhen diesen Eindruck und verleihen dem Ganzen gar noch etwas Herbes.

Verklungen ist das Melodische von Kuckuck und Pirol. Der Gesang der Misteldrossel und Ringamsel ist herber, melancholischer und variantenärmer als der von Singdrossel und Amsel. Der Tannenhäher mit dem einfach grauen und braunen Schuppenmuster auf dem Gefieder ersetzt den bunten Eichelhäher, der den Bergwald scheut. Die Farben des Gimpelgefieders sind kühl, sein Lockruf wehmütig und sein Gesang plaudernd und anspruchslos. Alles ist schlichter und einfacher, verborgener und monotoner geworden. Auch die Aspektfolge ist schlichter. Aber im Herbst jaucht der Buchenwald einmal auf und zeigt die formliche und farbliche Fülle des Laubwaldes; der Nadelwald wird solches nicht mehr kennen.

Der Mensch hat durch Rodung Wiesen angelegt. Es sind aber nicht die Glatthaferwiesen der Ebene und Hügelstufe, sondern die Goldhaferwiesen der Bergstufe. Ihre Aspekte sind geschlossener als die der Glatthaferwiesen. Das Crocus-Blütenmeer wird von Osterglocken und anderwärts von Dichternarzissen abgelöst; diesen folgen Trollblumen und Schlangenknopterich in stets gewaltigen massierten Individuenmengen, also in Farbe und Form mit geschlossenerer Wirkung. — Der Mensch ist sowohl Grasbauer als auch Waldbauer. Sein Haus ist einfacher gebaut. Das Schmucke, Reiche und Geräumige des Riegelbaues ist ver-

schwunden, ebenso das Behäbige, Gemütliche und Einladende des Bauern im Eichen-Hagebuchenwald-Gebiet. Die Häuser sind eng geschart und die Dörfer liegen weithin sichtbar und offen, die lauschigen Obsthaine fehlen. Ifenthal am unteren Hauenstein, Himmelried am Homberg-Südhang und die Freiberger Dörfer sind gute Beispiele.

Eine einzige Holzart, die — unduldsam — alles beherrscht. Das Buchen- und Buchen-Tannenwaldgebiet ist in Form und Farbe einheitlicher, grosszügiger und geschlossener als der Herrschaftsbereich des Eichen-Hagebuchenwaldes, und ist durch die Nadelholzbeimischung strenger und in den Formen härter und starrer geworden. Aber das Ganze ist immer längst nicht so düster und immer wesentlich bewegter und aufgeschlossener als der Fichtenwald. Der Laubwaldcharakter bleibt trotz starker Nadelholzbeimischung gewahrt.

Beim weiteren Ansteigen am Berg gelangen wir in den Herrschaftsbereich des *Fichtenwaldes*. Das Klima ist rauher geworden, die winterliche Schneedecke dauert länger. Die Fichte ist hier Buche und Tanne überlegen. Die subalpine Stufe der Alpen ist das Verbreitungsgebiet des Fichtenwaldes; im Jura tritt er nur in streng lokalisierten und eng begrenzten Beständen in die obere Montanstufe ein und vermag kein zusammenhängendes Band zu bilden. Dort aber, wo die Fichte ihre bestandbildende Kraft voll zur Entfaltung zu bringen vermag, ist sie ebenso unduldsam und allen Konkurrenten weit überlegen wie die Buche im Buchenwaldgebiet. Der Fichtenwald ist der düsterste Repräsentant unserer Waldformen. Wuchtig durch die Einheitlichkeit der Baumschicht und einförmig zugleich. Nur die Vogelbeere, die strauchig im Fichtenwald überall anzutreffen ist, vermag sich hie und da an lichten Stellen zwischen den Fichtenkronen emporzuschieben und bringt an solchen Orten mit Blüten- und Fruchtständen und ihrer herben herbstlichen Farbenpracht Abwechslung in das einförmige Einerlei des Fichtenwaldes. Die Strauchschicht ist meist nur schwach entwickelt. Dagegen entfaltet sich im luftfeuchten düsteren Schatten ein üppiger Moosteppe. Heidel- und Preisselbeere bilden ausgedehnte Herden; auch überrascht der Farnreichtum. Nicht farbig bunt, auch nicht gedämpfte verhaltene Farben; es ist vielmehr ein reiches Gewoge in allen erdenklichen Abstufungen von Grün. Die Charakterarten des Fichtenwaldes bringen zwei verschiedene Wesenszüge zum Ausdruck, nämlich das unscheinbar Grüne, Unauffällige, also der Mangel an bunter Farbe, und das ins Dunkel Zurückgezogene und dort fast gespenstisch Aufblitzende. Der Rippenfarn und die Bärlapp-Arten treten als «blütenlose» Sporenplanten farblich nicht hervor, kennzeichnen aber mit ihren einfachen, stilisiert anmutenden Formen den formenstrengen Fichtenwald in ganz hervorragender Weise. Das zarte kleine Moor-Zweiblatt ist wie die zierliche Korallenwurz unscheinbar und unauffällig, und auch die verschiedenen Wintergrün-Arten und die Schattenblume fallen trotz ihrer weissen Blütenfarbe nur wenig auf.

Die Tierwelt des Fichtenwaldes ist ebenso artenarm; sie lebt zurückgezogen. Der gellende Schrei des abstreichenden Schwarzspechtes unterbricht die fast beklemmende Stille und sein wehmütig klagender Ruf, den er sitzend oder kletternd hören lässt, passen wie die Färbung seines Gefieders ganz ausgezeichnet in die rauhe Welt des Nadelwaldes. Die feinen Lockstimmchen der Goldhähnchen, der Hauben- und Tannenmeisen im Gewirr der vielen feinen Nadeln der Fichtenwaldbäume wiederholen in der Lautäusserung das Spitzige und Formenarme der Umgebung.

Der Mensch lebt in sich gekehrt und einsam; er ist wortkarg. Er lebt in einem kunstlosen Haus, der Blockhütte, meist in einzelnen Häusern oder baut nur kleine Dörfer. Alles erinnert

an nordische Verhältnisse Schwedens, Finnlands oder Kanadas und passt nicht eigentlich in unser mitteleuropäisches, klimatisch begünstigtes Gebiet hinein.

Im Nadelholzbereich herrscht nicht mehr die Laubfülle und Formenmannigfaltigkeit, nicht mehr der Reichtum an Arten und auch nicht die grosse Veränderlichkeit der Laubholzvegetation. Es werden keine eigentlichen Aspekte ausgebildet. Das herbstliche Kleid des Fichtenwaldes ist zugleich auch das frühjährliche und das sommerliche dasjenige des Winters. Das Fehlen der Herbstfärbung, des Kahlstehens im Winter und des frischgrünen Austreibens im Frühling beim immergrünen Nadelbaum zeigt deutlich die Einengung der Möglichkeiten im rauheren Klima mit langem Winter. Die flächigen Schneemassen auf den verschneiten Tannen erhöhen zu jener Jahreszeit den Eindruck der Rauhheit, ganz im Gegensatz zum winterlichen Laubwald, wo der Schnee die Vegetation nicht gleichermassen einzuhüllen vermag. — Formenarmut beherrscht die Vegetation, bedingt durch die Einfachheit und geringe Plastizität des Nadelbaumes. In Farbe düster, in der Form streng und hart; das Weiche, Aufgeschlossene der Laubbäume fehlt. Durch die Einheitlichkeit wuchtig und grossartig, aber dem Mitteleuropäer und Tieflandbewohner fremd.

Die gleitende Reihe vom urchigen vielgestaltigen Eichen-Hagebuchenwald der Hügelstufe über den formenstrengeren, einfacheren Buchen- und Buchen-Tannenwald der mittleren Berglagen zum düsteren Fichtenwald der subalpinen Stufe ist der sichtbare Ausdruck für die Eineingung der Möglichkeiten mit zunehmender Meereshöhe. Während in der Ebene und Hügelstufe mit ihrer langen Vegetationsperiode, einem milden kurzen Winter und einer meist unzusammenhängenden, örtlich und zeitlich oft unterbrochenen Schneedecke genug Zeit und Kraft zu schöpferischer Eigenwilligkeit bleibt, so erschöpft sich in der Bergstufe die Natur gleichsam im einfachen Bilden und Hinstellen.

In der Reihenfolge Eiche-Buche-Fichte wird der gestaltlich plastischere Laubbaum vom einfacheren Nadelbaum abgelöst. — Sippensystematisch betrachtet bilden die Eichen viele Varietäten aus, die Buche wenige und die Fichte fast keine. — In der Blattform zeigen die Eichen grosse Variabilität (die urchige und in bezug auf Verzweigung, Belaubung und Blattform eigenwillige Stieleiche ist das beste Beispiel); das Buchenblatt kennt weder in Form noch in Grösse namhafte Veränderlichkeit, und die Fichtennadel bleibt gestaltlich vollends einfach (vgl. Abb. 3). — Im Eichen-Hagebuchenwald mischen sich zahlreiche Laubholzarten und die Nadelbäume fehlen. Im Buchenwald gesellen sich der herrschenden Buche nur wenige weitere Holzarten zu; die Tracht der Weisstanne ist zudem wesentlich buschiger und laubbaumnäher als die der Rottanne, die den Fichtenwald aufbaut; die Fichte bleibt allein und zeigt die einfachste Form (vgl. Abb. 4). — In gleicher Weise nimmt der Reichtum an Aspekten ab: zahlreich sind sie im Eichen-Hagebuchenwald, wenige sind es im Buchenwald und ein einziger nur im Fichtenwald. Auffällig und farbig bunt im Laubmischwald, gedämpfter und weniger farbig im Buchenwald und unauffällig grün in grün im Nadelwald.

Wohl das auffälligste Merkmal bildet der Herbstaspekt. Die Farbigkeit eines herbstlichen Eichen-Hagebuchenwaldes kennt keine Grenzen; rote, gelbe, grüne und braune Stücke sind zu einem bunten Mosaik zusammengestellt. Der Buchenwald kennt im Herbst nur die eine Farbe des leuchtend fuchsbraunen Buchenlaubes und den kraftvollen Kontrast zum dunklen Tannengrün. Der immergrüne Fichtenwald aber verfärbt sich im Herbst überhaupt nicht. Ein vielstimmiges Aufjubeln im herbstlich gefärbten Eichen-Hagebuchenwald und ein ein-

facheres, aber geballtes Aufjauchzen im Buchenwald, das vermögen nur die Laubwälder zu bieten; der Nadelwald sinkt gleichmütig und ohne Veränderung in die winterliche Ruhe. — Reichtum und Mannigfaltigkeit auf der einen Seite, Armut und Dürftigkeit auf der anderen.

Die Tierwelt folgt diesem allgemeinen Gesetz ebenfalls, in der Färbung sowohl wie in ihren Lautäußerungen. Die sich stellvertretenden Arten Eichelhäher und Tannenhäher und Kohlmeise und Tannenmeise sind prachtvolle Beispiele. Das Bunte, fast Neckische in der Färbung des Eichelhäfers steht dem Einfarbigen, Straffen und Regelmässigen im Gefieder des Tannenhäfers gegenüber. In der launischen, extravaganten Körpergestalt und der überaus bunten Färbung des schmucken Kirschkernbeissers finden die Wesenszüge des Eichen-Hagebuchenwaldes ihren charakteristischen Ausdruck. Die klangvollen, melodischen Rufe von Kuckuck und Pirol und der frohe, jubelnde und variantenreiche Gesang von Nachtigall und Singdrossel sind Wahrzeichen des lauschigen und formenreichen Laubmischwaldes; der Gesang der Bergwaldvögel ist herber, melancholischer und variantenärmer, derjenige der Nadelwaldvögel gar fein, spitzig und monoton.

Dass der Mensch mit Hausbau und Siedlungsform, mit seinen Sitten und Gebräuchen, ja mit seiner Sprache, mit Dialektfärbungen und anderem diesen gleichen Gesetzen folgt, das sei hier nur angedeutet. Diese Dinge sind unvergleichlich schwieriger herauszuschälen und gehören bereits ins Wirkungsfeld des Geographen und Sprachforschers.