

issn 0393 5434

BRAUN-BLANQUETIA

RECUEIL DE TRAVAUX DE GEOBOTANIQUE

Editeurs

J.-M. GEHU, F. PEDROTTI, S. PIGNATTI, S. RIVAS MARTINEZ, R. SUTTER

1

DIE KARTE DER POTENTIELLEN NATÜRLICHEN VEGETATION VON POLEN

Wladyslaw Matuszkiewicz

1984

Institut de Botanique de l'Université de Camerino
Station Internationale de Phytosociologie de Bailleul



J. BRAUN-BLANQUET, 1954

Drawn from a photograph by Françoise M. Denisseau

Braun-Blanquetia

Un héritage est enrichissant et ouvre de nouvelles possibilités créatrices. Mais il en découle en contre partie l'obligation de ne pas gaspiller le patrimoine reçu. Ceux qui, aujourd'hui étudient la végétation grâce à la phytosociologie peuvent utiliser des méthodologies bien au point et tirer profit d'un ensemble cohérent de connaissances.

C'est le résultat du travail méthodique de nombreux chercheurs de qualité pendant plusieurs décennies. Aujourd'hui, nous nous trouvons face à des problèmes qui ne sont sans doute pas tout à fait nouveaux mais qui paraissent infiniment plus graves que dans le passé: primauté de la technique, spécialisation, pénurie de matières premières, d'énergie et d'espace, crise de l'environnement...

Il se développe ainsi des problèmes spécifiques divers pour lesquels il est nécessaire de trouver des réponses nouvelles. Les chercheurs sont placés devant un véritable défi et il dépend de leur savoir et de leur imagination de montrer si la Science de la végétation est capable d'apporter une contribution appréciable à la solution de ces problèmes.

La tradition phytosociologique dans ce contexte constitue une base essentielle. La conception typologique de la végétation et la clarté du système qui en découle, l'habitude des chercheurs de vivre en contact étroit avec la végétation, les recherches basées sur l'observation condition antithétique de l'expérimentation, sont les traits caractéristiques de la phytosociologie.

Les lignes directrices qui nous ont été transmises par les maîtres de la Science de la végétation, Josias Braun-Blanquet et Reinhold Tüxen avant tout, constituent actuellement une part importante de notre patrimoine d'idées. Notre but est de valoriser cet héritage et d'honorer la mémoire du premier de ces maîtres et fondateur de la phytosociologie moderne par une nouvelle série de publications.

Pourront y trouver place des monographies étudiant concrètement la végétation selon les enseignements de J. Braun-Blanquet et R. Tüxen qui, à travers la créativité des auteurs, produiront de nouveaux fruits.

Disciples nous-mêmes de J. Braun-Blanquet et ayant collaboré à son activité, nous pensons qu'à travers cette série de publications son héritage restera vivant dans l'esprit originel et avec de nouvelles idées.

BRAUN-BLANQUETIA

RECUEIL DE TRAVAUX DE GEOBOTANIQUE

1

DIE KARTE DER POTENTIELLEN NATÜRLICHEN VEGETATION VON POLEN

Wladyslaw Matuszkiewicz

CAMERINO
1984

THIS IS A BLANK PAGE

BRAUN-BLANQUETIA
RECUEIL DE TRAVAUX DE BOTANIQUE

DIE KARTE DER POTENTIALLEN NATÜRLICHEN
VEGETATION VON POLEN

Wladyslaw Malinowski

CAMBRIDGE
1904

Einleitung

Die beiliegende Vegetationskarte dürfte wohl als eine wichtige Etappe in der seit mehreren Jahrzehnten währenden geobotanischen Durchforschung Polens angesehen werden. Sie ist nämlich die erste kleinmaßstäbliche Karte, welche durch Auswertung der bereits abgeschlossenen Vegetationskartierung des gesamten Staatsterritoriums von Polen entstanden ist, wenn auch dieser Entwurf nur als erster vorläufiger Versuch gelten kann. Der Verfasser hofft, trotz aller Bedenken, daß die Publikation dieser Karte - als erste Annäherung - auch für weitere, und zwar genauere, kartographische Darstellung der heimischen Vegetation anregend sein wird.

1. Zum Stand der Vegetationskartierung in Polen

Die vegetationskundliche Erforschung des Landes, und insbesondere die Vegetationskartierung, hat in Polen eine lange und fruchtbare Tradition. Zu Beginn der zwanziger Jahre dieses Jahrhunderts war es gerade Polen das Land, in welchem wohl die erste moderne pflanzensoziologische Karte, d.i. die vom Chocholowska-Tal in der Tatra (SZAFER, PAWLOWSKI, KULCZYŃSKI, 1923), entworfen und veröffentlicht wurde. Die 'Bibliographie der Vegetationskarten von Polen' (MATUSZKIEWICZ A., 1961, 1974-75) nennt 192 Karten verschiedenen Maßstabes und Inhalts und seitdem sind über 150 weitere Karten veröffentlicht worden. Trotzdem gibt es noch keine klein- bis mittel- maßstäbliche Karte, welche die Vegetation vom ganzen Polen darstellen würde. Von den alten, auf dem Konzept der physiognomisch aufgefassten Formationen beruhenden Karten von HUECK (1937, 1938) abgesehen - sind bis jetzt nur zwei kleine, für den Schulgebrauch bestimmte Karten veröffentlicht worden, und zwar die von MOTYKA (1952) im Maßstabe 1:8 Mill. und von MEDWECKA-KORNAŚ (1966) im Maßstabe 1:5 Mill.

Vor knapp 20 Jahren hat man in Polen mit der Vorbereitung einer modernen, das ganze Land umfassenden Vegetationskarte begonnen und seit 1970 besteht das Forschungsprojekt 'Übersichtskarte der potentiell natürlichen Vegetation von Polen 1:300.000'. Über ihre Konzeption und methodische Grundlagen, sowie über den Fortgang der Arbeit hat der Verfasser als Leiter des Projek-

tes wiederholt an manchen Stellen berichtet (u.a. MATUSZKIEWICZ W., 1979, 1980, 1982); in dem Beitrag von 1979 ist auch die Legende mit ihren 70 Kartierungseinheiten aufgeführt worden. Die Feldkartierung auf Blättern 1 : 100.000 ist z.Zt. abgeschlossen; mehr als die Hälfte von insgesamt 368 Blättern sind bereits zum endgültigen Maßstab 1 : 300.000 weiterverarbeitet, d.h. zusammengestellt, geprüft und redigiert worden. Für einige Gebiete wurden sogar Teile der Karte als Regionalblätter veröffentlicht. Es wird übrigens angestrebt die gesamte Karte als Kartenwerk von 11 Großblättern mit einem entsprechenden Erläuterungstext in den kommenden Jahren zu publizieren.

Die beiliegende Karte 1 : 2 Mill. ist - in stark generalisierter Form - durch Auswertung der zur Verfügung stehenden Originalblätter entworfen worden.

An der Feldaufnahme haben sich 23 Personen als wissenschaftlich verantwortliche Autoren im wechselnden Maße beteiligt; ihr prozentueller Anteil an der Herstellung der Originalblätter ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich:

Jan-Marek Matuszkiewicz	16,8%
Teofil Wojterski	15,8%
Mieczyslaw Jasnowski (gemeinsam mit Eugeniusz Ćwikliński und Ryszard Markowski)	9,8%
Anna-Barbara Kozłowska	9,3%
Janusz-Bogdan Faliński	9,2%
Romuald Olaczek	6,7%
Wladyslaw und Aniela Matuszkiewicz	5,6%
Florian Celiński	5,5%
Anna Medwecka-Kornaś	4,2%
Barbara Solińska-Górnicka	4,2%
Klemens Kepczyński	4,1%
Andrzej-Samuel Kostrowicki	1,9%
Jan Chojnacki	1,7%
Maria Leszczyńska	1,2%
Maria Piaszyk	1,1%
Jadwiga Kwolczak	1,0%
Alicja Fazlejew	0,5%
Joanna Plit	0,5%
Adam Palczynski	0,5%
Stanislaw Balcerkiewicz	0,4%
	<hr/>
	100,0%

Die Karte ist - ihrem Inhalt nach - Karte der potentiell natürlichen Vegetation im Sinne von

TÜXEN (1956) und stellt demgemäß eine wissenschaftliche Konstruktion der, welche das heutige ökologische Produktionspotential der Standorte widerspiegeln und in vegetationskundlichen Kategorien ausdrücken soll. Die dargestellten Einheiten sind komplex aufgefasst indem die namengebenden Gesellschaften, als im betreffenden Gebiet dominierende Vegetationseinheiten, das ganze Mosaikgefüge der potentiellen Vegetation symbolisieren. Bei der Auffassung der Legendeinheiten waren vorwiegend großräumig-geographische Gesichtspunkte maßgebend um die regionale und vertikale Abwandlung der Vegetation besonders hervorzuheben. Infolgedessen gibt die Karte einen hoffentlich guten Einblick in die Hauptzüge der räumlichen Gliederung der potentiell-natürlichen Pflanzendecke Polens in Anbetracht der besonderen geographischen Lage des Landes.

2. Abgrenzung und Lage des Untersuchungsgebietes

Polen ist das Land, dessen Grenzen in seiner Geschichte besonders stark, und zwar vorwiegend in der West-Ost-Richtung, wechselten. Für die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes war demgemäß der heutige politische Status maßgebend: die beiliegende Karte umfasst somit das Staatsterritorium der Volksrepublik Polen, wie es durch die Verträge nach dem zweiten Weltkriege geformt worden ist.

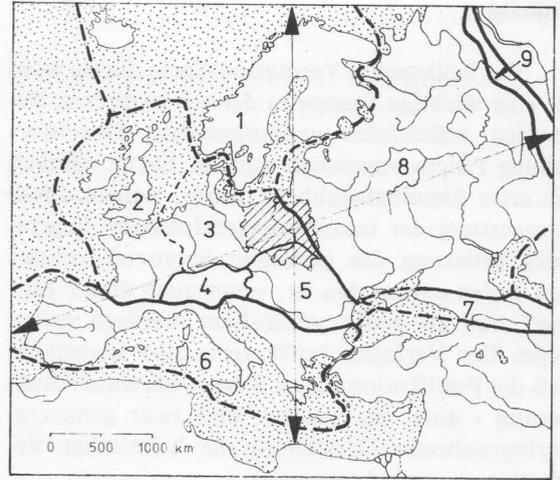
Die geographische Lage des kartierten Gebietes ist durch die folgenden Koordinaten der extremsten Punkte bestimmt:

49°00' - 54°50' nördl. Br.
14°07' - 24°08' östl. L.

Die Ausdehnung in der Nord-Süd-Richtung beträgt somit 5°50', d.i. 649 km und in der West-Ost-Richtung 10°01', d.i. 689 km (längst des 52.-ten Breitenkreises).

Die Fläche des Staatsterritoriums beträgt 312.683 km².

Bekanntlich liegt Polen im geometrischen Mittelpunkt Europas: die Geraden zwischen entferntesten Punkten des Kontinentes überschneiden sich in der Nähe von Warschau (Abb. 1.). Schwerwiegender ist es jedoch, daß Polen im Grenzbereich zwischen West- und Ost-Europa,



- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 - Nordeuropa | 6 - Mittelmeerländer |
| 2 - Westeuropa i.e.S. | 7 - Kaukasus und Krim |
| 3 - Außeralpines Mitteleuropa | |
| 4 - Alpenländer | 8 - Osteuropäisches Flachland |
| 5 - Karpatenländer | 9 - Ural |

Abb. 1 - Die geographische Lage Polens in Bezug auf die naturräumliche Gliederung Europas.

auch zwischen dem außeralpinen Mitteleuropa und den Karpaten- und Donauländern liegt. Aus dieser einzigartigen Lage ergeben sich gewisse Besonderheiten, welche nicht nur dem physisch-geographischen Milieu seine spezifischen Züge ausprägen, sondern auch volksculturelle, wirtschaftliche und sozial-politische Verhältnisse Polens in ihrer geschichtlichen Entwicklung vielfach, und oft verhängnisvoll, beeinflußt haben.

3. Das Klima

Die Grenz- und Übergangslage Polens zwischen Westen und Osten kommt vor allem in den Klimaverhältnissen zum Ausdruck. Zwar entspricht das Klima im allgemeinen richtig dem Klimatypus VI von WALTER (1960, 1962), d.h. dem typischen gemäßigten Klima mit kaltem, aber nicht zu langem Winter und mit der im Durchschnitt das ganze Jahr hindurch positiven Niederschlagsbilanz, wie es für das ganze Mitteleuropa charakteristisch ist. Jahresmittel der Temperatur wechselt im Flach- und Hügellande von 6,9°C (Suwalki) bis 8,6°C (Krakau); die Temperatur des

wärmsten Monats (Juli) liegt zwischen 16,5°C (an der Küste) und über 19°C (im südöstlichen Hügelland, auch in den Großstädten), die des kühlesten (Januar) - zwischen - 5,6°C (Suwalki) und -0,9 (Oder-Haff).

Absolute Temperaturminima wurden in Bialowieza im NO-Polen (-38,7°C am 12.01.50.) und in Zywiec in den W-Beskiden (-40,6°C am 10.02.29) notiert; absolute Maxima in der Schlesischen Tieflandsbucht (39,5°C in Boleslawiec = Bunzlau am 3.08.43., 40,2°C in Prószków = Proskau am 29.08.21.).

Der mittlere Jahresniederschlag beträgt vom 450-500 mm im Regenschatten der Pommerschen Seenplatte (in der Landschaft Kujawien) bis knapp 800 mm auf den Anhöhen der Jungmoräne und auch des südlichen Hügellandes. Im Gebirge

liegen die Werte beträchtlich höher (Schneekoppe im Riesengebirge, 1603 m ü.d.M. -1349 mm). Das Maximum der Niederschläge fällt im Juli.

Die meisten Klimaelemente zeigen jedoch in Polen eine geordnete regionale Verteilung; die besondere Lage des Landes im ostwärts vorgeschobenen Randgebiet von Mitteleuropa gelangt hier zur vollen Geltung. Einige besonders markante Beispiele bringen die Isolinienkarten der Abb. 2. dar. Alle dargestellten Erscheinungen zeigen ein ausgesprochenes Gefälle vom Westen nach Osten und dürfen wohl als Ausdruck des in dieser Richtung zunehmenden Kontinentalismus angesehen werden. Nimmt man die Werte der monatlichen Jahresamplitude von 21-23°C annähernd als Schwellenwerte an, so gehört etwa ein Viertel des Territoriums - im Westen und Nordwesten - zu dem echt ozeanischen

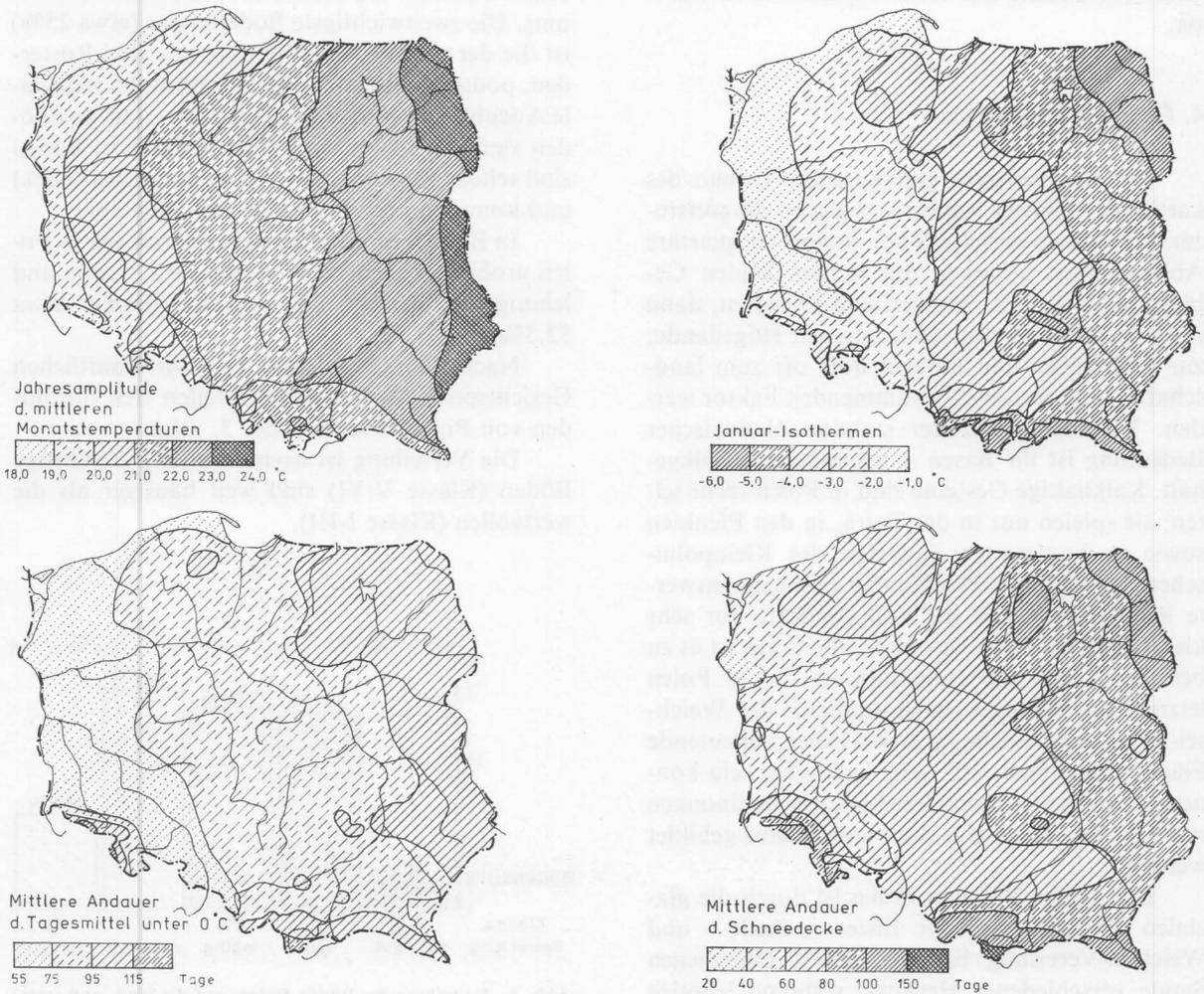


Abb. 2 - Isolinien einiger Klima-Elemente in Polen (West-Ost-Gefälle).

Mitteleuropa, ein kleines Randgebiet im Osten bereits zu dem kontinentalen Osteuropa, während der Hauptteil von Polen gerade in der Umschlagzone beider Klimatype liegt. Der Kontinentalitätsgradient scheint übrigens vornehmlich durch die Verhältnisse im Winter bestimmt zu werden; die Sommerwerte mancher entsprechenden Faktoren sind meist anders, und zwar nicht so eindeutig, verteilt.

Eine glänzende Übereinstimmung der meteorologisch (nach EWERT, 1973) und phytoindikatorisch (nach ELLENBERG, 1974) begründeten Bewertung der Kontinentalität im west- und mitteleuropäischen Flachlande hat kürzlich DEGÓRSKI (mscr.) nachweisen können. Die in seiner Arbeit vorgebrachten Karten geben ein suggestives Bild von der spezifischen Lage Polens in Bezug auf das West-Ost-Gefälle des Kontinentalismus in Europa.

4. Geologie und Böden

Für den heutigen geologischen Aufbau des kartierten Gebietes waren vorwiegend die pleistozänen Prozesse entscheidend. Ältere, vorquartäre Ablagerungen gelangen nur in den beiden Gebirgssystemen, d.h. Sudeten und Karpaten, dann noch mancherorts im südpolnischen Hügellande, zur Oberfläche und können dort oft zum landschafts- und standortsbestimmenden Faktor werden. Von entscheidender standortsökologischer Bedeutung ist ihr Basen-, insbesondere Kalkgehalt. Kalkhaltige Gesteine sind in Polen recht selten; sie spielen nur in der Tatra, in den Pieninen sowie in bestimmten Gebieten des Kleinpolnischen und Lubliner Hochlandes eine nennenswerte Rolle. Sonst sind die Kalkstandorte nur sehr kleinfächig zerstreut vertreten; allerdings ist es zu bemerken, daß die Jungmoränen des in Polen letzten, d.h. Pommerschen Stadiums der Weichsel-Vereisung, welche im Nord Polen bedeutende Fläche einnehmen, z.T. sehr kalkhaltig sein können, so daß unter besonderen lokalen Bedingungen selbst Böden von Typus der Pararendzina gebildet werden.

Der größte Teil von Polen ist durch die glazialen Ablagerungen der Elster-, Saale- und Weichsel-Vereisung bedeckt. Meist überwiegen Sande verschiedener Herkunft, während lehmige Substrate auf Hochflächen der Grundmoränen

beschränkt sind.

Eine bedeutende Fläche nehmen im südpolnischen Hügellande z.T. sehr mächtige Lößdecken ein, welche größtenteils während der Weichsel-Eiszeit im periglazialen Klima entstanden sind. Pleistozäner Herkunft sind auch die meisten Binnenlanddünen, welche gebietsweise landschaftlich große Rolle spielen. Die Künstdünen sind dagegen holozänen Alters. Durch die gegenwärtigen Prozesse entstehen auch Alluvien der Stromtäler, sowie z.T. organogene Sumpf- und Moorflächen; die letzten nehmen immer noch über 4% der gesamten Oberfläche des Landes in Anspruch.

Der klimazonalen Lage Polens entsprechend sind die braunerdeartigen Böden die häufigsten Typen. Nach den Angaben von BEDNAREK und PRUSINKIEWICZ (1980) bedecken Braun- und Fahlerden mehr als die Hälfte (51,5%) des Territoriums. Die zweitwichtigste Bodenklasse (etwa 25%) ist die der podsolartigen Böden; das sind Rosterden, podsolige Böden und echte Podsole. Alluviale Auenböden, Mullgley-, Anmoor- und Torfböden sind mit 14,1% vertreten. Kalkreiche Böden sind selten (Schwarzerde - 1,0%; Rendzina - 0,9%) und kommen nur in wenigen Gebieten vor.

In Bezug auf die Bodenart überwiegen in Polen grobkörnige, 'leichte' Böden, d.i. Sande und lehmige Sande; ihr Flächenanteil beträgt etwa 52,5%.

Nach den land- und forstwirtschaftlichen Gesichtspunkten geschätzt verteilen sich die Böden von Polen, wie die Abb. 3. zeigt.

Die Verteilung ist asymmetrisch: ungünstige Böden (Klasse V-VI) sind weit häufiger als die wertvollen (Klasse I-III).

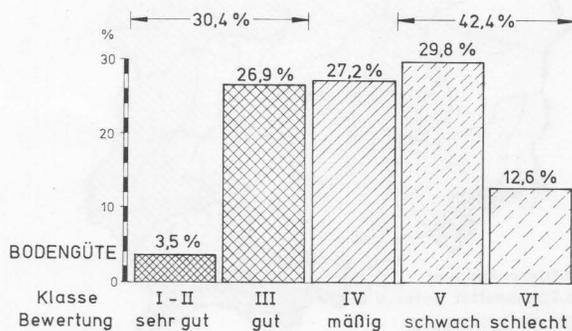


Abb. 3 - Verteilung der Böden Polens auf die land- und forstwirtschaftlichen Güteklassen.

5. Relief und Landschaftstypen

Polen ist vornehmlich ein Tiefland; die hypsometrische Struktur des Landes wird durch die Verteilung in der Abb. 4 angezeigt.

Die mittlere Erhebung beträgt 173 m ü.d.M., liegt also bedeutend unter dem Mittelwert für das ganze Europa (290 m ü.d.M.). Der höchste Punkt ist der Tatra-Gipfel Rysy (2499, 2 m ü.d.M.). Der niedrigste (-1,8 m ü.d.M.) liegt in der Gemarkung Raczkı bei Elbing im Weichseldelta.

Polen ist, obwohl größtenteils Tiefland, doch keine richtige ganz flache Ebene. Selbst in tiefgelegenen Gebieten können relative Höhenunterschiede Werte von 100 m und mehr erreichen, so daß die Landschaft durchaus 'bergig' wirkt. Das ist z.B. im Bereich der Pommerschen Jungmoräne der Fall. Andererseits gibt es auch ziemlich hochgelegene Gebiete, so z.B. Teile des Lubliner Hochlandes, wo die Höhenunterschiede auf weiten Flächen kaum 10 m betragen und die Landschaft auf den ersten Blick ganz flach und eben erscheint.

Das Relief ist der wichtigste landschaftsbestimmende Faktor, welcher auch die standortsökologischen Verhältnisse wesentlich beeinflußt. Die reliefbedingten Landschaftstypen ordnen sich

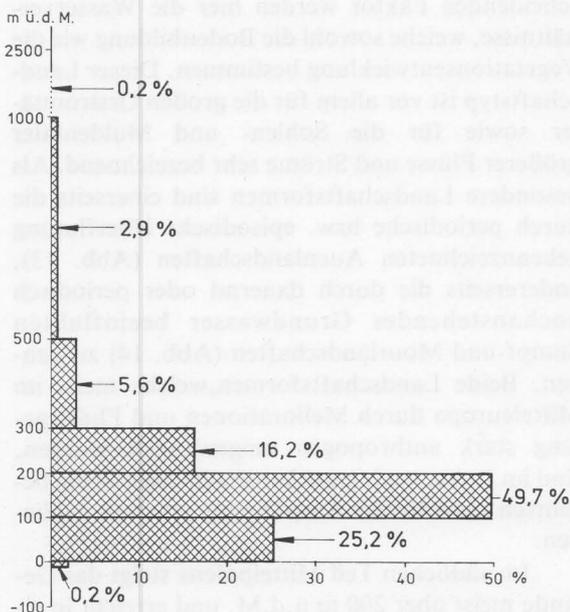


Abb. 4 - Die hypsometrische Struktur des Territoriums von Polen.

in Polen gürtelförmig vom Norden nach Süden an. Diese in der polnischen landeskundlichen Literatur oft überbetonte Gürtelung hat allerdings mit der klimazonalen Vegetationsabfolge, wie sie für das Osteuropa so charakteristisch ist, nichts zu tun; es handelt sich lediglich um rein dynamisch-morphologische Anordnung der bestimmten Landformen, welche zwar z.T. durch die vorquartären Strukturen vorausgesetzt, doch im wesentlichen unter dem mächtigen Einfluß der pleistozänen Vereisungen sich entwickelt haben.

Nach KONDRACKI (1978) lassen sich 7 bis 8 solche 'Gürtel' unterscheiden. Wir wollen sie nun kurz anführen und auf die prägnanten Fotos verweisen.

Die südliche *Ostseeküste* stellt einen langen (etwa 524 km), aber kaum 5 km breiten Gürtel am Nordwest-Rande Polens dar. Besonders häufig sind die Dünen-Landschaften (Abb. 5. u. 6), während die gelegentlich bis 100 m hohen steilen Kliff-Hänge (Abb. 7.) auf wenige Abrasionsabschnitte der Küste beschränkt sind. In der Danziger Bucht und im Oder-Haff sind lokal die marschartigen Landschaften (8) nicht selten.

Der Gürtel der *jungglazialen Landschaften* schließt sich vom Süden der Küstenzone an. Er liegt im Bereich der Weichsel-Vereisung und insbesondere des Pommerschen Stadiums derselben; frühere Stadien machen sich übrigens nur im westlichen Polen (etwa westlich von der unteren Weichsel und mittleren Warthe) landschaftlich bemerkbar. Für diesen Gürtel sind vor allem die Seenplatten, d.h. meist hügelige Flächen mit zahlreichen Seen (Abb. 9. u. 10) kennzeichnend. Das Land liegt meist zwischen 150 und 250 m u.d.M.; die Flußtäler können bis unter 50 m ü.d.M. eingeschnitten werden, die höchsten Hügel ragen über 300 m ü.d.M. hinauf, so daß die relativen Höhenunterschiede lokal sehr bedeutend sein können. Man kann, außer den Tälern, wenigstens drei recht unterschiedliche Landschaften nennen: 1) ziemlich flache, meist lehmige Ebenen der Grundmoräne; 2) bewegtes Hügelland mit Rinnenseen und steinigen kiesig-lehmigen oder - sandigen Böden der Endmoränenzone; 3) flache bis schwach hügelige Sandfelder mit Toteisseen der fluvioglazialen Sanderflächen.

Ein großer Teil von Polen, besonders in der Mitte und im Osten des Landes, ist vom Gürtel der *periglazialen Ebenen* eingenommen; man hat ihn früher als 'Land der Großen Niederungen' be-



Abb. 5 - Dünenküste an der Ostsee westlich der Hela-Nehrung. Anfangsstadium einer Primär-Düne mit *Ammophila arenaria*.

zeichnet. Das Gebiet liegt im Bereich der Saale- und zum Teil Elster-Vereisung und ist später (vorwiegend während der Weichsel-Eiszeit) periglazial umgeformt worden. Ausgedehnte flache Ebenen (Abb. 11) mit lehmigen und lehmig-sandigen Böden sind größtenteils als Ackerland bewirtschaftet; die Waldkomplexe (meist Kiefern-Eichen-Mischwälder und Kiefernforsten) haben sich nur auf ertragsschwachen Sandböden halten können. Als Reste der altglazialen Reliefformen erscheinen abgeflachte, sandig-kiesige und steinhaltige Hügel (Abb. 12) der Endmoränen oder Kames-Felder verschiedener Stadien der Saale-Vereisung. Besonders die Endmoränen des Warthe-Stadiums bilden oft langgestreckte und ziemlich hohe Hügelzüge, die sich bis 50 m über das umgebende Flachland erheben.

Im Gürtel der periglazialen Ebenen besonders auffallend und gut entwickelt, sonst aber auch in mehreren anderen Gürteln vorhanden, bilden die *Tal-Niederungen* einen spezifischen Landschaftstyp. Zum standortsökologisch ent-

scheidenden Faktor werden hier die Wasserverhältnisse, welche sowohl die Bodenbildung wie die Vegetationsentwicklung bestimmen. Dieser Landschaftstyp ist vor allem für die großen Urstromtäler sowie für die Sohlen- und Muldentäler größerer Flüsse und Ströme sehr bezeichnend. Als besondere Landschaftsformen sind einerseits die durch periodische bzw. episodische Überflutung gekennzeichneten Auenlandschaften (Abb. 13), andererseits die durch dauernd oder periodisch hochansteigendes Grundwasser beeinflussten Sumpf- und Moorlandschaften (Abb. 14) zu nennen. Beide Landschaftsformen, welche meist im Mitteleuropa durch Meliorationen und Flußregulierung stark anthropogen umgewandelt wurden, sind im Polen noch mancherorts in ihrer wenig berührten natürlichen Ausprägung erhalten geblieben.

Im südlichen Teil Mittelpolens steigt das Gelände meist über 200 m ü.d.M. und erreicht in einigen wenigen Punkten sogar Höhen von über 500 m ü.d.M. (maximal - 612 m ü.d.M. im Lysa-

Gora-Gebirge). Das Gebiet liegt größtenteils im Bereich der Elster - (z.T. auch der Saale) Vereisung, ist also mehrmals periglazial modelliert worden, so daß die vor-quartären Strukturen überall zur Geltung kommen und die meso-, ja sogar paläozoischen Ablagerungen mancherorts zur Oberfläche gelangen. Große Flächen sind auch mit Löß bedeckt. Das ist der Gürtel des *Hoch- und Hügellandes* mit drei bezeichnenden Landschaftstypen, je nach dem reliefbestimmenden Gestein.

Das Silikat-Hügelland ist in Polen meist mit der variszischen und z.T. kaledonischen Orogenese verbunden und zeichnet sich durch einzeln stehende oder zusammenhängende Hügel, welche aus Silikatgesteinen verschiedenen Alters gebaut sind und öfters den Charakter der Härtlinge haben, aus. Zuweilen geht das Hügelland ins Mittelgebirge über; so ist z. B. im Lysa-Gora-Gebirge (Abb. 15) im Mittelpolen und im Sudetenvorland der Fall.

Das Kalk-Hügelland ist an das Vorkommen mesozoischer und z.T. terziärer Kalksteine, Mergel, Gipse und Dolomiten gebunden. Die meist ziemlich bewegte Landschaft (Abb. 16) wechselt beträchtlich je nach Beschaffenheit der Gesteine: es gibt leicht wellige Hochebenen, wie die auf dem Kreide-Mergel des östlichen Lubliner Hochlandes oder auf Gipsen der Nida-Niederung, aber auch ruffartig hochragende Rücken des miozänen Lithothamnium-Kalksteines im Roztocze sowie die mit jurassischen Härtlingen durchbrochenen hügeligen Landschaften des Tschenstochau-Krakauer Hochlandes.

Das Löß-Hügelland ist für weite Gebiete des Kleinpolnischen und Lubliner Hochlandes, auch für das West-Wolhynien sehr typisch. In die leicht wellige bis ausgesprochen hügelige Landschaft bringt die Erosion durch Ausbildung zahlloser Schluchten und Hohlwege (Abb. 17) weitere Abwechslung. Alle Löß-Gebiete zeichnen sich durch



Abb. 6 - Wanderdüne bei Leba an der Ostsee-Küste. Der Krähenbeer-Kiefernwald (*Empetro nigri-Pinetum*) an der Lee-Seite wird übersandet.



Abb. 7 - Kliff der Insel Wollin. Durch den Anprall der Brandung geformter Steilabfall der Moräne mit Buchenwald (hier *Melico-Fagetum*) wird unten durch die schmale Abrasionsplatte, die Schorre, begleitet.

ihre fruchtbaren Böden aus und sind daher seit je fast völlig entwaldet und ins Ackerland umgewandelt worden.

Das Kleinpolnische und Lubliner Hochland fallen meist steil gegen die südlich angrenzende, gürtelartig langgestreckte und tektonisch präformierte *Präkarpatische Senke* ab. Diese liegt in Polen völlig im Bereich der Elster-Vereisung und hat - obwohl strukturell mit den Karpaten als deren Vorland verbunden - landschaftlich und standortsökologisch durchaus den Charakter eines Tieflandes. Die Senke ist durch die Weichsel und den San durchflossen und durch deren Nebenflüsse mit stark entwickelten Tälern in einige relativ höher gelegene Flächen geteilt. Diese sind als periglaziale Ebenen ausgebildet, während in den Nie-

derungen typische Tal-Landschaften mit Auen, alluvialen Terrassensystemen und großen Dünenfeldern, wohl aber auch Sumpflandschaften mit Moorkomplexen sich entwickelt haben.

Im südlichen Randgebiet von Polen bilden die beiden *Gebirgssysteme*, Sudeten und Karpaten, den letzten 'Gürtel' vom ganz besonderen, eigenartigen Charakter. Beide Systeme unterscheiden sich beträchtlich in ihrer Orogenese, Aufbaugesteinen und Reliefformen.

Die vorwiegend aus Grundgestein und paläozoischen Sedimenten aufgebauten, in der variszischen Orogenese einmal gefalteten Sudeten sind während der alpinischen Gebirgsbildung durch Störung an Bruchlinien als Bruchschollengebirge (Abb. 18) mit oft bizarren Verwitterungsformen

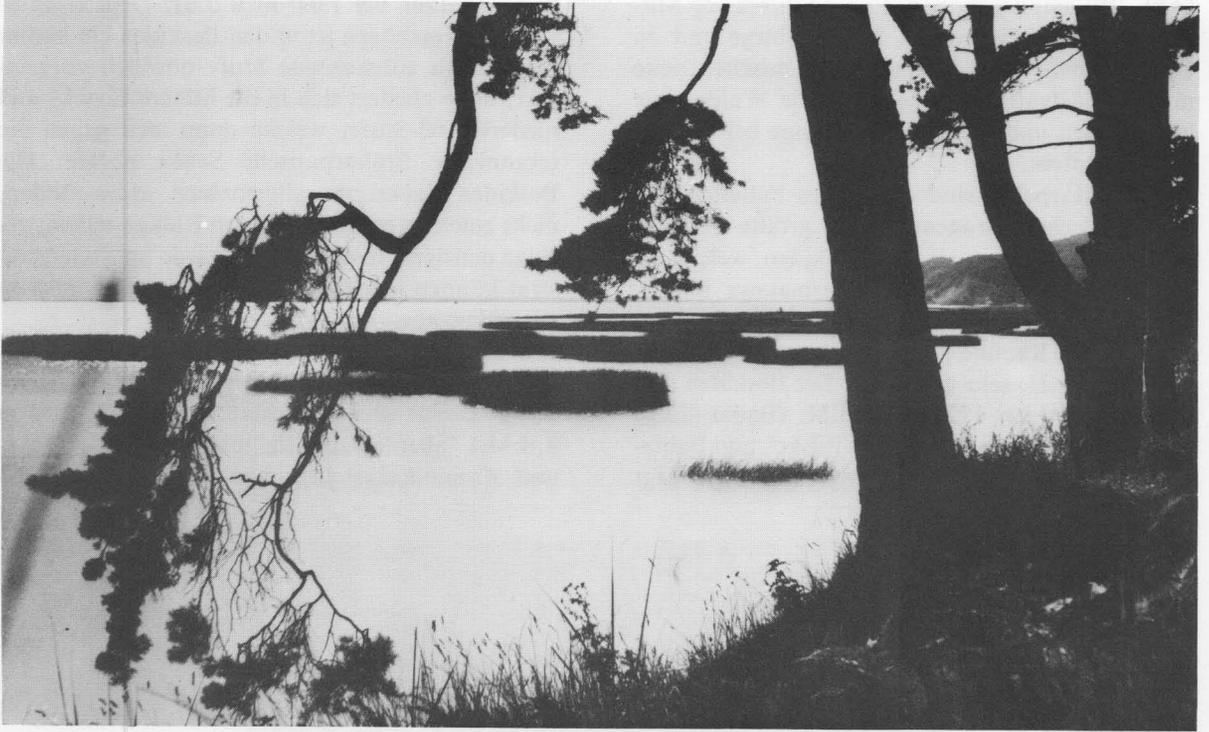


Abb. 8 - Marschartige Landschaft im Oder-Haff bei Wollin. Seichte Stellen verlanden mit *Schoenoplectus*-Herden. Echte Marschen sind an der Ostsee wegen mangelnder Gezeiten kaum vertreten.



Abb. 9 - Der "Wielkie Brodno"-See bei Brodnica (Süd-Ost-Pommern). Für die Pommersche Seenplatte sind zahlreiche mittelgrosse und kleine Rinnenseen in einer stark hügeligen, durch den Buchenwald noch heute in hohem Masse beherrschten Landschaft charakteristisch.

(Abb. 19) emporgehoben. Es sind durchweg Mittelgebirge, welche nur im Riesengebirge und im Glatzer Schneeberg (auf der tschechischen Seite noch im Altvater-Gebirge) über die Waldgrenze hinausragen und in der Schneekoppe bei 1603 m ü.d.M. gipfeln.

Die Karpaten sind ein junges Faltengebirge der alpinischen Orogenese. Der größte Teil der polnischen Karpaten sind die Beskiden, welche die äußere Flysch-Zone des Gebirgsmassivs bilden. Die Reliefformen sind meist weiche Kuppen, Rücken und Kämmen (Abb. 20), die Reliefenergie kann aber u.U. sehr groß sein. Die Beskiden gipfeln in Polen bei 1725 m ü. d.M. (Babia Góra) und überragen nur zweimal (in Pilsko- und Babia-Góra-Gruppe) die obere Waldgrenze; diese liegt

hier ungefähr bei 1360 m ü.d.M. Dem eigentlichen Gebirgsbogen ist in den Beskiden ein breiter Streifen als submontane Stufe nördlich vorgelagert; diese gliedert sich in die höhere Flysch- und niedrigere Löß-Stufe, welche dann steil gegen die tektonische Präkarpatische Senke abfällt. Die Beskiden haben im allgemeinen arme Böden, nicht zuletzt wegen Mangels an Kalkgesteinen; geringe petrographische Unterschiede im Bodensubstrat können jedoch für den Nährstoffgehalt von ausschlaggebender Bedeutung sein.

Von den Zentralkarpaten liegen in Polen nur Teile der Pieninen und der Tatra vor. Die Pieninen sind eine kleine, nichtallzuhohe (bis 1052 m ü.d.M.), aber einzigartig malerische, aus Jura- und Kreide-Kalkstein gebaute, sehr felsige Ge-



Abb. 10 - Der "Nidzkie"-See in der Johannisburger Heide. Auf der kontinental und z.T. subboreal angetönten Masurischen Seenplatte ist das Landschaftsbild immer noch durch ausgedehnte Kiefernwälder (*Peucedano-Pinetum*) bestimmt. Im Vergleich mit der Pommerschen Seenplatte sind hier die Höhenunterschiede geringer, die Seen aber meist grösser.



Abb. 11 - Typisches Landschaftsbild einer periglazialen Ebene in der Umgebung von Siemiatycze im Ostpolen. Ackerland mit einzelnstehenden Bäumen. Potentiell eine *Tilio-Carpinetum*-Landschaft.

birgsgruppe. Sie wird von dem Dunajec-Fluß in wilder Durchbruchschlucht mit 300-500 m hohen, steilen, z.T. überhängten Felsenwänden im rasenden Lauf durchflossen. Die Tatra ist die absolut höchste Gruppe in den ganzen Karpaten - zugleich die einzige, welche sämtliche Charakterzüge (Gletscher ausgenommen) eines Hochgebirges alpinen Typus vollkommen erkennen läßt (Abb. 21). Man unterscheidet in der Tatra zwei deutlich verschiedene Naturräume. Die West-Tatra ist niedriger (bis 2248 m ü.d.M.; auf dem polnischen Territorium lediglich bis 2176 m ü.d.M.) und in ihrem nördlichen (polnischen) Teil vornehmlich aus Kalkgestein gebaut. Das Relief ist durch abgerundete Gipfelpartien und steile Wände in der Hanglage bestimmt; diese sind z.T. glazialer Herkunft oder wurden von Wassererosion unter Mitwirkung der Karstprozesse modelliert. Die aus Grundgestein (meist Granit) aufgebaute zackige

Kette der Hohen Tatra ist bedeutend höher (in Polen bis 2499 m ü.d.M., sonst bis 2655 m ü.d.M.) und durch das ausgesprochen glazial gestaltete Relief gekennzeichnet.

Beide Gebirgssysteme zeigen parallele Abfolge der klimabedingten Höhenstufen der Vegetation; wegen unterschiedlicher geographischer Lage und ungleicher Massenerhebung verlaufen die entsprechenden Stufengrenzen jeweils bedeutend höher in den Karpaten als in den Sudeten.

6. Das Pflanzenkleid

Die Pflanzenwelt Polens ist seit fast 200 Jahren Gegenstand der Forschung polnischer und ausländischer Botaniker und Geographen gewesen, und zwar sowohl in floristischer wie vegetationskundlicher Sicht. Neben unzähligen Beiträ-

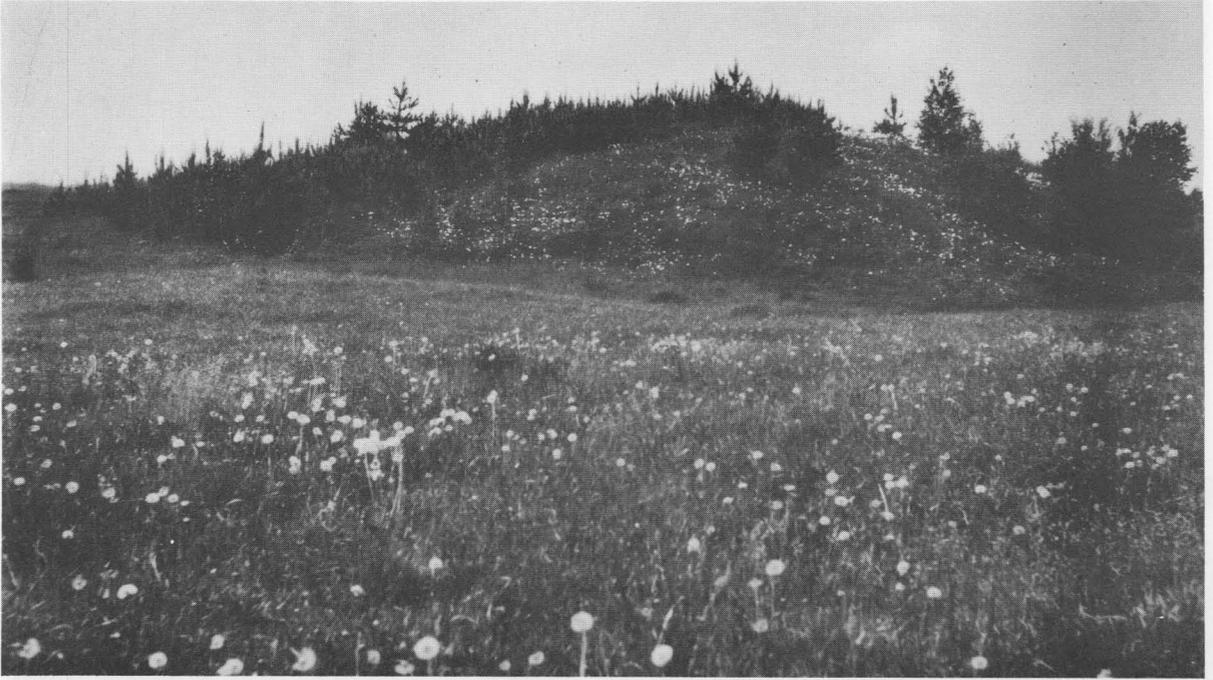


Abb. 12 - Ein Kames-Hügel auf der periglazialen Ebene des Bielsk-Podlaski-Tieflandes im Ostpolen. Wegen des silikatreichen, oft kalkhaltigen und wasserdurchlässigen Kiesbodens werden solche Hügel, besonders wenn sie als extensive Schafweide genutzt sind, zu Standorten der xerothermen Vegetation, meist sind sie jedoch mit Kiefer aufgeforstet. Potentielle Standorte des *Potentillo-albae-Quercetum*.



Abb. 13 - Tal des Narew-Flusses bei Lomza. In die lehmige Grundmoräne des Warthe-Stadiums tief eingeschnittenes Sohlental mit natürlichem Verlauf des Flussbetts. Die entwaldete Aue wird als Grünland und z.T. sogar als Ackerland genutzt.

gen und Einzelarbeiten gibt es für einzelne Gebiete und Naturräume umfassende Monographien und für einzelne Probleme synthetische Betrachtungen und Zusammenfassungen. Standardwerke für die Gefäßpflanzen sind das Bestimmungsbuch von SZA FER, KULCZYŃSKI u. PAWŁOWSKI (1953) und vor allem die kürzlich abgeschlossene, mehrbändige 'Flora Polska' (Flora von Polen), für die Vegetation - das Buch von W. MATUSZKIEWICZ (1981). Epochemachend war für die polnische Geobotanik die Herausgabe des von SZA FER redigierten Werkes 'Das Pflanzenkleid von Polen' (1959 - poln. Ausgabe; 1966 - engl. Ausgabe; 1972 - zweite poln. Ausgabe, gemeinsam mit ZARZYCKI). Wenn auch die floristische, und insbesondere die vegetationskundliche Durchforschung Polens im-

mer noch recht lückenhaft ist, läßt sich doch schon ein umfassendes Bild von der Flora und der Vegetation des Landes entwerfen.

In Bezug auf den Artenbestand fällt Polen mit seinen über 2300 Gefäßpflanzen-Arten in die mittlere Klasse unter den europäischen Ländern. Die Zahl der Moose wird auf etwa 600 Arten, der Lebermoose auf 250 Arten, die der Flechten auf ungefähr 200 Arten geschätzt; für die anderen Gruppen lassen sich selbst orientierende Zahlen noch nicht angeben. Baumarten bilden kaum 2% des gesamten Phanerogamen-Bestandes, Sträucher sind mit 6-7% vertreten. SZA FER (1964) gibt das auf der Abb. 22 dargestellte 'Spektrum' der Raunkiaerschen Lebensformen an.

Die polnische Flora ist wenig raumspezifisch.



Abb. 14 - Das Torfmoor bei Szczerców im Mittelpolen. In der ausgedehnten, von der Widawka (Nebenfluss der Warthe) durchflossenen flachen Senke mit dem sandüberdeckten tonigen Untergrund und dem hochstehenden Grundwasser sind lebende Moorkomplexe sehr verbreitet; sie werden neuerdings recht stark abgebaut.



Abb. 15 - Vegetationsfeindliche Blockhalden des Kambrium-Quarzits im Lysa Gora-Gebirge werden nur schwer im Sukzessionsgang von der Pflanzenwelt erobert. Die natürliche Schlussgesellschaft ist hier das endemische *Abietetum polonicum* - ein Fichten-Tannenwald, und zwar in seiner bodensauerer Ausbildung.

HRYNIEWIECKI (1928) gibt für die Gefäßpflanzen die in der Abb. 23 gezeigte Zusammenstellung der sog. 'Richtungselementen' an. Obwohl sich die Angaben auf die politischen Grenzen vor dem zweiten Weltkriege beziehen (der Artenbestand war damals um etwa 350 Arten reicher als heutzutage) - können sie doch als Annäherungswerte angenommen werden.

Es fällt der äußerst geringe Anteil an endemischen Arten auf; diese sind fast durchweg Neendemiten, was mit dem jugendlichen Alter der mitteleuropäischen Flachlandflora im Zusammenhang steht. Unter den in Polen vorkommenden Hochgebirgspflanzen gibt es allerdings wenigstens zwei paläoendemische gute Arten.

Der auffallend hohe Prozentsatz der Arten mit der N-, NE- und NW-Grenze (insgesamt 28,9%) ist insofern irreführend als die entspre-

chende Gruppe sehr heterogen ist: neben Arten mit tatsächlich südlicher Ausbreitungstendenz umfaßt sie auch montane bis alpine Arten, welche in Polen offenbar nur auf das gerade im Süden gelegene Gebirge beschränkt sind; einige von ihnen (z.B. arktisch-alpine Arten) tauchen dann im hohen Norden wieder auf.

Es ist, leider, z.Zt. noch nicht möglich die exakte Statistik der polnischen Flora in Bezug auf die geographischen Elemente bzw. Arealtypen anzugeben, und zwar wegen der ausbleibenden sicheren chorologischen Bewertung aller Arten. Jedenfalls ist eine solche synthetische Bearbeitung der gesamten polnischen Flora bis jetzt noch nicht veröffentlicht worden. Für einige Florenelemente gibt es dagegen vergleichend-zusammenfassende Studien.

Ist die Flora von Polen in ihren Grundeinhei-

ten einigermaßen schon erfaßt - obwohl immer noch Fundorte für das Gebiet neuer Arten angegeben und selbst Arten neubeschrieben werden - so gilt das nicht in Bezug auf die Vegetation; hier ist die physiographisch-explorative Forschungsfase lange noch nicht abgeschlossen. Immerhin erlauben die zusammenfassenden Arbeiten von MEDWECKA-KORNAŚ, KORNAŚ, PAWLOWSKI, ZARZYCKI (1972) und von W. MATUSZKIEWICZ (1967, 1980, 1981) eine Vorstellung von dem Gesellschaftsinventar der polnischen Vegetation zu gewinnen. Nach diesen Angaben sind nicht weniger als 365 Assoziationen zu verzeichnen; diese ordnen sich in 109 Verbände, 58 Ordnungen und 41 Klassen ein. W. MATUSZKIEWICZ (1980) hat dieses Assoziationsregister als Grundlage einer chorolo-

gischen Analyse der Vegetation ausgewertet und die Ergebnisse in einer Reihe ausdrucksvoller Karten und Strukturdiagramme dargestellt. Geht man nicht von den Assoziationen, sondern von den Verbänden aus, so bekommt man die in der Abb. 24 gezeigte Verteilung derselben auf die zwangslosen Arealtypen.

Auf Assoziationen bezogen unterscheiden sich die Arealspektren der Flachland- und Gebirgsvegetation recht beträchtlich. In der planaren und kollinen Stufe bilden die Gesellschaften mit weiträumigen Arealen (allgemein europäische, eurasiatische u.ä.) die am stärksten besetzte Gruppe (42,9%); ihnen folgen die 'mitteleuropäischen' Gesellschaften (32,6%), wobei die west-mitteleuropäischen (11,7%) zahlreicher als die ost-



Abb. 16 - Typisches Landschaftsbild des Tschenschtochauer Hochlandes bei Złoty Potok. Die oberjurassischen Kalksteine mit zahlreichen emporgelagerten Härtingen, oft von bizarrer Form, bilden Hügel, deren Rücken meist Reste vom Buchenwald (hier: *Dentario enneaphyllidis-Fagetum* in seiner submontanen Form) tragen, während Hänge und Senken als Ackerland genutzt werden. Die tieferen Senken und Täler sind meist mit pleistozänen Sanden gefüllt; potentiell sind sie natürliche Standorte des mitteleuropäischen Kiefernwaldes (*Leucobryo-Pinetum*).



Abb. 17 - Ein typischer Landweg in der Löss-Landschaft bei Klimontów (Sandomierier Hochland). Die durch Erosion präparierten steilen Wände und isolierten Fernlinge tragen meist einen Pararendzina- oder schwarzerdeartigen Boden und sind Standort von Trockenrasen der *Festucetalia valesiacae* und von thermophilen Gebüsch des *Berberidion* bzw. *Prunion fruticosae*. Die potentiell natürlichen Gesellschaften sind in dieser Landschaft allerdings nur lokal die lichten Buschwälder des *Quercion pubescenti-petraeae*, sonst aber wärmeliebende Ausbildungen des subkontinentalen (Linden-) Eichen-Hainbuchenwaldes (*Tilio-Carpinetum*).

mitteleuropäischen (5,5%) sind. Gesellschaften mit begrenzten Arealen sind nur mit wenigen Prozenten vertreten. Anders ist es bei der Gebirgsvegetation: hier gewinnen die kleinräumig verbreiteten, z.T. sogar endemischen, Gesellschaften den Vorrang (46,7%) während der Prozentsatz der europäisch-eurasischen Syntaxa auf 7,6% herabsinkt.

Bemerkenswert ist, daß es in Polen wenigstens 46 Gesellschaften von Assoziationsrang gibt, welche mehr oder minder einen (sub) endemischen Charakter haben. Das beträgt 12,6% al-

ler Assoziationen und übertrifft bei weitem den Prozentanteil endemischer Arten (etwa 1%). Die Vegetation Polens muß also als viel mehr raumspezifisch angesehen werden als dessen Flora.

Die übermittelnde Lage Polens am Ostrand des zentraleuropäischen Raumes, welche sich u.a. im klimatischen Ozeanität- bzw. Kontinentalität-Gefälle äußert, kommt auch in der räumlichen Anordnung der Flora und der Vegetation zum Ausdruck. Für die Flora ist das Eindringen von ganz verschiedenen Geoelementen (Abb. 25) besonders typisch. Dieser Vorgang, obwohl vorwie-

gend klimabedingt, läßt sich ohne Berücksichtigung der historisch-dynamischen Momente, und zwar der spätpleistozänen Klima- und Vegetationsentwicklung, nicht verstehen.

Die west-östliche Abwandlung der Vegetation läßt sich im polnischen Flach- und Hügellande gut verfolgen; sie kann übrigens verschiedene Formen einnehmen.

A. Gesellschaften, welche in ihrer Verbreitung das Untersuchungsgebiet lediglich 'berühren', d.h. mit wenigen Fundorten in der Grenz- und Randzone vorkommen.

— Atlantisch-subatlantische Syntaxa - *Salicornietum dolichostachyae*, *Minuartio-Agropyretum juncei*, sämtliche *Hydrocotylo-Baldel-*

lion-Gesellschaften, *Chrysosplenietum oppositifolii*, *Oenanthe lachenalii-Juncetum maritimi*, *Orchio-Schoenetum nigricantis*, *Ericetum tetralicis* u.a.

— Boreal-atlantische Syntaxa - *Isoëtetum echinosporae*, *Isoëto-Lobelietum* u.a.

— Subboreal-kontinentale Syntaxa - *Oxycocco-Empetrium hermaphroditi* (Fragmente), *Sphagno girgensohnii-Piceetum* u.a.

B. Gesellschaften, welche ins Gebiet recht weit eindringen und z.T. häufig sein können, die aber größtenteils in Polen ihre Arealgrenze erreichen.

— West-zentraleuropäische, z.T. subatlantische Syntaxa - *Digitali-Epilobietum*, *Arnose-*



Abb. 18 - Schroffe Felsenwände an der Bruchkante des typischen Horstgebirges im Heuscheuer Gebirge (poln. "Góry Stolowe") in den Mittelsudeten. Das Gebirge ist längst mit Fichte aufgeforstet worden; von der primären Vegetation zeugen wenige Reste des Buchenwaldes, und zwar auf den Hängen des *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*. Auf dem Plateau ist allerdings der Buchenwald nur bedingt die potentiell natürliche Gesellschaft (und dann als das *Luzulo luzuloidis-Fagetum*); mancherorts wird er von einem *Vaccinio-Abietion*-(Buchen)-Fichtenwald abgelöst. In flachen Mulden haben sich noch Bestände des Berg-Hochmoores (*Pino mugosphagnetum*) erhalten können; es sind die einzigen in Polen Fundorte der *Pinus mugo* ssp. *rotundata* in der typischen Baumform.



Abb. 19 - Pilzfelsen - eine der bizarren, windkorradierten Verwitterungsformen des Kreide-Sandsteins im Heuscheuer Gebirge.

rido-Scleranthetum, *Centunculo-Anthocerotetum punctati*, *Thero-Airion*, *Meo-Festucetum*, *Erico-Sphagnetum medii*, *Myrico-Salicetum auritae*, *Betuletum pubescentis*, alle *Quercion robori-petraeae*- und *Fagion*-Gesellschaften u.a.

— Syntaxa mit kontinentaler Ausbreitungstendenz - *Consolido-Brometum*, *Leonuro-Arctietum tomentosum*, *Potentillo-Arthemisietum absinthii*, mehrere *Festucetalia vallesiaca*-Trockenrasen (u.a. *Sisymbrio-Stipetum capillatae*, *Inuletum ensifoliae*, *Thalictro-Salvietum pratensis*), *Ledo-Sphagnetum magellanici*, *Arctostaphylo-Callunetum*, *Potentillo albae-Quercetum* u.a.

C. West-zentraleuropäische Assoziationen, welche in Polen als besondere, östlich angetönte geographische Rassen vorkommen. - *Galio-Carpinetum*, *Melico-Fagetum*, *Lithospermo-Quercetum* u.a.

D. Nach dem Ozeanität/Kontinentalität-Gefälle abgestaffelte Reihen nahe verwandter vikariierender Gesellschaften (z.T. gleicher Assoziationsgruppe).

— Waldgesellschaften:

Stellario-Carpinetum -- *Galio-Carpinetum*
--*Tilio-Carpinetum*;

Calamagrostio-Quercetum petraeae -- *Quercoroboris-Pinetum* --*Serratulo-Pinetum*;

Leucobryo-Pinetum -- *Peucedano-Pinetum*;
Betuletum pubescentis -- *Vaccinio uliginosi-Pinetum*.

— Hochmoorgesellschaften: *Erico-Sphagnetum medii* -- *Sphagnetum magellanici* -- *Ledo-Sphagnetum magellanici*.

— Sandtrockenrasen:

Diantho-Armerietum -- *Sileno otitis-Festucetum* -- *Festuco psammophilae-Koelerietum glaucae*.

— Halmfrucht-Unkrautgesellschaften:

Teesdaleo-Arnoseridetum -- *Arnoserido-Scleranthetum* sensu str. -- *Scleranthus annuus*-Gesellschaft;

Aphano-Matricarietum -- *Vicietum tetrasper-*

mae -- *Consolido-Brometum*.

— Hackfrucht-Unkrautgesellschaften:

Spergulo-Chrysanthemetum segeti -- *Lycopsis arvensis*-Gesellschaft -- *Echinochloo-Setarietum*;

Veronico-Fumarietum officinalis -- *Lamio-Veronietum politae*.

Ein glänzendes Beispiel einer solchen Staffe- lung der regional aufgefaßten Gesellschaften pa- rallel zu der rein klimatologisch gemessenen Zu- nahme des Kontinentalismus gibt die räumliche Abfolge der Eichen-Hainbuchenwälder in Polen (nach MATUSZKIEWICZ, W., MATUSZKIEWICZ, A., 1981).

Gesellschaft	Verbreitung	Kontinentalitätsindex (nach EWERT 1973)
<i>Stellario-Carpinetum</i>	Pommern/NW-Polen/ küstennah	39,5
<i>Galio-Carpinetum</i> Oder-Warthe-Rasse Kujawien-Rasse	W- und SW-Polen mittl. Warthe-Gebiet	43,5 45,5
<i>Tilio-Carpinetum</i> mittelpolnische Rasse kleinpolnische Rasse	mittl. Weichsel-Gebiet Kleinpoln. und Lubliner Hügelland	48,7 48,8
Nida-Rasse	Nida-Becken/Regenschatten d. Lysa-Gora-Geb./	48,8
subboreale Rasse	Masuren, Podlachien/ NO-Polen/	50,3
Wolhynien-Rasse	W-Wolhynien/extrem. O-Polen/	52,9

Der vermittelnde Übergangscharakter der Vegetation Polens zwischen West- und Ost-Europa wird durch die Zusammenstellung der landschaftlich und forstwirtschaftlich wichtigen Waldgesellschaften (Abb. 26) veranschaulicht. Interessant ist, daß sich der typologische Umschlag besonders prägnant im ärmeren Standortsbereich vollzieht: hier stehen sich Gesellschaften vom Klassenrang gegenüber, während es auf besseren Standorten nur Assoziationen, bestenfalls Ver- bände sind.

Es ist allerdings nicht zu verschweigen, daß neben dem von uns stark betonten west-östlichen Vegetationsgefälle auch ein solches in der Nord- Süd-Richtung besteht: die borealen Gesellschaf-

ten werden im Norden, und zwar im Nordosten, angehäuft, während die Zahl der süd-mittel- europäisch-submeridionalen Assoziationen süd- werts zunimmt. Ein ziemlich deutlicher Vegeta- tionskontrast vollzieht sich im südlichen Mittelpo- len beim Übergang von den periglazial geformten, meist sandigen oder lehmig-sandigen Ebenen des Tieflandes in die südlich angrenzenden Land- schaften des Hoch- und Hügellandes mit seinen reichlich vorkommenden Löß- und Kalkböden so- wie herausragenden mesozoisch-paläozoischen Gesteinen. In diesem Falle scheinen jedoch mehr die edaphischen und lokalklimatischen als die großklimatischen Faktoren maßgebend zu sein.

Im Gebirge macht sich vor allem die vertikale

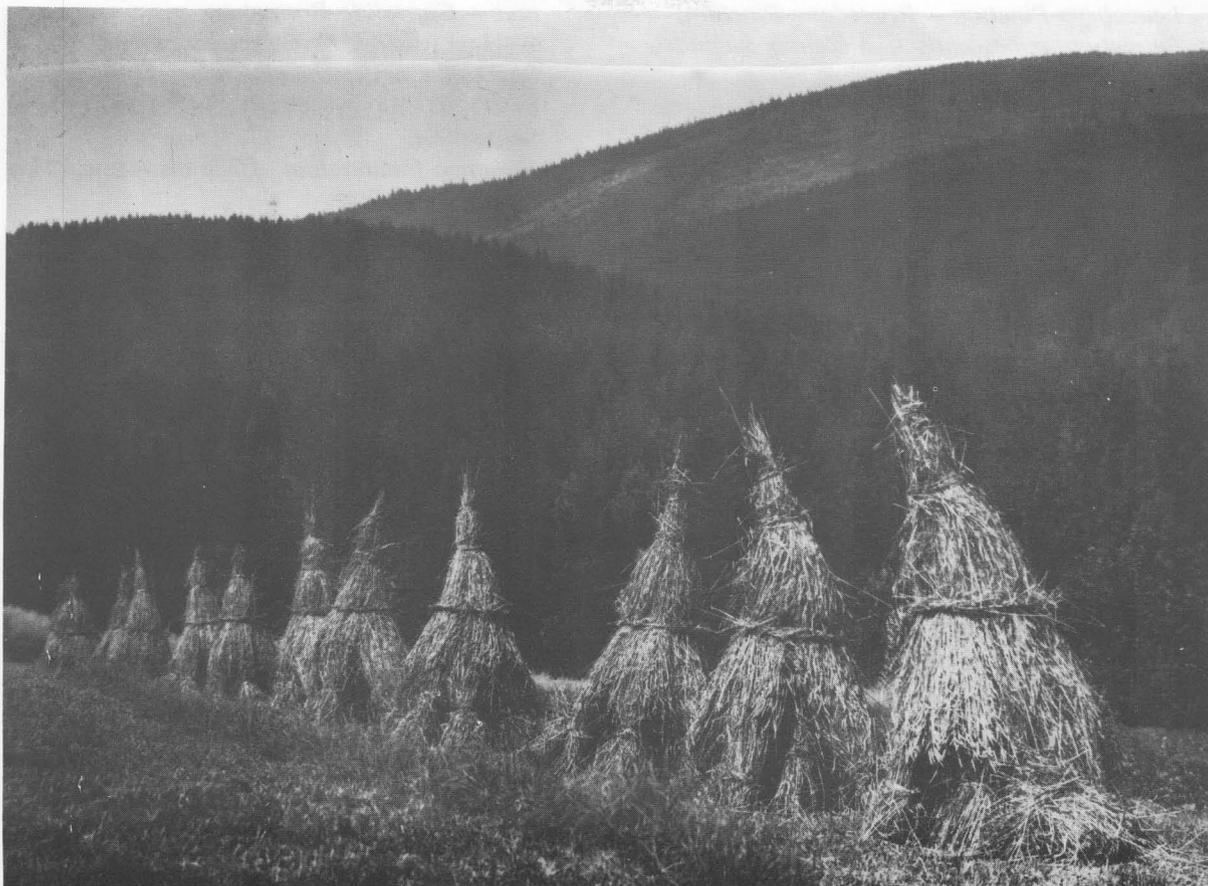


Abb. 20 - Typisches Landschaftsbild der Hohen Beskiden bei Zywiec. Endlose Fichtenforsten anstelle ursprünglicher Tannen-Buchenwälder (meist *Dentario glandulosae-Fagetum*) überziehen milde Rücken und Kuppen. Getreide wird gelegentlich bis 1000 m ü.d.M. noch angebaut.

Gliederung der Vegetation in Höhenstufen bemerkbar; die vergleichende Zusammenstellung (Abb. 27) gibt Auskunft über die diesbezüglichen Verhältnisse in vier höchsten Gebirgsgruppen. In den beiden großen Gebirgszügen sind die Höhenstufen ähnlich entwickelt und analog angeordnet, nur liegen ihre Grenzen in den Karpaten bedeutend höher als in den Sudeten. Das steht mit der gegen dem ozeanischen Nordwesten vorgeschobenen Lage und mit der zugleich geringeren Massenerhebung der Sudeten im Zusammenhang.

Die klimabedingte Dauervegetation ist in beiden Gebirgssystemen und in allen Höhenstufen auf dem Silikatgestein durch die jeweils gleichen Verbände vertreten. Die entsprechenden Assoziationen sind aber in den Sudeten und in den Karpaten durchaus verschieden. In den Flysch-Beskiden und der granitischen Hohen Tatra sind es dagegen

die gleichen Assoziationen -bis auf die alpine Stufe, welche in beiden Gebieten schon auf dem Assoziations-Niveau faßbare syntaxonomische Unterschiede aufweist. Die alpine Stufe hat sich übrigens in den Beskiden (wie auch in den Sudeten) nur andeutungsweise, in der Tatra dagegen vollkommen entwickelt; nur in der Hohen Tatra hat sich auch die subnivale Stufe ausbilden können. In der West-Tatra mit ihren vorwiegenden Kalkgesteinen unterscheidet sich die Vegetation beträchtlich: schon von der hochmontanen Stufe ab ist sie durch abweichende Assoziationen, in der alpinen Stufe sogar durch besondere Klasse vertreten.

Es ist noch zu bemerken, daß die Leitgesellschaften der subalpinen, und noch mehr der alpinen Stufe der betreffenden Gebirgen zum größten Teil einen jeweils endemischen Charakter haben.



Abb. 21 - Der sogenannte "Tal der Fünf Polnischen Seen" in der Hohen Tatra zeigt in reiner Form die Charakterzüge eines glazialmodellierten Hochgebirges. Wild zerrissene Grat und Karlinge umgeben mit steilen Wänden die Karnischen, während nach aussen die Hänge meist sanft abfallen. Riesige Schutthalden am Fuss der schroffen Karwände, die durch Karschwellen abriegelten Karseen, sowie die in ein Trogtal mündende Kartrepe verleihen der Landschaft ihr einzigartiges Gepräge. Links im Hintergrund ist die West-Tatra zu sehen.

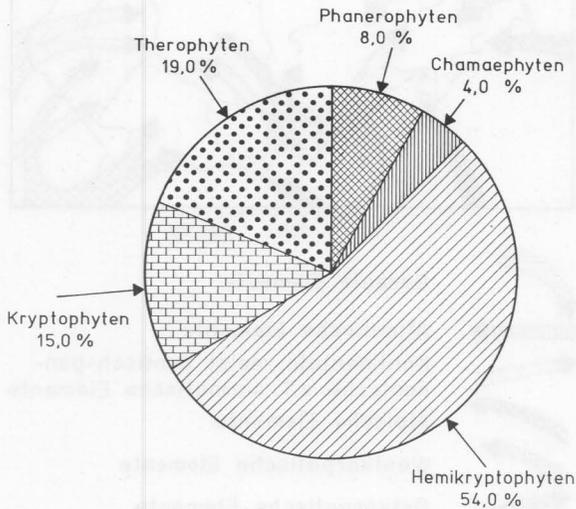


Abb. 22 - Strukturdiagramm der Lebensformen der Phanogamen-Flora von Polen.

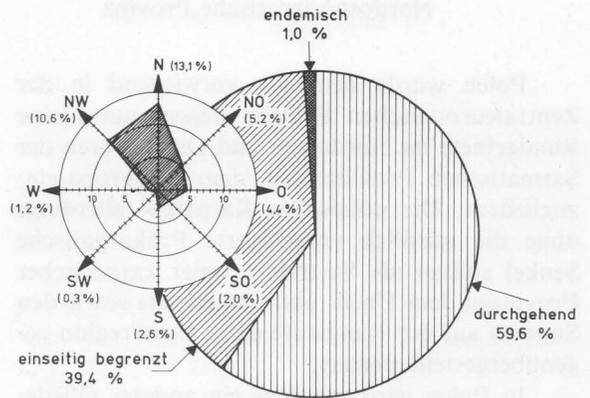


Abb. 23 - Strukturdiagramm der sog. "Richtungselementen" der Gefäßpflanzen der polnischen Flora.

Es fehlt nicht an Versuchen die Pflanzen-
decke Polens in ein weltweites Gliederungssystem
einzuordnen und sie andererseits nach den geobotanischen Gesichtspunkten feinzugliedern. Man
ist darin einig, daß Polen in der temperaten
Floren- und der gemäßigten Vegetationszone so-
wie im Holarktischen Florenreich liegt; dann ge-
hen die Auffassungen bei verschiedenen Autoren
im einzelnen auseinander. Wir geben hier die in
Europa meistverbreitete Auffassung von MEUSEL,
JÄGER und WEINERT (1965) z.T. bis auf Bezirks-
gruppen an.

- Holarktis (Holarktisches Florenreich)
- Mittleuropäische Region
 - Mittleuropäische Unterregion s.str. (mit-
 teleuropäisches Berg-, Hügel- und Flach-
 land)
 - Zentraleuropäische Provinz
 - Baltische Unterprovinz
 - Südbaltische Bezirksgruppe
 - Polonische Unterprovinz
 - Marchische Bezirksgruppe
 - Masowische Bezirksgruppe
 - Silesische Bezirksgruppe
 - Pokutische Bezirksgruppe
 - Herzynische Unterprovinz
 - Sudetische Bezirksgruppe
 - Sarmatische Provinz
 - Nordwest-sarmatische Unterprovinz
 - Südwest-sarmatische Unterprovinz
 - Karpatische Unterregion
 - Nordwest-karpatische Provinz
 - Beskidische Unterprovinz
 - Tatrische Unterprovinz
 - Nordost-karpatische Provinz

Polen würde demnach vorwiegend in der
Zentraleuropäischen Provinz liegen; nur kleine
Randgebiete im Nordosten und Osten wären der
Sarmatischen Provinz, d.h. dem Osteuropa, ein-
zugliedern. Die polnischen Karpaten (allerdings
ohne die nördlich vorgelagerte Präkarpatische
Senke) sollten als Vertreter zweier karpatischer
Provinzen dem Flach- und Hügellande sowie den
Sudeten auf der Rangstufe einer Unterregion ge-
genübergestellt werden.

In Polen wird meistens ein anderes Gliede-
rungssystem, und zwar das von SZAFFER und PAW-
LOWSKI (1972) allgemein gebraucht.

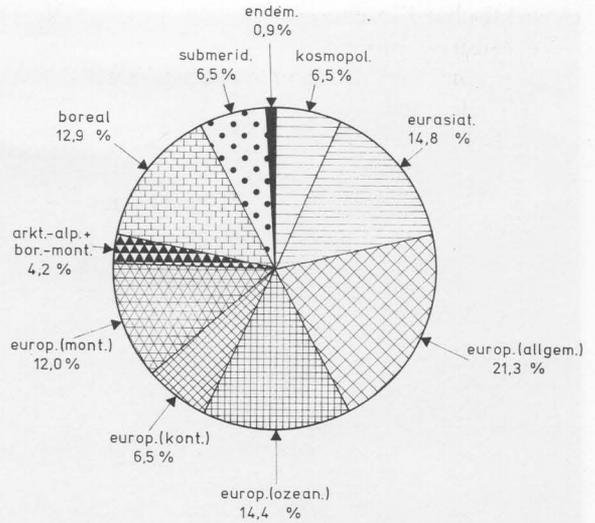
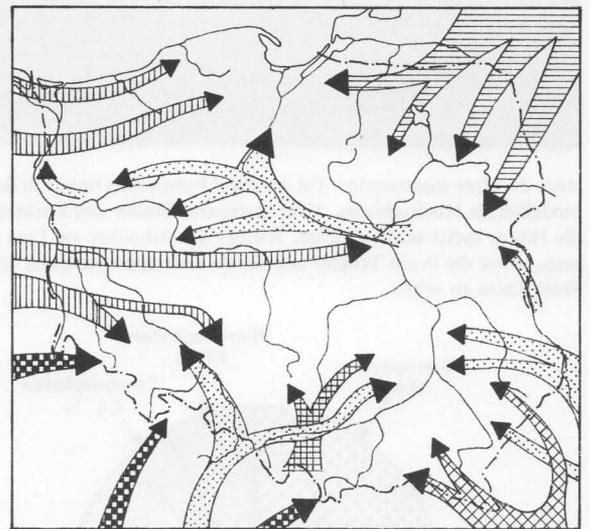


Abb. 24 - Die arealgeographische Struktur der 109 Verbände der polnischen Vegetation.



- Boreale Elemente
- Atlantische Elemente
- Kontinentale, meist pontisch-pan-
nonische, z.T. sarmatische Elemente
- Alpische Elemente
- Westkarpatische Elemente
- Ostkarpatische Elemente

Abb. 25 - Eindringen verschiedener Florenelemente nach Polen.

- Holarktisches Florenreich
- Eurosibirisches Gebiet
- Provinz des Mitteleuropäischen Flach- und Hügellandes
- Baltischer Sektor
- Untersektoren:
 - Gürtel der Küstenebenen und Pommerscher Seenplatten
 - Gürtel der Großen Niederungen
 - Gürtel der Submontanen Senken
 - Gürtel der Mittleren Hochländer
- Nördlicher Sektor
- Pontisch-Pannonische Provinz
- Waldsteppen-Sektor
- Provinz der Mitteleuropäischen Gebirge
- Karpatische Unterprovinz
 - Sektor der Westkarpaten
 - Sektor der Ostkarpaten
- Herzynisch-Sudetische Unterprovinz
 - Sektor der Sudeten

Die Sektoren bzw. Untersektoren werden dann in Regione (polnisch: 'Kraina') und Bezirke (im Gebirge weiter noch in Unterbezirke) gegliedert; in den beiden flach- und hügeländischen Provinzen gibt es 26 'Krainen' mit insgesamt 67 Bezirken. Im Gebirge gliedern sich die Sektoren

unmittelbar in Bezirke; die 'Krainen' werden durch den Begriff der Höhenstufen ersetzt und diese der horizontalen Gliederung unabhängig 'quer' aufgelagert. Es werden im Rahmen der Mitteleuropäischen Gebirgsprovinz 6 Bezirke mit 20 Unterbezirken unterschieden. Insgesamt gibt es nach diesem System in Polen 87 territoriale Einheiten.

Es sei noch kursorisch angemerkt, daß auch ein Versuch vorgenommen worden ist eine rein synchorologisch begründete Raumgliederung von Polen zu entwerfen (MATUSZKIEWICZ, W., 1980).

Von zahlreichen auf praktisch-angewandte Fragestellungen ausgerichteten Gliederungsversuchen, welche sich im verschiedenen Maße auf vegetationskundliche Kriterien stützen, sehen wir hier ab.

Vollständigkeitshalber soll noch die Frage nach dem heutigen realen Zustand der Pflanzendecke in Polen erörtert werden. Es wird manchmal, besonders im Westeuropa, die Meinung geäußert Polen sei geobotanisch ein naturnahes Land, in welchem die Vegetation ihre natürlichen Züge noch weitgehend gut bewahrt habe. Das ist insofern wahr als manche im Westen selten gewordenen oder gar längst verschollenen Gesell-

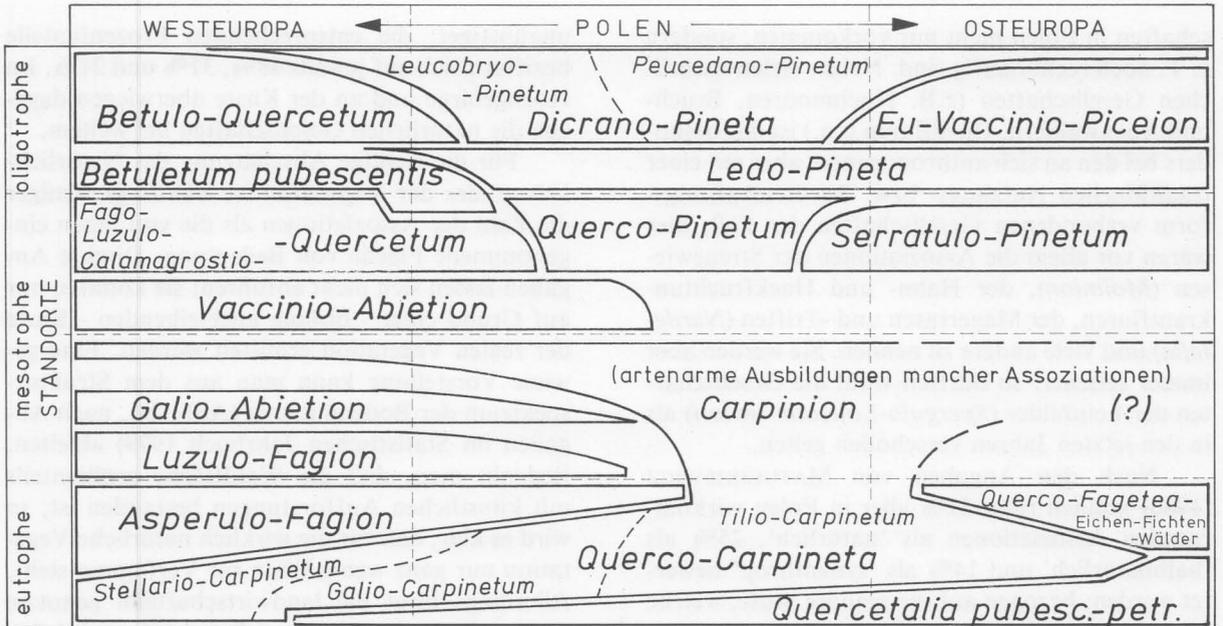


Abb. 26 - Standortökologische und geographische Gliederung der Waldgesellschaften Polens im Vergleich zu West- und Osteuropa.

seit Jahrhunderten währende Nutzungsweise entstanden zur traditionellen Landschaft gehören und neuerdings in ihrer Existenz arg bedroht sind.

Man muß mit Bedauern feststellen, daß das Tempo der Umwandlung der Vegetation unter dem Einfluß der modernen Wirtschaft und durch mancherlei Umweltbelastungen auch in Polen in der jüngsten Zeit rapid zugenommen hat. Von desto größerer Bedeutung sind die 13 bestehenden Naturparks und zahlreiche (über 70) Reservate, welche mit 1863 km² etwa 0,6% des Territoriums bedecken und über das ganze Land, wenn auch recht ungleichmässig, zerstreut sind.

Einen interessanten Versuch die anthropogenen Veränderungen der Vegetation Polens nach ihrem Grad synthetisch abzuschätzen und auch kartographisch darzustellen hat vor wenigen Jahren FALINSKI (1975) vorgenommen und eine entsprechende Karte im Maßstabe von 1 : 2 Mill. veröffentlicht.

7. Die potentiell natürliche Vegetation

Durch die beiliegende Karte wird ein vorläufiger umfassender Überblick über die heutige potentiell natürliche Vegetation Polens, und zwar besonders über deren räumliche Anordnung und über die Flächenanteile der einzelnen Gesellschaften (Abb. 29), ermöglicht. Die durch Planimetrie ermittelten und in Prozenten der Gesamtfläche

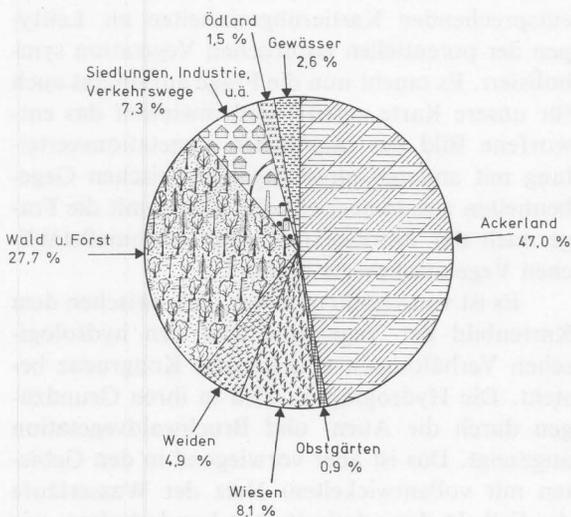


Abb. 28 - Strukturdiagramm der Bodennutzung in Polen.

che ausgedrückten Werte sind nur als erste Annäherung zu bewerten; insbesondere sind die Angaben für die schmalen aber langgestreckten Kartierungseinheiten sicher überschätzt worden. Trotzdem lassen sich die tatsächlichen Verhältnisse im groben hoffentlich richtig erkennen.

Das Auffälligste ist der hohe Prozentanteil (58,1%) der *Quercus-Fagetea* - und insbesondere der *Carpinion*-Gesellschaften - im Gegensatz zu der oft geäußerten geläufigen Meinung Polen sei ein 'Land der Kiefer'. Ein solcher Trugschluß wird meist auf Grund einer flüchtigen Beobachtung des heutigen Landschaftsbildes gezogen; die Waldfläche ist nämlich jetzt in der Tat zu 81,6% mit Nadelhölzern, meist mit Kiefer (71,6%), bestanden. Zwei Umstände waren hier maßgebend. Erstens sind bei der Urbarmachung des Landes die Laubwaldstandorte bevorzugt entwaldet worden, so daß in der heutigen Landschaft meist nur die schwächeren und schwächsten Böden dem Walde überlassen bleiben; diese trugen aber auch

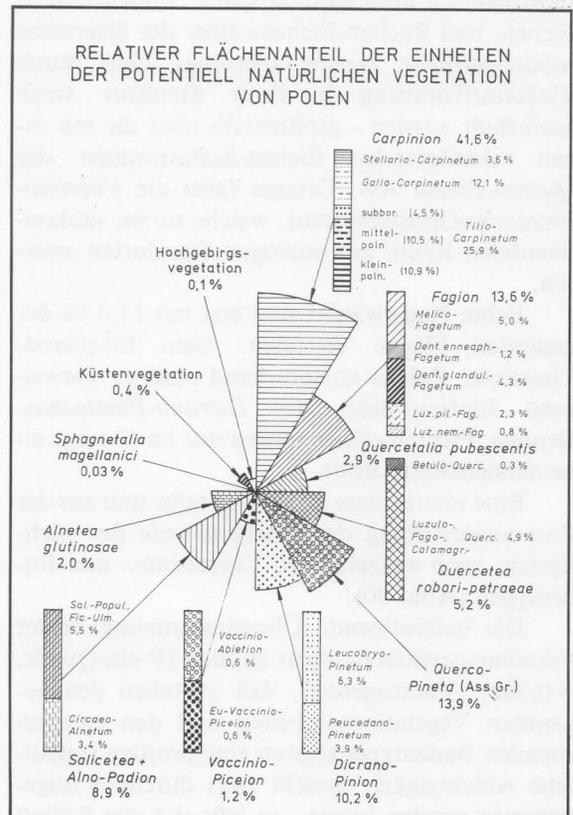


Abb. 29 - Flächenanteil der Einheiten der potentiell natürlichen Vegetation Polens.

von Natur aus zum größten Teil nadelholz-, und zwar kiefernreiche Gesellschaften. Zweitens wurden die Nadelhölzer, und zwar im Flachlande vorwiegend die Kiefer, aus wirtschaftlichen Gründen immer stark gefördert, namentlich auch auf Laubwaldstandorten. Die Folge ist, daß in dem heutigen Waldbild die Kiefer als bestandesbildende Art im hohen Maße überrepräsentiert ist. Erst durch die Erforschung der potentiellen Vegetation lassen sich die natürlichen Verhältnisse wieder klarmachen.

Einen unerwartet hohen Prozentanteil haben die Buchenwälder erreicht; sie verdanken das übrigens mehr den Flachland- als den Gebirgswäldern. Interessant ist, daß die anspruchsvollen artenreichen Gesellschaften des *Asperulo-Fagion* weit häufiger sind als azidophilen *Luzulo-Fageten*.

Nach den *Quercu-Fagetea*-Laubwäldern sind die mesotrophen azidophilen und artenarmen Nadel-Mischwälder potentiell mit Abstand die zweitwichtigste Gruppe (19,1 %). Es sind z.T. die subozeanisch-mitteuropäischen bodensauereren Eichen- und Buchen-Eichenwälder der *Quercetea robori-petraeae*, welche allerdings meist durch Kieferaufforstung in ihrer Struktur stark beeinflußt werden - größtenteils aber die mit ihnen vikariierenden Eichen-Kiefernwälder der *Quercu-Pineta* Ass. Gruppe (also die *Vaccinio-Piceetalia*-Gesellschaften), welche sie im subkontinentalen Raum auf analogen Standorten ersetzen.

Echte Nadelwälder sind erst mit 11,4 % der gesamten Fläche vertreten. Dem Flachland-Charakter Polens entsprechend sind es vorwiegend Kiefernwälder der *Dicrano-Pineta*-Ass. Gruppe. Fichtenwälder spielen nur im Gebirge eine nennenswerte Rolle.

Eine interessante Parallele ergibt sich aus der Zusammenstellung der Flächenanteile der wichtigsten, grob aufgefaßten, Vegetations- und Bodentypen (Abb. 30).

Die befriedigende Übereinstimmung beider Verteilungsreihen ist nicht zufällig (P chi-Quadr. = 0,562). Vorausgesetzt, daß zwischen den genannten Vegetationseinheiten und den entsprechenden Bodentypenklassen eine positive statistische Abhängigkeit besteht (was durchaus angenommen werden kann) - so läßt sich der Schluß ziehen, daß die beiden, unabhängig gewonnenen Variablenverteilungen dergleichen Grundgesamt-

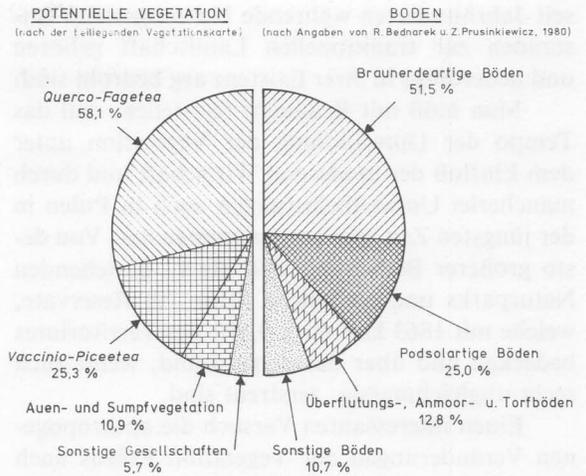


Abb. 30 - Flächenanteil der Vegetations- und Boden-Haupttypen im Polen.

heit entsprechen, d.h. als zwei Aspekte ein und derselben Realität angesehen werden können. In unserem Fall bedeutet das u.a., daß die auf Grund der Karte ermittelten Flächenverhältnisse der Haupttypen der potentiellen Vegetation in den bodenkundlichen Befunden ihr Gegenstück finden und somit in ihrer Aussage bestätigt werden.

Es liegt im Wesen der Karte der potentiell natürlichen Vegetation, daß sie als wissenschaftliche Konstruktion definitionsgemäss ein theoretisches Bild von der räumlichen Verteilung der Standortskomplexe (Standortsräume im Sinne von SCHMITHÜSEN, 1968) geben soll; diese werden durch die entsprechenden Kartierungseinheiten als Leittyphen der potentiellen natürlichen Vegetation symbolisiert. Es taucht nun die Frage auf ob das auch für unsere Karte zutrifft und inwieweit das entworfene Bild der räumlichen Vegetationsverteilung mit anderen physischgeographischen Gegebenheiten zusammenpaßt. Es wird somit die Frage nach der Aussagekraft einer kleinmaßstäblichen Vegetationskarte berührt.

Es ist von vornherein klar, daß zwischen dem Kartenbild der Vegetation und den hydrologischen Verhältnissen eine gewisse Kongruenz besteht. Die Hydrographie wird in ihren Grundzügen durch die Auen- und Bruchwaldvegetation angezeigt. Das ist aber vorwiegend in den Gebieten mit vollentwickeltem Netz der Wasserläufe der Fall. In den relativ jungen Landschaften, wie z.B. im Bereich der Jungmoräne (Pommersches

Stadium der Weichsel-Vereisung) mit ihrem wenig entwickelten Gewässernetz, kommt die auenwaldartige Vegetation im angenommenen Maßstabe kaum zum Ausdruck.

Die Legendeinheiten lassen drei Typen der wasserbeeinflussten Standorte erkennen.

— Große Strom- und Flußtäler mit richtigen Überflutungsböden oder eutrophen Mullgleyböden.

— Meist grundwasserbeeinflusste, zur Versumpfung neigende anmoorige Täler kleinerer oder langsam fließender Flüsse.

— Richtige Sumpf- und Bruchstandorte mit weitverbreiteten torfbildenden Prozessen. Hochmoore (soweit maßstabgerecht darstellbar) werden übrigens als eigene Einheit den flach- und zwischenmoorartigen Standorten gegenübergestellt.

Durch die Form und Struktur des Kartenbildes der wasserbeeinflussten Gesellschaften wird in manchen Fällen die regionale Eigenart der Landschaft hervorgehoben. Als gutes Beispiel kann das bezeichnende und jeweils unterschiedliche Vegetationsgefüge im Sandergebiet des Masurischen Flachlandes, im Biebrza-Tal, in den Glogau-Baruther- und Warschau-Berliner-Urstromtälern und insbesondere im westlichen Polessje angeführt werden.

Die Kiefern-Eichen- und ganz besonders die echten Kiefernwälder sind an tiefgründige Sandböden gebunden; die Karte unseren Maßstabes kann allerdings nur die größeren und zusammenhängenden Sandgebiete anzeigen. Es sind in erster Linie die Sanderfelder des Pommerschen Stadiums (Südpommern, Tucheler-, Johannisburger- und Augustower Heide), dann die höheren Terrassen großer Flußtäler (untere Warthe und Netze, mittlere Weichsel, unterer Bug u. a.) und schließlich die altpleistozänen Sandgebiete der Lausitzer-Niederschlesischen Heide, Oberschlesiens und des nördlichen, an die Lubliner Platte angrenzenden Karpatenvorlandes.

Im südpolnischen Hügellande werden die über die Umgebung relativ hochragenden Rücken bzw. Hügelzüge, vornehmlich die mit kalkhaltigem Gestein, oft durch submontane Formen der Buchenwälder, z.T. auch der Tannenwälder, angedeutet. So lassen sich auf unserer Karte die Muschelkalk-, Keuper- und Jura-Stufen im Schlesisch-Krakauer Hochlande, der riffartige Rücken des tortonischen Lithotamnium-Kalkstei-

nes des Roztocze und vor allem das Mittelgebirge des Lysa-Gora-Berglandes klar erkennen.

Im mittleren Polen, und zwar im Bereich der Saale-Vereisung, ist das Vorkommen des subthermophilen Fingerkraut-Kiefern-Eichenmischwaldes (*Potentillo albae-Quercetum*) mit den durchlässigen, aber silikatreichen kiesig-sandigen Böden der Endmoränen- und Kames-Hügeln in hohem Maße koinzident. Somit lassen sich aus der Karte der potentiellen Vegetation die einzelnen Rezessionsstadien (wenigstens vier: das Radomka-, Warthe-, Wkra- und Mlawa-Stadium) eindeutig entziffern.

Die von früheren Geographen oft betonte Gürtelung der polnischen Landschaften wird durch die Anordnung der potentiell natürlichen Vegetation auf unserer Karte nur bedingt bestätigt. Immerhin lassen sich: der schmale Küstenrand, das Jungmoränengebiet, das mittlere Flachland, das südpolnische Hügelland mit dem Mittelgebirge (Lysa-Gora), die Präkarpatische Senke sowie die beiden Gebirgssysteme doch an der qualitativen Zusammensetzung und an dem räumlichen Gefüge der potentiellen Vegetationseinheiten einigermaßen erkennen.

Im Gebirge unterscheiden sich die Höhenstufen auf der Karte sehr deutlich. Die montane Stufe der Sudeten wird übrigens hauptsächlich durch die azidophilen artenarmen Buchenwälder gekennzeichnet - im Gegensatz zu den Karpaten, in welchen jene Stufe fast ausschließlich durch die artenreichen Tannen-Buchenwälder beherrscht wird; syntaxonomisch gehören diese einer anderen Assoziation an als die analogen Gesellschaften in den Sudeten.

Gut erkennbar ist auch der für Polen sehr charakteristische Vegetationswandel in der West-Ost-Richtung, parallel zu der abnehmenden Ozeanität. Zwei große Gesellschaftsgruppen erreichen in West- und Mittelpolen die Ostgrenzen ihrer Areale; es sind die *Fagion*-Buchenwälder und die azidophilen Eichenwälder des *Quercion robripetraeae*-Verbandes. Ihr Vorkommen ist mit dem echt ozeanisch-mitteuropäischen Klimabereich verbunden; die Verbreitungsgrenze beider Gesellschaftsgruppen fällt ziemlich genau mit der bereits erwähnten Umschlagszone des thermischen Kontinentalismus zusammen.

Bemerkenswert ist, daß den ausklingenden subozeanischen Vegetationseinheiten nur ganz wenige hinzukommende kontinentale gegenüber-

gestellt werden können. Auf unserer Karte ist es eigentlich nur bei den Kiefernwäldern der Fall, indem das mitteleuropäische *Leucobryo-Pinetum* durch das deutlich subkontinentale *Peucedano-Pinetum* in östlicher Richtung abgelöst wird. Die letztgenannte Gesellschaft erreicht allerdings in Polen nicht ihre absolute Westgrenze; sie kommt extrazonal vereinzelt noch in Deutschland vor.

Der klimabedingte West-Ost-Wandel der Vegetation macht sich aber auf der Karte vielleicht am besten bemerkbar durch die Abfolge der regionalen Ausbildungen der Eichen-Hainbuchenwälder. Das ist insofern aufschlußreich als es sich um die meistverbreiteten potentiell natürlichen Gesellschaften vom klimazonalen Charakter handelt. Wir verweisen hier auf die auf der Seite 23 angeführte Zusammenstellung, welche auch das Zusammentreffen der einzelnen regionalen Einheiten mit den klimatologisch ermittelten Werten der Kontinentalität eindeutig erkennen läßt.

Man kann im allgemeinen sagen, daß die beiliegend veröffentlichte Vegetationskarte - trotz ihres vorläufigen Charakters und trotz des angenommenen kleinen Maßstabes - doch als erste Annäherung ein zuverlässiges Bild von der potentiell natürlichen Vegetation und deren Wechselbeziehungen mit dem Standort und der Landschaft Polens in groben Zügen zu vermitteln vermag.

DIE LEITGESELLSCHAFTEN DER LEGENDEEINHEITEN

8.1. Die Buchenwälder (*Fagion*)

Die Buchenwälder vertreten in Polen das west-mitteleuropäische, 'subozeanische' Element. Sie sind im nordwestlichen, westlichen und südlichen Teil des Landes verbreitet und bilden dort mancherorts heute noch ausgedehnte, z.T. naturnahe Bestände. Eine landschaftlich nennenswerte Rolle spielen die Buchenwälder allerdings nur noch auf der Pommerschen Seenplatte und in der montanen Stufe mehrerer Gebirgszüge der Sudenten und der Karpaten. In dem heutigen realen Waldbild ist die Buche als bestandesbildende Holzart mit wenigen Prozenten der Gesamtfläche vertreten.

Die als 'Buchenwälder' zusammengefaßten Legendeinheiten beziehen sich auf diejenigen Gesellschaften des *Fagion*-Verbandes, in welchen die

Rotbuche von Natur aus dominiert. Nicht einbezogen sind die buchenreichen *Carpinion*-Gesellschaften sowie die azidophilen Buchen-Traubeneichenwälder des *Quercion robori-petraeae*. Andererseits wurden die zum *Fagion* gehörenden Tannen- und Bergahornwälder hier nicht mitberücksichtigt, weil sie sich maßstabgerecht kaum darstellen lassen; ihr Vorkommen ist jeweils in den entsprechenden Einheiten der Buchenwälder versteckt.

Die Grundzüge der syntaxonomischen Gliederung des *Fagion*-Verbandes in Polen zeigt die Tab.1. Als 'Buchenwälder' im Sinne unserer Kartenlegende sind die Gesellschaften der Unterverbände *Luzulo-Fagion*, *Eu-Fagion* (= *Asperulo-Fagion*) und *Cephalanthero-Fagion* zu verstehen; die letztgenannten kommen übrigens so selten und kleinflächig vor, daß sie als eigene Kartierungseinheit vernachlässigt werden müssen.

Als potentiell-natürliche Vegetation nehmen die Buchenwälder in Polen 13,6 % der Gesamtfläche in Anspruch.

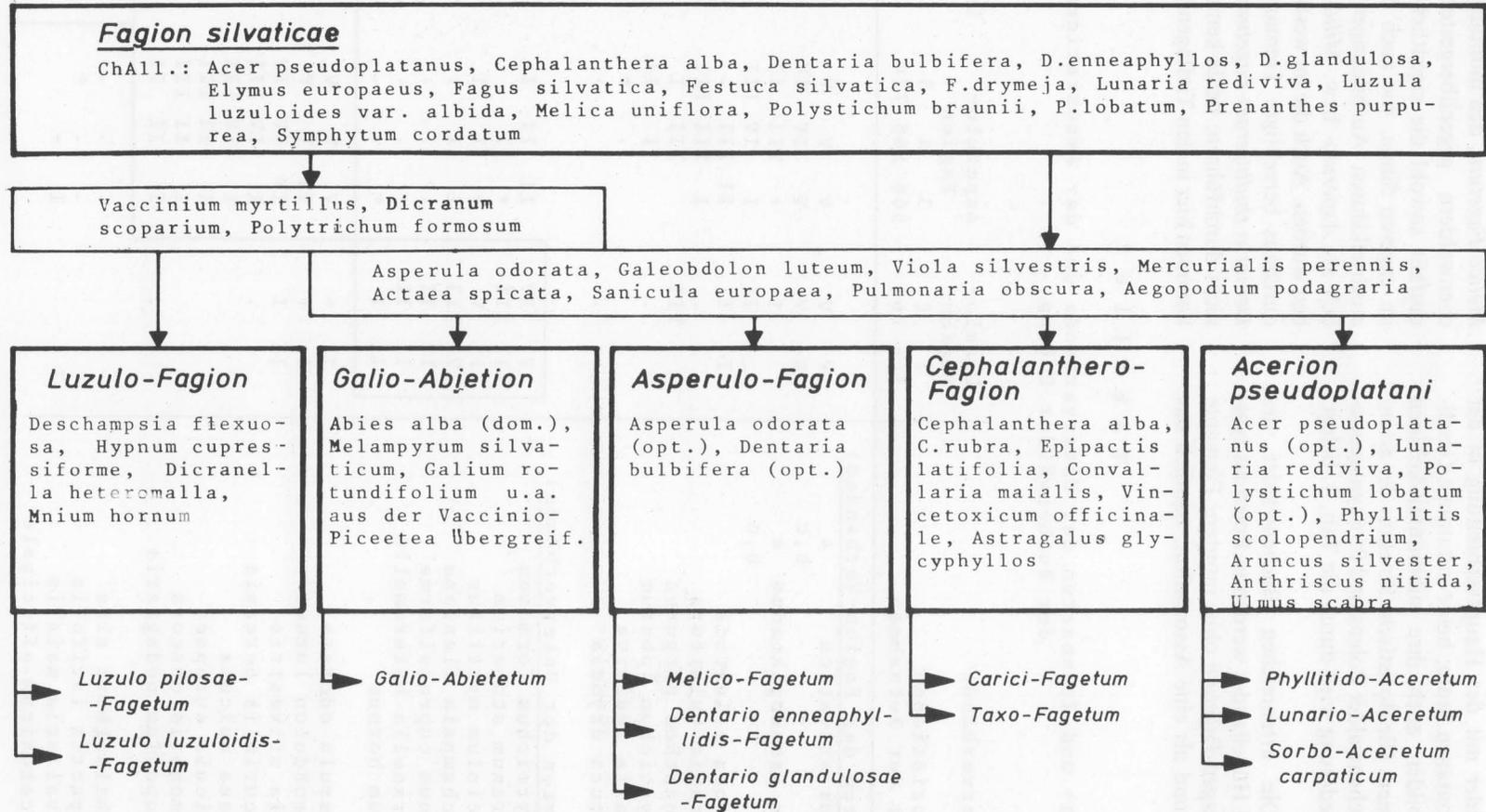
Die syntaxonomische Auffassung der Buchenwälder folgt hier der synthetischen Bearbeitung von MATUSZKIEWICZ, W., MATUSZKIEWICZ, A., 1973. Floristisch-soziologisch läßt sich die Gliederung der echten Buchenwälder Polens in Unterverbände und Assoziationen an Hand der Tab. 2 begründen. In die Kartenlegende werden 5 Assoziationen aus 2 Unterverbänden einbezogen.

8.1.1. Die artenreichen Buchenwälder des *Asperulo-Fagion* - Unterverbandes sind, nach den heutigen Angaben, häufiger als die azidophilen und artenarmen. Sie sind in Polen an nährstoffreiche bis mässig nährstoffreiche Standorte gebunden und bevorzugen demgemäß meist tiefgründige, reife Braun- und Fahlerden der silikatreichen Verwitterungsböden und Geschiebelehme, u.U. auch rendzina- und pararendzinaartige Kalkböden, mit mullartiger Humusform und hoher biologischer Aktivität. Die Böden sind frisch bis feucht mit guter Durchlüftung und günstigem Wasserhaushalt. Alle Buchenwälder, besonders die des Flach- und Hügellandes, sind gegen standortsdegradierende anthropogene Einflüsse sehr empfindlich.

Die artenreichen Buchenwälder kommen im Flachlande und im Gebirge vor und bilden dementsprechende Gesellschaften. Wir unterscheiden einen Tieflagen-Buchenwald und zwei Gebirgs-

Tabelle 1.

Syntaxonomische Gliederung des Fagion-Verbandes in Polen



Kenn- u. Trennarten der Assoziationen:

Luzula pilosa	V	I	III	II	II	+	I
Carex pilulifera	IV	I	I	.	.		
Luzula nemorosa(luzuloides)	I	V		I	+	.	+
Melica uniflora			III	+			
Dentaria enneaphyllos			.	II	.		
Elymus europaeus			+	II	.		
Euphorbia dulcis				+	.		
Dentaria glandulosa		I			IV		.
Euphorbia amygdaloides		I			III		
Symphytum cordatum					II		
Polystichum braunii					I		
Symphytum tuberosum					I		
Epipactis atropurpurea						II	III
Cephalanthera longifolia						I	III
Campanula persicifolia				+		II	V
Campanula rapunculoides						IV	III
Calamintha vulgaris						III	IV
Polygonatum odoratum						II	IV
Carex alba						IV	
Poa stiriaca						IV	
Calamagrostis varia						IV	
Cotoneaster integerr.+melanocc.						II	
Melittis melissophyllum				+	.		V
Lathyrus niger				.			V
Astragalus glycyphyllos							IV
Cephalanthera rubra							IV
Taxus baccata							x

Assoziationen: 1 - Luzulo pilosae-Fagetum; 2 - Luzulo luzuloidis-Fagetum; 3 - Melico-Fagetum; 4 - Dentario enneaphyllidis-Fagetum; 5 - Dentario glandulosae-Fagetum; 6 - Carici-Fagetum, Pieninen-Rasse; 7 - Carici-Fagetum, Jura-Rasse; 8 - Taxo-Fagetum.

oft gemeinsam vor; *Dentaria bulbifera* greift übrigens ausserhalb des *Fagion*-Arealis auch in gewisse regionale Ausbildungen der *Carpinion*-Gesellschaften über.

Die charakteristische Artenverbindung des *Melico-Fagetum* läßt sich aus der Tab. 3. (Spalte I) erkennen; über die Physiognomie der Gesellschaft gibt die Abb. 31 Auskunft. Die regionale Ausbildung weicht nur wenig von der typischen west-mitteleuropäischen ab; allerdings gewinnen die mehr kontinental angetönten Arten (u.a. auch *Stellaria holostea* und *Lathyrus vernus*) etwas an

Bedeutung, so daß die floristische Abgrenzung der Assoziation gegen den *Carpinion* gelegentlich nicht mehr so klar wird, wie im Westen.

Das Hauptzentrum der Verbreitung des *Melico-Fagetum* in Polen ist die Pommersche Seenplatte. Diese Gesellschaft ist hier an die bewegte Landschaft der hügeligen Jungmoräne gebunden und meidet sowohl ausgedehnte Hochflächen als auch grundwasserbeeinflusste Talsohlen und Hangfüsse. Ähnlich ist es auch in anderen Gebieten: günstige Bodenverhältnisse mit guter Wasserführung ohne Einfluß von Stau- und Grundwas-

T a b e l l e 3

Charakteristische Artenkombination und systematische Gliederung der artenreichen Buchenwälder (Eu-Fagion) in Polen

Assoziationen	Untereinheiten	Aufnahmenzahl	Melico	Dent.enneaph.		Dent.gland.		
			-Fag.	-Fagetum	3	4	5	6
			1	2	3	4	5	6
			554	86	30	52	422	352

Kennarten des Fagion-Verb.:

<i>Fagus silvatica</i>	a	V	V	V	V	V	V
-	b	III	IV	IV	III	IV	V
-	c	V	V	III	III	IV	IV
<i>Dentaria bulbifera</i>		I	III		IV	IV	II
<i>Luzula luzuloides</i>		.	I	I		I	.
<i>Lunaria rediviva</i>		.	.			I	.
<i>Cephalanthera alba</i>		.	.		+	.	+
<i>Festuca drymeia</i>							+

Trennarten der Gesellschaftsgruppen:

<i>Poa nemoralis</i>		III	III	III	III	I	I
<i>Scrophularia nodosa</i>		III	II	III	III	+	I
<i>Festuca silvatica</i>		III	IV	III		.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	a	+	IV	III	III	II	II
-	b	.	I	III	II	II	II
-	c	+	V	IV	III	III	III
<i>Abies alba</i>	a		I	I	III	IV	IV
-	b				II	III	IV
-	c		II	+	II	III	IV
<i>Asarum europaeum</i>		.	II	+	IV	III	IV
<i>Senecio fuchsii + nemorensis</i>			V	IV	I	III	I
<i>Polystichum lobatum</i>			I	I	+	III	II
<i>Rubus sect. glandulosi</i>			I	.	II	IV	II
<i>Petasites albus</i>			I			II	+
<i>Sambucus racemosa</i>			I	+	III	+	II

Kenn- u. Trennarten d. Assoziationen:

<i>Melica uniflora</i>		III	.	II	.
<i>Lathyrus montanus</i>		+			
<i>Dentaria enneaphyllos</i>			II	.	III
<i>Elymus europaeus</i>			III	I	.
<i>Euphorbia dulcis</i>			I	+	.
<i>Dentaria glandulosa</i>				.	V
<i>Euphorbia amygdaloides</i>					III
<i>Salvia glutinosa</i>					II
<i>Glechoma hirsuta</i>					II
<i>Polystichum braunii</i>					I
<i>Symphytum tuberosum</i>					II
<i>Symphytum cordatum</i>					III
<i>Sarmatische Trennarten:</i>					
<i>Isopyrum thalictroides</i>				II	II
<i>Evonymus verrucosa</i>				II	+
<i>Trennarten der Höhenformen:</i>					
<i>Lathyrus vernus</i>		III	+	II	IV
<i>Carex digitata</i>		III	.	III	II
<i>Carpinus betulus</i>	a	II		III	III
-	b,c	II		II	II
<i>Hepatica nobilis</i>		III	.	I	IV
<i>Hedera helix</i>		I	.	II	IV
<i>Veronica chamaedrys</i>		II	.	+	II
<i>Prenanthes purpurea</i>			IV	+	
<i>Lysimachia nemorum</i>			II		II
<i>Lonicera nigra</i>			I		I
<i>Luzula silvatica</i>					I
<i>Gentiana asclepiadea</i>					I
<i>Mulgedium alpinum</i>					I

Kennarten der Fagetalia-Ordnung:

Asperula odorata	V	V	V	V	IV	V
Galeobdolon luteum	IV	V	V	V	V	V
Viola silvestris	IV	IV	IV	IV	III	V
Dryopteris filix-mas	III	V	V	V	IV	V
Paris quadrifolia	I	III	.	IV	IV	IV
Actaea spicata	II	IV	II	III	III	III
Mercurialis perennis	I	V	IV	IV	III	II
Pulmonaria obscura	I	I	+	III	II	IV
Atrichum undulatum	III	III	II	II	I	III
Carex silvatica	II	III	III	.	III	II
Milium effusum	IV	II	III	I	I	I
Sanicula europaea	I	III	.	III	III	III
Stachys silvatica	II	II	II	I	I	II
Veronica montana	I	II	.	+	III	II
Impatiens noli-tangere	I	II	II	+	II	II
Polygonatum multiflorum	II	.	+	IV	I	II
Epilobium montanum	II	II	II	II	II	II
Circaea lutetiana	II	I	II	.	+	III
Daphne mezereum	I	II	I	III	I	II
Phyteuma spicatum	II	II	+	I	II	.
Eurhynchium zetterstedtii	I	II	+	I	+	III

Ausserdem mit geringer Stetigkeit: Chrysosplenium alternifolium, Stellaria holostea, S. nemorum, Ranunculus lanuginosus, Neottia nidus-avis, Carex pilosa, Festuca gigantea, Anemone ranunculoides, Corydalis cava, Adoxa moschatellina, Ulmus scabra, Primula elatior, Ficaria verna, Allium ursinum, Corydalis solida, Carex remota, Tilia cordata, Lilium martagon, Galium schultesii.

Kennarten der Querco-Fagetea-Klasse:

Anemone nemorosa	V	I	.	IV	III	III
Aegopodium podagraria	I	II	.	III	II	II
Acer platanoides	I	II	III	III	+	II
Melica nutans	I	II	IV	II	+	I
Corylus avellana	.	.	+	I	II	II
Fraxinus excelsior	II	II	III	+	.	+
Lonicera xylosteum	.	.	.	III	+	+

Ausserdem mit geringer Stetigkeit: Brachypodium silvaticum, Campanula trachelium, Lathraea squamaria, Epipactis latifolia, Evonymus europaea, Campanula persicifolia.

Begleiter:

Oxalis acetosella	V	V	IV	IV	V	V
Athyrium filix-femina	II	IV	III	III	V	V
Mycelis muralis	III	IV	III	V	III	IV
Majanthemum bifolium	III	III	I	V	II	IV
Geranium robertianum	I	III	III	III	III	IV
Dryopteris spinulosa	II	III	III	II	III	III
Luzula pilosa	IV	I	I	III	+	II
Sorbus aucuparia	III	IV	III	III	II	II
Urtica dioica	II	II	IV	II	II	III
Ajuga reptans	I	II	I	III	II	III
Rubus idaeus	II	III	III	II	II	II
Polytrichum formosum	II	III	I	II	I	II
Picea excelsa	+	IV	I	.	III	+
- - a	I	II	I	+	II	I
- - b,c	I	III	II	II	II	I
Hieracium murorum	I	I	III	I	+	II
Moehringia trinervia	.	III	II	II	II	.
Polygonatum verticillatum	I	III	I	.	I	.
Calamagrostis arundinacea	.	.	III	.	.	.
Bromus beneckenii	.	.	III	.	.	.

- Untereinheiten:
- 1 - Melico-Fagetum
 - 2 - Dentario enneaphyllidis-Fagetum, montane Form
 - 3 - Dent.enneaph.-Fagetum, submont. Form, Schlesische Rasse
 - 4 - Dent.enneaph.-Fagetum, submontane Form, kleinpolnische Rasse
 - 5 - Dentario glandulosae-Fagetum, montane Form
 - 6 - Dentario glandul.-Fagetum submontane Form

ser sind überall die Voraussetzung für das Vorkommen dieser Gesellschaft.

8.1.1.2. Die artenreichen Buchenwälder des Berglandes unterscheiden sich von denen des Flachlandes durch die vorkommenden montanen Arten. In der Baumschicht sind es: der Bergahorn, die Fichte und besonders die Tanne. Die zwei erstgenannten Arten fehlen zwar auch unseren *Melico-Fagetum* nicht absolut, sind dort aber nur ganz gelegentlich als bedeutungslose Beimenge anzutreffen. In der Bodenflora können vor allem *Senecio fuchsii*, *Sambucus racemosa* und *Rubus sect. glandulosi* als Trennarten bewertet werden.

Die bergländischen artenreichen Buchenwälder haben in Polen ihr Verbreitungszentrum in der unteren montanen Stufe der Sudeten und der Karpaten: sie sind hier optimal entwickelt und machen

oft den Eindruck einer klimabedingten, 'zonalen' bzw. 'etagealen' Dauergesellschaft. Trennarten dieser typischen montanen Höhenform sind u.a. *Prenanthes purpurea* und *Lysimachia nemorum*. Außerdem gibt es auch submontan-kolline Höhenformen mit Hainbuche und einigen anderen, mit dem *Melico-Fagetum* gemeinsamen, Tieflagen-Arten (s. Tab. 3.). Diese Gesellschaften sind auf ganz bestimmte lokale Standortbedingungen beschränkt und sollten als 'extrazonale' (besser: extraetageale) Ausbildungen, wohl z.T. vom reliktschen Charakter, u.E. als Höhenformen der entsprechenden Assoziationen aufgefaßt werden.

Die artenreichen Buchenwälder des Berglandes gliedern sich in Polen in zwei vikariierende Gebietsassoziationen auf.

8.1.1.2.1. Die artenreichen Buchenwälder des her-



Abb. 31 - Tieflands-Buchenwald (*Melico-Fagetum*) auf Geschiebelehm der Grundmoräne im Nationalpark der Insel Wollin.

zynischen Raumes-*Dentario enneaphyllidis-Fagetum*. Hier gehören die entsprechenden Gesellschaften des Bayerischen- und Böhmerwaldes, des Thüringer Waldes und angrenzender Gebiete, des Erzgebirges, der Böhmisches-Mährischen Höhe und der Sudeten. Als regionale Kennarten gelten im nord-sudetischen Raum: *Dentaria enneaphyllis*, *Elymus europaeus* und wohl auch *Euphorbia dulcis*. Die Assoziation hat in ihrer Artenkombination - im Gegensatz zu dem karpatischen Buchenwald - in der montanen Form eine Gruppe von mit dem *Melico-Fagetum* gemeinsamen Arten; es sind vor allem *Festuca silvatica* und ein paar allgemein verbreiteter Waldpflanzen (s. Tab. 3.), welche in der karpatischen Gesellschaft nur ganz sporadisch vorkommen.

Bezeichnend für den 'sudetischen' Buchenwald ist der nur geringe Anteil der Tanne, welche in den analogen Gesellschaften der Karpaten (und auch der Alpen) oft zu der mitherrschenden Baumart wird.

Die typische, montane Höhenform des artenreichen Buchenwaldes ist in den schlesischen Sudeten in der Höhe zwischen 500 m und etwa 1050 m ü.d.M. mit dem Zentrum 650-800 m ü.d.M. verbreitet. Allerdings ist sie hier nicht - wie die entsprechende Gesellschaft in den Karpaten - die 'normale' Klimax-Ausbildung des Buchenwaldes. Diese ist in den Sudeten vielmehr der azidophile artenarme Buchenwald, während das *Dentario enneaphyllidis-Fagetum* meist den Charakter einer bodenbedingten Dauergesellschaft hat indem es jeweils auf relativ nährstoffreichere Standorte beschränkt ist. Gutentwickelte naturnahe Bestände dieser Gesellschaft sind heute noch, besonders im Eulen-, Raben- und Heuscheuer-Gebirge sowie in der Gruppe des Glatzer Schneebergs, nicht selten anzutreffen.

Die montane Form des *Dentario enneaphyllidis-Fagetum* umfaßt eine recht weite standortsökologische Amplitude. Neben der meistverbreiteten 'reinen' Ausbildung kommen noch als besondere Subassoziationen einerseits das zum *Luzulo-Fagion* übermittelnde *Dentario-Fagetum calamagrostietosum* andererseits aber die anspruchsvollen Ausbildungen: das *Dentario-Fagetum asaretosum* und das geophytenreiche *Dentario-Fagetum allietosum ursini* vor.

Das *Dentario enneaphyllidis-Fagetum* zeigt in seiner montanen Form in Polen kaum ernsthaft regionale Abwandlung, wohl aber in der sub-

montan-kollinen. Neben der normalen 'niederschlesischen' Rasse ist hier noch die 'sarmatische' mit *Isopyrum thalictroides* und *Evonymus verrucosa* als regionalen Trennarten zu unterscheiden (Abb. 32). Diese Einheit ist im nord-östlichen Arealteil der Assoziation, insbesondere im Gebiet des Oberschlesischen Hochlandes, verbreitet; die Charakterzüge des *Dentario enneaphyllidis-Fagetum* als Gebietsassoziation werden hier allerdings merkbar abgeschwächt.

8.1.1.2.2. Die artenreichen Tannen-Buchenwälder des karpatischen Raumes- *Dentario glandulosae-Fagetum*

Diese Gesellschaft ist seit langem als besondere Gebietsassoziation anerkannt und bereits von KLIKA (1927) als *Fagetum carpaticum* beschrieben worden. Auch der von den rumänischen und einigen ungarischen Autoren benutzte Name *Symphyto cordatae-Fagetum* bezieht sich auf die gleiche Assoziation, und zwar auf die ostkarpatische geographische Rasse derselben.

Die Assoziation ist floristisch gut gekennzeichnet. Ihre Kennarten sind: *Dentaria glandulosa*, *Symphytum cordatum* und *Polystichum braunii*. Zwei erstgenannte sind karpatische Subendemiten; die dritte Art hat zwar ein weiteres Areal, zeigt aber in dem gesamten Verbreitungsbereich der betreffenden Assoziation eine eindeutige syntaxonomische Bindung an diesen Syntaxon. Einige weitere Arten (besonders *Euphorbia amygdaloides*) können als Trennarten gegen die beiden anderen in Polen vorkommenden Assoziationen des *Asperulo-Fagion*-Uverbandes bewertet werden. Sehr bezeichnend ist auch die bedeutende Rolle der Weißtanne, welche sehr oft zu der mitherrschenden, in forstlich beeinflussten Beständen sogar zu der vorherrschenden Art in der Baumschicht wird

Auch das *Dentario glandulosae-Fagetum* kommt in zwei gut unterscheidbaren Höhenformen vor. Die montane Form, welche den Typus der Assoziation darstellt, ist in den ganzen polnischen Karpaten in der unteren montanen Stufe (600-1200 m ü.d.M.; optimal 800-1150 m ü.d.M.) entwickelt und macht durchaus den Eindruck einer etagealen Klimax-Gesellschaft indem sie mit weitem Spielraum unabhängig von der Exposition, Neigung, Gestein und Bodenverhältnissen vorkommt und überall lebenskräftige, stabile Phytozöosen ausbildet. Prächtige naturnahe Be-



Abb. 32 - Rest-Altbestand eines artenreichen Buchenwaldes (*Dentario enneaphyllidis-Fagetum*) auf einem felsigen jurassischen Rendzina-Boden bei Zloty Potok (Tschenstochauer Hochland). Die an sich montane Assoziation ist hier durch ihre submontan-kolline Höhenform vertreten.

stände haben sich bis jetzt mancherorts erhalten können.

Die submontan-kolline Form mit mehreren aus den Tiefland-Wäldern übergreifenden Trennarten (s. Tab. 3.) ist dagegen eine standörtlich und zwar vor allem lokalklimatisch bedingte, gegen anthropogene Einflüsse sehr empfindliche Dauergesellschaft. Sie ist in der submontanen Stufe (etwa von 700 m ü.d.M. herab) und im Vorgebirge der Karpaten recht häufig, kommt aber auf geeigneten Standorten auch im Bereich der Präkarpatischen Senke und in manchen Gebieten des südpolnischen Hügellandes vor; ein bevorzugtes Gebiet des Vorkommens dieser Gesellschaft ist außerdem das Lysa-Gora-Bergland.

Die standortsökologisch bedingte Untergliederung der Gesellschaft läßt sich in beiden Hö-

henformen beobachten; sie ist übrigens der entsprechenden Gliederung des *Dentario enneaphyllidis-Fagetum* weitgehend analog. Auch hier unterscheidet man neben der normalen Ausbildung beiderseits extremere Einheiten.

Im Gegensatz zu seiner sudetischen Vikariante zeigt der karpatische artenreiche Buchenwald reichlich regionale Abwandlung, und zwar in beiden Höhenformen. Zuerst sind die beiden geographischen Rassen, nämlich die west- und die ostkarpatische, gegenüberzustellen. Nur die ostkarpatische Rasse ist floristisch positiv gekennzeichnet, und zwar durch die Trennarten *Aposeris foetida*, *Festuca drymeja* und *Scilla bifolia*; die Kennart *Symphytum cordatum*, welche auch ihren Schwerpunkt eindeutig in dieser Ausbildung des Buchenwaldes hat, greift doch ziemlich weit nach

Westen ein. Für die ostkarpatische Rasse ist es ferner bezeichnend, daß *Corylus avellana* und *Carex pilosa*, welche sonst eher zum *Carpinion* neigen und höchstens in den Tieflagen-Fageten vorkommen können - hier auch in der montanen Form eine recht große Rolle spielen. In beiden Rassen haben sich noch je einige lokal begrenzte Artenkombinationen als geographische Kleinheiten ausgebildet.

8.1.2. Die azidophilen artenarmen Buchenwälder des *Luzulo-Fagion*-UVerbandes bedecken, nach den Angaben unserer Karte, potentiell lediglich 3,1% des gesamten Territoriums und stehen demgemäß flächenmäßig den artenreichen Buchenwäldern wesentlich nach. Sie sind an relativ nährstoffarme Standorte gebunden. Im Gebirge sind es meist flachgründige Ranker oder saure, z.T. podsolige Braunerden auf saurem Silikatgestein, im Flachlande - podsolige Braun- und Fahlerden auf sandig-lehmigen bis lehmig-sandigen, z.T. kieshaltigen Ablagerungen der Grund- und Endmoränen; bevorzugt werden konvexe Reliefformen. Die typische Humusform ist der Moder. Die Böden sind meistens frisch, es gibt aber auch besondere Ausbildungen sowohl auf trockenen, frischen wie auf feuchten Standorten. Wie alle Buchenwälder meiden auch diese Gesellschaften grundwasserbeeinflusste und staunasse Standorte.

Der Begriff des *Luzulo-Fagion* wird in der vorliegenden Arbeit eng aufgefasst. Ungleich einigen westmitteleuropäischen Pflanzensoziologen haben wir nämlich die extrem arten- und bodenarmen Gesellschaften, welche außer Rotbuche allein kaum welche *Quercus-Fagetum*-Arten enthalten, nicht in diese Einheit einbezogen. Wir vertreten die Meinung, daß solche Gesellschaften, ihrer gesamten Artenkombination nach, eindeutig in die Klasse der *Quercetum robori-petraeae* zu stellen und als Assoziation der Buchen-Traubeneichenwälder (*Fago-Quercetum*) aufzufassen sind - dessen ungeachtet, daß in gewissen -u.E. forstwirtschaftlich bedingten - Einzelfällen die Buche im Baumbestand absolut dominieren kann.

Die artenarmen Buchenwälder sind in Polen im gesamten Areal der Buche verbreitet. Wir unterscheiden zwei Assoziationen; ihre floristisch-syntaxonomische Struktur ist aus der Tab. 4 zu ersehen.

8.1.2.1. Die azidophilen Flachland-Buchenwälder - *Luzulo pilosae-Fagetum*.

Die artenarmen Tiefland-Fageten sind ziemlich spät als eigene Assoziation anerkannt worden, obwohl das Vorkommen solcher Phytozönosen in mehreren Gebieten seit langem bekannt war. Wohl als Teilsynonyme des angeführten Namens sind die Bezeichnungen '*Deschampsio-Fagetum*', '*Trientali-Fagetum*' u.a. zu verstehen.

Das Kennzeichen des *Luzulo pilosae-Fagetum* ist das Fehlen montaner Arten, darunter insbesondere der für den UVerband namengebenden Art *Luzula luzuloides*. Als brauchbare Assoziations-Trennarten können vor allem *Luzula pilosa* und *Carex pilulifera* bewertet werden. Von den *Fagion*-Kennarten ist - außer der Buche selbst - praktisch nur *Festuca silvatica* mit geringer Stetigkeit vertreten. Obwohl absolute Charakterarten kaum zu nennen wären - ist die Gesellschaft durch ihre spezifische Artenverbindung sowohl innerhalb des *Fagion*-Verbandes, als auch gegen andere in ihrem Verbreitungsbereich vorkommende Assoziationen eindeutig abgrenzbar.

Luzulo pilosae-Fagetum wird in drei Subassoziationen untergegliedert. Neben der bei weitem häufigsten 'reinen' Gesellschaft sind noch die *Cladonien*-reiche Subassoziation auf trockenen, meist grobkörnigen Standorten und die farnreiche Subassoziation in den relativ feuchtesten und bodenreicheren, meist nordexponierten Lagen zu unterscheiden.

Luzulo pilosae-Fagetum kommt in Polen in allen Buchengebieten der planaren und kollinen Stufe vor; sein wichtigstes Verbreitungsgebiet ist allerdings die Pommersche Seenplatte.

8.1.2.2. Die montanen azidophilen Buchenwälder - *Luzulo luzuloidis-Fagetum*

Diese Gesellschaft wird durch *Luzula luzuloides* und andere montane Arten (s. Tab. 4.) gekennzeichnet. In ihrem floristischen Gefüge weicht sie kaum von dem aus West-Mitteleuropa bekannten Typus der Assoziation ab und zeigt auch in Polen nur geringe regionale Abwandlung. Wenig ausgeprägt sind auch die Höhenformen. Die Assoziation ist in den Sudeten etwa zwischen 550 m und 850 m ü.d.M. optimal entwickelt; in den Karpaten sind die Grenzen um 150-200 m hinauf verschoben. In tieferen Lagen (400-550 m ü.d.M.) stellt sich die Traubeneiche zunehmend ein und ihre Begleitarten *Melampyrum pratense* ssp.; *M. nemorosum*, *Hieracium umbellatum* und

T a b e l l e 4.

Charakteristische Artenkombination und systematische Gliederung der azidophilen Buchenwälder (Luzulo-Fagion) in Polen.

Assoziationen	Luzulo pilosae-Fagetum			Luzulo luzuloidis-Fagetum				
	1	2	3	4	5	6	7	
Untereinheiten								
Aufnahmezahl	34	200	10	13	16	123	10	
Kennarten des Fagion-Verb.:								
<i>Fagus silvatica</i>	a	V	V	V	V	V	V	
-	b	III	III	II	IV	V	IV	
-	c	V	V	V	V	V	IV	
<i>Festuca silvatica</i>		I	I	I		II	I	
<i>Melica uniflora</i>				+				
<i>Dentaria glandulosa</i>							I	
<i>Polystichum lobatum</i>							I	
<i>Dentaria bulbifera</i>							I	
<i>Festuca drymeia</i>							I	
Trennarten des Luzulo-Fagion-UV.:								
<i>Polytrichum formosum</i>		V	V	III	V	V	IV	IV
<i>Deschampsia flexuosa</i>		IV	IV	IV	IV	V	III	I
<i>Dicranum scoparium</i>		V	III	III	V	III	III	III
<i>Vaccinium myrtillus</i>		IV	III	I	IV	IV	V	III
<i>Hypnum cupressiforme</i>		V	I	I	IV	III	II	III
<i>Dicranella heteromalla</i>		IV	II	I	IV	III	II	II
<i>Mnium hornum</i>		V	I	I	II	II	I	I
Kenn- u. Trennarten d. Assoziationen:								
<i>Luzula pilosa</i>		V	V	V		I	I	II
<i>Carex pilulifera</i>		IV	IV	III		I	I	I
<i>Luzula multiflora</i> s.l.		II	II	I		I	I	
<i>Crex digitata</i>		II	II	I				I
<i>Convallaria maialis</i>		III	I	I	I			
<i>Trientalis europaea</i>		II	II	I				
<i>Luzula luzuloides</i>		I	I		V	V	V	V
<i>Picea excelsa</i>	a	I	I		II	IV	IV	IV
<i>Prenanthes purpurea</i>					II	IV	III	IV
<i>Senecio fuchsii + nemorensis</i>					I	V	III	IV
<i>Acer pseudoplatanus</i>	a						I	II
-	b,c		I		III	IV	II	III
<i>Abies alba</i>	a		+		I	II	III	I
-	b,c		I		I	III	II	II
Trennarten d. Untereinheiten:								
<i>Cladonia</i> sp.div.		V	I		V	I	+	
<i>Athyrium filix-femina</i>			+	II			IV	V
<i>Dryopteris spinulosa</i>		I	I	II			III	IV
<i>Polygonatum verticillatum</i>							III	II
<i>Phegopteris dryopteris</i>			+	V			I	V

Kennarten d. Fagetaria, Querco-Fagetea:

Poa nemoralis	III	III	III	I	II	III	I
Atrichum undulatum	III	III	I	I	III	II	IV
Viola silvestris	I	II	IV		I	II	I
Dryopteris filix-mas	I	I	II		I	III	II
Anemone nemorosa	II	II	III			I	
Asperula odorata	I	II	III			I	I
Milium effusum	I	I	III			I	

Begleiter:

Oxalis acetosella	III	IV	V		V	V	V
Sorbus aucuparia	IV	III	I	V	V	III	III
Hieracium murorum	II	II	I	V	V	IV	III
Majanthemum bifolium	V	IV	III		I	IV	II
Picea excelsa	I	II	II	V	IV	III	IV
Calamagrostis arundinacea	III	III	I	V	IV	III	II
Veronica officinalis	III	II	II	I	II	II	I
Mycelis muralis	I	I	IV		IV	II	I
Pohlia nutans	II	I	I	III	III	I	I
Solidago virga-aurea	I	I		II	II	II	II
Rubus idaeus	I	I	II		II	I	IV
Quercus petraea	I	I		III	I	I	
Leucobryum glaucum	III	I		II		I	
Fragaria vesca	I				I	II	I
Diphyscium sessile				III	I	I	I
Lepidozia reptans	I	+		III			
Galium rotundifolium					II	II	

- Untereinheiten:
- 1 - Luzulo pilosae-Fagetum cladonietosum
 - 2 - Luzulo pilosae-Fagetum typicum
 - 3 - Luzulo pilosae-Fagetum dryopteridetosum
 - 4 - Luzulo luzuloidis-Fagetum cladonietosum
 - 5 - Luzulo luzul.-Fagetum typ., reine Variante
 - 6 - Luzulo luzul.-Fagetum typ.; Athyrium-Var.
 - 7 - Luzulo luzul.-Fagetum dryopteridetosum

H. sabaudum gewinnen an Bedeutung; der Buchenwald wird so allmählich durch den (Buchen-) Traubeneichenwald, das *Luzulo-Quercetum*, ersetzt. Im oberen Verbreitungsgürtel, d.h. zwischen etwa 850 m und 1000 (1200) m ü.d.M., nimmt der Anteil der Fichte zu und einzelne *Vaccinio-Piceion*-Arten können spärlich hinzukommen, doch ist die Grenze gegen den hochmontanen Fichtenwald typologisch scharf und läßt sich auch im Gelände meist unschwer erkennen.

Die standortsbedingte Untergliederung in die *Cladonia*-reiche, typische und farnreiche Subassoziation ist hier noch besser ausgeprägt als in der analogen Tieflagen-Gesellschaft; in der typischen Subassoziation lassen sich dann die reine und die bodenfrischere *Athyrium*-Variante unterscheiden.

Luzulo luzuloidis-Fagetum ist für die montane Stufe der gesteinsaueren und nährstoffarmen Silikatgebirge wohl als Klimax zu bewerten. Das scheint in den meisten Teilen der Sudeten der Fall

zu sein; diese Gesellschaft gewinnt hier im Vergleich zu dem *Dentario ennaphyllidis-Fagetum* entschieden den Vorrang. Anders ist es in den Karpaten: hier treten die azidophilen Buchenwälder weitgehend zurück und haben meist nur eine lokale Bedeutung, so daß sie im Maßstabe unserer Karte gar nicht dargestellt werden konnten. Der Unterschied ist wahrscheinlich petrographisch bedingt: die in den polnischen Karpaten überwiegenden Flysch-Ablagerungen liefern meist nicht so saure und von Natur aus arme Böden wie die Granite, Schiefer, Quarzite, Sandsteine und andere Gesteinsarten, welche den Grundstock vieler sudetischer Gebirgsgruppen bilden.

8.2. Die Eichen-Hainbuchenwälder - *Carpinion betuli*

Die Eichen-Hainbuchenwälder des *Carpinion*-Verbandes sind im östlichen, gemäßigt sub-

kontinentalen Teil Mitteleuropas die wichtigsten, klimabedingten Gesellschaften vom zonalen Charakter. In Polen nehmen sie potentiell 41,6% der gesamten Fläche in Anspruch und werden so zu der mit Abstand häufigsten natürlichen Waldgesellschaft des Landes. Allerdings bezieht sich das nur auf die potentielle Vegetation; in der heutigen Landschaft sind die entsprechenden Standorte meistens seit langem entwaldet worden und werden größtenteils als fruchtbares Ackerland landwirtschaftlich genutzt. Ihre volle Bedeutung als zonaler Vegetationstyp gewinnen die Eichen-Hainbuchenwälder erst außerhalb des Areals der Rotbuche, welche als Schattenart im Konkurrenzkampf sowohl mit der Hainbuche, wie ganz besonders mit den Eichen entschieden im Vorteil ist. Solange das Klima die volle Konkurrenzkraft der Buche entfalten läßt, werden die Eichen-Hainbuchenwälder auf besondere, und zwar meist grundwasserbeeinflusste Standorte verdrängt. Das ist in Polen im Flachlande nur im deutlich ozeanischen Nordwesten, d.h. an der Ostsee und auf der Pommerschen Seenplatte der Fall. Auch im Gebirge hat der Buchenwald den Vorrang: in der montanen Stufe herrscht er unumschränkt und wird erst in der submontanen allmählich durch die *Carpinion*-Gesellschaften ersetzt.

Für den überwiegenden Teil von Polen sind also die Eichen-Hainbuchenwälder in einem sehr weiten standörtlichen Spielraum als natürliche Schlußgesellschaft, wohl als Klimax zu bewerten. Es ist interessant, daß selbst eine solche Vegetationseinheit gelegentlich den Charakter einer Ersatzgesellschaft haben kann: das ist nämlich der Fall in mehreren Buchengebieten, wenn der bodenständige Buchenwald niederwaldartig bewirtschaftet wird; als Degenerationsphase entsteht dann eine Gemeinschaft, welche sich floristisch-strukturell kaum von einem echten Eichen-Hainbuchenwald unterscheidet und z.B. bei der Kartierung der realen Vegetation eindeutig als *Carpinion* angesprochen werden müßte.

Ihrem zonalen Klimax-Charakter entsprechend sind die Eichen-Hainbuchenwälder in Polen besonders stark, und zwar nach allen Richtungen hin veränderlich; sie umfassen großklimatisch und lokalstandörtlich eine sehr weite ökologische und geographische Amplitude. Floristische Anknüpfungen und typologische Beziehungen gibt es wohl zu allen einheimischen Waldgesellschaften (Abb. 33); die Voraussetzung sind offenbar glei-

tende Übergänge der Standorte. Besonders variabel ist der Boden, und zwar sowohl in Bezug auf den Nährstoff- wie Wasserhaushalt. Der Typus der Gesellschaft fällt weitgehend mit den frischen bis feuchten, relativ nährstoffreichen, mäßig saueren bis neutralen, lehmigen bis sandig-lehmigen, meist tiefgründigen Braun- und Fahlerden zusammen. Die überwiegende Humusform ist Mull; der Boden ist meistens biologisch aktiv. Die bevorzugten Bodensubstrate sind im polnischen Flachlande Geschiebelehme der Grundmoränen, lehmige Sande und Lehme der periglazialen Flächen sowie ton- und schluffreiche Ablagerungen der Auen und Staubecken. Im Hügellande und Vorgebirge liefern lößartige Sedimente die typischen Böden der Eichen-Hainbuchenwälder. Auch sandige Substrate werden nicht gemieden, soweit sie durch silikathaltigen Staub und Ton oder durch Wasseranschlammungen einen ausreichenden Grad der Trophie erreicht haben.

Die Systematik der Eichen-Hainbuchenwälder ist recht kompliziert und wurde in der jüngsten Zeit mancherseits heftig diskutiert; wir folgen hier der von W. und A. MATUSZKIEWICZ (1981) vorgeschlagenen Auffassung.

Die Eichen-Hainbuchenwälder - früher als eine Assoziation, das *Quercus-Carpinetum medioeuropaeum* R.Tx. 1936, bezeichnet - werden neuerdings im Rahmen des *Carpinion*-Verbandes als Assoziationsgruppe mit mehreren einander vikariierenden Gebietsassoziationen aufgefaßt. In Polen ist diese Gruppe durch drei Assoziationen vertreten; sie gliedern sich z.T. noch weiter in geographische Rassen. Alle diese Syntaxa folgen im ganzen dem großklimatischen Gefälle vom Westen nach Osten, und zwar parallel zu der zunehmenden Kontinentalität (s. auch die Zusammenstellung auf der Seite 23). Die Gebietsassoziationen sind:

- das subozeanische nw-europäische *Stellarium-Carpinetum*,
- das gemäßigte, west-mitteleuropäische *Galio silvatici-Carpinetum* mit zwei geographischen Rassen,
- das deutlich subkontinentale, ost-mitteleuropäische *Tilio-Carpinetum* mit fünf geographischen Rassen.

Alle regional aufgefaßten Einheiten sind in standortsökologisch zu erklärende Subassoziationen und Varianten reichlich gegliedert; in einigen Gesellschaften lassen sich noch parallele Höhenformen unterscheiden. Die Gliederung in drei Ge-

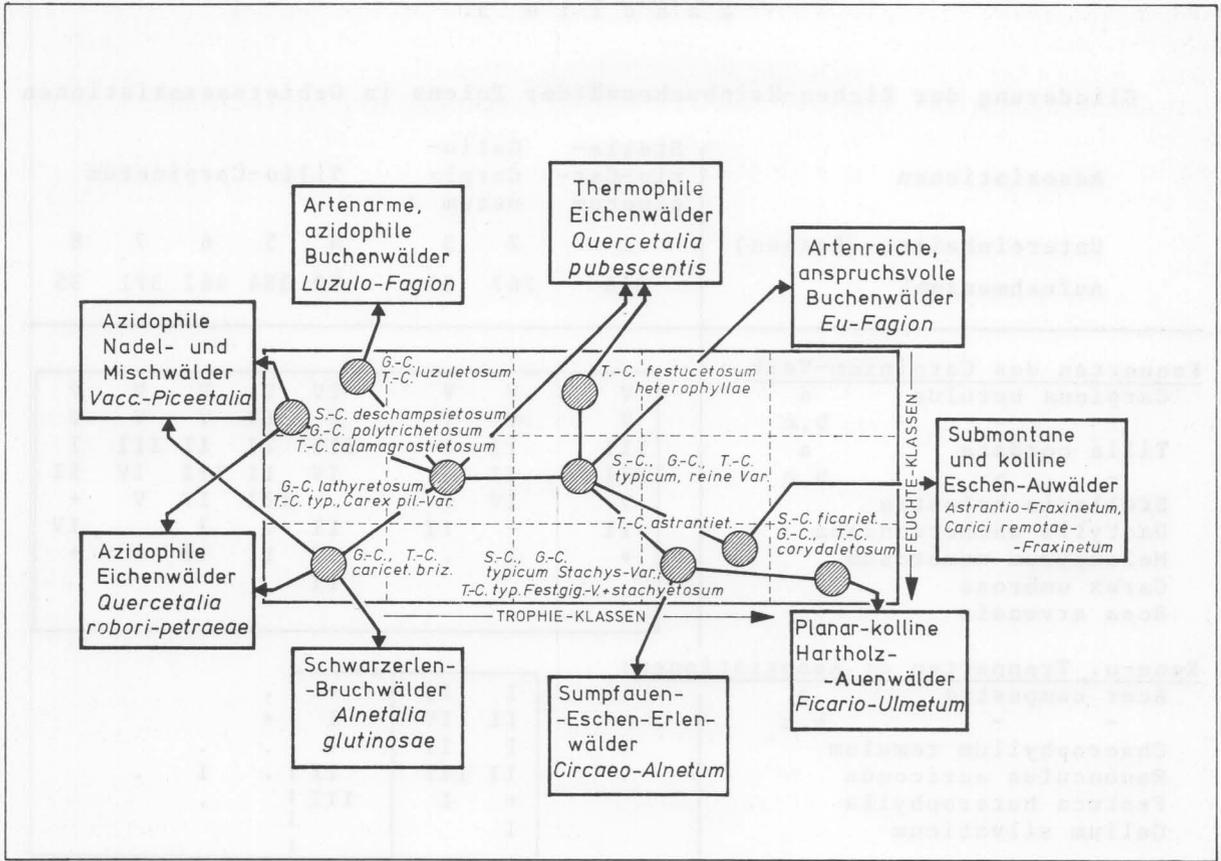


Abb. 33 - Floristisch-ökologische und syntaxonomische Beziehungen der Eichen-Hainbuchenwälder *Carpinion* in Polen.

bietsassoziationen kann durch die synthetische Teiltabelle (Tab. 5.) floristisch begründet werden.

8.2.1. Der subozeanische Stieleichen-Hainbuchenwald - *Stellario-Carpinetum*

Diese Einheit ist im gleichen Sinne wie bei OBERDORFER (1957) d.h. als eine der vikariierenden Gebietsassoziationen im Rahmen des ehemaligen *Quercu-Carpinetum medioeuropaeum* aufgefaßt. Eine solche Auffassung hat sich durch die kürzlich abgeschlossene syntaxonomische Revision der polnischen Eichen-Hainbuchenwälder (MATUSZKIEWICZ, Aniela, mscr.; MATUSZKIEWICZ, W. und A., 1981) bestätigt; auch NEUHÄUSL (1981) kommt in seinem Vergleich der mitteleuropäischen *Quercu-Carpineten* zum ähnlichen Schluß. Die Frage, ob das *Stellario-Carpinetum* nicht eher als eine nur standortsökologisch bedingte Gesellschaft aufzufassen wäre, wie es neu-

erdings manche deutschen Pflanzensoziologen vermuten - wollen wir einstweilen dahingestellt sein lassen.

Die Einheit, welche hier unter dem Namen *Stellario-Carpinetum* angeführt wird, ist standortsökologisch ziemlich eng umschrieben, zeigt aber in Polen gleichzeitig Charakterzüge einer regionalen Gesellschaft mit einem bestimmten, räumlich beschränkten Areal. Es ist Stieleichen-Hainbuchenwald, in welchem die Rotbuche eine bedeutende Rolle spielt und gelegentlich selbst zur Dominanz gelangen kann. Als Assoziation ist die Gesellschaft floristisch nur schwach gekennzeichnet: Kennarten von überregionaler Geltung hat sie kaum und wird gegen die anderen Assoziationen der entsprechenden Assoziationsgruppe durch ihre charakteristische Artenverbindung vorwiegend negativ abgegrenzt. Sie ist ein typisches Beispiel für den Begriff einer 'Zentralassoziation' in dem von DIERSCHKE (1981) vorgeschlagenen Sinne. In

T a b e l l e 5.

Gliederung der Eichen-Hainbuchenwälder Polens in Gebietsassoziationen

Assoziationen	Stellario-Carpinetum	Galio-Carpinetum		Tilio-Carpinetum				
Untereinheiten (Rassen)	1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahmezahl	344	767	37	99	384	462	371	35

Kennarten des Carpinio-Verb.:

<i>Carpinus betulus</i> a	V	V	V	IV	V	V	V	V
- - b,c	V	V	V	V	IV	V	V	V
<i>Tilia cordata</i> a	III	II	I	III	II	II	III	I
- - b,c	III	II	I	IV	II	III	IV	VI
<i>Stellaria holostea</i>	V	IV	V	.	III	IV	V	+
<i>Dactylis aschersoniana</i>	II	+	II	II	.	I	.	IV
<i>Melampyrum nemorosum</i>	+	I	.	IV	I	II	+	+
<i>Carex umbrosa</i>				II				
<i>Rosa arvensis</i>	.	.						

Kenn- u. Trennarten d. Assoziationen:

<i>Acer campestre</i> a		I	II	+	.			
- - b,c		II	IV	I	+			
<i>Chaerophyllum temulum</i> +		I	II	+	.	.		
<i>Ranunculus auricomus</i> .		II	III	II	.	I	.	
<i>Festuca heterophylla</i>		+	I	III		.		
<i>Galium silvaticum</i>		I						
<i>Galium verum</i>		.		III	III	II		II
<i>Ranunculus cassubicus</i> .		.	+	IV	+	+	I	IV
<i>Evonymus verrucosa</i> +			II	V	I	III	II	IV
<i>Carex pilosa</i> .		.		III	II	+	II	.
<i>Isopyrum thalictroides</i> .		.	III	III	I	+	I	
<i>Galium schultesii</i> +		.	II	V	II	III	.	

Untereinheiten:

- 1 - Stellario-Carpinetum, ohne regionale Gliederung
- 2 - Galio-Carpinetum, Oder/Warthe-Rasse
- 3 - Galio-Carpinetum, Kujawien-Rasse
- 4 - Tilio-Carpinetum, Nida-Rasse
- 5 - Tilio-Carpinetum, Kleinpolnische Rasse
- 6 - Tilio-Carpinetum, mittelpolnische Rasse
- 7 - Tilio-Carpinetum, subboreale Rasse
- 8 - Tilio-Carpinetum, Wolhynien-Rasse

ihrem Verbreitungsbereich ist diese Gesellschaft allerdings gegen andere im gleichen Gebiet vorkommenden Waldgesellschaften außer durch spezifische Artenkombination auch durch lokale Kennarten gekennzeichnet; als solche können *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* und wohl auch *Stellaria holostea* - diese als Schwerpunktart - bewertet werden.

In seinem Vorkommensgebiet kann das *Stellario-Carpinetum* nicht als Klimax gelten - dieses ist vielmehr der Buchenwald. Die Eichen-Hainbuchenwälder sind im betreffendem Gebiet streng an die grundwasserbeeinflussten Böden gebunden und haben eindeutig den Charakter einer edaphisch bedingten Dauergesellschaft. Ihre typischen Standorte sind einerseits höhere Terrassen

der Flußauen, andererseits die mehr oder minder flachen Hangsohlen in der Umgebung der Seen sowie allerlei Mulden und Senken mit wenigstens periodisch hochanstehendem Grund- bzw. Niederschlagswasser. Die Böden sind wechselfeuchte bis feuchte Gley- bzw. Pseudogley-Böden mit mull- bis moderartiger Humusform; ihre Trophie und Wasserhaushalt wechseln übrigens in recht weiten Grenzen. Dementsprechend werden ver-

schiedene standortsbedingte Ausbildungen der Gesellschaft unterschieden (s. Tab. 6.).

Das *Stellario-Carpinetum* kommt in Polen im nordwestlichen Teil des Landes, und zwar im küstennahen Streifen an der Ostsee und auf der Pommerschen Seenplatte vor. Es sind die relativ am stärksten ozeanisch ausgeprägten Gebiete. Die Gesellschaft kann als eine weit nach Osten vorgeschobene und hier definitiv ausklingende Rand-

T a b e l l e 6

Die Untereinheiten des *Stellario-Carpinetum* in Polen

Untereinheiten	1	2	3	4
Aufnahmezahl	80	109	98	57
<u>Trennarten d. Untereinheiten:</u>				
<i>Deschampsia flexuosa</i>	IV	.	.	
<i>Vaccinum myrtillus</i>	IV	I	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	IV	+	.	
<i>Polytrichum formosum</i>	II	+	I	
<i>Pteridium aquilinum</i>	II	+	.	
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	III	IV	IV
<i>Pulmonaria obscura</i>	.	II	III	IV
<i>Urtica dioica</i>	.	II	IV	III
<i>Geum urbanum</i>		II	III	III
<i>Festuca gigantea</i>	.	+	IV	II
<i>Ranunculus lanuginosus</i>		+	III	III
<i>Stachys silvatica</i>	.	.	III	III
<i>Impatiens noli-tangere</i>		.	III	I
<i>Circaea lutetiana</i>			II	II
<i>Stellaria nemorum</i>	.		II	I
<i>Ficaria verna</i>		.	.	V
<i>Evonymus europaea</i>		I	II	IV
<i>Anemone ranunculoides</i>		.	.	IV
<i>Gagea lutea</i>		.	.	IV
<i>Corydalis fabacea</i>		.	.	III
<i>Gagea minima</i>		.	.	III
<i>Corydalis cava</i>		.	.	III
<u>Untereinheiten:</u>				
1	- <i>Stellario-Carpinetum deschampsietosum</i>			
2	- <i>Stellario-Carpinetum typicum</i> , reine Variante			
3	- <i>Stellario-Carpinetum typ.</i> , <i>Stachys</i> -Variante			
4	- <i>Stellario-Carpinetum ficarietosum</i>			

ausbildung der subatlantisch-ozeanischen Form des buchenreichen Stieleichen-Hainbuchenwaldes betrachtet werden.

8.2.2. Der mitteleuropäische Traubeneichen-Hainbuchenwald - *Galio silvatici-Carpinetum*

Auch bei dieser Einheit stimmt unsere Assoziationsauffassung mit der von OBERDORFER (1957) überein: es ist der typische Traubeneichen-Hainbuchenwald, meist mit Rotbuche, der relativ trockeneren und sommerwärmeren Gebiete im südwestlichen und zentralen Teil Mitteleuropas. Als Gebietsassoziation ist die Gesellschaft ausreichend gekennzeichnet (s. Tab. 5.) und gegen die beiden anderen in Polen vorkommenden Vikarianten durch gemäßigt subthermophile westmitteleuropäische Trennarten, gegen das *Tilio-Carpinetum* zusätzlich durch Fehlen sarmatischer Arten gut abgegrenzt. Die in Polen meistverbreitete Ausbildung des *Galio-Carpinetum* weicht allerdings etwas von den aus Süd- und Mitteleuropa bekannten Gesellschaften ab, und zwar durch Fehlen oder deutliches Zurücktreten mancher Arten von mehr 'westlicher' Ausbreitungstendenz (*Potentilla sterilis*, *Carex umbrosa*, *Rosa arvensis*, *Festuca heterophylla* u.a.). Diese Ausbildung fassen wir als besondere Oder-Warthe-geographische Rasse auf; sie ist vielleicht mit dem von NEUHÄUSL (1981) als eigene Gebietsassoziation aufgestellten *Melampyro-Carpinetum* identisch. Im östlichen Randbereich der Assoziation im Zentralpolen kommt noch eine weitere, zum *Tilio-Carpinetum* übermittelnde und durch die sarmatischen Trennarten *Isopyrum thalictroides* und *Evonymus verrucosa* gekennzeichnete regionale Ausbildung, die sogenannte Kujawien-Rasse vor; diese ist auf unserer Karte nicht unterschieden worden.

Die Oder-Warthe-Rasse läßt sich in zwei Höhenformen, nämlich die planar-kolline und die submontane aufgliedern; die Kujawien-Rasse entspricht offenbar der planaren Form. Beide Rassen zeigen in der planaren Form die gleiche Art der Untergliederung in standortsbedingte Subassoziationen und Varianten auf, während die submontane Form z. T. eigene Untereinheiten hat. Die floristische Kennzeichnung der regionalen und standortsökologischen Ausbildungen des *Galio-Carpinetum* in Polen ist aus der Tab. 7 zu ersehen.

Das *Galio-Carpinetum* ist im westlichen und

südwestlichen Teil des Landes verbreitet und erreicht in Polen seine absolute Ostgrenze. Diese fällt allerdings nicht mit der östlichen Arealgrenze der Rotbuche, welche im Prinzip zu der charakteristischen Artenverbindung der betreffenden Assoziation gehört, zusammen. Einerseits umfaßt das Areal dieser Gesellschaft einige buchenfreie Gebiete, wie z.B. Kujawien und angrenzende Teile Zentralpolens, andererseits greift die Buche in Oberschlesien und weiter östlich im Südpolen über das Verbreitungsgebiet des *Galio-Carpinetum* hinaus und geht in eine der regionalen Ausbildungen des vikariierenden *Tilio-Carpinetum* über.

Ungleich dem *Stellario-Carpinetum* ist das *Galio-Carpinetum* (wie auch das im weiteren zu erörternde *Tilio-Carpinetum*) nicht an die feuchten grundwasserbeeinflussten Böden streng gebunden, es kommt in seinen frischen bis trocken/frischen Ausbildungen auch auf grundwasserfernen Braun- und Fahlerden vor. Bevorzugt werden feinkörnige Substrate, es können aber auch u.U. lehmige bis anlehmige Sande in Frage kommen.

Die planar/kolline Form des *Galio-Carpinetum* stellt in beiden geographischen Rassen die typische Ausbildung der Assoziation dar und hat demgemäß keine Trennarten. Sie ist im westpolnischen Flach- und Hügellande südlich von der baltischen Jungmoräne auf entsprechenden Standorten überall verbreitet und bildet mancherorts die landschaftsbestimmende potentiell natürliche Gesellschaft (Abb. 34). Das ist u.a. in den Tal- und Staubeckenlandschaften sowie auf ausgedehnten lehmigen Grundmoränen und in Löß-Gebieten der Fall; besonders große Flächen nimmt dieser Landschaftstyp in Kujawien, in mehreren Teilen des Posener Landes sowie in der Niederschlesischen Tieflandsbucht ein. Auf den größtenteils längst entwaldeten fruchtbaren Böden überwiegen hochproduktive Ackerfelder mit *Aphano-Matricarietum*- bzw. *Veronico-Fumarietum*-Unkrautfluren oder mehrschürige Fettwiesen des *Arrhenatherion*; große Flächen werden durch Gemüse- und Obstbau eingenommen. Von der natürlichen Vegetation zeugen oft nur kilometerlange Hecken der *Carpino-Prunetum*-Gebüsche und kleine Flecken der Restwälder; größere Waldkomplexe sind selten.

Von den standörtlichen Ausbildungen der planar/kollinen Form des mitteleuropäischen Traubeneichen-Hainbuchenwaldes sind zu nennen:

T a b e l l e 7.

Die Untereinheiten des Galio-Carpinetum in Polen

Geographische Rassen Höhenformen Subassoziationen, Varianten Aufnahmenzahl	Oder-Warthe					Kujawien			
	planar	submontan			planar				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	6I	48	27	472	77	55	27	21	16
Trennarten d. geogr. Rassen:									
Isopyrum thalictroides					+			III	V
Evonymus verrucosa								III	I
Trennarten der Höhenform:									
Senecio fuchsii						IV	III		
Prenanthes purpurea						III	II		
Trennarten d. Subass. u. Var.:									
Holcus mollis	III	.	.	.	.
Polytrichum formosum	IV	II	.	I	.	II	I	I	
Vaccinium myrtillus	III	III	.	.	.	II	.	.	
Aegopodium podagraria	.	III	IV	IV	V	III	IV	II	V
Pulmonaria obscura	+	III	+	III	IV	III	III	III	IV
Lathyrus montanus	I	III							
Carex digitata	II	IV	I	II	I	I	+	V	
Lathyrus vernus	.	III	III	II	II	II	II	IV	II
Hepatica nobilis	.	IV	.	III	III	II	II	III	
Veronica chamaedrys	II	III	II	II	II	II	I	IV	
Calamagrostis arundinacea	I	III				III	.		
Luzula luzuloides	.					IV	I		
Deschampsia flexuosa		+				II	.		
Stachys silvatica	.	.	+	III	III	+	III	+	IV
Paris quadrifolia		+	.	II	III	II	IV	I	III
Geum urbanum		I	II	III	III	II	II	+	V
Urtica dioica		I	I	III	IV	II	II	I	IV
Geranium robertianum	.	.	I	III	III	II	II	.	IV
Festuca gigantea	+	I	I	II	I	I	II	.	IV
Ficaria verna		.	II	II	V		+	III	V
Anemone ranunculoides			I	II	V			+	V
Gagea lutea			+	.	III			+	IV
Corydalis cava			.	.	V				
Corydalis fabacea			.	.	II				
Untereinheiten:									
1 - 7: Oder/Warthe-Rasse									
1 - 5: planar/kolline Form									
1 - Galio-Carpinetum polytrichetosum									
2 - Galio-Carpinetum lathyretosum									
3 - Galio-Carpinetum typicum, reine Variante									
4 - Galio-Carpinetum typicum, Stachys-Variante									
5 - Galio-Carpinetum corydaletosum									
6 - 7: submontane Form									
6 - Galio-Carpinetum luzuletosum									
7 - Galio-Carpinetum typicum									
8 - 9: Kujawiawien-Rasse (planar)									
8 - Galio-Carpinetum lathyretosum									
9 - Galio-Carpinetum typicum									



Abb. 34 - Ein prächtiger Bestand des mitteleuropäischen/Buchen-/Eichen-Hainbuchenwaldes (*Galio-Carpinetum*, Oder-Warthe-Rasse) im Forstrevier Boroszów in Schlesien.

- das relativ arten- und nährstoffarme *Galio-Carpinetum polytrichetosum* auf podsoligen Braunerden bis Kryptopodsolen;
- das leicht thermophile, zu dem *Potentillo-Quercetum* übermittelnde, *Galio-Carpinetum lathyretosum* auf relativ trockenen silikatreichen Böden;
- das auf allen eutrophen Böden weitaus häufigste *Galio-Carpinetum typicum* mit der frischen 'reinen' Variante und der feuchten *Stachys silvatica*-Variante;
- das geophytenreiche *Galio-Carpinetum corydaletosum* auf überaus nährstoffreichen Mull-Braunerden, Gley- und Auenböden, welches zu den Hartholzauenwäldern übermittelt.

Die submontane Form des *Galio-Carpinetum* unterscheidet sich durch Anwesenheit einiger Arten von montaner Ausbreitungstendenz, vor allem *Senecio fuchsii*, *Prenanthes purpurea*, *Sambucus*

racemosa und z.T. auch *Polygonatum verticillatum*. Diese Ausbildung ist in der submontanen Stufe der Sudeten und deren Vorlandes verbreitet und wird erst in der Höhe von ungefähr 500-600 m ü.d.M. endgültig von dem Buchenwald abgelöst. Neben der typischen Ausbildung (*Galio-Carpinetum typicum*) auf tiefgründigen reifen Braunerden gibt es auf flachgründigen grobkörnigen saueren Rankern und mesotrophen Braunerden eine boden- und artenärmere Subassoziation, das *Galio-Carpinetum luzuletosum*, welche mit mehreren azidophilen Arten zu dem Hainsimsen-Traubeneichenwald (*Luzulo-Quercetum*) überleitet. Der Standortsraum der submontanen Form des *Galio-Carpinetum* wird auch zum großen Teil landwirtschaftlich genutzt, nun ist die Entwaldung nicht so weit fortgeschritten wie im Flach- und Hügellande auf analogen Standorten. Allerdings ist die erhaltengebliebene Waldfläche

meist mit der Fichte und auch mit Kiefer und Lärche aufgeforstet worden, so daß naturnahe Bestände des Traubeneichen-Hainbuchenwaldes auch in dieser Höhenform recht selten, und zwar meist nur kleinflächig, zu finden sind.

8.2.3. Der subkontinentale lindenreiche Eichen-Hainbuchenwald - *Tilio-Carpinetum*

Die meistverbreitete Form des Eichen-Hainbuchenwaldes ist in Polen das *Tilio-Carpinetum*; der Standortsraum dieser Gesellschaft nimmt allein über ein Viertel (25,9 %) des gesamten Territoriums des Landes in Anspruch. Der von TRACZYK (1962) aufgestellte Syntaxon hat sich als Gebietsassoziation im Rahmen der *Quercus-Carpineta*-Ass-Gruppe gut bewährt, wenn auch der Name selbst weniger glücklich gewählt wurde, indem die Linde kaum als brauchbare Trennart bewertet werden kann; sie kommt nämlich auch in manchen Ausbildungen des *Galio-Carpinetum* oft als bedeutende Beimischung vor. Von den Eichen sind beide Arten, d.h. *Quercus robur* und *Quercus petraea* vertreten, wobei bald die eine bald die andere vorherrschen kann. Die Traubeneiche erreicht übrigens in Polen ihre NO-Grenze; dann kommt nur die Stieleiche als bestandesbildende Holzart vor, und zwar auf allen von dieser Gesellschaft eingenommenen Standorten. In der Artenkombination unterscheiden sich die Bestände mit oder ohne Traubeneiche kaum, so daß es keinen Grund gibt entsprechende Untereinheiten aufzustellen. Das ist dagegen der Fall in Bezug auf einige andere Holzarten, und zwar vor allem Buche, Tanne und z.T. Fichte; es werden entsprechende geographische Rassen unterschieden.

Seine Sonderstellung als Gebietsassoziation verdankt das *Tilio-Carpinetum* vorwiegend den Arten von östlicher, kontinentaler Ausbreitungstendenz, welche als Trennarten gegen das *Galio-Carpinetum* bewertet werden. Es sind vor allem sogenannte 'sarmatische' Arten, d.h. die europäisch-kontinentalen boreomeridionalen Arten (C.II.4.) nach der früheren Auffassung von MEUSEL (1943): *Evonymus verrucosa*, *Galium schultesii*, *Isopyrum thalictroides* und *Ranunculus cassubicus*; dazu kommen noch *Carex pilosa* und *Galium vernum*. Die angeführten Arten sind allerdings nicht sämtlich in jeder regionalen Ausbildung vertreten.

Die Differentialarten des *Galio-Carpinetum*

fehlen im Prinzip dem *Tilio-Carpinetum*; sie spielen nur in einer bestimmten regionalen Ausbildung dieser Assoziation eine gewisse Rolle und werden dort als Trennarten der entsprechenden geographischen Rasse verwertet.

In Bezug auf die Standortsansprüche ist das *Tilio-Carpinetum* dem mitteleuropäischen Traubeneichen-Hainbuchenwald weitgehend analog, nur scheint die ökologische Amplitude hinsichtlich des Nährstoff- und Wasserhaushaltes noch weiter gezogen zu werden; dementsprechend ist die standortsbedingte Untergliederung der Gesellschaft noch weit bunter. Dasselbe gilt auch für die regionale Abwechslung der Assoziation: nach der neuesten syntaxonomischen Revision von A. MATUSZKIEWICZ (s. MATUSZKIEWICZ, W. und A., 1981) gibt es in Polen wenigstens fünf gut begründete geographische Rassen des *Tilio-Carpinetum*; zwei von ihnen lassen noch je zwei Höhenformen erkennen. Von der floristischen Kennzeichnung der einzelnen standortsökologischen und regionalen Einheiten gibt die der angeführten Arbeit entnommene Tabelle 8 Auskunft.

Auf der beiliegenden Vegetationskarte sind nur drei geographische Rassen dargestellt worden; zwei weitere, welche nur kleine und z.T. noch nicht genau abgegrenzte Areale aufweisen, wurden von der großräumigen 'kleinpolnischen' Rasse nicht unterschieden und werden in Anschluß an dieselbe kurz erwähnt.

Die subboreale Rasse des *Tilio-Carpinetum* ist in Nordost-Polen auf allen *Carpinion*-Standorten weit verbreitet; sie kommt weiter noch in Weißruthenien vor bis sie in den Baltischen Ländern und im nördlichen Mittelrußland beim Ausfall der Hainbuche durch eine andere (noch nicht genau bestimmte) *Carpinion*-Assoziation ersetzt wird. Für die subboreale Rasse des *Tilio-Carpinetum* ist der alleinige Anteil der Stieleiche kennzeichnend; die Traubeneiche fehlt hier, ebenso wie der Bergahorn, die Buche und die Tanne, fast völlig. Dafür ist die Fichte konstant und mit nordwärts zunehmender Menge vorhanden (s. Abb. 35). In der Krautschicht ist das Fehlen der sonst in dieser Assoziation häufigen Arten *Galium vernum* und *Galium schultesii* zu verzeichnen; die letztgenannte Art - obwohl im Prinzip für den *Carpinion* charakteristisch - kommt hier nur selten und zwar in den relativ lichteiten und trockensten Ausbildungen vor und ist in dem entsprechenden Gebiet eher auf die wärmeliebenden Ei-

Tabelle 8.

Die Untereinheiten des Tilio-Carpinetum in Polen

Geographische Rassen Höhenformen Subassoziation, Variante Aufnahmenzahl	Wolhynien		Nida		mittelpolnisch					kleinpolnisch					subboreal												
	kollin		kollin		planar					kollin					submontan					planar							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
	10	41	45	29	59	11	100	98	41	15	35	38	8	87	92	48	13	15	45	81	3	81	88	80	92	30	
Trennarten d. Rassen u. Höhenformen:																											
Galium vernum	II	II	IV	IV	III	I	I	+	+	I	II	III	II	IV	III	III	II	+	I	II	1						
Galium schultesii			V	V	III	V	III	III	II	II	II	III	I	I	II	+	II	II		II			+				
Quercus petraea a			IV	IV	III		+	.		I	I	+		I	+		+	II		+		.					
Acer pseudoplatanus a	.	.	II	III		I	+	I	I		I	I	IV	III	III	IV	IV	II	III	III	3						
Carex pilosa	.	.	III	IV	+	V		V	+	I	+		IV	I		II	IV	+	III	I	
Galeobdolon luteum	.	.	I	III	I	V	V	V	V	I	V	V	V	V	V	V	V	III	II	V	IV	3	IV	V	V	V	V
Stellaria holostea			I		III	V	V	V	V	II	III	V	IV	III	III	I		I	III	II	3	V	V	IV	V	V	
Picea excelsa a	I								+	I	II	II	II	II	II	II	IV	III	.	II		V	V	V	V	V	
Melittis melissophyllum	V	IV	III	+	II		+	.	.	+	I	+		I	+							II					
Angelica silvestris		III	II	IV	.	.	.	+	+		+	+		.	.		+	I	+	II		I		+			
Cerasus avium	IV	V			I	I	.	+	.					+	+	.	+	II	I	III							
Rubus saxatilis	IV	V			III	II				+	.	.		+	+	.				.		IV	+	I	I	II	
Aconitum moldavicum			III	IV																							
Aconitum variegatum			+	II																							
Cephalanthera alba			II	II																							
Galium boreale			II	II																							
Abies alba										II	V	IV	IV	IV	II	I	IV	+	IV	II	2						
Fagus silvatica										V	III	I		III	IV	IV	I										
Euphorbia amygdaloides										II	+	I		+	V	III	2										
Senecio fuchsii	I		III	III						.	.	.		I	I	I	III	2									
Rubus hirtus			II							I	+			II	II	II	II										
Salvia glutinosa														II		III	III										
Polygonatum verticillatum																	II	II	I	I	2						
Gentiana asclepiadea														II		I	I										
Prenanthes purpurea														II		+	+										
Dentaria bulbifera								.	.					.	+		II		II	I		I	III	II	IV	III	
Phegopteris dryopteris	+	.								II	I	I		I	+		II	+	+	+		II	III	II	IV	II	
Equisetum pratense			I				+	+	I	+	I			.	IV					.		I	IV	II	III	IV	

Trennarten d.Subass., Variant.:

Pteridium aquilinum
 Pinus silvestris
 Trientalis europaea
 Calamagrostis arundinacea
 Vaccinium myrtillus

II		I	II	IV	I	I	III	II	I	+	+	.	I	I	.	.	II	.	.
IV	II	I	I	IV	II	II	IV	II	II		II	II	+		II	.	II	.	I
IV	.	.	I	IV		.	III	I	I	+	+						III	.	
III				IV	+	+	IV	.	+		.	.	I	II	.		IV	+	+
V	+			V	+	I	IV	II	II		II	I		II	IV	+	III		II

Luzula luzuloides

II III

V + I I 2

Carex brizoides

+

V

Pulmonaria obscura

III	V	V	V	+	II	III	IV	III	I	III	III	II	IV	IV	IV	+	II	IV	V	3	II	II	IV	II	II
-----	---	---	---	---	----	-----	----	-----	---	-----	-----	----	----	----	----	---	----	----	---	---	----	----	----	----	----

Aegopodium podagraria

I	III	II	V	+	V	IV	V	V	I	III	IV	IV	III	IV	V		II	V	V	V	III
---	-----	----	---	---	---	----	---	---	---	-----	----	----	-----	----	---	--	----	---	---	---	-----

Polygonatum multiflorum

I	IV	III	III	I	V	IV	IV	IV	I	II	III	V	III	III	IV		II	III	IV	3	II	IV	III	IV	III
---	----	-----	-----	---	---	----	----	----	---	----	-----	---	-----	-----	----	--	----	-----	----	---	----	----	-----	----	-----

Paris quadrifolia

II	III	III	IV		II	II	III	II		III	II	II	III	I	III		II	I	IV	3	III	III	II	IV	II
----	-----	-----	----	--	----	----	-----	----	--	-----	----	----	-----	---	-----	--	----	---	----	---	-----	-----	----	----	----

Ranunculus lanuginosus

+	I		V		I	II	IV	III		II	IV	III	I	II	IV		I	+	II	3	II	IV	IV	V	III
---	---	--	---	--	---	----	----	-----	--	----	----	-----	---	----	----	--	---	---	----	---	----	----	----	---	-----

Festuca heterophylla

		IV	I							I															
--	--	----	---	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Rhamnus cathartica

+	+	V	.		I	I	I	I		.	+	I	.	+			+	+		
---	---	---	---	--	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	--	--	---	---	--	--	---	---	---	---	---

Primula officinalis

		IV																							
--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tilia platyphyllos

		III	+																						
--	--	-----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Calamintha vulgaris

	II	IV		II		I	.	.		I	I		.	+											
--	----	----	--	----	--	---	---	---	--	---	---	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Astrantia maior

+	.	IV		+						.	.	I	I				+	I							
---	---	----	--	---	--	--	--	--	--	---	---	---	---	--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Bupleurum longifolium

		+	III																						
--	--	---	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Veratrum lobelianum

			II																						
--	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Festuca gigantea

II	IV		IV	+	I	III	III	+	I	III	I	+	I	III		II	.	I			I	I	II	IV	+
----	----	--	----	---	---	-----	-----	---	---	-----	---	---	---	-----	--	----	---	---	--	--	---	---	----	----	---

Stachys silvatica

I		III				III	II			III	I		I	I	II		+	I	II			+	+	IV	II
---	--	-----	--	--	--	-----	----	--	--	-----	---	--	---	---	----	--	---	---	----	--	--	---	---	----	----

Impatiens noli-tangere

			+		.	I	I			I	.	+	.	III		I	.	I			.	+	I	III	III
--	--	--	---	--	---	---	---	--	--	---	---	---	---	-----	--	---	---	---	--	--	---	---	---	-----	-----

Stellaria nemorum

							II			I											1	.	I	+	IV	III
--	--	--	--	--	--	--	----	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	----	-----

Gagea lutea

							IV				II	.	I										.	+	II	II
--	--	--	--	--	--	--	----	--	--	--	----	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	----	----

Ficaria verna

	I		II		.	I	V			.	III	.	I	+							.	+	3	.	I	III	II
--	---	--	----	--	---	---	---	--	--	---	-----	---	---	---	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	-----	----

Anemone ranunculoides

			I		.	I	V			+	II	.	+	.							.	+	1	.	+	I	V
--	--	--	---	--	---	---	---	--	--	---	----	---	---	---	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

Corydalis solida

					.	.	III				IV	+	I								.	+	3	.	.	+	IV
--	--	--	--	--	---	---	-----	--	--	--	----	---	---	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	----

Corydalis cava

					.	.	II				IV		+	III
--	--	--	--	--	---	---	----	--	--	--	----	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	-----

Allium ursinum

											IV		+	IV
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	----

Subassoziationen und Varianten:

- 1, 5, 10, 22 - Tilio-Carpinetum calamagrostietosum
- 3 - Tilio-Carpinetum festucetosum heterophyllae
- 17 - Tilio-Carpinetum luzuletosum
- 18 - Tilio-Carpinetum caricetosum brizoidis
- 6, 14, 19, 23 - Tilio-Carpinetum typicum, Carex pilosa-Variante

- 2, 7, 11, 15, 20, 24 - Tilio-Carpinetum typicum, reine Variante
- 8, 12, 16 - Tilio-Carpinetum typicum, Festuca gigantea-Var.
- 25 - Tilio-Carpinetum stachyetosum
- 4 - Tilio-Carpinetum astrantietosum
- 9, 13, 21, 26 - Tilio-Carpinetum corydaletosum



Abb. 35 - Eine als Mittelwald bewirtschaftete Ausbildung des Linden-/Eichen-Hainbuchenwaldes (*Tilio-Carpinetum*) in seiner subborealen Rasse im Bialowieza-Urwald. In naturnahen Beständen dieser Rasse spielt die Fichte als Nebenholzart eine bedeutende Rolle.

chenwälder (*Potentillo albae-Quercetum*) oder Kiefern-Eichen-Mischwälder (*Serratulo-Pinetum*) verschoben. Als Trennarten der Rasse gelten weiter noch *Equisetum pratense*, *Phegopteris dryopteris* und vor allem *Dentaria bulbifera*, welche hier, ausserhalb des Buchenareals, eindeutig zu der charakteristischen Artenverbindung der Eichen-Hainbuchenwälder gehört. Es ist interessant, daß einige andere *Fagion*-Arten, so z.B. *Festuca altissima* und *Elymus europaeus*, in gewissen Ausbildungen des *Tilio-Carpinetum* in seiner subborealen Rasse ebenfalls, allerdings mit geringer Stetigkeit, vorkommen können.

Die Gesellschaft ist nur als planare Höhenform entwickelt.

Folgende Standortsformen sind unterschieden worden.

— Das *Tilio-Carpinetum calamagrostietosum* stellt die azidophil-mesotrophe Ausbildung der Assoziation dar; sie kommt auf trocken/frischen,

meist lehmig-sandigen, podsoligen Braunerden vor und ist floristisch und ökologisch mit den azidophilen (Fichten)-Kiefern-Eichen-Mischwäldern (*Serratulo-Pinetum*) durch gleitende Übergänge verbunden.

— Das *Tilio-Carpinetum typicum* stockt auf frischen tiefgründigen Braun- und Fahlerden. Außer der eutrophen reinen Variante gibt es eine mesotrophe Ausbildung, die *Carex pilosa*-Variante, auf etwas trockeneren, vor allem aber sommerwärmeren Standorten.

— Das *Tilio-Carpinetum stachyetosum* ist die im Gebiet häufigste Ausbildung des feuchten Eichen-Hainbuchenwaldes; sie vermittelt floristisch-ökologisch zu den auenwaldartigen Eschen-Schwarzerlenwäldern (*Circaeo-Alnetum*) und kommt mit diesen oft im kleinflächigen Mosaikwechsel vor. Die typischen Böden sind nährstoffreiche feuchte bis nasse Gley-Braunerden und Pseudogleye auf Geschiebelehm mit periodisch hochanstehendem Grundwasser.

— Das *Tilio-Carpinetum corydaletosum* ist die an Frühlingsgeophyten reiche Form der Gesellschaft, welche meist im räumlichen Kontakt mit den episodisch überfluteten Eschen-Ulmen-Auenwäldern (*Ficario-Ulmetum*) vorkommt und deutliche floristische Beziehungen zu dieser Assoziation aufweist. Diese Subassoziation ist auf die feuchten, überaus biologisch aktiven und nährstoffreichen schwarzen bis braunen Auenwaldböden beschränkt.

Das *Tilio-Carpinetum* hat sich in der subborealen Rasse mancherorts, und zwar vorwiegend in den großen Walddomänen, in recht naturnahem Zustand erhalten können. Besonders gut entwickelte Bestände aller standortbedingten Ausbildungen sind heute noch in dem berühmten Urwald von Bialowieza häufig und z.T. großflächig verbreitet.

Im mittleren und südlichen Teil des zentral- und ostpolnischen Flachlandes ist das *Tilio-Carpinetum* durch die sogenannte 'mittelpolnische' Rasse vertreten (s. Abb. 36). Diese wird vorwiegend negativ gekennzeichnet indem manche für die anderen regionalen Ausbildungen sehr bezeichnenden Arten hier zurücktreten oder gar fehlen (vgl. Tab. 8). Auch hat die Gesellschaft - im Vergleich mit den übrigen Rassen - einen relativ mesotropheren Charakter: die ärmeren Ausbildungen sind häufiger und selbst in den 'reichen' Subassoziationen und Varianten bilden die weni-



Abb. 36 - Typische artenreiche Ausbildung des subkontinentalen Linden-Eichen-Hainbuchenwaldes (*Tilio-Carpinetum*, mittelpolnische Rasse) in dem Waldreservat "Spala" bei Tomaszów Mazowiecki an dem Pilica-Fluß.

ger anspruchsvollen allgemeinen Laubwaldpflanzen meist den Grundstock der Bodenvegetation. An Standortsformen gibt es im ärmeren Bereich das *Tilio-Carpinetum calamagrostietosum* auf frischen Böden und das *Tilio-Carpinetum caricetosum brizoidis* auf wechselfeuchten bis feuchten Standorten. Den mittleren trophischen Bereich vertritt das *Tilio-Carpinetum typicum*, und zwar in seiner bodenfrischen reinen Variante und in der feuchten *Festuca gigantea*-Variante. Das recht seltene *Tilio-Carpinetum corydaletosum* kommt letztlich, wie in der subborealen Rasse, auf nährstoffreichen schwarzen und tiefbraunen auenwaldartigen Böden vor.

Die mittelpolnische Rasse des lindenreichen Eichen-Hainbuchenwaldes läßt zwei räumlich getrennte Ausbildungen erkennen, welche vielleicht am besten als Höhenformen zu deuten wären. Meistverbreitet ist die typische, planare Form, in

welcher nur die Hainbuche, die beiden Eichen, die Winterlinde und bedingt auch die Waldkiefer zu den bestandesbildenden Arten gehören. Im südwestlichen Arealteil der Rasse, nämlich in der Nordumrahmung des polnischen Mittelgebirges, kommen noch die Tanne und die Fichte, nicht aber die Buche, hinzu; diese Ausbildung wird als die kolline Form der mittelpolnischen Rasse aufgefaßt. Die beiden Höhenformen sind auf unserer Vegetationskarte nicht unterschieden worden.

Im südpolnischen Hügellande einschließlich der submontanen Stufe der Karpaten ist das *Tilio-Carpinetum* durch besondere regionale Ausbildungen vertreten. Kennzeichnend für alle diese Formen ist der stark betonte eutrophe Charakter der entsprechenden Gesellschaften; alle Untereinheiten sind im allgemeinen artenreicher als in der mittelpolnischen Rasse und selbst die in lokaler

Betrachtung relativ 'ärmeren' Ausbildungen sind floristisch nicht so stark in der Richtung azidophiler (Kiefern)-Eichenwälder verschoben.

Die wichtigste und weitverbreitete Ausbildung dieser Gruppe ist die sogen. 'Kleinpolnische' Rasse; in der Legende zu unserer Vegetationskarte ist diese allein angeführt worden. Die Gesellschaft zeichnet sich durch einen recht häufigen Anteil der Buche im Baumbestand aus; auch die Tanne und die Fichte sind meist vorhanden. In der Krautschicht kommt *Euphorbia amygdaloides*, allerdings recht selten, als regionale Differentia-*lart* vor. Es werden zwei Höhenformen, d.h. eine kolline und eine submontane, unterschieden.

Die kolline Form (ohne eigene Trennarten) ist insbesondere für die Löß-Landschaften des Kleinpolnischen und Lubliner Hochlandes sowie für das Karpatenvorland sehr bezeichnend. Die bisher untersuchten und durch Vegetationsaufnahmen belegten Bestände lassen sich sämtlich der weit aufgefaßten typischen Subassoziation (*Tilio-Carpinetum typicum*) zuordnen; diese gliedert sich in die trockenere und bodenschwächere *Carex pilosa*-Variante, die reine Variante und die feuchte *Festuca gigantea*-Variante. Außerdem sind von dieser Höhenform auch Bestände des *Tilio-Carpinetum caricetosum brizoidis* und des *Tilio-Carpinetum corydaletosum* bekannt geworden.

Die submontane Form wird durch einige Arten von vornehmlich montaner Verbreitungstendenz (s. Tab. 8.) gekennzeichnet; sie ist übrigens floristisch-ökologisch mit der submontanen Form des karpatischen artenreichen Buchenwaldes (*Dentario glandulosae-Fagetum*) durch Übergänge verbunden. Diese Gesellschaft vertritt den subkontinentalen (Linden-) Eichen-Hainbuchenwald in der submontanen Stufe der Karpaten bis etwa 600(700) m ü.d.M. Unter den Standortsausbildungen fällt das zum *Luzulo-Quercetum* übermittelnde *Tilio-Carpinetum luzuletosum* besonders auf. Die Bestände dieser Subassoziation stocken auf saueren, sehr trockenen und mesotrophen, meist grobkörnigen und flachgründigen Braunerden. Die anderen, arten- und nährstoffreichen Ausbildungen entsprechen völlig denen der kollinen Höhenform.

Zum Schluß sollen die beiden auf unserer Karte nicht berücksichtigten regionalen Ausbildungen kursorisch erwähnt werden.

Die sogenannte Nida-Rasse ist eine auf ein

kleines Gebiet im Becken des Flußes Nida (Nebenfluß der Weichsel) im Kleinpolnischen Hügellande beschränkte, allerdings floristisch sehr markante Ausbildung des lindenreichen Eichen-Hainbuchenwaldes. Buche, Tanne und Fichte fehlen, ebenso wie *Stellaria holostea* und *Galeobdolon luteum*, welche sonst zum 'eisernen Bestand' der *Carpinion*-Wälder gehören. Als regionale Trennarten sind *Aconitum variegatum*, *A. moldavicum*, *Cephalanthera alba* und (innerhalb der Assoziation) *Galium boreale* zu nennen. Durch einige west-mitteleuropäische Arten (*Festuca heterophylla*, *Ranunculus auricomus*, *Acer campestre* u.a.) vermittelt diese Ausbildung des *Tilio-Carpinetum* zu seiner westlichen Vikariante, d.h. zum *Galio-Carpinetum*. Die Gesellschaft kommt auf feinkörnigen, nährstoffreichen, meist kalkhaltigen, trocken/frischen bis feuchten Böden vor. Es sind entweder lößartige Braunerden und Pararendzinen oder reife verbraunende Rendzinen auf mesozoischen (vorwiegend kretazischen) kalkreichen Gesteinen. Eigenartig und von den übrigen Ausbildungen des *Tilio-Carpinetum* völlig abweichend ist die Art der Untergliederung. Nach den bisherigen Angaben lassen sich zwei Subassoziationen erkennen, nämlich das zu den thermophilen Eichenwäldern überleitende *Tilio-Carpinetum festucetosum heterophyllae* auf frischen und warmen, grundwasserfernen Standorten - sowie das *Tilio-Carpinetum astrantietosum* auf feuchten, z.T. grundwasserbeeinflussten, deluvial/alluvialen Böden, welches mit seinen besonderen Trennarten *Astrantia maior*, *Bupleurum longifolium* und *Veratrum lobelianum* zu den auenwaldartigen Gesellschaften *Astrantio-Fraxinetum* und *Carici remotae-Fraxinetum* übermittelt.

Im östlichen Teil des Staatsterritoriums von Polen ist das *Tilio-Carpinetum* durch die Wolhynien-Rasse vertreten. Das Gebiet zeichnet sich durch besonders hohe Werte des Kontinentalitäts-Indexes aus. Die Gesellschaft ist als westliche Randausbildung des in Wolhynien, Podolien und noch weiter östlich verbreiteten lindenreichen Stieleichen-Hainbuchenwaldes anzusehen; durch ihre kennzeichnende Artenverbindung (s. Tab. 8) läßt sie sich von den westlich angrenzenden Rassen des *Tilio-Carpinetum* eindeutig abtrennen und selbst im Gelände meist unschwer abgrenzen. Die meisten bisher bekannten Bestände lassen sich in die *Festuca gigantea*-Variante des *Tilio-Carpinetum typicum*, allerdings in einer überaus eutro-

phen Ausbildung, einordnen; das bodensauere *Tilio-Carpinetum calamagrostietosum* kommt nur sehr selten vor.

8.3. Die wärmeliebenden Eichenwälder - *Quercetalia pubescentis*

Polen liegt eindeutig im Klimaxgebiet der *Fagetalia*, wenn man von den wenigen Flächen in höheren Gebirgslagen absieht. Die thermo- und heliophilen Eichenwälder des südeuropäisch-submeridionalen Gürtels haben in Polen sämtlich den extrazonalen Charakter und sind an lokalklimatisch und edaphisch begünstigte Standorte eng gebunden; sie erreichen übrigens als Syntaxon *Quercetalia pubescentis* in Nordpolen ihre absolute Arealgrenze. Als eine markante Scheidelinie hat sich der Sudeten-Karpaten-Bogen erwiesen: südlich davon, bis etwa Mittelböhmen, Mähren und Südslowakei, sind die *Quercetalia pubescentis*-Gesellschaften sehr verbreitet und mannigfaltig entwickelt, während sie in den nördlich gelegenen, durch die pleistozänen Vereisungen entscheidend beeinflussten Landschaften nur als floristisch stark verarmte und syntaxonomisch wenig differenzierte Randausbildungen auf besonderen Standorten vorkommen.

Es gibt allerdings einen Sonderfall. Im Unterlauf der Oder bei Bielinek (Bellinchen) kommt auf steilen südexponierten Talhängen mit einem kalkhaltigen Pararendzina-Boden eine seltsame Buschwaldgesellschaft vor, welche sich durch das in Polen alleinige Vorkommen von vier ozeanisch-submeridionalen Arten - *Quercus pubescens*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Dorycnium herbaceum* und *Inula germanica* - und manchen anderen Arten von ähnlicher Verbreitungstendenz auszeichnet. Diese Gesellschaft ist als eigene Gebietsassoziation *Lithospermo-Quercetum subbo reale* beschrieben worden (MATUSZKIEWICZ, W., MATUSZKIEWICZ, A., 1956; CELIŃSKI, FILIPEK, 1957, 1958); sie wird allerdings von einigen Geobotanikern in ihrer Natürlichkeit bestritten.

In allen anderen licht- und wärmebedürftigen Eichenwäldern des Untersuchungsgebietes fehlt die Flaumeiche völlig und nur die Stiel- und die Traubeneiche sind vorhanden. In der Krautschicht überwiegen relativ heliophile Pflanzen, darunter mehrere *Quercetalia pubescentis*- und *Trifolio-Geranietaea*-Kennarten, während die schattenliebenden typischen Laubwaldpflanzen

größtenteils fehlen. Diese Gesellschaften sind mit Abstand die artenreichsten Waldgesellschaften Polens, sie sind übrigens im Süden des Landes, etwa im Bereich der Elster-Vereisung, wesentlich reicher als in den mehrmals glazial und periglazial umgeformten Landschaften Mittelpolens.

Die meisten bis jetzt in Polen erkannten *Quercetalia pubescentis*-Gesellschaften haben wohl den Charakter sekundärer Gebüsche oder bilden ein Glied im räumlich-dynamischen Mosaikgefüge der Wald-Mantel-Saum-Trockenrasen-Komplexe; ihre Auffassung und syntaxonomische Deutung ist immer noch Gegenstand heftiger Diskussionen. Unbestreitbar als potentiell natürliche Waldgesellschaft ist dagegen der in der Legende zu unserer Vegetationskarte allein genannte sarmatische thermophile Eichenwald.

8.3.1. Der Fingerkraut-Kiefern-Eichenmischwald - *Potentillo albae-Quercetum*

Hochwüchsiger natürlicher Mischwald, in welchem neben den vorherrschenden Eichen (beider Arten) auch die Kiefer von Natur aus eine bedeutende Rolle spielt (Abb. 37). Diese Gesellschaft ist von LIBBERT (1932-33) als eigene Assoziation beschrieben worden; sie ist in den subkontinentalen Landschaften des östlichen Mitteleuropas als einziger Vertreter der Ordnung *Quercetalia pubescentis* recht verbreitet.

Sehr bezeichnend ist das floristische Gefüge des *Potentillo-Quercetum* (vgl. Tab. 9). Seine regionalen Kenn- und Trennarten - *Potentilla alba*, *Pulmonaria angustifolia*, *Ranunculus polyanthemus* und *Vicia cassubica* - vertreten vorwiegend den 'sarmatischen', d.h. europäisch-kontinentalen boreomeridionalen Arealtyp (C. II. 4.). In der charakteristischen Artenverbindung dieser Assoziation fällt das Zusammentreffen dreier verschiedener Gruppen von Arten besonders auf.

— Die Ordnungskennarten der *Quercetalia pubescentis*, soweit sie noch das Gebiet von Polen erreichen, häufen sich in dieser Gesellschaft an, so daß sie lokal als Kennarten der entsprechenden Assoziation bewertet werden können. Das gleiche gilt auch für mehrere *Trifolio-Geranietaea*-Arten, welche übrigens von einigen Pflanzensoziologen ebenfalls einfach zu dem Kennartenbestand der *Quercetalia pubescentis* mitgerechnet werden. Alle Arten dieser Gruppe verhalten sich bei uns als wärmeliebende Halbschattenpflanzen, welche



Abb. 37 - Typische Ansicht eines subthermophilen lichten Fingerkraut-Traubeneichenwaldes (*Potentillo albae-Quercetum*) im Naturschutzgebiet "Babsk" bei Rawa Mazowiecka in Mittelpolen (Endmoränenzone des Warthe-Stadiums). In den meisten Beständen dieser Gesellschaft ist allerdings die Waldkiefer als Nebenholzart reichlich vertreten.

verhältnismäßig trockene, meist basenhaltige, neutrale Standorte bevorzugen.

— Die mesotrophen azidophilen Waldpflanzen, welche in den azidophilen Eichenwäldern oder in analogen Kiefern-Eichen-Mischwäldern den Schwerpunkt ihres Vorkommens haben. Es sind vorwiegend flachwurzelnde, z.T. Moder- oder Rohhumus-Pflanzen.

— Arten, die sonst zum Bestand der Feuchtwiesen gehören und z.T. als *Molinion*- bzw. *Molinietalia*-Kennarten bewertet werden. Es sind meist Pflanzen, welche größtenteils die wechselfeuchten Standorte anzeigen.

Die Böden des *Potentillo-Quercetum* sind grobkörnige, lehmig-sandige, in der Regel kies-bis steinhaltige Braunerden; auch fahlerdeartige, oben versandete Lehmböden mit nachweisbaren Pseudogley-Vorgängen sind nicht selten. Sehr ty-

pisch ist ein Sandboden, welcher durch zahlreiche meist dünne anlehmige oder lehmig-kiesige, silikatenhaltige Schichten quergebändert wird. Die Bodenreaktion ist in dem allerobersten Horizont meist sauer, die pH-Werte steigen aber gewöhnlich rasch mit der Tiefe.

Der bevorzugte Standort des wärmeliebenden Fingerkraut-Kiefern-Eichenwaldes sind sandig-kiesige, steinhaltige Moränen- oder Kames-Hügel im Bereich der Saale-Vereisung und z.T. älterer Phasen der Weichsel-Eiszeit (Frankfurter und Brandenburger Stadium). Dementsprechend ist diese Gesellschaft im 'Lande der Großen Niederungen' d.h. im Gürtel der periglazialen Ebenen Mittelpolens, und zwar vorwiegend im dessen zentralen und östlichen Teil, gehäuft verbreitet. Im Vergleich mit den umgebenden Landschaften sind es Gebiete mit relativ stärker betontem Kontinen-

T a b e l l e 9.

Charakteristische Artenkombination des Fingerkraut-Kiefern-Eichenmischwaldes (*Potentilla albae*-Quercetum) in Polen (Stetigkeit in % v. 126 Aufn.)

Assoziationskennarten:

76	<i>Potentilla alba</i>	51	<i>Ranunculus polyanthemos</i>
58	<i>Vicia cassubica</i>	22	<i>Pulmonaria angustifolia</i>

Kennarten der Quercetalia pubescentis:

80	<i>Campanula persicifolia</i>	16	<i>Melittis melissophyllum</i>
60	<i>Hypericum montanum</i>	13	<i>Viola hirta</i>
36	<i>Vincetoxicum officinale</i>	4	<i>Cephalanthera rubra</i>
31	<i>Digitalis grandiflora</i>	2	<i>Pulmonaria mollissima</i>
		2	<i>Sorbus torminalis</i>

Kennarten der Fagetalia (Über 10%):

40	<i>Carpinus betulus</i>	27	<i>Melampyrum nemorosum</i>
36	<i>Festuca heterophylla</i>	24	<i>Lathyrus vernus</i>
33	<i>Viola silvestris</i>	22	<i>Atrichum undulatum</i>
27	<i>Dryopteris filix-mas</i>	20	<i>Milium effusum</i>
27	<i>Lilium martagon</i>	20	<i>Tilia cordata</i>

Kennarten der Querco-Fagetea (Über 10%):

58	<i>Corylus avellana</i>	20	<i>Acer platanoides</i>
58	<i>Melica nutans</i>	20	<i>Carex digitata</i>
36	<i>Poa nemoralis</i>	11	<i>Viola mirabilis</i>
29	<i>Brachypodium silvaticum</i>		

Kennarten der Rhamno-Prunetea (Über 20%):

45	<i>Crataegus oxyacantha</i>	36	<i>Prunus spinosa</i>
36	<i>Crataegus monogyna</i>	20	<i>Rhamnus cathartica</i>

Kennarten der Trifolio-Geranietea (Über 20%):

73	<i>Calamintha vulgaris</i>	47	<i>Galium mollugo</i>
60	<i>Lathyrus niger</i>	45	<i>Galium verum</i>
60	<i>Polygonatum odoratum</i>	40	<i>Trifolium medium</i>
60	<i>Trifolium alpestre</i>	31	<i>Peucedanum cervaria</i>
56	<i>Anthericum ramosum</i>	22	<i>Agrimonia eupatoria</i>
53	<i>Geranium sanguineum</i>		

Kennarten der Festuco-Brometea (Über 20%):

47	<i>Euphorbia cyparissias</i>	29	<i>Dianthus carthusianorum</i>
33	<i>Brachypodium pinnatum</i>	24	<i>Veronica spicata</i>

Kennarten der Vaccinio-Piceetalia (Über 20%):

80	<i>Pinus silvestris</i>	42	<i>Melampyrum pratense</i>
62	<i>Vaccinium myrtillus</i>	30	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
		20	<i>Pirola secunda</i>

Kennarten der Molinietalia (Über 20%):

84	<i>Galium boreale</i>	51	<i>Serratula tinctoria</i>
----	-----------------------	----	----------------------------

Begleiter (Über 40%):

100	<i>Fragaria vesca</i>	58	<i>Rubus saxatilis</i>
89	<i>Veronica chamaedrys</i>	56	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
76	<i>Betonica officinalis</i>	56	<i>Calamagrostis arundinacea</i>
76	<i>Luzula pilosa</i>	56	<i>Moehringia trinervia</i>
73	<i>Sorbus aucuparia</i>	53	<i>Agrostis vulgaris</i>
69	<i>Pteridium aquilinum</i>	53	<i>Astragalus glycyphyllos</i>
69	<i>Quercus petraea</i>	51	<i>Dactylis glomerata</i>
69	<i>Quercus robur</i>	51	<i>Viola riviniana</i>
67	<i>Hypericum perforatum</i>	49	<i>Carex montana</i>
65	<i>Festuca ovina</i>	49	<i>Frangula alnus</i>
65	<i>Solidago virga-aurea</i>	49	<i>Hieracium murorum</i>
62	<i>Convallaria maialis</i>	49	<i>Knautia arvensis</i>
62	<i>Pimpinella saxifraga</i>	47	<i>Vicia sepium</i>
60	<i>Achillea millefolium</i>	47	<i>Viscaria vulgaris</i>
60	<i>Entodon schreberi</i>	42	<i>Betula verrucosa</i>
60	<i>Veronica officinalis</i>	42	<i>Hieracium pilosella</i>
58	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	42	<i>Pirus communis</i>

talismus des Klimas. Natürliche Bestände gibt es nicht selten, viel häufiger sind jedoch standortdegradierende Kieferaufforstungen, welche oft floristisch-strukturell einem azidophilen Kiefern-Eichen-Mischwald zum Verwechseln ähneln.

Kennzeichnende Ersatzgesellschaften des *Potentillo-Quercetum* sind in Mittelpolen: die als Schafweide extensiv genutzten Sandtrockenrasen (vorwiegend das *Sileno otitis-Festucetum*), Halmfrucht-Unkrautgesellschaften des *Papavertum argemones* sowie die ruderalen offenen Staudenfluren des *Potentillo-Artemisietum absinthii*. Der potentielle Standortsraum des wärmeliebenden Eichenwaldes beträgt in Polen knapp 3% der Gesamtfläche des Landes.

Es sei noch erwähnt, daß das *Potentillo-Quercetum* selbst auch als anthropo-zoogene Ersatzgesellschaft erscheinen kann; nach den Ausführungen von A. MATUSZKIEWICZ (1977) ist das z.B. in Nordost-Polen der Fall.

8.4. Die azidophilen Eichenwälder - *Quercion robori-petraeae*

Die oligo-mesotrophen artenarmen Laubwälder Westeuropas sind den osteuropäischen Nadelwäldern weitgehend analog. Beide Gesellschaftsklassen vertreten sich einander auf analogen Standorten in klimatisch verschiedenen Großräumen: die saueren und nährstoffarmen, meist sandigen Böden werden im ozeanischen Klima durch die *Quercetia robori-petraeae*- im kontinentalen Klima dagegen durch die *Vaccinio-Piceetia*-Gesellschaften eingenommen. Im atlantisch-subatlantischen westlichen Teil Europas ist die syntaxonomische Trennung beider Klassen recht einfach und eindeutig, weil die entsprechenden Gesellschaften auch räumlich, und zwar vertikal, getrennt sind: die azidophilen Eichenwälder sind auf die planare Stufe des Flachlandes und bedingt auf die kollin-submontane Stufe beschränkt, während die *Vaccinio-Piceetia*-, und zwar meist *Vaccinio-Piceion*-Nadelwälder und Gebüsche nur in der hochmontanen und subalpinen Stufe vorkommen; es gibt also kaum Möglichkeit systematisch unklare Übergangsformen auszubilden. Ebenfalls einfach verhält sich die Sache im ausgesprochen kontinentalen weiten Osten Europas: hier kann von den *Quercetia robori-petraeae* nicht mehr die Rede sein.

Polen liegt bekanntlich gerade in dem Übergangs- und Umschlaggebiet zwischen dem ozeanischen Westen und dem kontinentalen Osten. Die Folge ist, daß die westeuropäischen azidophilen *Quercion robori-petraeae*-Eichenwälder noch das Gebiet - wenn auch in verarmter Form - erreichen, hier aber definitiv ausklingen und den Misch- und Nadelwäldern der *Vaccinio-Piceetalia* Platz machen. Der großklimatisch bedingte Vegetationswandel vollzieht sich ganz allmählich und die beiden vikariierenden, sonst gut getrennten, Gesellschaftsklassen sind hier durch fließende Übergänge verbunden. Die an sich unscharfe syntaxonomische Grenze wird zusätzlich durch die forstwirtschaftliche Begünstigung der Kiefer wesentlich weiter verwischt.

Die systematische Auffassung der azidophilen Eichen-, Buchen-Eichen- und Kiefern-Eichenwälder - in der Folge auch die richtige Abgrenzung der *Quercetia robori-petraeae* von den *Vaccinio-Piceetia* - gehören in Polen zu den schwierigsten und streitigen syntaxonomischen Fragen. Die Ansichten mancher Forscher gehen in diesem Punkt weit auseinander. Wir folgen im weiteren der Auffassung, welche kürzlich von J.M. MATUSZKIEWICZ (im Druck) auf Grund der umfassenden Neubearbeitung aller verfügbaren Daten vorgeschlagen wurde (Tab. 10).

Die zu den *Quercetia robori-petraeae* zu stellenden Gesellschaften erscheinen in Polen als floristisch stark verarmte Randausbildungen. Ist diese Klasse an sich recht schwach gekennzeichnet so werden hier die Schwierigkeiten noch größer, indem einige, und zwar die 'besten' Kennarten das Gebiet kaum oder gar nicht mehr erreichen. Als *Quercetia robori-petraeae* werden also praktisch solche Bestände angesprochen, in welchen im naturnahen Zustande die Kiefer nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt und die *Vaccinio-Piceetalia*-Kennarten, außer den beiden *Vaccinien*, kaum vorhanden sind; als Differential-, oder doch Schwerpunkarten können übrigens einige *Hieracien* (*H. laevigatum*, *H. racemosum*, *H. sabaudum*, *H. tridentatum* u.a.), *Holcus mollis*, *Hypnum cupressiforme*, bedingt auch *Carex pilulifera*, *Deschampsia flexuosa* und wohl die Buche in Frage kommen.

Die azidophilen Eichenwälder kommen in West-, Nordwest- und Südwestpolen vor und erreichen hier als Syntaxon seine absolute Ostgrenze; ihre Verbreitung fällt auffallend gut mit dem

Bereich des ozeanischen Klimas zusammen. Die durch diese Gesellschaften eingenommene Fläche beträgt 5,2 %.

Es lassen sich im Untersuchungsgebiet etwa fünf Assoziationen erkennen; sie werden auf unserer Vegetationskarte zu zwei Legendeinheiten zusammengezogen.

8.4.1. Der subatlantische Birken-Stieleichenwald -*Betulo-Quercetum roboris*

Diese für die armen sauren Sandböden des nordwesteuropäischen Flachlandes so charakteristische Assoziation läßt sich noch im NW-Polen, namentlich längst der Ostseeküste im Westpommern aufspüren. Das floristische Gefüge und die Physiognomie der Gesellschaft entsprechen gut dem aus NW-Deutschland und Holland bekannten; allerdings handelt es sich in diesem Fall um die feuchte Ausbildung, welche allein in Polen vertreten ist. Die im Westen weitverbreiteten trockenen bis frischen Ausbildungen sind nicht mehr vorhanden; die entsprechenden Standorte werden in diesem relativ weit gegen Osten vorgeschobenen Gebiet durchwegs durch die verschiedenen Ausbildungen der *Dicrano-Pinion*-Kiefernwälder eingenommen.

Das *Betulo-Quercetum* ist im Gebiet an dem von der Stieleiche beherrschten Baumbestand, an der ziemlich zusammengeschlossenen Strauchschicht (meist *Frangula alnus*) und an dem massenhaften Auftreten des Adlerfarns und der Heidelbeeren leicht zu erkennen. Als regionale Kennarten gelten *Lonicera periclymenum* und *Pteridium aquilinum*.

Das *Betulo-Quercetum* kommt, meist nur kleinflächig, im Küstenstreifen an der Ostsee etwa bis zu Danziger Bucht vor; ausgedehntere Flächen sind lediglich aus der Gegend um das Stettiner Haff bekannt.

8.4.2. Die mitteleuropäischen azidophilen Traubeneichenwälder

Die entsprechenden Gesellschaften sind auf unserer Vegetationskarte als eine Legendeinheit dargestellt worden. Im Gegensatz zum *Betulo-Quercetum*, welches die relativ bodenarmen Standorte besiedelt, haben die nun zu besprechenden Gesellschaften sämtlich einen mesotrophen Charakter; die oligotrophen Standorte tragen im de-

ren Verbreitungsgebiet meist einen *Vaccinio-Piceetalia*-Kiefernwald. In der Baumschicht dominiert in der Regel die Traubeneiche; die Stieleiche ist meist auch vorhanden, ebenso wie die Kiefer, welche jedoch nur in forstwirtschaftlich stark beeinflussten Beständen eine größere Bedeutung gewinnt. In bestimmten Gesellschaften spielt die Buche eine wichtige Rolle und kann u.U. selbst zur Mitherrschaft im Baumbestande gelangen.

Die in Polen pflanzensoziologisch untersuchten azidophilen Traubeneichenwälder lassen sich wohl vier Assoziationen zuordnen; diese haben den Charakter sich regional ersetzender Vikarianten.

a. Der Buchen-Traubeneichewald des NW-mitteleuropäischen Flachlandes (*Fago-Quercetum petraeae*) ist auf feinkörnigen und anlehmigen Sanden im Bereich der Wechsel-Vereisung im NW-Polen weit verbreitet und spielt mancherorts selbst in dem rezenten Landschaftsbild noch eine nennenswerte Rolle. Bestandesbildend sind beide namengebenden Arten; es kann auch gelegentlich bald die eine bald die andere die Vorherrschaft gewinnen. Als regionale Assoziationskennart wird *Lathyrus montanus* angenommen.

Unter allen in Polen vorkommenden azidophilen Traubeneichenwäldern stellt das *Fago-Quercetum* die ärmste Ausbildung dar, zugleich diejenige, welche dem vom Westen gewohnten Typus einer *Quercion robori-petraeae*-Gesellschaft am nächsten steht. Das floristische Gefüge ist völlig durch die anspruchslosen Arten bestimmt; es sind z.T. Pflanzen, welche ihren Schwerpunkt in den Nadelwäldern haben, so z. B. *Dicranum undulatum*, *Entodon schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Melampyrum pratense*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-idaea*. Die Laubwaldarten fehlen so gut wie gänzlich, obwohl die Buche im Baumbestande dominieren kann. Die Böden des *Fago-Quercetum* sind durchweg anlehmige bis schwach lehmige Sande, meist mit einer mächtigen Rohhumus-Auflage; sie sind in verschiedenem Grade podsoliert - es gibt selbst richtige Eisen-Humus-Podsole. In Bezug auf die Bodenfeuchtigkeit zeigt die Gesellschaft eine recht große Reichweite und wird dementsprechend in das bodenfrische *Fago-Quercetum typicum* und das wechselfeuchte *Fago-Quercetum molinietosum* untergegliedert.

Der Buchen-Traubeneichenwald kommt öfters im feinen Mosaikkomplex mit den azidophi-

T a b e l l e 10.

Charakteristische Artenkombination und Gliederung in Assoziationen der azidophilen Eichenwälder (Quercetalia robori-petraeae) und der mesotrophen Kiefern-Eichen-Mischwälder (Vaccinio-Piceetalia) in Polen

Ordnung	Assoziationen	Quercetalia robori-petraeae				Vaccinio-Piceetalia		
		1	2	3	4	5	6	7
		15	72	43	398	74	530	331
<u>Differenzierende Arten:</u>								
Qu	Hieracium sabaudum	III	III	II	+	.	.	
Qu	Hieracium laevigatum	II	II	I	+			
Qu	Quercus petraea	V	V	V	IV	I	II	I
	Carex pilulifera	II	+	II	III	I	+	+
	Deschampsia flexuosa		III	II	V	V	.	.
VP	Pinus silvestris	I	II	II	IV	V	V	V
VP	Trientalis europaea	+	I	I	III	V	IV	V
VP	Dicranum undulatum		+	+	II	II	II	II
	Oxalis acetosella		+	+	III	IV	III	IV
	Dryopteris spinulosa	+	+	.	II	V	III	II
	Quercus robur	I	I	I	I	III	V	IV
	Populus tremula	I	I	+	+	+	III	II
	Fragaria vesca		II	+	I	.	III	V
	Hylacomium splendens		+	+	II	+	III	IV
	Rubus saxatilis		.	+	+		II	IV
<u>Kenn- u. Trennarten d. Assoziationen:</u>								
Qu	Molinia arundinacea	V	II					
	Holcus mollis	IV	+	II	I	II	I	+
QF	Luzula luzuloides	V	V					
QF	Fagus silvatica	+	I	I	V	II	+	
Qu	Lathyrus montanus			.	II			
Qu	Betula pubescens	I	I		.	IV	I	+
	Lonicera periclymenum				+	IV		
	Molinia coerulea		.	.	+	IV	I	I
	Scleropodium purum		.	+	+	IV	+	.
	Dryopteris austriaca			.	.	III	.	
VP	Pirola secunda		I	.	+	I	IV	IV
	Polygonatum odoratum		I	I	.	I	IV	IV
	Scorzonera humilis		.	.	.	I	IV	IV
	Peucedanum oreoselinum		I	+	.	+	III	III
	Carex montana		.	.	+	.	III	III
	Serratula tinctoria		+	.	.	.	III	III
	Calamintha vulgaris		.	.	.	.	III	III
QF	Campanula persicifolia		II	+	.	+	III	III
VP	Goodyera repens			.	.	+	II	II
VP	Ptilium crista-castrensis			.	.	.	II	II

Vaccinio-Piceetalia-Kennarten (VP):

Vaccinium myrtillus	V	V	IV	V	V	V	V
Picea excelsa	I	III	II	III	II	III	III
Vaccinium vitis-idaea		+	III	II	III	IV	V

Querco-Fagetea-Kennarten (QF):

Carpinus betulus	II	III	II	I		IV	III
Corylus avellana	II	III	II	+		III	III
Atrichum undulatum	III	III	I	I	.	II	II
Melica nutans		II	II	+		II	IV
Anemone nemorosa	+	I	II	II	+	II	II
Tilia cordata	IV	II	+	.		+	II
Viola silvestris		II	II	+		II	III
Carex digitata		I	.	I		II	III

Begleiter:

Sorbus aucuparia	b, c	V	V	V	V	V	V	V
Luzula pilosa		I	III	IV	V	IV	V	V
Pteridium aquilinum		III	III	IV	III	V	IV	IV
Majanthemum bifolium		IV	III	III	IV	IV	IV	IV
Frangula alnus		V	IV	II	III	IV	IV	III
Convallaria maialis		V	IV	IV	II	I	II	V
Polytrichum formosum		IV	IV	III	IV	II	IV	II
Melampyrum pratense		IV	IV	III	III	I	III	III
Entodon schreberi			II	II	IV	III	V	V
Calamagrostis arundinacea		+	IV	IV	III	I	III	IV
Festuca ovina s. str		III	III	V	I		III	IV
Betula verrucosa	a	V	III	I	II	+	II	III
Veronica officinalis		+	III	I	II	.	III	IV
Juniperus communis			II	II	II	II	II	III
Solidago virga-aurea		I	IV	I	+		II	IV
Hieracium lachenalii		II	II	II	I		II	III
Dicranum scoparium			II	+	III	+	II	II
Veronica chamaedrys			II	I	I		II	IV
Hieracium murorum			III	III	I		I	II
Viola riviniana		+	II	I	II		I	III
Ajuga reptans			II	I	.		II	IV
Potentilla erecta		I	+	I	+	I	II	III
Dicranella heteromalla		IV	I	I	I			
Galium mollugo			II	.	.		I	III
Hieracium umbellatum			II	I			+	III

Assoziationen:

- | | |
|---|------------------------------|
| 1 - Molinio arundinaceae-Quercetum | 4 - Fago-Quercetum petraeae |
| 2 - Luzulo-Quercetum petraeae | 5 - Betulo-Quercetum roboris |
| 3 - Calamagrostio arundinaceae-Quercetum petraeae | 6 - Querco-Pinetum |
| | 7 - Serratulo-Pinetum |

len Flachland-Buchenwäldern des *Luzulo-Fagion*-Uverbandes vor und nimmt dann die relativ ärmsten, grobkörnigen Standorte ein. Es wird neuerlich bestritten, ob es gerechtfertigt sei die beiden Komplexglieder auf dem Niveau der Assoziationen zu unterscheiden, zumal da dieselben dann zweien völlig verschiedenen Klassen zugeordnet würden. Wir sind doch der Meinung, daß gerade hier eine wichtige syntaxonomische und waldtypologische Scheidelinie vorliegt - mag auch die

Abgrenzung beider Gesellschaften u.U. in Einzelfällen noch so schwierig sein.

b. Der Waldreitgras-Traubeneichewald (*Calamagrostio-Quercetum petraeae*, Abb. 38) ist innerhalb seiner Assoziationsgruppe als eine 'Zentralassoziatiion' in dem von DIERSCHKE (1981) vorgeschlagenen Sinne aufgefaßt und entbehrt demzufolge überregionaler Kennarten. Es ist der azidophile Traubeneichewald der relativ am weitesten



Abb. 38 - Typische Ansicht eines azidophilen Traubeneichenwaldes; hier ein voll entwickelter Bestand des *Calamagrostio-Quercetum* bei Lubliniec (Schlesien); die meisten Bestände sind aber durch Kieferaufforstung weitgehend degeneriert worden.

gegen den subkontinentalen Osten vorgeschobenen buchen-, tannen- und fichtenfreien Gebiete Mitteleuropas; in dieser Assoziation erreicht die Klasse der *Quercetea robori-petraeae* ihre absolute östliche Arealgrenze. Auch ist gerade das *Calamagrostio-Quercetum* diejenige Gesellschaft, welche in dem mittelpolnischen Flachlande mit dem schon zu den *Vaccinio-Piceetea* zu stellenden *Quercu-Pinetum* durch gleitende Übergänge verbunden ist. Es muß zugestanden werden, daß die praktische Trennung beider Gesellschaften in gewissen Fällen recht spitzfindig sein kann; übrigens sind in dieser Hinsicht weitere Untersuchungen dringend nötig. Die auf unserer Vegetationskarte dargestellte und durch das *Calamagrostio-Quercetum* mitbestimmte Verbreitung der azidophilen Traubeneichenwälder - und somit die daraus resultierende vermutliche Ostgrenze des Klas-

senareals der *Quercetea robori-petraeae* - müssen als vorläufige erste Annäherung betrachtet werden.

c. Der Hainsimsen-Traubeneichenwald (*Luzulo-Quercetum petraeae*) ist eine im südwestlichen Teil von Polen (übrigens auch in Süd- und Mitteldeutschland sowie in Böhmen) recht häufige Ausbildung des azidophilen Eichenwaldes von regionaler Bedeutung. Von allen *Quercion robori-petraeae*-Gesellschaften ist das die artenreichste; sie zeichnet sich durch einen beträchtlichen Anteil licht- und wärmebedürftiger Arten, darunter auch einiger *Quercetalia pubescentis*-Kennarten (z.B. *Campanula persicifolia*, *Digitalis grandiflora*) aus. Der Einschlag der *Quercu-Fagetea*-Pflanzen (u.a. *Corylus avellana*, *Lilium martagon*, *Melampyrum nemorosum*, *Melica nutans*, *Viola silve-*

stris) ist hier wesentlich bedeutender als in den übrigen Assoziationen gleichen Verbandes. Im Baumbestande ist oft die Buche der vorherrschenden Traubeneiche beigemischt. Die Gesellschaft trägt offensichtlich ein submontanes Gepräge; darauf deutet auch das Vorkommen von *Luzula luzuloides* als brauchbarer Kennart. Allerdings ist dieselbe nur etageal als solche bewertbar; in der montanen Stufe gehört sie eindeutig zu dem kennzeichnenden Artenbestand des *Luzulo-Fagion*-UVerbandes. Beide Syntaxa, welche sich grundsätzlich vertikal ersetzen, sind übrigens durch die in der Berührungzone nicht seltenen Zwischenformen verbunden. Übergänge gibt es auch zwischen dem *Luzulo-Quercetum* und den mesotrophen Ausbildungen der *Carpinion*-Gesellschaften, so vor allem dem *Galio*-bzw. *Tilio-Carpinetum luzuletosum*. Dagegen ist der Hainsimsen-Traubeneichenwald am wenigsten in seiner Assoziationsgruppe mit den subkontinentalen Eichen-Kiefern-Mischwäldern der *Vaccinio-Piceetalia* floristisch verwandt: von den Nadelwaldarten sind praktisch nur *Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum pratense* und *Entodon schreberi* mit einiger Stetigkeit vorhanden.

Der bevorzugte Standort des *Luzulo-Quercetum* sind saure, grobkörnige Verwitterungsböden, in der submontan-kollinen Stufe auch völlig entkalkte und oberflächlich stark versauerte Löß-Böden; es sind meist trocken/frische saure Braunerden bzw. Kryptopodsole oder oligotrophe Ranker, stets mit moderartiger Humusform. Die Gesellschaft ist in der submontanen Stufe der Sudeten und Karpaten sowie in deren Vorlande verbreitet.

d. Der Pfeifengras- (Trauben)-Eichenwald (*Molinio-Quercetum*) ist in Polen erst vor kurzem als eigene Assoziation erkannt und anerkannt worden. Sie ist ein feuchter, boden- und artenarmer Eichenwald, dessen Physiognomie durch massenhaftes Auftreten des Faulbaums (*Frangula alnus*) und der hochwüchsigen *Molinia*-Sippen (*M. arundinacea*, *M. litoralis*, *M. altissima*) bestimmt wird. Die eigenartige Gesellschaft wurde lange als angeblich sekundäre Ersatzgemeinschaft vernachlässigt und vegetationskundlich kaum untersucht; jetzt setzt sich immer mehr die Annahme durch, daß hier ein standortsspezifischer Biozönosetypus vorliegt, welcher durchaus den Rang einer selbständigen Assoziation verdient.

Das *Molinio-Quercetum* ist in Polen bisher vorwiegend aus dem Sudetenvorland und dem angrenzenden Teil der Niederschlesischen Tieflandsbucht bekannt. Sein Standort sind dort flache wechselfeuchte, meist kies-bis steinhaltige lehmig-sandige Böden, welche durch Verwitterung pleistozäner Aufschüttungen und Anschwemmungen entstanden sind.

8.5. Die Kiefern- und Kiefern-Eichenwälder -*Dicrano-Pinion*

Die größtenteils von der Waldkiefer beherrschten oligotrophen und azidophilen *Dicrano-Pinion*-Gesellschaften bilden im Flachlande des kontinentalen Osten Europas eine ökologische Parallele zu den westeuropäischen Eichenwäldern der *Quercetea robori-petraeae*: sie ersetzen nämlich dieselben auf analogen Sandstandorten in einem großklimatisch und auch florensgeschichtlich abweichenden Gebiet. Die entsprechenden Gesellschaften umfassen einen weiten Standortsbereich, besonders in Bezug auf den Wasserhaushalt; hinsichtlich der Trophie ist ihre ökologische Reichweite geringer: man unterscheidet die mesotrophen (Laub-) Kiefern-Mischwälder und die oligotrophen (z.T. dystrophen) Echten Kiefernwälder.

8.5.1. Die mesotrophen kiefernreichen Mischwälder

Diese Gesellschaftsgruppe stellt großräumlich und typologisch eine direkte Fortsetzung der westeuropäischen azidophilen Eichen-, insbesondere Traubeneichenwälder dar. Wie schon früher erwähnt ist die richtige Abgrenzung beider Einheiten in manchen Übergangsbereichen eine recht hoffnungslose Frage, nicht zuletzt wegen der seit langem geübten Begünstigung der Kiefer durch die Forstwirtschaft, namentlich in azidophilen Eichenwäldern, welche dann sekundär einen echten Kiefern-Eichenmischwald vortäuschen.

Die Kiefern-Eichenmischwälder gehören in Polen zu den wichtigsten Waldgesellschaften. Ihr potentieller Standortraum beträgt 13,9% des gesamten Territoriums; zusammen mit den ökologisch analogen und wirtschaftlich gleichwertigen *Quercetea robori-petraeae*-Gesellschaften steigt der Flächenanteil fast bis zu einem Fünftel (19,1%). In dem heutigen Waldbild sind die entsprechenden Standortstypen mit über 40% der

Waldfläche vertreten; sie liefern mehr als die Hälfte der nutzbaren Holzmasse.

Die systematische Auffassung der Kiefern-Eichenmischwälder streng im Sinne der klassischen Charakterartenlehre stieß auf Schwierigkeiten und zwar wegen Mangels an überregionalen Kennarten vom hohen Treuegrade. Die als solche angegebenen Pflanzensippen sind entweder nur ganz schwache Schwerpunktkarten, oder haben nur ein beschränktes Geltungsgebiet. Trotzdem zeichnet sich diese Gesellschaftsgruppe durch eine recht konstante und durchaus eigenartige Artenverbindung aus, welche als Ausdruck eines standortsspezifischen, für geräumige Landschaften sehr bezeichnenden Ökosystem gedeutet werden kann. Den Grundstock der Phytozönose bilden die wenig anspruchsvollen Waldpflanzen von ziemlich weiter ökologisch-soziologischer Ampli-

tude. Daneben ist das Zusammentreffen zweier, sonst recht verschiedener Artengruppen sehr charakteristisch: das sind die *Vaccinio-Piceetea*-Nadelwaldarten einerseits und andererseits die Laubwaldarten -meist *Quercu-Fagetea*-, z.T. aber auch *Fagetalia*-Kennarten. Zu erwähnen ist schließlich der bedeutende Anteil von Arten, welche im Westen für Kennarten der *Quercetea robori-petraeae* gelten. Ihre Areale sind weit ausgedehnter als die der entsprechenden Syntaxa; im subkontinentalen ost-mitteuropäischen Raum gehen sie in die standortsanalogen vikariierenden Kiefern-Mischwälder über und könnten demgemäß hier als deren territoriale Kennarten bewertet werden. Zu solchen Arten gehört u.a. der Adlerfarn (Abb. 39).

Der Baumbestand ist in der Regel zweischichtig; die obere Schicht wird von der Kiefer, die un-



Abb. 39 - Die subkontinentalen Eichen-Kiefernwälder (*Quercu-Pinetum*) zeichnen sich oft durch massenhaftes Auftreten des Adlerfarns (*Pteridium aquilinum*) aus; hier ein solcher Bestand im Forstrevier "Modlica" bei Łódź.

tere von den Eichen gebildet. Meist ist die Stieleiche vorherrschend, gebietsweise kann aber auch die Traubeneiche eine Bedeutung gewinnen. Von den anderen Baumarten, welche in verschiedenen Gebieten als Nebenholzarten auftreten, sind Buche, Tanne und Fichte zu nennen. Das ist besonders am Übergang zu dem Verbreitungsbereich der *Quercetea robori-petraeae* der Fall. Gelegentlich, so besonders in den Initialphasen der sekundären Sukzession, kommt die Sandbirke vorübergehend zur Vorherrschaft (Abb. 40).

Für die Kiefern-Mischwälder ist die meist gut entwickelte Strauchschicht besonders charakteristisch; zu den dominierenden Arten gehören, neben Eichen-, Birken- und Espen-Jungwuchs, vorwiegend Faulbaum, Wacholder, Eberesche und Hasel. In gewissen Ausbildungen sind auch Hainbuche und Winterlinde in der Strauchschicht vertreten, sie kommen aber recht spärlich vor und ge-

langen kaum jemals zum Baumbestand.

Auch in Bezug auf den Standort nehmen die zu besprechenden Gesellschaften deutlich eine Mittelstellung zwischen den oligotrophen Nadel- und eutrophen Laubwäldern ein. Sie besiedeln die in Polen sehr verbreiteten anlehmigen bis lehmig-sandigen Böden glazialer oder alluvialer Herkunft vom Typus einer podsoligen Braunerde, eines Kryptopodsols oder eines schwach entwickelten Sekundärpodsols. Die Böden sind frisch bis feucht/nass.

Obwohl die azidophilen mesotrophen Kiefern-Eichenmischwälder auch in der heutigen realen Vegetation Polens eine merkbare Rolle spielen und gebietsweise sogar das Landschaftsbild bestimmen - sind gut entwickelte, für den Naturzustand repräsentative Bestände nur ziemlich schwer zu finden. Meist ist das ursprüngliche Gleichgewicht durch die seit Generationen wäh-



Abb. 40 - Sandbirken-Phase des Eichen-Kiefernwaldes (*Quercus-Pinetum*) im Forstrevier "Modlica" bei Łódź.

rende Begünstigung der Nadelhölzer - vor allem der Kiefer - empfindlich gestört worden; die Folge ist, daß strukturell und floristisch ein echter natürlicher Kiefernwald vorgetäuscht wird. Aus gleichem Grund wird aber andererseits auch der Kiefern-Eichenmischwald gelegentlich nur vorge-täuscht, wenn ein entsprechender Bestand eine sekundäre Forstgesellschaft an Stelle einer ärmeren Ausbildung des Eichen-Hainbuchenwaldes darstellt (Abb. 41).

Die systematische Stellung der mesotrophen Kiefern-Eichenmischwälder ist immer noch nicht endgültig geklärt. Ist man im allgemeinen darüber einig, daß sie der Ordnung der *Vaccinio-Piceetalia* angehören, so gehen die Meinungen über deren feinere Auffassung auseinander. Einige polnische Autoren, so vor allem MEDWECKA-KORNAŚ (1972), verfechten die Aufstellung eines eigenen Verbandes, des *Pino-Quercion*. Wir sind der Ansicht, daß diese Auffassung floristisch zu schwach begründet ist und daß der Rang einer Assozia-

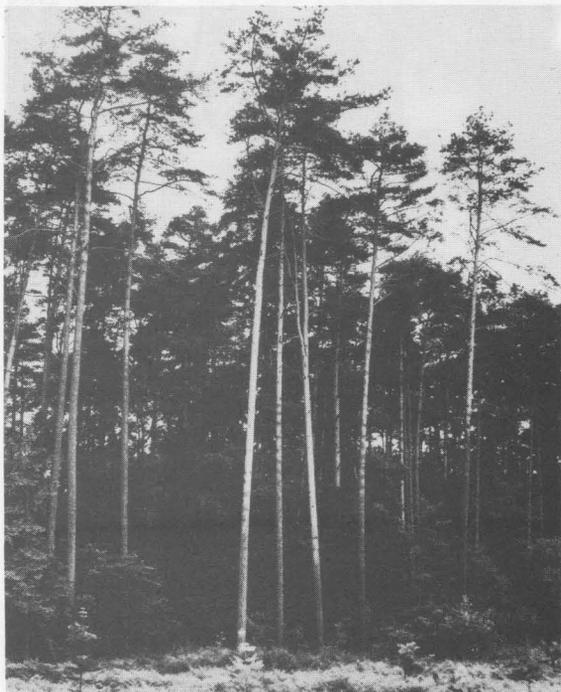


Abb. 41 - Durch Kiefernauaufforstung ist ein Eichen-Hainbuchenwald im Forstrevier "Borki" (Schlesien) in eine Forstgesellschaft umgewandelt worden; diese ähnelt dann floristisch-strukturell zum Verwechseln einem *Quercuo-Pinetum*-Bestand.

tionsgruppe völlig ausreicht. Innerhalb dieser Gruppe unterscheiden wir z.Zt. zwei im Prinzip vikariierende Assoziationen (s. Tab. 10).

a. Der 'sarmatische' Eichen-Kiefern-mischwald (*Quercuo-roboris-Pinetum*) ist für den größten subkontinentalen Teil des polnischen Territoriums der typische Vertreter der entsprechenden Assoziationsgruppe; er könnte sogar als deren 'Zentralassoziation' angesehen werden. Er stellt die revidierte engere Neuauffassung der in der polnischen Fachliteratur unter dem Namen '*Pino-Quercetum*' vielfach erwähnten Assoziation dar, nachdem die typologischen Randausbildungen derselben abgetrennt und entweder der Klasse der *Quercetia robori-petraeae* als Gebietsassoziationen (s. oben), oder den Eichen-Hainbuchen- bzw. thermophilen Eichenwäldern als mesotrophe Subassoziationen zugeordnet wurden. Das *Quercuo-Pinetum* ist somit als eine schon die Klasse der Nadelwälder vertretende, dennoch direkte Fortsetzung des *Calamagrostio-Quercetum* anzusehen. Im Vergleich zu dieser Assoziation zeichnet sich das *Quercuo-Pinetum* durch den entschieden überwiegenden Anteil der *Vaccinio-Piceetalia*-Arten, durch den bedeutenden Einschlag kontinentaler, z.T. sarmatischer Elemente, sowie durch das konstante Auftreten einiger Laubwaldpflanzen (meist *Quercuo-Fagetalia*-Klassenkennarten) aus. In naturnahen Beständen halten sich Kiefer und Eiche in der Baumschicht die Waage. Fichte, Tanne und Buche kommen meist nicht vor, außer in einem beschränkten Gebiet im Vorlande des Polnischen Mittelgebirges. Charakteristisch für den Eichen-Kiefern-mischwald ist ferner das häufige Vorkommen und eine gute Wuchsleistung der Espe.

Das *Quercuo-Pinetum* umfasst eine breite Skala in Bezug auf die Bodenfeuchtigkeit; es werden demgemäß das bodenfrische *Quercuo-Pinetum typicum* und als wechselfeuchte *Quercuo-Pinetum populetosum tremulae* unterschieden.

b. Der 'subboreale' Laub-Nadelmischwald (*Serratulo-Pinetum*) ersetzt das *Quercuo-Pinetum* in NO-Polen; die Areale beider Assoziationen verzahnen sich allerdings in einer breiten Übergangszone. In dieser Gesellschaft erscheint Fichte als mitherrschende Holzart. In der sehr artenreichen Krautschicht ist der Anteil der Laubwaldpflanzen auffallend groß. Es sind manche *Quercuo-Fagetalia*-, *Fagetalia*- und insbesondere *Quercetalia*

pubescentis-Arten; diese verleihen der Gesellschaft einen subthermophilen Charakter. Als Assoziation ist dieser Waldtyp unerwartet gut gekennzeichnet; neben einer holden Kennart von territorialer Bedeutung (*Pirola* = *Orthilia secunda*) ist diese Einheit mit einigen guten Trennarten (so z.B. *Serratula tinctoria*, *Carex montana*, *Scorzonera humilis* u.a.) ausgestattet.

Das *Serratulo-Pinetum* übermittelt mit seinem floristischen Gefüge zu dem thermophilen Fingerkraut-/Kiefern-/Eichenmischwald (*Potentillo-Quercetum*). Es ist sogar wahrscheinlich, daß im subborealen Raum die *Quercetalia pubescentis* überhaupt nur als sekundäre anthro-po-zoogene Ersatzgesellschaften vorkommen und daß die dort vorhandenen ökologisch analogen Standorte von Natur aus gerade durch das *Serratulo-Pinetum* eingenommen werden. Tatsächlich ist das Vorkommen dieser Assoziation in NO-Polen mit den Endmoränenzügen und Kames-Feldern der letzten Stadien der Saale- und wohl auch z.T. der Weichsel-Vereisung verbunden; die entsprechenden Böden sind trocken/frische, kiesig-sandige saure podsolige Braunerden und Kryptopodsole. Sie sind meist silikatenreich und deswegen keineswegs als nährstoffarm schlechthin zu bezeichnen. Solche Standorte tragen im West- und Mittelpolen durchweg den thermophilen Eichenwald.

Obwohl das *Serratulo-Pinetum* als eine geographische Vikariante des *Quercu-Pinetum* mit Recht gelten darf schließen sich die Areale beider Assoziationen nicht völlig aus. Im kontinental-subborealen NO-Polen kommt nur das *Serratulo-Pinetum* vor. Im östlichen Teil Mittelpolens sind beide Einheiten, standörtlich getrennt, vertreten; das *Serratulo-Pinetum* (allerdings in einer besonderen regionalen Rasse) bevorzugt hier lokalklimatisch begünstigte, trockenwarme Lagen. Im übrigen Teil des west- und mittelpolnischen Flachlandes ist nur das *Quercu-Pinetum*, als einziger Vertreter der mesotrophen kiefernreichen Mischwälder, vorhanden.

8.5.2. Die oligotrophen Echten Kiefernwälder

Diese Gruppe der Waldgesellschaften stellt den Kern des im wesentlichen kontinental-borealen *Dicrano-Pinion*-Verbandes dar; dieser ist im westlichen Mitteleuropa nur durch extrazonale Sonderausbildungen mit eng begrenzter Verbreitung vertreten. Die echten Kiefernwälder sind

dagegen in allen Sandgebieten des zentral- und osteuropäischen Flachlandes der bezeichnende, oft landschaftsbestimmende Vegetationstyp von großer wirtschaftlicher Bedeutung.

Die Kiefernwälder haben eine sehr enge trophische Amplitude: sie sind auf die oligotrophen bzw. dystrophen Standorte beschränkt und gehen mit dem zunehmenden Nährstoffgehalt sehr rasch in die Kiefern- und Eichen-Mischwälder über. In Bezug auf die Wasserversorgung umfassen dagegen die Kiefernwälder beinahe die ganze verfügbare Standortsskala: von extrem trockenen, losen Dünensanden bis zu wechsel- und staunassen Gley- und Torfböden. Kontaktgesellschaften sind in dieser Reihe einerseits die Sandtrockenrasen der *Corynephorretalia* bzw. *Festuco-Sedetalia* - andererseits die Hochmoore des *Sphagnetalia magellanici*/ *Scheuchzerietalia palustris*-Komplexes. Dieser standortsökologischen Reichweite entspricht die floristisch-soziologische Gliederung der betreffenden Gesellschaften.

Die Syntaxonomie der oligotrophen Kiefernwälder ist in den letzten Dezennien in ihren Grundzügen weitgehend geklärt worden - nicht zuletzt durch die umfassenden Arbeiten polnischer Pflanzensoziologen (MATUSZKIEWICZ, W., 1962; WOJTERSKI, 1964; CZERWIŃSKI, 1970; SOKOLOWSKI, 1970; MATUSZKIEWICZ, W., MATUSZKIEWICZ, J., 1973 - hier auch die einschlägige Literatur). Wir folgen der in der letzterwähnten Arbeit vertretenen Auffassung (vgl. Tab. 11).

Die Kiefernwälder sind syntaxonomisch reichlich gegliedert, und zwar in standortsökologischer und regionaler Hinsicht; beide Einteilungsprinzipien haben ungefähr gleiche Geltung. Zuerst sind zwei Assoziationsgruppen zu unterscheiden: die *Dicrano-Pineten* i.e.S. (die Kiefernwälder der Mineralböden) und die *Ledo-Pineten* (die Kiefernwälder der dystrophen Anmoor- und Torfböden). In beiden Gruppen lassen sich die küstennahen Gesellschaften denen des Binnenlandes als eigene Syntaxa, wenn auch ungleicher Rangstufe, gegenüberstellen. Weitere Untergliederung folgt parallel in beiden Fällen den Standortunterschieden, namentlich der Abstufung der Bodenfeuchtigkeit; die Kiefernwälder des Binnenlandes lassen übrigens eine sehr deutliche regionale Abwandlung erkennen.

Die charakteristische Artenverbindung sämtlicher in Polen vorkommenden Kiefernwald-Assoziationen ist aus der Tab. 11. zu sehen. An

dieser Stelle wollen wir nur die Gesellschaften des Binnenlandes behandeln, während die küstennahen Kiefernwälder in der Sammeleinheit 'Küstenvegetation' unserer Kartenlegende verborgen sind. Es sei nur cursorisch angemerkt, daß die entsprechenden Gesellschaften der organogenen Böden an die auch im Binnenlande weitverbreitete Assoziation *Vaccinio uliginosi-Pinetum* als besondere Küsten-Rasse angegliedert werden. Alle küstennahen Kiefernwälder der Mineralböden werden dagegen als eigene Gebietsassoziation, das *Empetro nigri-Pinetum*, aufgefaßt. Diese floristisch vorzüglich gekennzeichnete und in Subassoziationen reichlich gegliederte Gesellschaft umfaßt die ganze Variationsbreite von trockenen bis nassen Standorten und zeichnet sich durch eigenartige Struktur und Physiognomie der Bestände aus (Abb. 42).

Die vollständige, durch den Wasserfaktor bestimmte ökologische Reihe der binnenländischen Kiefernwälder umfaßt in jedem Einzelgebiet je 9 Einheiten von vier Assoziationen; da im 'frischen' Standortsbereich zwei vikariierende Gebietsassoziationen unterschieden werden gibt es in Polen (außer der Küste) insgesamt fünf Kiefernwaldgesellschaften vom Assoziationsrang.

a. Der trockene Kiefernwald (*Cladonio-Pinetum*) wird vorwiegend durch das Massenaufreten der Bodenflechten, insbesondere *Cladonien*, gekennzeichnet; die Krautschicht ist sehr schwach, gelegentlich nur andeutungsweise entwickelt. Als potentiell-natürliche Gesellschaft kommt das *Cladonio-Pinetum* auf extrem trockenen, grobkörnigen Quarzsandböden mit sehr tiefem Grund-

T a b e l l e 11.

Charakteristische Artenkombination und Hauptgliederung der oligotrophen Kiefernwälder (Dicrano-Pinion) in Polen

Syntaxa	1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahmenzahl	245	514	104	446	577	339	470	52
K. <i>Pinus silvestris</i>	V	V	V	V	V	V	V	V
K. <i>Dicranum undulatum</i>	V	V	V	V	IV	V	IV	V
K. <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	IV	IV	V	V	V	V	V	V
<i>Entodon schreberi</i>	V	IV	V	V	V	V	V	V
<i>Calluna vulgaris</i>	IV	V	V	IV	IV	III	IV	IV
K. <i>Vaccinium myrtillus</i>	III	III	V	V	V	V	V	IV
<i>Hylocomium splendens</i>	IV	I	V	V	IV	V	III	IV
<i>Betula verrucosa</i>	III	I	IV	III	III	III	III	III
<i>Quercus robur</i>	III	II	III	IV	III	IV	II	II
<i>Melampyrum pratense</i>	III	II	V	V	IV	III	I	II
<i>Deschampsia flexuosa</i>	IV	I	I	I	III	I	+	II
<i>Dicranum scoparium</i>	IV	IV	II	II	II	I	I	III
<i>Cladonia silvatica</i>	III	V	III	.	.	.	.	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	II	V	IV	+	+	.	+	.
<i>Rumex acetosella</i>	.	III	III	.	I	.	.	.
<i>Carex ericetorum</i>	.	III	IV	II	+	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>	.	IV	V	V	IV	I	.	.
<i>Juniperus communis</i>	II	III	V	IV	III	II	+	II
<i>Sorbus aucuparia</i>	II	+	III	IV	III	IV	II	II
<i>Luzula pilosa</i>	II	+	V	V	III	III	+	II
K. <i>Trientalis europaea</i>	I	.	III	IV	III	III	.	+
K. <i>Ptilium crista-castrensis</i>	I	.	III	III	I	III	I	II
K. <i>Picea excelsa</i>	+	+	IV	IV	III	IV	II	+
<i>Frangula alnus</i>	I	+	III	III	III	IV	II	III
<i>Leucobryum glaucum</i>	I	II	.	III	III	+	I	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	II	III	III	+	.
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	I	+	III	IV	III
<i>Sphagnum acutifolium</i>	.	.	.	.	.	III	III	V
<i>Molinia coerulea</i>	.	.	.	II	+	V	III	III
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	I	.	III	III	II



Abb. 42 - Typisches Bild des Krähenbeer-Kiefernwaldes (*Empetro nigri-Pinetum*) bei Białogóra an der Ostsee-Küste. Die seltsamen Formen der windgefügten Bäume verleihen dem Wald sein eigenartiges Gepräge eines Märchenlandes.

wasserstand vor; der Bodentyp ist meist Ranker oder ein Podsol, stets mit der Xeromor-Rohhumusaufgabe. Die bevorzugte Landschaft des natürlichen trockenen Kiefernwaldes sind ausgedehnte Dünen-Gebiete mit relativ bewegtem Relief; diese Gesellschaft nimmt dann die Gipfel der lokalen Hügel ein. Sonst erscheint das *Cladonio-Pinetum* öfters als sekundäre, infolge der Aushagerung des Bodens entstandene Ersatzgesellschaft an Stelle eines frischen Kiefernwaldes.

Die Assoziation gliedert sich in zwei nach der Bodenfeuchtigkeit gestaffelte Einheiten, d.h. die extrem bodentrockene reine Variante und etwas frischere *Vaccinien*-Variante. In regionaler Hinsicht lassen sich drei geographische Rassen (darunter eine subozeanische und eine subkontinentale) unterscheiden.

b. Die frischen Kiefernwälder repräsentieren den Typus des mittel- und osteuropäischen oligotrophen Sand-Kiefernwaldes und wohl des ganzen *Dicrano-Pinion*-Verbandes. Die besten Verbandskennarten: *Chimaphila umbellata*, *Pirola chlorantha* und *Lycopodium complanatum* häufen sich besonders gerade in diesen Gesellschaften. Unter allen Ausbildungen der Kiefernwälder sind sie übrigens die bei weitem häufigsten und auch forstwirtschaftlich die wichtigsten. Sie bewachsen, oft großflächig, tiefgründige flache Sandfelder verschiedener Herkunft; ihr charakteristischer Bodentyp sind podsolartige Bleich- bzw. Rosterden von wechselndem Entwicklungsgrad ohne nennenswerte Gley-Prozesse indem das tiefliegende Grundwasser kaum jemals hochansteht. In Bezug auf die Bodenfeuchtigkeit kann man in allen

frischen Kiefernwäldern je drei Ausbildungen abstufen: die zum *Cladonio-Pinetum* vermittelnde trocken/frische *Cladonia rangiferina*-Ausbildung, die typische reine Ausbildung und die feucht/frische *Molinia*-Ausbildung, welche zum feuchten Kiefernwald, dem *Molinio-Pinetum* überleitet.

Die frischen Kiefernwälder sind in Polen als zwei Gebietsassoziationen ausgebildet, nämlich das 'subozeanische' mitteleuropäische *Leucobryo-Pinetum* und das subkontinentale osteuropäische *Peucedano-Pinetum*. Als symbolisierende Leitgesellschaften unserer Legendeinheiten sollen sie weiter unten behandelt werden.

c. Der feuchte Kiefernwald (*Molinio-Pinetum*) ist als eigene Assoziation erst vor wenigen Jahren aufgestellt worden, die Vergesellschaftung aber selbst ist lange bekannt; wegen Mangels an guten überregionalen Kennarten wurde sie meist als Subassoziation aufgefaßt. Diese Einheit zeichnet sich aber durch eine ganz eigenartige Artenverbindung aus und ist zweifelsohne als Typus eines besonderen Ökosystem zu bewerten. Den Hauptteil des Artenbestandes bilden die allgemein verbreiteten Nadelwaldpflanzen. Der eigentliche Charakter dieser Assoziation wird durch die Trennarten bestimmt. Außer *Molinia coerulea*, welche innerhalb der Waldformation entschieden hier ihren Schwerpunkt hat, sind es einerseits die mit den frischen Kiefernwäldern gemeinsamen Arten (*Luzula pilosa*, *Trientalis europaea*, *Pteridium aquilinum*, *Polytrichum formosum*), welche den nassen Kiefernbrüchern fehlen, andererseits die mit den Kiefernbrüchern gemeinsamen Pflanzen, (z.B. *Betula pubescens*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum acutifolium*), welche in den frischen Kiefernwäldern praktisch nicht vorkommen.

Der typische Standort des *Molinio-Pinetum* sind wechselfeuchte, meist abflußlose flache Senken, mit zeitweise hochanstehendem Grundwasser; der Boden ist meistens ein Gley-Podsol mit einer mächtigen Rohhumus-Auflage vom Typus eines Higo-Mor. Der feuchte Kiefernwald kommt selten großflächig vor und bildet öfters einen Streifen zwischen dem frischen und dem nassen, sumpfigen Kiefernwald; solche Übergangszone kann allerdings u.U. sehr breit sein.

Das *Molinio-Pinetum* wird in zwei Varianten, d.i. die typische Variante und die zum Kiefernbruchwald übermittelnde *Ledum*-Variante,

untergliedert; in regionaler Hinsicht lassen sich vier geographische Rassen unterscheiden.

d. Der Kiefernbruch (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) ist ein subboreal-kontinentales Gegenstück des westeuropäischen Birkenbruchwaldes (*Betuletum pubescentis*). Als Assoziation ist er mit Kenn- und Trennarten (ChAss.: *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*) gut ausgestattet; seine Zugehörigkeit zu den *Vaccinio-Piceetalia* wurde kaum bestritten. Im floristischen Gefüge dieser Assoziation fällt die Gruppe übergreifender Hochmoorpflanzen auf; es ist die Folge räumlicher, z.T. aber auch sukzessionsdynamischer Beziehungen.

Der Kiefernbruch ist im mittel- und osteuropäischen Flachlande überall in den Sand- und Kiefernwaldgebieten kleinflächig zerstreut; er kommt in abflußlosen Mulden vor und nimmt sie entweder ganz in Anspruch oder erscheint als eine ringförmige Zone zwischen dem feuchten Kiefernwald und dem Hochmoor. Die Voraussetzung ist in jedem Fall der das ganze Jahr hindurch hohe Grundwasserstand, welcher jedoch im Spätsommer bzw. im Herbst für eine kurze Zeit abfällt, so daß in dem obersten Bodenhorizont die Gley-Prozesse in ihre Oxydationsphase übergehen können. Der Boden ist dementsprechend als ein dystropher Stagnogley mit mächtiger Torf- oder Hydromor-Auflage zu bezeichnen.

Das *Vaccinio uliginosi-Pinetum* bildet in Polen zwei markante geographische Rassen: die Küsten-Rasse mit *Erica tetralix* und *Empetrum nigrum* als Trennarten im kleinflächigen Wechsel mit den Küsten-Kiefernwäldern (*Empetro nigri-Pinetum*) und die Binnenland-Rasse ohne eigene Trennarten, welche sich in drei regionale Ausbildungen (die pommersche, die mittelpolnische, die subboreale) untergliedert. In standortsökologischer Hinsicht werden innerhalb der Binnenland-Rasse zwei Subassoziationen (*Vaccinio uliginosi-Pinetum molinietosum* auf Stagnogley-Böden und *Vaccinio uliginosi-Pinetum typicum* auf abgetrockneten Torfböden) und im Rahmen der Küsten-Rasse zwei analoge Varianten (*Myrica gale*-Variante und reine Variante) unterschieden.

Die geschilderten Gesellschaften kommen kaum jemals einzeln großflächig vor; in der Regel erscheinen sie als Glieder eines Mosaikkomplexes mit wechselndem Anteil der einzelnen Gesellschaften. Meist spielen die frischen Ausbildungen die Hauptrolle, es gibt nur ganz selten Fälle, in

welchen der trockene oder der feuchte Kiefernwald örtlich die Landschaft bestimmt. Es ist durchaus unmöglich diesen Verhältnissen im Maßstabe unserer Karte gerecht zu werden. Wir haben also für die Legendeinheiten die Namen der beiden vikariierenden Gebietsassoziationen des frischen Kiefernwaldes als Symbole für die entsprechenden Komplexe angenommen.

Der potentielle Standortsraum der Kiefernwälder wird auch aktuell im hohen Prozentsatz von denselben eingenommen indem die entsprechenden Gebiete bevorzugt fortwirtschaftlich genutzt werden. Richtige Forstgesellschaften gibt es kaum; die Wirtschaftswälder weichen im allgemeinen nur wenig von den natürlichen ab. Von den Ersatzgesellschaften sind in den Waldkomplexen die durchaus sekundären *Calluna*-Heiden sowie *Epilobion angustifolii*-Schlagfluren, sonst die als extensive Schafweide genutzten Borstgrasrasen des *Nardo-Galion saxatilis* und *Corynephorretalia*-Sandtrockenrasen sehr verbreitet. Als Ackerland sind diese Standorte prinzipiell ungeeignet; ist je einmal in extremer Bodennot ein solches Gelände unter den Pflug genommen worden, so trägt es die ertragsschwächsten Roggen- und Kartoffelfelder mit den ärmsten *Arnoseridion*- bzw. *Panicum-Setarion*- (meist *Digitarietum ischaemi*) Unkrautfluren.

Die Kiefernwälder sind in Polen überall im Flachlande verbreitet, es gibt aber Gebiete in welchen sie besonders häufig und großflächig vorkommen. Das sind zuerst die pleistozänen Sanderflächen, insbesondere die des Pommerschen Stadiums der Weichsel-Eiszeit, dann die oft ausgedehnten Dünenfelder der Urstromtäler oder der holozänen alluvialen Sandterrassen größerer Flüsse und Ströme. Der Flächenanteil der echten Kiefernwälder als potentieller Gesellschaften beträgt 10,2%.

8.5.2.1. Der mitteleuropäische Kiefernwald (*Leucobryo-Pinetum*, als Symbol des Gesellschaftskomplexes) ist im geschlossenen Areal des *Dicrano-Pinion* die westlichste Assoziation dieses Verbandes; weiter im Westen gibt es nur extrazonale Exklaven. Die Assoziation ist artenarm und positiv nur schwach gekennzeichnet. Richtige Kennarten von überregionaler Geltung hat sie nicht und selbst die 'besseren' Verbandskennarten, wie *Chimaphila umbellata* u.a., erreichen nur niedrige Stetigkeitswerte. Die als Trennarten ge-

gen das *Peucedano-Pinetum* geltenden Arten, so vor allem *Leucobryum glaucum*, *Scleropodium purum*, *Hypnum cupressiforme*, *Deschampsia flexuosa*, kommen mit recht geringer Stetigkeit vor, verleihen aber der Gesellschaft ein subozeanisches Gepräge - ebenso, wie die übergreifenden Baumarten *Quercus petraea*, *Fagus sylvatica* und *Abies alba*, welche jedoch kaum jemals in den Baumbestand hinaufwachsen sondern nur in niederen Vegetationsschichten spärlich vorkommen.

Das *Leucobryo-Pinetum* hat in Polen ein größeres Areal als die vikariierende Assoziation. Es ist im nordwestlichen, westlichen und südlichen Teil des Flachlandes besonders typisch ausgebildet (Abb. 43). In Zentralpolen ist diese Assoziation durch eine zum *Peucedano-Pinetum* übermittelnde Randausbildung vertreten. Seine Ostgrenze erreicht das *Leucobryo-Pinetum* etwa an der mittleren Weichsel und dem unteren Bug.

8.5.2.2. Der subkontinentale Kiefernwald (*Peucedano-Pinetum*, im Komplex mit entsprechenden regionalen Ausbildungen anderer Kiefernwaldgesellschaften) vertritt am vollkommendsten den *Dicrano-Pinion*-Verband. Die bezeichnendsten Verbandskennarten: *Chimaphila umbellata*, *Pirola chlorantha* und *Lycopodium complanatum* s.str. könnten selbst bei der überregionalen Betrachtung als Kennarten dieser Assoziation bewertet werden, weil sie hier mit signifikant höherer Stetigkeit und Menge vorkommen. Das *Peucedano-Pinetum* ist durch seine subkontinentalen und leicht xerothermen Trennarten deutlich von den anderen Kiefernwäldern abgetrennt. Es sind im ganzen Bereich der Assoziation die folgenden Arten: *Convallaria maialis*, *Solidago virga-aurea*, *Scorzonera humilis*, *Peucedanum oreoselinum*, *Polygonatum odoratum*, *Rubus saxatilis*, *Anthriscum ramosum* und *Geranium sanguineum*; sie erscheinen hier mit einer statistisch hochgesicherten höheren Stetigkeit - selbst im Vergleich mit den zum *Peucedano-Pinetum* vermittelnden Übergangsausbildungen verwandter Assoziationen. In gewissen Teilgebieten oder Standortsformen der Gesellschaft kommen noch weitere bezeichnende Arten von gleichem ökologisch-geographischem Charakter hinzu, so z.B. *Arctostaphylos uva-ursi*, *Pulsatilla*- und *Cytisus*-Arten, *Dianthus arenarius* u.a. Das hat dieser Assoziation den besonders im westlichen Schrifttum recht verbreiteten, dennoch irreführenden Namen



Abb. 43 - Typische Ausbildung des mitteleuropäischen frischen Kiefernwaldes (*Leucobryo-Pinetum*) im Fortstamt Koszecin (West-Polen).

‘Kiefern-Steppenwald’ beigebracht. Das *Peucedano-Pinetum* hat aber mit der Steppe (selbst mit der Waldsteppe) gar nicht zu tun, die erwähnten Arten zeugen vielmehr von einer gewissen floristischen Verwandtschaft mit den Sandtrockenrasen des *Koelerion glaucae*-Verbandes, welche übrigens, meist als *Festuco psammophilae-Koelerietum glaucae*, zu den bezeichnenden Ersatzgesellschaften des *Peucedano-Pinetum*-Gesellschaftsrings gehören. Dasselbe gilt auch für die kontinentalen Sandtrockenheiden des *Arctostaphylo-Callunetum*.

Der subkontinentale Kiefernwald ist regional und standortsökologisch stark gegliedert. Zuerst sind die beiden geographischen Rassen, die sarmatische und die subboreale, zu erwähnen.

Die sarmatische Rasse ist die fichtenfreie, südliche und südwestliche Ausbildung der Asso-

ziation; als ihre regionalen Trennarten könnten wohl *Cytisus nigricans*, *C. ratisbonnensis*, *Pulsatilla pratensis* und *Dianthus carthusianorum* bewertet werden. Es sind xerotherme Arten mit südmitteleuropäischer Ausbreitungstendenz.

Die subboreale Rasse ist im nördlichen Teilareal der Fichte verbreitet; sie ist wohl als Typus der Assoziation anzusehen (Abb. 44). Ihre Trennarten sind, neben der Fichte selbst, *Ptilium crista-castrensis* und *Goodyera repens*; nur in dieser Rasse erscheinen, wenn auch selten, *Linnaea borealis*, *Pirola rotundifolia* und *Pulsatilla teklae*. Diese Ausbildung des *Peucedano-Pinetum* kommt in NO-Polen und dann weiter in den Ostbaltischen Ländern und in Weißruthenien vor.

In der standortsökologischen Hinsicht sind vor allem zwei markante Subassoziationen zu unterscheiden; sie sind in den beiden geographischen



Abb. 44 - Altbestand des subkontinentalen frischen Kiefernwaldes (*Peucedano-Pinetum*) in seiner subborealen fichtenreichen Rasse; hier in dem bewirtschafteten Teil des Urwaldes von Bialowieza.

Rassen vertreten. Das *Peucedano-Pinetum pulsatilletesum* mit mehreren brauchbaren Trennarten (u.a. *Thymus serpyllus*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Pulsatilla patens*, *Lycopodium complanatum* und *Antennaria dioica*) stellt die trocken/frische Ausbildung dar. Besonders in der subborealen Rasse (aber auch im Osten der sarmatischen Rasse) ersetzt diese Subassoziation auf grobkörnigen tiefgründigen Sandstandorten das *Cladonio-Pinetum*, welches eher eine relativ subozeanische Verbreitung aufweist und gegen den kontinentalen Raum als potentiell-natürliche Gesellschaft allmählich ausklingt und nur als sekundäre anthropogene Ersatzgesellschaft vorkommt.

Das *Peucedano-Pinetum typicum* (mit *Pteridium aquilinum* und *Polytrichum formosum* als Trennarten) ist die typische Ausbildung des frischen subkontinentalen Kiefernwaldes. Sie läßt eine typische 'reine' Variante und eine etwas nähr-

stoffreichere *Oxalis*-Variante (mit *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium* und *Dryopteris spinulosa*) erkennen. Beide Varianten sind noch in je drei nach der relativen Bodenfeuchtigkeit abgestaffelte Subvarianten gegliedert.

Repräsentative Bestände des *Peucedano-Pinetum* haben sich in Polen mancherorts gut erhalten; besonders prächtig entwickelte und oft großflächige Phytozönosen sind im Urwald von Bialowieza, in der Johannisburger- und insbesondere Augustower-Heide zu finden.

8.6. Die azidophilen Fichten- und Tannenwälder - *Vaccinio-Piceion*

Die Gesellschaften des *Vaccinio-Piceion*-Verbandes spielen in Polen eine ganz untergeordnete Rolle: ihr potentieller Standortsraum beträgt weniger als 2% der Gesamtfläche des Landes. Ab-

gesehen von den subalpinen Gebüsch- und Zwergstrauchgesellschaften sind die entsprechenden Waldgesellschaften in der polnischen Vegetation mit dem Flächenanteil von 1,2% vertreten. Die nun zu behandelnden natürlichen azidophilen Fichten- und Tannenwälder sind übrigens nur in 3(4) Regionen vorhanden: im Gebirge (Sudeten und Karpaten), in höher ragenden Teilen des Hügellandes (Lysa-Gora, Roztocze u.a.) und im subborealen Nordosten. Die einzelnen Gesellschaften haben oft sehr begrenzte Areale, welche sich meist untereinander ausschließen.

Die Syntaxonomie der *Vaccinio-Piceion*-Wälder Polens ist kürzlich von J. MATUSZKIEWICZ (1977) neubearbeitet worden; wir folgen hier den dort vertretenen Auffassungen. Die Grundzüge der Gliederung in Assoziationen sind aus der Tab. 12 zu sehen; diese ist auch der angeführten Arbeit entnommen. Die floristisch-soziologische Hauptscheidelinie trennt die montanen Gesellschaften von denen des Flach- und Hügellandes; es gibt eine ganze Reihe von Arten, welche diese typologische Grenze beiderseits positiv begründen. Es sind insbesondere mehrere *Vaccinio-Piceion*-Verbandskennarten, die ausschließlich, oder doch fast völlig, auf das Gebirge beschränkt sind; man kann ihnen einige *Dicrano-Pinion*-Arten gegenüberstellen, welche in die planar-kollinen Gesellschaften übergreifen.

Die zweitwichtigste Trennungslinie ist die zwischen den für den Verband typischen oligo- bzw. dystrophen Nadelwäldern und den mesotrophen Mischwäldern; die letzten werden durch eine recht stattliche Liste mehr anspruchsvoller Pflanzen - darunter mancher *Quercus-Fagetia*- und *Fagetalia*-Arten - ausgezeichnet. Diese trophisch begründete Trennung läßt sich parallel in den beiden Hauptgruppen verfolgen: sowohl unter den montanen wie planar-kollinen (Tannen-) Fichtenwäldern gibt es oligo- und mesotrophe Gesellschaften. Unerwartet deckt sich diese Trennung nur bedingt mit der altbewährten Gliederung des Verbandes in die Unterverbände *Eu-Vaccinio-Piceion* und *Vaccinio-Abietion*: trotz prinzipieller Kongruenz gibt es sowohl oligotrophe Gesellschaften im *Vaccinio-Abietion*, wie auch mesotrophe, welche ihrer Artenkombination nach eindeutig zu dem *Eu-Vaccinio-Piceion* gestellt werden müssen. Die ursprünglich in der Hauptsache für das Gebirge erarbeitete Gliederung hat sich durch Einbeziehen der subborealen planaren Fichtenwälder kompliziert.

Die in Polen vorkommenden azidophilen Fich-

ten- und Tannenwälder lassen sich in acht Assoziationen aufgliedern; ihre mehrdimensionale Anordnung wird durch die Abb. 45. wiedergegeben.

I. Montane bis hochmontane Gesellschaften

1. Oligotrophe Nadelwälder

A. Hochmontane Klimax-Fichtenwälder der Silikat-Gebirge (zum *Eu-Vaccinio-Piceion*)

a. In den Sudeten - der hochmontane Fichtenwald des herzynischen Raumes - *Plagiothecio-Piceetum hercynicum*

b. In den Karpaten - der hochmontane Fichtenwald der West-Karpaten auf basenarmen Gestein (Abb. 46)

Plagiothecio-Piceetum tatricum

B. Der Tannen-Fichtenwald auf Sonderstandorten in der unteren montanen Stufe der Sudeten und Karpaten, meist im Komplex mit *Luzulo-Fagion*-Buchenwäldern (zum *Vaccinio-Abietion*)

Abieti-Piceetum montanum

2. Mesotrophe Nadelwälder vom Mischwald-Charakter auf kalkhaltigen, oder doch basenreichen Standorten der Karpaten (zum *Vaccinio-Abietion*).

A. Tannen-Fichtenwälder besonderer Standorte in der unteren montanen Stufe der Beskiden und der Tatra, meist im Komplex mit *Asperulo-Fagion*-Buchenwäldern

Galio (rotundifolii) -Piceetum carpaticum

B. Hochmontane Klimax-Fichtenwälder auf Kalkgestein der West-Tatra (fragmentarisch auch in den Kleinen Pieninen)

Polysticho-Piceetum

II. Gesellschaften des Flach- und Hügellandes

1. Submontan-kolline mesotrophe Tannen-Mischwälder mit Laubbäumen (zum *Vaccinio-Abietion*) auf sauren bis podsolierten Braunerden (Karpaten-Vorland, Präkarpatische Senke, Krakau-Tschenstochauer Hochland (Abb. 47), Lysa-Gora-Bergland, Roztocze)

Abietetum polonicum

2. Planare, subboreale Fichtenwälder, zerstreut im NO-Polen als extrazonales frag-

Tabelle 12.

Charakteristische Artenkombination und Hauptgliederung der Fichten- und Tannenhälder (Vaccinio-Piceion) in Polen

Assoziationen	1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahmezahl	87	100	55	64	57	251	139	144
<u>Kennarten d. Vaccinio-Piceion (ChV):</u>								
<i>Picea excelsa</i> a	V	V	V	V	V	II	V	V
- - b,c	V	IV	V	IV	III	IV	V	V
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	IV	II	III	I	I		I	III
<i>Luzula flavescens</i>		II	III	IV	IV			
<i>Listera cordata</i>	I	II	II	II	III			I
Ausserdem mit geringer Stetigkeit: <i>Hylocomium umbratum</i> , <i>Melampyrum silvaticum</i> , <i>Barbilophozia floerkei</i> , <i>Corallorhiza trifida</i> , <i>Pinus cembra</i> , <i>Stellaria longifolia</i> , <i>Pinus mugus</i> ; s. auch unter den Gruppen- und Assoziations-Trennarten.								
<u>Kennarten d. Vaccinio-Piceetalia (ChO):</u>								
<i>Vaccinium myrtillus</i>	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Lycopodium annotinum</i>	II	II	II	II	III	III	IV	IV
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	III	II	II	II	V		II	IV
<i>Trientalis europaea</i>	IV	I				II	IV	III
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	II	II	I	I	II			
<i>Bazzania trilobata</i>	I	+	I	I	+		III	II
<i>Pirola secunda</i>		.		III	II	I	II	I
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	.	+	I	II	I	I	I	+
Ausserdem mit geringer Stetigkeit: <i>Pirola minor</i> , <i>Monotropa hypopitys</i> , <i>Goodyera repens</i> , <i>Pirola rotundifolia</i> , <i>Peltigera aptota</i> , <i>Chimaphila umbellata</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> .								
<u>Trennarten d. montanen Gesellschaften:</u>								
ChV <i>Homogyne alpina</i>	V	V	IV	V	V			
<i>Deschampsia flexuosa</i>	V	IV	IV	IV	V			
<i>Luzula silvatica</i>	I	IV	II	III	V			
ChV <i>Plagiothecium undulatum</i>	IV	IV	III	II	II			
ChV <i>Rhytidiadelphus loreus</i>	I	II	III	II	II			
<i>Gentiana asclepiadea</i>	II	II	II	III	IV	.		
<i>Luzula luzuloides</i>	I	I	II	II	III	.		
<i>Dryopteris austriaca dilatata</i>	V	V	IV	III	V	III	+	I
<u>Trennarten d. planar/kollinen Gesellschaften:</u>								
<i>Luzula pilosa</i>	+		I	I		V	V	III
<i>Frangula alnus</i>						II	III	III
ChO <i>Dicranum undulatum</i>						II	II	III
ChO <i>Pinus silvestris</i>						II	I	III
<i>Pteridium aquilinum</i>						II	III	+
<u>Trennarten d. Vaccinio-Abietion:</u>								
<i>Hieracium murorum</i>	.	+	IV	V	IV	III	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	+	III	IV	IV	III	II	I
<i>Abies alba</i> a	.		III	V	.	V		
- - b,c	+		IV	IV	.	V		
<i>Fagus silvatica</i> a	.		I	I	.	II		
- - b,c	+		I	III	II	.	IV	
<u>Trennarten d. mesotrophen Nadel-Mischwälder:</u>								
<i>Mycelis muralis</i>			I	IV	III	IV	III	I
<i>Veronica officinalis</i>	.		I	V	III	III	II	.
<i>Fragaria vesca</i>			I	IV	IV	III	II	.
<i>Galeobdolon luteum</i>	.		.	IV	III	III	III	
<i>Carex digitata</i>			.	II	II	III	IV	+
<i>Epilobium montanum</i>			.	III	III	II	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.		I	III	II	III	I	+
<i>Viola silvestris</i>			.	III	.	III	II	
<u>Trennarten d. hochmontanen Gesell.:</u>								
<i>Calamagrostis villosa</i>	V	III	II		IV			
<i>Dryopteris spinulosa (negativ)</i>	I	+	III	III	I	V	V	IV

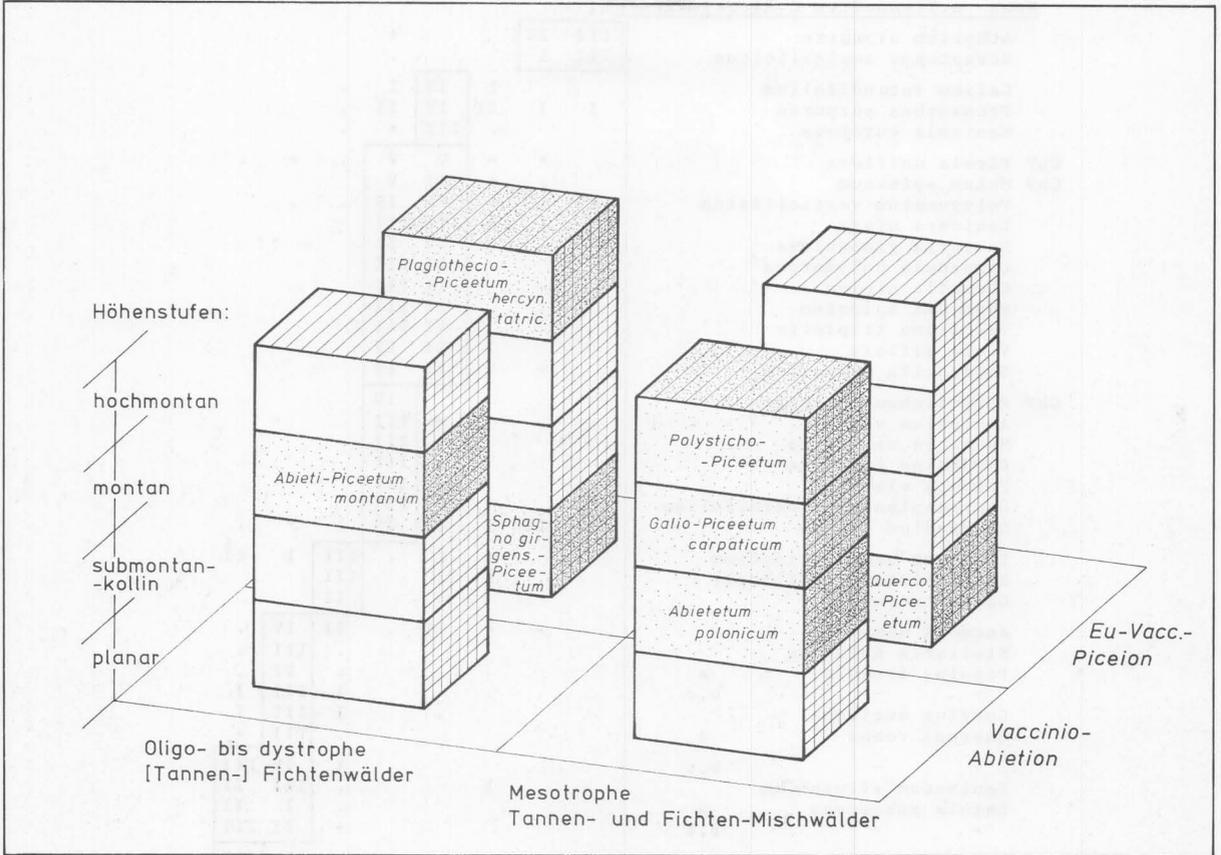


Abb. 45 - Ordnung der azidophilen Fichten- und Tannenwälder (*Vaccinio-Piceion*) von Polen im 3-dimensionalen Koordinatensystem.

mentarisches Vorkommen der nordisch-kontinentalen Formation der Taiga-Zone (zum *Eu-Vaccinio-Piceion*, Abb. 48)

A. Eichen- und espenreiche mesotrophe Fichten-Mischwälder mit übergreifenden Laubwald-Elementen in der Bodenflora, auf lehmig-sandigen bis schwach lehmigen wechselfeuchten Gley-Podsolen oder vergleyten Kryptopodsolen mit Higromoder-Auflage

Quercus-Piceetum

B. Oligo- bzw. dystrophe reine Fichtenwälder mit einer gut entwickelten Moosschicht, auf wechsellässen sehr saueren sandigen Gley-Podsolen mit mächtiger Hydromor-Rohhumusaufgabe oder auf dauernd nassen saueren Torfböden verschiedener Mächtigkeit mit Kleinseggen- und Moostorf.

Sphagno girgensohnii-Piceetum

Die meisten unterschiedenen Assoziationen umfassen eine nicht zu unterschätzende Standortamplitude, meist in Bezug auf den Wasserfaktor, und können dementsprechend in Subassoziationen, Varianten usw. aufgegliedert werden. Einige Gesellschaften lassen auch eine merkbare regionale Variation erkennen. Auf die Einzelheiten dieser Untergliederung wollen wir hier nicht eingehen und verweisen auf die oberwähnte syntaxonomische Revision der polnischen Fichten- und Tannenwälder.

Die geschilderten *Vaccinio-Piceion*-Gesellschaften kommen größtenteils nur kleinflächig vor und sind landschaftlich meist bedeutungslos. Nur die etageal als Klimax zu bewertenden hochmontanen Fichtenwälder bilden in den Sudeten zwischen 1000 und 1250 m ü.d.M., in den Beskiden zwischen 1150 und 1350 m ü.d.M. sowie in der Tatra zwischen 1250 und 1550 m ü.d.M. (s. Abb. 27.) eigene Höhenstufen, in welchen sie als

Schutzwald auch heute noch das Landschaftsbild bestimmen. Allerdings sind es in Polen nur ganz wenige Gebirgsgruppen, die entsprechende absolute Höhen erreichen

Trotz der äußerst geringen eingenommenen Fläche sind die beiden planaren Fichtenwälder von sehr hohem vegetationsgeographischem Interesse: es handelt sich ja um die letzten, wenn auch fragmentarischen und verarmten, doch regelrechten Ausklänge einer für die boreale Zone kennzeichnenden Formation. Unsere Vegetationskarte gibt aus Maßstabgründen kaum Aufschluß

über die Bedeutung dieser Gesellschaften für die geobotanische Raumgliederung von Polen; diese wird klar aus der in Abb. 49. dargestellten Punktkarte des Vorkommens der betreffenden Gesellschaften in deren typischer Ausbildung.

In der Kartenlegende haben wir die *Vaccinio-Piceion*-Waldgesellschaften nach den bestandbildenden Holzarten in zwei Legendeinheiten gruppiert: es werden die Tannen-Fichten- und Tannenwälder den tannenfreien reinen Fichtenwäldern (z.T. mit Eiche und Espe) gegenübergestellt. Diese Einteilung stimmt weder mit der Gli-



Abb. 46 - Farnaspekt des hochmontanen Fichtenwaldes (*Plagiothecio-Piceetum tatricum*) auf Granitboden in der Hohen Tatra.



Abb. 47 - Reichliche Tannenverjüngung im Altbestande des azidophilen mesotrophen Tannenwaldes (*Abietetum polonicum*) im Naturschutzgebiet "Kaliszak" bei Janów (Tschentochauer Hochland). Diese Assoziation ist im süd- und mittelpolnischen Berg- und Hügellande endemisch.

derung in Unterverbände noch mit der trophischen Abstufung der betreffenden Assoziationen genau überein.

8.7. Die azonalen Gesellschaften

In dieser Gruppe werden die Gesellschaften, für welche der maßgebende Standortfaktor die Wasserverhältnisse sind, zusammengestellt. Sie spielen in Polen als einem vorwiegend Flachland eine recht bedeutende Rolle; ihr potentieller Standortsraum beläuft sich auf über 11% des gesamten Territoriums. Es ist bemerkenswert, daß die entsprechenden Gesellschaften in der realen Vegetation Polens viel häufiger vorkommen und auch besser entwickelt sind als in den meisten Ländern des westlichen Europas; das hängt mit

noch weit weniger gestörten Wasserverhältnissen in Polen zusammen. Allerdings läßt sich in der letzten Zeit auch in dieser Hinsicht ein wenig erfreulicher Umschwung beobachten.

8.7.1. Die Auenwälder der Täler größerer Flüsse und Ströme

Diese Einheit umfaßt den ganzen Zonationskomplex, welcher durch die Häufigkeit und Dauer der wiederholten Überflutung beim Hochwasser verursacht und bestimmt wird. Die Hauptglieder dieses Vegetationskomplexes sind die Weichholzaue und die Hartholzaue (vgl. Tab. 13); sie können je nach dem Standort entweder im wechselnden Verhältnis gemeinsam vorkommen oder die Landschaft wird bald durch den einen

bald durch den anderen Vegetationstyp bestimmt.

a. Die Leit- und Schlußgesellschaft der 'Weichholzaue' ist in Polen der Weiden-Pappeln-Auenwald (*Salici-Populetum*); seine bestandesbildenden Arten sind *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba* und *S. fragilis*. Allerdings sind die völlig naturnahen, kaum berührten Bestände so gut wie gar nicht mehr vorhanden; es sind meist fragmentarisch entwickelte Restwälder, welche durch Ausschlagbetrieb und vor allem durch Überbeweidung ihren ursprünglichen Charakter lange verloren haben (Abb. 50). Trotzdem läßt sich die Gesellschaft als Assoziation eindeutig auffassen; in ihrer regionalen Ausbildung ist sie übrigens weder mit dem *Salicetum albo-fragilis* NW-Deutschlands noch mit den südeuropäischen Pappeln-Auenwäldern identisch.

Die entscheidenden Standortsfaktoren des *Salici-Populetum* sind die alljährliche, mehrere Wochen andauernde Überflutung einerseits, andererseits aber die damit verbundene Überschwemmung mit sandigen Sedimenten. Normalerweise werden beide Voraussetzungen in der unmittelbaren Nähe des Flußbetts erfüllt; deswegen folgt die Weichholzaue den größeren Wasserläufen als mehr oder weniger breiter Streifen. Führt ein Strom aber große Mengen von Sand, welcher beim Hochwasser weitab überschwemmt und abgelagert wird, so kann fast die ganze Aue vom *Salici-Populetum* eingenommen werden; das ist z.B. an dem Bug und streckenweise auch an der mittleren Weichsel und am unteren San der Fall.

Der Weiden-Pappeln-Auenwald ist nur in einem verschwindend kleinen Teil seines Standortsraumes real vertreten; meistens wird er durch ver-



Abb. 48 - "Die polnische Taiga" - reifer Bestand des natürlichen borealen Fichtenwaldes (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*) auf dem dystrophen Anmoor-Boden im Urwald von Bialowieza. Diese an die im Kontinentalen Norden klimazonalen Taiga-Wälder erinnernde Gesellschaft kommt extrazonal, inselartig zerstreut, im Nordost-Polen vor.



Abb. 49 - Fundorte der subborealen planaren Fichtenwälder (*Eu-Vaccinio-Piceion*) in Polen.

schiedene Ersatzgesellschaften repräsentiert. Zu den bezeichnendsten gehören: der Korbweidenbusch (*Salicetum triandro-viminalis*), eigenartige Sandtrockenrasen (*Corynephorosilenetum tataricae*), gewisse Flutrasen (z.B. auf anlehmigen Sanden das *Potentillo-Festucetum arundinaceae*), in der submontanen Stufe sowie im subborealen Nordpolen auch die Hochstaudenfluren des *Aegopodio-Petasitetum*.

b. Die 'Hartholzau' wird in Polen besonders durch den Eschen-Ulmen-Auenwald (*Ficario-Ulmetum campestris* = *Fraxino-Ulmetum*) gekennzeichnet. Diese an Edellaubholzarten reiche Gesellschaft ist an feinkörnige, nährstoffreiche und feuchte Auelehmböden, oft vom Typus einer Braunen Vega, gebunden; die Überflutung tritt nur gelegentlich und dann meist lediglich für kurze Zeit, auf. Der typische Standort des Eschen-Ulmenwaldes sind somit die vom Flußbett entfernten, nur episodisch bei dem maximalen Hochwasser überschwemmten Seitenlagen der Talsohle. Wenn ein Fluß jedoch sehr feinkörnige Sedimente absetzt kann die Zone der Hartholzau breiter werden; die Weichholzau ist dann auf einem schmalen Streifen, das Ufer entlang, beschränkt, wie z.B. sehr oft an der Oder der Fall ist.

Durch die Flußregulationen und das Abdämmen des Flußbetts wird der standortsbestimmende Faktor 'Überflutung' weitgehend ausgeschaltet; die Folge ist, daß die Eschen-Ulmenwälder ihre Standorte immer mehr verlieren, und zwar zugunsten der Eichen-Hainbuchenwälder. Andererseits wirken diese Maßnahmen auch in entgegengesetzter Richtung indem der Standortsraum des Eschen-Ulmenwaldes stromeinwärts auf Kosten der Weiden-Pappelnwälder erweitert wird.

Das *Ficario-Ulmetum* kommt in Polen in zwei markanten Ausbildungen vor /s. J. MATUSZKIEWICZ, (1976). Die obenangeführte Charakteristik der Gesellschaft bezieht sich eigentlich vornehmlich auf die typische Subassoziatio, das *Ficario-Ulmetum typicum*: nur diese ist ein Glied des Überschwemmungskomplexes großer Flußauen.

Gut entwickelte naturnahe Bestände des *Ficario-Ulmetum typicum* sind auch in Polen sehr selten geworden. Immerhin gibt es noch an mehreren Stellen des Weichsel-, Oder- und Warthe-Tales, aber auch an kleineren Flüssen, Waldflächen, welche durchaus den Eindruck einer natürlichen Hartholzau machen; sie werden z.T. unter Naturschutz gestellt.

Die überaus fruchtbaren Standorte des typischen Eschen-Ulmenwaldes sind größtenteils seit eh und je, trotz Überflutungsgefahr, urbar gemacht worden. Sie tragen jetzt zum Teil mehrschürige Mähwiesen des *Arrhenatherion*, zum Teil die ertragsreichen Weizen-, Zuckerrüben- und Gemüsegelder oder Obstgärten. Als bezeichnende Unkrautgesellschaft der Hackfruchtfelder ist das *Oxalido-Chenopodietum polyspermi* zu nennen.

Neben der typischen, mit Flußauen verbundenen Ausbildung des Eschen-Ulmenwaldes gibt es noch eine andere, mit mehreren differenzierenden Trennarten ausgestattete Subassoziatio, das *Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum*. Diese ist nicht auf die Stromtäler beschränkt, sondern kommt in Begleitung kleinerer Wasserläufe oder auch in ausgedehnten Mulden mit periodisch hochanstehendem Grundwasser vor. Voraussetzung ist ein schwarzerdeähnlicher feinkörniger und nährstoffreicher neutraler Mullgley-Boden mit günstigem Wasserhaushalt. Die potentielle Schlußgesellschaft ist der Stieleichen-Eschen-Ulmenwald; es sind die leistungskräftigsten Waldstandorte, welche die wertvollsten Sortimente des Edellaubholzes liefern. Allerdings sind sie eben-

falls meistens entwaldet und ins Ackerland übergeführt worden; in diesem Fall treten die reichsten Ausbildungen des *Vicium tetraspermae* (im Westen des *Aphano-Matricarietum*) bzw. des *Lamio-Veronicetum politae* (im Westen des *Veronico-Fumarietum*) als halm- bzw. hackfruchtbegleitende Unkrautgesellschaften auf.

Die potentiellen Standorte des *Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum* sind kleinflächig durch das ganze Land zerstreut. Größere zusammenhängende Komplexe von landschaftlicher Bedeutung gibt es in periglazialgeformten Stau-beckenlandschaften, so z.B. in Kujawien, in Niederschlesien, in Südwest-Pommern und im Warschauer Becken.

8.7.2. Die Eschen-Schwarzerlen-Auenwälder - *Circaeo-Alnetum* u.verw.

In dieser Einheit werden auenwaldartige, etwas zur Versumpfung neigende Gesellschaften und Standorte zusammengefaßt. Die Leitgesellschaft ist der planare Eschen-Schwarzerlenwald, welcher in Polen syntaxonomisch als *Circaeo-Alnetum* aufgefaßt wird, seitdem OBERDORFER (1953) die Assoziation aufgestellt und den Namen eingeführt hat. Die systematische Stellung dieser Gesellschaft ist immer noch nicht völlig klar; sie steht jedenfalls dem auch von OBERDORFER (1953) beschriebenen und dann aus dem mitteleuropäischen Flachlande wiederholt angegebenen *Pruno-Fraxinetum* sehr nahe und ist vielleicht sogar mit demselben zu vereinigen - dann unter dem von W. MATUSZKIEWICZ (1952) eingeführten Namen *Fraxino-Alnetum*, wie es wiederum OBERDORFER schon einmal vorgeschlagen hat. Abgesehen von den nomenklatorischen Streitfragen ist das *Circaeo-Alnetum* zweifelsohne eine selbständige Assoziation, welche sich von allen im Gebiet vorkommenden Gesellschaften, darunter selbst von dem relativ am nächsten stehenden *Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum*, ohne weiteres unterscheidet. Es ist ein durch die Schwarzerle beherrscher Wald, welcher sich Esche und Traubenkirsche (in Nordost-Polen auch Fichte) zugesellen (Abb. 51). Die arten- insbesondere hochstaudenreiche Krautschicht läßt die Zugehörigkeit der Assoziation zum *Alno-Padion*-Verband und somit zu den *Quercu-Fagetea* eindeutig erkennen, zeichnet sich aber - als einzige Gesellschaft dieses Verbandes - durch einen nicht unbeträchtlichen

Anteil der Sumpfpflanzen, darunter einiger aus dem Erlenbruchwald übergreifender *Alnetea glutinosae*-Kennarten, aus. Dieser Umstand hat wohl gewisse Pflanzensoziologen zu der Vorstellung veranlaßt die Krautschicht dieser Gesellschaft stelle den Übergang vom Bruchwald zum Eichen-Hainbuchenwald dar.

Das eigenartige floristische Gefüge des *Circaeo-Alnetum* steht mit dessen Standort im Einklang. Die Gesellschaft ist an kleine oder doch langsam fließende Bäche und Flüsse mit oft sehr breiten Muldentälern gebunden. Der entscheidende Faktor ist wohl das im allgemeinen relativ hochstehende, dauernd langsam horizontal bewegliche Grundwasser, welches im Frühjahr gelegentlich den Boden für eine beschränkte Zeit überflutet ohne eine nennenswerte Anschwemmung der Mineralien wegen der geringen Transportkraft, herbeizuführen. Der Boden ist meist ein Auenmoor oder ein nasser, gegen Herbst oberflächlich abtrocknender, ziemlich nährstoffreicher Modergeley; die Humusform ist gewöhnlich anmoorig; seltener ist es ein gut zersetzter mullartiger Moder.

Die Standorte des *Circaeo-Alnetum* tragen noch relativ nicht selten den Wald, welcher allerdings öfters forstwirtschaftlich und sonst durch Beweidung mehr oder weniger stark beeinflußt wird. Die häufigsten Ersatzgesellschaften sind feuchte bis nasse *Molinietalia*-Mähwiesen und Staudenfluren; für den Ackerbau ist der Standort kaum geeignet.

Das *Circaeo-Alnetum* ist mit 3,4% Flächenanteil eine der häufigsten Auenwaldgesellschaften Polens; sie ist kleinflächig überall im Flachlande verbreitet. Es gibt aber auch Gebiete - so z.B. der Glogau-Baruther Urstromtal, Kurpien- und Masuren-Flachland, Narew-Supraśl-Gebiet im NO-Polen, vor allem aber der westlichste in das Staatsterritorium hineinreichende Teil der Polesse-Sümpfe, wo die Eschen-Schwarzerlenwälder potentiell zu den landschaftsbestimmenden natürlichen Gesellschaften werden.

8.7.3. Der mitteleuropäische Erlenbruchwald-*Carici elongatae-Alnetum*

Die Leitgesellschaft dieser Legendeinheit, der Schwarzerlenbruch, ist hier traditionell, d.h. weit aufgefaßt, und zwar als mitteleuropäische Assoziation *Carici elongatae-Alnetum* im Gegen-

Tabelle 13.

Charakteristische Artenkombination und Hauptgliederung der Auenwälder und -Gebüsche in Polen

Klasse	Salicetea purpureae			Querco-Fagetea (Alno-Padion)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Assoziationen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Aufnahmezahl	8	70	63	5	585	673	73	87	20	
Kenn- u. Trennarten d. Salicetea:										
Salix purpurea	V	III	II					II		
Salix fragilis	V	III	II				+	I		
Stachys palustris	II	II	III			+				
Kenn- u. Trennarten d. Salicion eleagni:										
Salix incana	IV									
Myricaria germanica	III									
Tussilago farfara	V							II	+	
Veronica beccabunga	IV	.					+	I	.	
Ranunculus acer	III	.					.	I	I	
Kenn- u. Trennarten d. Salicion albae:										
Salix triandra s.lato	+	V	II							
Phalaris arundinacea		IV	II		.	+	.			
Calystegia sepium		IV	IV		.	.				
Symphytum officinale		III	III		.	.				
Salix viminalis		IV	IV					.		
Salix alba		II	V							
Humulus lupulus		II	V		II	II	I	II	.	
Kennarten d. Salici-Populetum:										
Populus nigra		III	III		.					
Populus alba		II			.					
Kenn- u. Trennarten d. Querco-Fagetea (Alno-Padion) Auenwälder:										
Galeobdolon luteum					II	III	III	V	IV	II
Paris quadrifolia					III	III	II	I	I	II
Stachys silvatica					III	III	II	IV	IV	I
Carex silvatica					IV	II	I	III	III	III
Asarum europaeum					V	II	II	III	IV	II
Viola silvestris					II	II	II	II	III	II
Corylus avellana		II			V	II	II	III	II	
Anemone nemorosa					II	II	+	IV	III	
Mnium undulatum		.	I		III	IV	IV	IV	II	II
Eurhynchium swartzii		.	I		III	III	IV	I	II	
Geranium robertianum		.	I		II	IV	IV	IV	+	
Impatiens noli-tangere		.	II		II	IV	V	III	II	II
Stellaria nemorum		.	II		II	III	IV	IV	II	II
Geum rivale		+	.		I	III	+	III	IV	
Crepis paludosa		.	.		I	II	III	II	V	
Athyrium filix-femina		.	I		II	IV	IV	III	III	
Rubus idaeus		.	.		II	III	III	III	II	II
Ranunculus lanuginosus		.	.		II	I	II	III	.	
Ajuga reptans		.	.		II	I	III	IV	II	II
Oxalis acetosella		.	.		II	IV	III	III	II	II
Chrysosplenium alternifolium		.	.		I	IV	V	II	III	
Trennarten d. planaren Gesellsch.:										
Padus avium	I	II		II	III	III	.	+	+	
Evonymus europaea	.	II			III	III	II	II	.	
Trennarten d. montan/koll. Gesell.:										
Alnus incana	IV	.		IV	.	.	II	V	V	
Chaerophyllum hirsutum	.	.		.	.	+	II	IV	V
Lysimachia nemorum				.	.	.	II	II	II	
Trennarten d. Ass.-Gruppen:										
Scrophularia nodosa	IV	II	II	II	+	I	+			
Rubus caesius	+	IV	IV	IV	III	I	.			
Cornus sanguinea	.	III		IV	III			I		
Fraxinus excelsior	.	II		V	II	III	IV	II	I	
Circaea lutetiana	.	I		II	III	II	IV	+		
Cardamine amara	+	+		.	III	III	II	I	IV	
Caltha palustris	+	+		.	II	III	II	II	II	
Carex remota	.	.		I	II	IV	.	III		
Dryopteris spinulosa	.	+		I	III	III	I	II		

Kenn- u. Trennarten d. Assoziationen d. Alno-Padion:

Ulmus campestris	a	.	.	III	.				
-	b,c	.	+	IV	.				
Quercus robur		I		V	III	II	.		
Ficaria verna		II	+		IV	II	II	II	
Galium aparine		II	II	I	III	II	II	+	
Lycopus europaeus		II	.	I	+	III	I		
Galium palustre		I	II		+	III	I	.	
Scutellaria galericulata		I	I		+	III	I		
Frangula alnus		+	.	II	+	III	I	+	I
Solanum dulcamara		+	II	II	+	III	II	.	III
Rumex sanguineus			.		I	+	IV	.	
Veronica montana			.		.	.	III	I	+
Milium effusum			.		II	II	III	+	
Pulmonaria obscura			.		II	II	+	III	II
Acer pseudoplatanus			.		I	I	II	III	II
Poa nemoralis		+	I		II	+	II	III	+
Astrantia maior			.		V		I	II	.
Salvia glutinosa		+	.				I	III	.
Euphorbia amygdaloides			.				I	IV	.
Geranium phaeum			.				.	IV	.
Symphytum cordatum			.				.	III	.
Lamium maculatum		+	.		I	I	.	III	.
Primula elatior			.		.	.	.	IV	III
Galium vernum			.		.	.	+	III	II
Anthriscus nitida			.		.	.	.	III	II
Thalictrum aquilegifolium			.		.	.	.	II	II
Senecio fuchsii			.		.	.	I	II	II
Caltha laeta			.		.	.	.	II	IV
Valeriana simplicifolia			.		.	.	+	I	V
Climacium dendroides		+	.		.	.	I	+	IV
Equisetum sivatiticum		.	.		.	.	+	II	II
Atrichum undulatum		+	.		.	.	+	I	II

Begleiter:

Aegopodium podagraria	+	I	II	V	IV	III	IV	V	I
Festuca gigantea	IV	.	II	III	III	III	III	III	+
Geum urbanum	+	.	II	I	III	II	II	III	I
Brachypodium silvaticum	II	.	.	V	II	I	III	IV	+
Glechoma hederacea	IV	III	II		IV	II	III	V	II
Lysimachia nummularia	IV	II	II		II	II	III	III	II
Deschampsia caespitosa	II	+	I		III	IV	II	III	II
Myosotis palustris	II	II	I		+	II	II	II	IV
Alnus glutinosa	II	I	IV		II	V	II	.	+
Ranunculus repens	V	III	II		I	IV	V	IV	IV
Urtica dioica	+	IV	V		IV	V	V	IV	.
Poa trivialis	II	II	III		+	II	II	+	
Filipendula ulmaria		II	III		II	III	II	III	IV
Cirsium oleraceum		I	II		I	IV	III	II	III
Lysimachia vulgaris	II	III	III		I	IV	I	.	
Campanula trachelium	III				II	.	II	II	
Polygonatum multiflorum				V	II	+	I	+	
Sambucus nigra		I		I	II	I	II	III	
Dactylis glomerata		I	I	I	I	.	+	III	
Taraxacum officinale		II	.		+	.	.	III	
Melandryum rubrum					+	+		III	.

Assoziationen:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1 - Myricario-Salicetum incanae | 6 - Circaeo-Alnetum |
| 2 - Salicetum triandro-viminalis | 7 - Carici remotae-Fraxinetum |
| 3 - Salici-Populetum | 8 - Alnetum incanae |
| 4 - Astrantio-Fraxinetum | 9 - Caltho-Alnetum |
| 5 - Ficario-Ulmetum campestris | |

satz zu dem atlantisch-subatlantischen westeuropäischen *Carici laevigatae-Alnetum*. Die von BODEUX (1955) vorgeschlagene Gliederung der mitteleuropäischen Gesellschaft in drei Gebietsassoziationen hat sich nicht bewährt, obwohl eine

gewisse regionale Abwandlung dieser an sich typisch azonalen Pflanzengemeinschaften nicht zu verleugnen ist. Inzwischen ist SOLIŃSKA-GÓRNICKA (1975 mscr.) auf Grund einer umfassenden systematischen Revision polnischer Erlern-



Abb. 50 - Die flussbegleitenden Weichholzauenwälder des *Salici-Populetum* sind meist (sowiet überhaupt noch vorhanden) zu Weidenbüschchen degradiert worden; hier ein Restwald an der Widawka bei Rembieszów im Mittelpolen.

bruchwälder für die Trennung zweier floristisch und standortsökologisch unterschiedlicher Assoziationen eingetreten. Nach ihren überzeugenden Ausführungen wären also das artenarme *Sphagno squarrosi-Alnetum* der saueren, meso- bis dystrophen Standorte mit Beziehungen zu den Zwischenmooren - und das artenreiche *Ribo nigri-Alnetum* auf den nur schwach saueren bis fast neutralen, eutrophen, aus Flachmoor hervorgegangenen Bruchwald-Torfböden zu unterscheiden. Beide Assoziationen sind - außer mit den namengebenden Kennarten - mit je einigen Trennarten von überregionalem Geltungsbereich ausgestattet; sie werden standörtlich in Subassoziationen und regional in geographische Rassen weitergliedert. Wir können diesem neuen Vorschlag hier nicht Folge leisten weil die betreffenden Assoziationen zu Beginn der Feldkartierung noch nicht unterschieden und demzufolge nicht kartiert wurden.

Das *Carici elongatae-Alnetum* ist in Polen, wie auch sonst, als typischer Sumpfwald ausgebildet. Sehr charakteristisch ist seine komplexe Struktur, welche durch mosaikartige Verflechtung Bulten und Schlenken gekennzeichnet wird. In den Schlenken findet man Reste der Sumpflvegetation, meist Fragmente der Großseggenriede als Relikte der vorangehenden Sukzessionsstadien. Der Standort ist vorwiegend durch den Wasserfaktor, und zwar durch die periodische Schwankung des im allgemeinen hochstehenden Grundwassers fast ohne nennenswerte horizontale Bewegungen, bestimmt. Die Bodenbildung führt zum Bruchwald-Torfmoor; seine potentielle Fruchtbarkeit hängt von dem Nährstoffgehalt des Grundwassers ab. In dieser Hinsicht weist der Erlbruch eine beträchtliche Variationsbreite auf: von megatropen Ausbildungen des *Ribo-Alnetum* bis zu dem fast dystrophen *Sphagno-Alne-*



Abb. 51 - Ein naturnaher Bestand des bachbegleitenden Eschen-Erlenwaldes (*Circaeo-Alnetum*) in Patoka bei Lubliniec (Schlesisches Hochland).

tum, welches mit zunehmendem Moorbirkenanteil zu dem *Betuletum pubescentis* überleitet. Diese subatlantische Assoziation kommt übrigens vereinzelt auch im NW-Polen vor.

Der Schwarzerlenbruch ist in Polen überall außer dem Gebirge verbreitet; er kommt freilich im Flachlande viel häufiger als im Hügellande vor. Es gibt Gebiete, in welchen diese Gesellschaft potentiell großflächig und z.T. landschaftsbestimmend auftritt; so z.B. im Stettiner Tiefland und im Oderbruch, in manchen Terrassenlandschaften an der mittleren Weichsel, vor allem aber im Bereich der sogen. Biebrza-Sümpfe im NO-Polen und im großen Sumpfgebiet in West-Wolhynien.

In regionaler Hinsicht sind in Polen drei markante geographische Rassen von dem *Carici elongatae-Alnetum* bekannt. Neben der 'normalen', den größten Teil des Landes umfassenden

Ausbildung gibt es im West-Pommern (besonders längst der Ostseeküste) eine subozeanische Rasse mit *Myrica gale*, *Osmunda regalis* und anderen subatlantischen Florenelementen (Abb. 52). Im Nordosten kommt dagegen eine sogen. subboreale Rasse vor, welche sich von den beiden anderen regionalen Ausbildungen durch den bedeutenden Anteil der Fichte im Baumbestande sowie einiger Trennarten der Bodenflora unterscheidet.

Der Schwarzerlenbruchwald nimmt bis heute real einen beträchtlichen Teil seines Standortsraumes ein: allerdings sind die betreffenden Bestände öfters durch Kiefern- oder Fichtenafforstung, Durchlichtung, Beweidung u.a. stark beeinflusst. Die wichtigsten Ersatzgesellschaften sind vornehmlich die Weiden-Faulbaum-Gebüsche, und zwar im Bereich der subozeanischen Rasse das *Myrico-Salicetum auritae* - sonst das *Salicetum*



Abb. 52 - Typisches Bild des mitteleuropäischen Schwarzerlen-Bruchwaldes (*Carici elongatae-Alnetum*) hier allerdings in der seltenen, in Polen nur auf den Nord-Westen beschränkten subatlantischen Rasse mit *Osmunda regalis* (Przytor auf der Insel Wollin).

pentandro-cinereae. Als Ersatzgesellschaften des *Carici elongatae-Alnetum* sind in Polen auch die meisten, z.T. als saure Streuwiesen genutzten, *Magnocaricion*-Seggenriede sowie gewisse *Scheuchzerio-Caricetea*-Zwischenmoore zu bewerten.

8.7.4. Die Hochmoore - *Sphagnetalia magellanici*

Die Hochmoore kommen in Polen sowohl im Flachlande wie im Gebirge vor; sie sind im mittleren und besonders im nördlichen Teil des Landes beträchtlich häufiger als im Süden (die Präkarpatische Senke ausgenommen). Fast durchweg sind die Hochmoore nur kleinflächig, im Flachlande meist im Gesellschaftskomplex der Kiefernwälder, zerstreut; es gibt nur ganz wenige Fälle, in welchen sie im Maßstabe unserer Karte dargestellt werden konnten.

Die vegetationssystematische Auffassung der Hochmoore - wie auch der Moorgesellschaften überhaupt - ist in Polen immer noch Gegenstand heftigster Diskussionen. Wohl ist man nur darüber einig, daß die Schlenken-Phase zu den *Scheuchzerietalia palustris* (Abb. 53), die Bulten-Phase zu den *Sphagnetalia magellanici* zu stellen sind. Dann gehen die Meinungen rasch auseinander, besonders wenn es auf den Assoziationsbegriff der Bulten-Gesellschaften ankommt. Während einige Autoren eine extrem enge Auffassung, so etwa nach den dominierenden *Sphagnum*-Arten verfechten, treten die anderen für weiter gefaßte, auf der charakteristischen Artenverbindung gegründete Assoziationen ein. Dieser Ansicht schließen wir uns auch an und unterscheiden etwa sechs vegetationsgeographisch abgestufte Assoziationen, und zwar fünf in dem mitteleuro-



Abb. 53 - Ein Moorbirken-Zwischenmoor mit aspektbildendem *Eriophorum latifolium* (Tortfmoor "Rabién" bei Aleksandrów Łódzki, Mittelpolen).

päischen *Sphagnion magellanici*- und eine in dem nordisch-subalpinen *Oxycocco-Empetrion*-Verband; ihre Ordnung im 3-dimensionalen Koordinatensystem wird durch die Abb. 54 gezeigt.

A. Die Hochmoore der planaren und kollinen Stufe; sie lassen sich nach dem zunehmenden kontinentalen und borealen Charakter gliedern.

— Das *Erico-Sphagnetum* zeichnet sich durch einige aus den feuchten Heiden (*Sphagno-Ericetalia*) übergreifende Arten aus, so vor allem *Erica tetralix*. Diese für das westliche Mitteleuropa sehr typische Assoziation kommt in Polen nur in den relativ am meisten ozeanischen Teilen, besonders in West-Pommern und in der Niederschlesischen Heide vor.

— Das *Sphagnetum magellanici* ist die häufigste

und verbreitetste Hochmoorgesellschaft Polens. Absolute Kennarten hat sie nicht - ebenso wie auch der *Sphagnion magellanici*-Verband; diese Rolle spielen jedoch regional die Kennarten der Ordnung, deren einziger Vertreter im Verbreitungsgebiet des *Sphagnetum magellanici* gerade diese Assoziation ist.

— Im Gegensatz zu den beiden bereits erwähnten Assoziationen ist das *Ledo-Sphagnetum* ein kontinentales Waldhochmoor, welches sich durch übergreifende *Vaccinio-Piceetalia*-Arten auszeichnet. Zu den charakteristischen und physiognomisch auffallenden Merkmalen gehört ein lichter, aber durchaus normal zusammenhängender Baumbestand, welcher durch niedrige (etwa 5-8 m im Alter von 100 Jahren) Kiefern von eigenartiger Schirm-Wuchsform gebildet wird. Die Bodenvegetation ist weit ausgeglichener als es sonst bei den

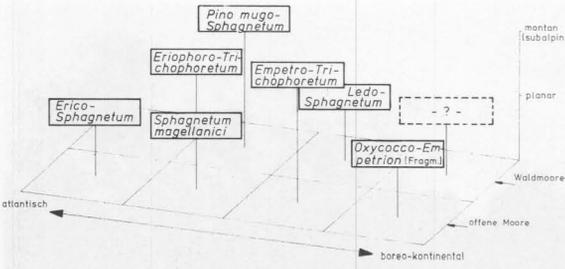


Abb. 54 - Ordnung der bisher in Polen erkannten Hochmoor-Assoziationen im 3-dimensionalen Koordinatensystem.

Hochmooren meist der Fall ist. Die Bulten-Phase herrscht entschieden vor, die Schlenken sind kaum oder nur andeutungsweise entwickelt. In der Krautschicht dominieren Zwergsträucher, darunter meist der Sumpfporst; die Mooschicht wird durch die Bulten-Torfmoose (vorwiegend *Sphagnum magellanicum*) beherrscht. Die Gesellschaft ist kontinental, aber auch boreal angetönt, was sich im gelegentlichen Vorkommen einzelner nordischer Arten äußert. Das *Ledo-Sphagnetum* stellt das Endstadium der Entwicklung der Bulten-Phase sogen. kontinentaler Hochmoore dar. Solange die normalen torfbildenden Prozesse fort dauern wechselt dieselbe mit der durch Kleinseggen beherrschten Schlenken-Phase ab. Bei dauernder Abtrocknung geht das Hochmoor in den Kiefernbruch (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*, bekannt auch unter dem Namen *Ledo-Pinetum*) über. Die kontinentalen Waldhochmoore sind in Polen im östlichen und nordöstlichen Teil verbreitet; eine wichtige Rolle spielen sie im Landschaftsbild des südlichen Polessje-Gebietes.

— Die zum *Oxycocco-Empetrium* gehörenden echten borealen Hochmoore sind an die Taiga- und die südlich angrenzende Übergangszone beschränkt. Es gibt aber begründete Vermutungen, daß sie vereinzelt und kleinflächig doch im nordöstlichsten Rand des polnischen Staatsterritoriums extrazonal vorkommen können. Einwandfreie vegetationskundliche Belege bleiben allerdings bisher aus.

B. Die Gebirghochmoore kommen sowohl in den Karpaten wie in den Sudeten vor, sind aber in diesen häufiger und besser entwickelt.

— Das *Pino mugo-Sphagnetum* ist das Hochmoor der montanen Stufe mitteleuropäischer Gebirge. Es ist ein Waldmoor, in welchem die Baum- bzw.

öfters Strauchschicht durch die Kleinarten der Bergkiefer gebildet wird. Die Assoziationskennart ist die Moor-Bergkiefer (*Pinus rotundata* = *P. mugo* ssp. *rotundata*), welche allerdings in Polen nur auf einem einzigen Fundort, im Heuscheuer Gebirge in Mittelsudeten, in der Baumform sonst aber als Strauch, auftritt. Neben ihr ist auch die Legföhre (*Pinus mugo* s.str. = *P. mugo* ssp. *mughus*) meist vorhanden. Außer aus den Sudeten (Heuscheuer Gebirge, Iser- und Riesengebirge) ist diese Assoziation auch aus den Karpaten bekannt, wo sie z.B. in den nördlich der Tatra gelegenen Gebirgssenne von Nowy-Targ bis heute noch große Flächen einnimmt (Abb. 55).

— Das *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi* ist ein in hochmontanen bis subalpinen Lagen Mitteleuropas verbreitetes waldloses Hochmoor; seine kennzeichnenden Arten sind die boreale *Carex pauciflora* und das arktisch-alpine *Trichophorum caespitosum* ssp. *austriacum*. Ganz selten können als Relikte einzelne *Oxycocco-Empetrium*-Arten erscheinen. Das Vorkommen dieser Assoziation in Polen ist durch die Aufnahmen aus dem Riesengebirge belegt; sie ist hier in der hochmontanen Stufe, meist im Komplex mit der *Sphagnum*-reichen Subassoziation des Fichtenwaldes (*Plagiothecio-Piceetum hercynicum sphagnetosum*), recht häufig. Vermutlich ist diese Gesellschaft auch in anderen Teilen der Sudeten sowie in den Karpaten vertreten.

— Als eine eigene Assoziation *Empetro-Trichophoretum austriaci* werden die berühmten subalpinen Kamm-Moore des Riesengebirges aufgefaßt. Die Anhäufung mehrerer nordischer Arten (u.a. *Rubus chamaemorus* und *Sphagnum lindbergii* als Kennarten) verleiht dieser Reliktgesellschaft ihr eigenartiges vegetationsgeographisches Gepräge.

8.8. Sonderkomplexe

Als zwei besondere Legendeinheiten haben wir die beiden im Gefüge mannigfaltigen und landschaftlich eindrucksvollen Vegetationskomplexe, nämlich die Küsten- und die Hochgebirgsvegetation, zusammenfassen müssen: sie nehmen in Polen so winzige Fläche ein, daß sie im Maßstabe unserer Karte kaum anders darzustellen wären. In beiden Fällen handelt es sich um sehr komplizierte Systeme, welche aus mehreren, z.T. räumlich und dynamisch eng verflochtenen, flo-



Abb. 55 - Berg-Hochmoor (*Pino mugo-Sphagnetum*) bei Nowy Targ, nördlich von der Tatra. Die für die Assoziation namensgebende Kennart *Pinus mugo* ssp. *rotundata* kommt hier in ihrer Strauchform vor, sie kann aber auch in der Baumform auftreten (so z.B. im Heuscheuer Gebirge in den Sudeten).

ristisch-soziologisch aber sehr unterschiedlichen Gesellschaften bestehen. Erwähnenswert ist es ferner, daß in beiden Fällen die natürlichen Gesellschaften zu einem hohen Prozentsatz in der realen Vegetation vertreten sind. Alle diese Einheiten einzeln behandeln zu wollen hieße es jeden vernünftigen Rahmen einer Erläuterung der Kartenlegende zu sprengen. Wir wollen also nur den Umfang jeder der beiden Einheiten kurz darstellen.

8.8.1. Die Küstenvegetation

Unter dieser Bezeichnung haben wir die Vegetation des schmalen Streifen längst der Küste zusammengefaßt - soweit sie unmittelbar durch das Meer beeinflusst wird. Wie bereits erwähnt (s.S. 9) gibt es an der polnischen Ostseeküste drei markante Landschaftstypen: Dünen-, Kliff- und marschartige Sumpflandschaften. Obwohl sie eine grundverschiedene Vegetation tragen sind sie notgedrungen in eine Einheit zusammengepreßt worden.

In standortsökologischer Hinsicht sind zwei

Umstände für die Küstenvegetation Polens besonders wichtig: erstens gibt es an der Ostsee keine Gezeiten, zweitens ist das Meereswasser hier überhaupt auffallend salzarm und der Salzgehalt nimmt ostwärts rapid ab (von 0,8‰ bei der Insel Rügen bis auf 0,0005‰ in der Danziger Bucht bei Putzig). Die Folge ist, daß die Halophyten-Gesellschaften nur schwach entwickelt sind und daß manche an den westeuropäischen Küsten weit verbreiteten Assoziationen hier gar nicht oder nur andeutungsweise vertreten sind. Immerhin werden fast alle aus NW-Europa bekannten Klassen der Küstenvegetation auch in Polen repräsentiert.

In der Sammeleinheit 'Küstenvegetation' sind die nachfolgenden Vegetationskomplexe mit ihren bezeichnenden Gesellschaften zusammengefaßt worden.

a. Untergetauchte grün- und braunalgenreiche Seegras- und Meersalden-Wiesen der *Zosteretea marinae* und *Ruppiaetea maritima* (in Polen bisher nur schwach erforscht).

b. Halophile Spülsaum-, Salzmarsh- und Brackwassergesellschaften: Queller-Strandsoda-Fluren (*Puccinellio maritimae-Salicornietum brachystachyae*); Anedel-Rasen (*Puccinellion maritimae*); Strandspülsaume (*Atriplicetum litoralis*); Salz-Rasen und -Wiesen (*Armerion maritimae*); Brackwasser-Staudenfluren (*Soncho-Archangelicetum litoralis*) und - Röhrichte (*Bolboschoenetum maritimi*).

c. Sanddünen-Komplexe: Strandhafer- und Sandschwengel-Gesellschaften der 'weißen Düne' (*Elymo-Ammophiletum*; an der polnischen Ostseeküste außer der Insel Wollin, fehlt das Stadium der salzhaltigen 'Vordüne'); Sandtrockenrasen der 'grauen Düne' (*Helichryso-Jasionetum*); trockene und feuchte Heiden (*Salici-Empetretum nigri* und *Ericetum tetralicis*); Krähenbeer-Kiefernwald (*Empetro nigri-Pinetum*) als Schlußgesellschaft der Vegetationsentwicklung auf Küsten-Sanddünen.

d. Vegetaton steiler Kliff-Hänge, z.B. Leguminosen-Flur (*Trifolio-Anthyllidetum maritimae*) und Sanddorn-Gebüsche (*Salicion arenariae*; auch zuweilen auf ganz alten 'grauen Dünen').

8.8.2. Subalpine und alpine Vegetation

Noch weit mehr als die Küstenvegetation ist die des Hochgebirges ein recht formaler Sammelbegriff für völlig unterschiedliche Pflanzengesellschaften, welche durch Höhenlage, Gesteinsart, Wasserhaushalt, lokalklimatische und orographische Faktoren, nicht zuletzt aber auch durch Klima- und Florengeschichte beeinflusst und in ihrem Formenreichtum ausgebildet wurden.

In dieser maßstabergebundenen Legendeinheit haben wir sämtliche Vegetationskomplexe oberhalb der Waldgrenze, d.h. in der subalpinen, alpinen und subnivalen Stufe, zusammengefaßt. Die Hochgebirgsvegetation bedeckt in Polen kaum mehr als 0,1% der gesamten Landesfläche und ist auf fünf relativ kleine Gebiete beschränkt. Es sind: das Riesengebirge und die Glatzer-Schneeberg-Gruppe in den Sudeten sowie die Tatra, die Babia-Gora- und die Pilsko-Gruppe in den Westkarpaten. Ob es noch ein sechstes Gebiet, nämlich das ostkarpatische, gäbe ist für das heutige Staatsterritorium Polens fraglich und bestritten; jenseits der Grenze ist die Hochgebirgsve-

getation in manchen Gebirgsgruppen vorzüglich und auch großflächig entwickelt.

Nur in der Tatra hat sich die Hochgebirgsvegetation bis auf die subnivale Stufe voll ausbilden können, und zwar infolge der ausreichenden Massenerhebung dieser Gebirgsgruppe; sonst ist die alpine Stufe auf der Babia Gora schwach, im Riesengebirge nur andeutungsweise und auf dem Glatzer Schneeberg und dem Pilsko gar nicht entwickelt. Ebenfalls gibt es nur in der Tatra die aus Kalk aufgebauten Partien, welche hoch genug sind und über die Waldgrenze hinausragen; sie werden dann mit einer spezifischen, mannigfaltigen, üppigen Hochgebirgsvegetation bedeckt. Die charakteristischen kalziphilien Gesellschaften der subalpinen und alpinen Stufe sind somit in Polen nur auf die Tatra (genau: Teile der Westtatra) beschränkt. In anderen Gebieten kommen nur mehr oder weniger saure Silikatgesteine vor: in der Hohen Tatra - Granit, in den Sudeten - Granit und metamorphes Gestein, in den Beskiden - Flysch-Sandsteine. Trotz weitgehender Ähnlichkeit der Standorte ist die Hochgebirgsvegetation in diesen Gebieten durchaus nicht identisch indem die etageal und standörtlich analogen Gesellschaften meistens in jedem Gebiet als besondere, wenn auch verwandte, Syntaxa auftreten. Die Höhenstufen der Vegetation und die aspektbestimmenden Formationen sind indessen in allen zu vergleichenden Gebieten die gleichen - bis auf eine Ausnahme indem die subalpine Stufe auf dem Glatzer Schneeberg (wie auch sonst in den Ostsudeten) nicht - wie in anderen Gebieten - durch Krummholz-Gebüsche, sondern durch zwergstrauchreiche Rasen landschaftlich bestimmt wird. In verschiedenen Gebirgsgruppen liegen übrigens die analogen Höhenstufen verschieden hoch. Ein Vergleich der Stufen und der sie kennzeichnenden, untereinander vikariierenden Assoziationen wird für die wichtigsten Gebirge durch die Abb. 27. gegeben.

Die Vegetation des Hochgebirges erweist sich im Vergleich mit der der tieferen Lagen als bedeutend mehr raumspezifisch. Nach den Angaben von W. MATUSZKIEWICZ (1980) haben mehr als 40% von den Gebirgsassoziationen einen (sub)endemischen Charakter und andererseits ist fast die Hälfte (47,8%) der endemischen Assoziationen auf die subalpin-alpine Stufe beschränkt; die Koinzidenz des Endemismus mit dem Hochgebirge ist in diesem Fall unverkennbar.

Es sei zuletzt angemerkt, daß die Hochgebirgsvegetation zu den in ihrem natürlichen Charakter besterhaltenen Vegetationstypen Polens zählt. Von den subalpin-alpinen Gesellschaften sind mehr als 90% als 'natürlich' zu bewerten. Den Rest bilden die 'halbnatürlichen' Gesellschaften; rein synanthrope Assoziationen gibt es in diesen Höhenstufen kaum.

Wir wollen nun die in der Legende als 'Hochgebirgsvegetation' zusammengefaßten Gesellschaften in ihren Hauptgruppen aufzählen.

I. Etageale Klimax-Gesellschaften

1. Subalpine Stufe - meist Krummholz-Gebüsche (*Pinetum mughi sudeticum* im Riesengebirge, *Pinetum mughi carpaticum* in den Karpaten, auf dem Glatzer Schneeberg - zwergstrauchreiche Rasen (*Carici-Festucetum supinae* in einer besonderen Ausbildung).

2. Alpine Stufe

A. Kalkgebirge - alpine Kalkrasen der *Elyno-Seslerietea* (*Festuco versicoloris-Seslerietum tatrae*); nur in der West-Tatra.

B. Silikatgebirge - alpine Urwiesen der *Caricetea curvulae* (in Polen nur *Juncion trifidi-UVerband*); gebietseigene Assoziationen: *Oreochloa distichae-Juncetum trifidi* (Tatra), *Junco trifidi-Festucetum supinae* (Babia Gora), *Carici rigidae-Festucetum supinae* (Riesengebirge - nur die Gipfelpartie der Schneekoppe).

3. Subnivale Stufe - nur in der Hohen Tatra lockere Rasen des *Oreochloëtum distichae subnivale* (*Caricetea curvulae*, *Juncion trifidi*).

II. Bezeichnende standortsbedingte Dauergesellschaften

1. Hochgebirgsrasen und Zwergstrauchheiden.

A. Auf Kalk (*Elyno-Seslerietea*, *Seslerion tatrae*) - *Caricetum firmae*, *Festuco versicoloris-Agrostietum alpinae* (beide in der West-Tatra); *Saxifrago-Festucetum versicoloris* (Babia Gora).

B. Auf Silikat - *Carici rigidae-Festucetum supinae* (Riesengebirge, anemo-orographisch bedingt in der subalpinen Stufe); subalpine Borstgrasrasen (*Carici rigidae-Nardetum* im Riesengebirge, *Hieracio-Nardetum* - meist hochmontan in den Sudeten und Beskiden); Krähenbeer-Rauschbeer-Heide (*Empetro-Vaccinietum* - Riesengebirge, Tatra, Babia Gora).

2. Hochgrasfluren des *Calamagrostion*.

A. Auf Kalk, nur in der West-Tatra - *Festucetum carpaticae*.

B. Auf Silikat - *Calamagrostietum villosae tatricum* (Tatra, Babia Gora); *Crepidocalamagrostietum villosae*, *Bupleuro-Calamagrostietum arundinaceae* (beide im Riesengebirge); die analoge Gesellschaft der Ostkarpaten (*Poo-Deschampsietum*) kommt in verarmter Form in den Bieszczady vor, wird aber hier in ihrer Natürlichkeit bestritten.

3. Hochstaudenfluren und -Gebüsche (*Adenostylien*) - Neben den weitverbreiteten Alpendost-Milchlattich- und Alpenfrauenfarn-Fluren (*Adenostyletum alliariae*, *Athyrietum alpestris*) sind gebietseigene Gesellschaften zu erwähnen: die Eisenhut-Flur (*Aconitetum firmi* - auf Kalk in der Tatra, verarmt in dem Babia-Gora-Gebiet); die subalpinen Laub-Gebüsche *Pado-Sorbetum*, *Salicetum lappodnum* (beide im Riesengebirge) und *Pulmonario-Alnetum viridis* (ostkarpatisch - verarmt bereits in den Bieszczady).

4. Subalpine Hochmoore der *Oxycocco-Sphagnetea* - recht selten, relativ am häufigsten noch im Riesengebirge (hier als 'Kamm-Moore' - *Empetro-Trichophoretum austriaci*).

5. Schneeboden-Gesellschaften der *Salicetea herbaceae*.

A. Auf Kalk (*Arabidion coeruleae*) - nur in der Tatra (*Saxifragetum perdurantis*, *Salicetum retuso-reticulatae*).

- B. Auf Silikat (*Salicion herbaceae*) - *Polytrichetum sexangularis*, *Salicetum herbaceae*, *Luzuletum spadiceae* (alle auf der Babia Gora und in der Tatra, das erstgenannte auch im Riesengebirge).
6. Quell-Fluren der *Montio-Cardaminetea*.
- A. Auf Kalk (*Cratoneurion commutati*) - nur in der Tatra das *Arabido-Cratoneurium falcati*.
- B. Auf Silikat (*Cardamino-Montion*) - *Bryo-Philonotidetum seriatae* (bisher bekannt nur im Riesengebirge), *Cardamino opizii-Philonotidetum caespitosae* (West-Karpaten).
7. Schutt- und Geröll-Fluren der *Thlaspietea rotundifolii* (in Polen noch wenig untersucht).
- A. Auf Kalk (*Thlaspion rotundifolii*) - nur in der Tatra das *Papaveri-Cerastietum latifolii*.
- B. Auf Silikat (*Androsacion alpinae*) - *Oxyrio-Saxifragetum carpaticae* (Tatra), *Cryptogrammetum crispae* (bisher nur Riesengebirge).
8. Felsspalten-Gesellschaften der *Asplenietea rupestris* sind in Polen noch sehr wenig untersucht, wie es scheint aber - auch schwach entwickelt. Aus höheren Lagen der Kalk-Tatra ist das *Drabo-Artemisietum (Potentillion caulescentis)* beschrieben worden. Die Silikat-Felsspaltengesellschaften des *Androsacion vandellii* sind bisher nur als *Asplenietum septentrionali-adianti-nigri* und *Asplenietum cuneifolii* bekannt geworden; allerdings kommen beide in tieferen Lagen (montan-submontane Stufe), vorwiegend in den Sudeten und deren Vorlande, vor.

Résumé

Cet article commente la carte en couleurs de la végétation de la Pologne qui est publiée conjointement. Il s'agit de la première carte à petite échelle publiée en Pologne: elle résulte de la synthèse des résultats de la cartographie à grande échelle

complétée depuis peu. Les minutes originales (à l'échelle 1:100.000) ont été relevées par plus de 20 auteurs et contrôlées scientifiquement. L'auteur a personnellement procédé à leur synthèse et à la mise au point définitive de la carte.

Dans la partie générale du texte, l'auteur expose l'état actuel de la cartographie de la végétation en Pologne. Après avoir défini la position géographique du territoire étudié, il décrit rapidement la physiographie du territoire. Le climat et le sol sont traités sommairement mais une importance particulière est donnée à la représentation du relief et du paysage. Les types de paysage les plus importants sont décrits spatialement du Nord au Sud et sont illustrés par des photographies. On peut lire ensuite les principales données sur la végétation de la Pologne. Puis, après une brève caractérisation de la flore, l'auteur décrit les conditions de la végétation surtout d'un point de vue aire-géographique, étudiant avec une attention particulière le gradient de végétation Ouest-Est, déterminé par le climat général et par des facteurs anthropiques; une série d'exemples de vicariance géographique sont donnés. L'auteur étudie ensuite les problèmes des zones de végétation en comparant les 2 systèmes montagneux de la Pologne: les Carpates et les Sudètes. Puis l'auteur aborde le problème de l'insertion du territoire étudié dans un système géobotanique global. Des considérations sur l'état actuel de la végétation et ses transformations dues à l'homme complètent le chapitre. Dans un chapitre particulier, l'auteur donne un aperçu synthétique de la végétation potentielle de la Pologne et de ses coïncidences avec les principaux traits physiographiques du territoire.

Dans la partie spécialisée du texte, une vue d'ensemble des associations-type qui symbolisent chacune des unités de la légende nous est proposée. Il s'agit pour la plupart, d'associations sylvestres et l'on peut donc en déduire une synopsis de la végétation des forêts naturelles de la Pologne. Les principaux types, du niveau alliances, sont étudiés l'un après l'autre: hêtraies, chênaie-charmaies, chênaies thermophiles, chênaies acidophiles, pinèdes sylvestres, chênaies à pins, pinèdes-sapinières. Viennent ensuite les principales associations azonales, considérées uniquement dans la mesure où cette végétation est bien représentée dans le paysage. Il s'agit des forêts riveraines des principales vallées fluviales, des bois humides qui bordent les plus petits fleuves et les affaissements périodiquement inondés, des bois développés, en bordure des tourbières hautes. Enfin, la végétation des côtes et celle des hautes montagnes représentent des complexes particuliers.

En ce qui concerne la représentation des associations elles mêmes, on a appliqué les principes suivants: l'unité de base est l'association interprétée au niveau régional (association territoriale); celle-ci est représentée sur toute son aire de variation et on a pris en compte aussi bien l'articulation spatiale en aires géographiques que les variations altitudinales tout comme la différenciation locale de sous-associations et variantes. Les caractères écologiques des associations ont été brièvement traités, avec une attention plus particulière pour les facteurs décisifs. On a étudié également la distribution de l'association et son rôle dans la végétation réelle actuelle. Pour certaines unités, les associations de substitutions ont été indiquées. Enfin, on a donné le schéma syntaxonomique de certaines associations et leurs caractéristiques phyto-géogographiques.

Les associations-types des unités de la légende sont richement illustrées par des photographies significatives de leur aspect. Sur la structure floristico-sociologique des associations étudiées et sur les aspects particuliers de leur syntaxonomie, on

consultera les tableaux synthétiques 1-13. Ils ont été obtenus à partir de la comparaison de 11.316 relevés originaux. Dans les données de présence, la croix indique une fréquence comprise entre 5,1 et 10,0% et un point une fréquence comprise entre 0,5 et 5,0%. Dans la majeure partie des tableaux, on a seulement reporté les espèces qui, au moins dans une colonne du tableau, ont atteint la présence III. L'article se termine par 59 citations bibliographiques.

Zusammenfassung

Der vorliegende Artikel ist als Erläuterungstext zu der mitveröffentlichten farbigen Vegetationskarte anzusehen. Diese ist in Polen die erste kleinmaßstäbliche Karte, welche durch Auswertung der Ergebnisse der kürzlich abgeschlossenen Feldkartierung entstanden ist. Die Originalblätter (im Maßstabe 1:100.000) sind von über 20 Autoren aufgenommen und wissenschaftlich bearbeitet worden; für ihre Auswertung und Generalisierung sowie für die endgültige Form der beiliegenden Karte ist der Verfasser allein verantwortlich.

In dem allgemeinen Teil des Textes erörtert der Verfasser zunächst den aktuellen Stand der Vegetationskartierung in Polen. Nachdem die geographische Lage des Untersuchungsgebietes angegeben worden, bringt der Verfasser eine kurze Schilderung der physiographischen Verhältnisse des Landes. Das Klima und der Boden werden nur cursorisch behandelt. Ein besonderer Gewicht legt der Verfasser auf die Darstellung des Reliefs und der Landschaft. Die wichtigsten Landschaftstypen werden in ihrer räumlichen Abfolge vom Norden nach Süden beschrieben und durch repräsentative Photos veranschaulicht. Dann folgen die wichtigsten Angaben über die Pflanzendecke Polens. Nach einer kurzen Charakteristik der Flora geht der Verfasser zu der Schilderung der Vegetationsverhältnisse des Landes über, indem zunächst der Assoziationsbestand aus der arealgeographischen Sicht analysiert wird. Es wird insbesondere die großklimatisch und historisch bedingte Abwandlung der Vegetation in der West-Ost-Richtung verfolgt und durch eine Reihe von Beispielen des geographischen Vikarismus belegt. Auch die etageale Abfolge der Gesellschaftstypen nach Höhenstufen wird geschildert, wobei die beiden Gebirgssysteme Polens, d.h. Sudeten und Karpaten, miteinander verglichen werden. Im weiteren wird die Frage nach der Einordnung des Untersuchungsgebietes in ein weltweites geobotanisches Raumgliederungssystem erörtert. Einige Erwägungen über den aktuellen Zustand der Vegetation und den Grad der anthropogenen Umwandlung derselben schließen den Abschnitt. Ein besonderer Kapitel wird der synthetischen Betrachtung der potentiellen Vegetation von Polen und deren Koinzidenz mit den wichtigsten standortsbestimmenden physisch-geographischen Faktoren gewidmet.

Im speziellen Teil gibt der Verfasser einen Überblick über die Leitgesellschaften, welche die einzelnen Einheiten der Kartenlegende symbolisieren. Sind es zum überwiegenden Teil Waldgesellschaften, so wird somit zugleich eine Übersicht der natürlichen Waldvegetation von Polen gegeben. Es werden die Haupttypen - etwa auf dem Niveau der Verbände - der Reihe nach behandelt, und zwar: die Buchenwälder, die Eichen-Hainbuchenwälder, die wärmeliebenden Eichenwälder, die azidophilen Eichenwälder, die Kiefern- und Kiefern-Eichenwälder sowie die Fichten- und Tannenwälder. Dann folgen die wichtigsten azonalen Gesellschaften, soweit sie eine

landschaftsbestimmende Bedeutung haben können und auf der Karte als eigene Legendeinheiten berücksichtigt wurden. Es sind: die Auenwälder der Überschwemmungszone größerer Flüsse und Ströme, auenwaldartige Gesellschaften kleinerer Flußtäler und periodisch überschwemmter Mulden, die Bruchwälder und die Hochmoore. Als Sonderkomplexe werden schließlich die Küstenvegetation und die Hochgebirgsvegetation behandelt.

Für die Darstellung einzelner Gesellschaften gelten im allgemeinen folgende Grundsätze. Als Grundeinheit wird prinzipiell die regional aufgefaßte Assoziation ("Gebietsassoziation") angenommen. Diese wird in ihrer ganzen Variationsbreite dargestellt indem sowohl der räumlichen Gliederung in geographische Rassen und vertikale Höhenformen, wie auch der lokalstandörtlichen Differenzierung in Subassoziationen und Varianten Rechnung getragen wird. Die standortsökologischen Beziehungen einzelner Gesellschaften werden kurz geschildert, und zwar mit einer besonderen Berücksichtigung der für den entsprechenden Syntaxon entscheidenden Faktoren. Dann wird die Verbreitung der Gesellschaft sowie ihre Rolle in der heutigen realen Vegetation erörtert; bei manchen Einheiten werden die wichtigsten Ersatzgesellschaften des entsprechenden dynamischen Gesellschaftsringes genannt. Gelegentlich wird auch die syntaxonomische Auffassung einer Gesellschaft diskutiert und der vegetationsgeographische Charakter derselben erörtert.

Die Leitgesellschaften der Legendeinheiten werden mit Photoaufnahmen von typischen Beständen reichlich illustriert. Über das floristisch-soziologische Gefüge der behandelten Gesellschaften sowie über die Feinheiten ihrer syntaxonomischen Auffassung und Gliederung geben die synthetischen Tabellen 1-13 Auskunft. Diese sind durch Auswertung und Verarbeitung von 11.316 Originalaufnahmen gewonnen und in üblicher Weise zusammengestellt worden. Bei den Stetigkeitsangaben bedeuten: "+" (Kreuz) die Stetigkeit von 5,1 - 10,0% und "." (Punkt) die von 0,5 - 5,0%. In den meisten Tabellen sind - außer den kennzeichnenden Arten - nur diejenigen Arten angeführt worden, welche wenigstens in einer Spalte der betreffenden Tabelle den Stetigkeitsgrad von III erreicht haben.

Der Artikel wird mit der Anführung von 59 zitierten Literaturtiteln abgeschlossen.

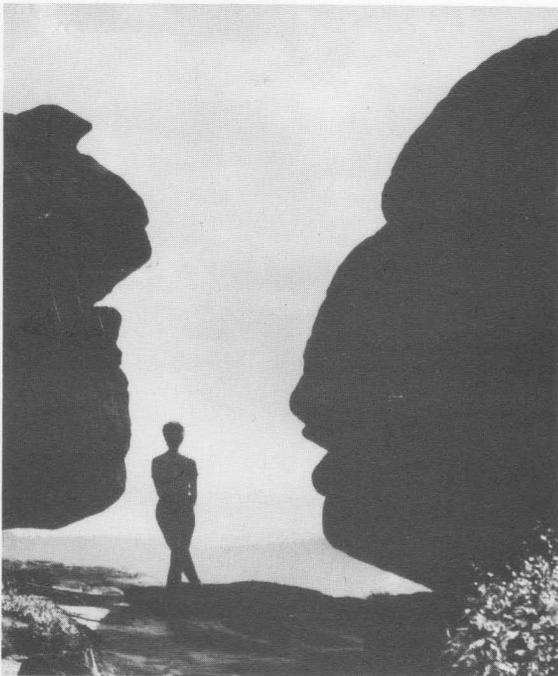
Literatur

- BEDNAREK R., PRUSINKIEWICZ Z., 1980 - *Geografia gleb.* Państw. Wyd. Nauk., Warszawa.
- BODEUX A., 1955 - *Alnetum glutinosae.* - Mitt. Flor.-soz.Arbeitsgem., N.F. 5: 114-137.
- CELIŃSKI F., FILIPEK M., 1957 - *La réserve mi-forestière et mi-steppe de Bielinek sur Odra.* - Ochr. Przyr. 24: 221-227.
- CELIŃSKI F., FILIPEK M., 1958 - *The flora and plant communities of the forest-steppe reserve in Bielinek on the Odra.* - Bad.Fizjogr., Pol.Zach. 4: 5-198.
- CZERWIŃSKI A., 1970 - *Pine forests of north-eastern Poland.* - Prace Kom. Biol. Pozn. TPN., 33(5): 1-99.
- DEGÓRSKI M., 1984 - *Porównanie stopnia kontynentalizmu w Polsce metoda klimatologiczna i bioindykacyjna.* - Przegł. Geogr. 56(2) im Druck.

- DEGÓRSKI M., *An investigation into the spatial variability of continentality in West and Central Europe by the Ellenberg method.* Doc. Phytosoc., 9 (in Druck).
- DIERSCHKE H., 1981 - *Zur syntaxonomischen Bewertung schwach gekennzeichnete Pflanzengesellschaften.* - Ber. Intern. Symp. IVV., 'Syntaxonomie': 109-121.
- ELLENBERG H., 1974 - *Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas.* - Scripta Geobot. 9: 1-97.
- EWERT A., 1972 - *O obliczaniu kontynentalizmu termicznego klimatu.* - Przegl. Geogr., 44(2): 273-288.
- FALIŃSKI J.B., 1975 - *Anthropogenic Changes of the Vegetation of Poland.* - Phytocoenosis, 4(2): 97-115.
- HUECK K., 1937 - *Vegetationskundliche Übersichtskarte von Deutschland 1:6.000.000.* - In: Hueck, K., Pflanzengeographie Deutschlands. Berlin.
- HUECK H., 1938 - *Die natürliche Vegetation 1:3.000.000.* - In: Krebs, Atlas des deutschen Lebensraumes in Mitteleuropa, Nr. 11. Leipzig.
- HRYNIEWIECKI B., 1928 - *Coup d'oeil sur la flore de la Pologne.* - V.IPE. Guide des excursions en Pologne, Krakow.
- KLIKA J., 1927 - *Prispevek ke geobotanickému výzkumu Velké Fatry.* - Preslia 5: 6-35.
- KONDRACKI J., 1978 - *Geografia fizyczna Polski.* - Wyd. III, Państw. Wyd. Nauk. Warszawa.
- LIBBERT W., 1932/33 - *Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften.* - Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. 73 (1932): 229-238, 74 (1933): -348.
- MATUSZKIEWICZ A., 1961 - *Bibliographie der Vegetationskarten Polens.* - Excerpta Bot. B. Soc. 3(1): 68-77.
- MATUSZKIEWICZ A., 1974/75 - *Bibliographie der Vegetationskarten von Polen, 2. Teil.* - Excerpta Bot. B. Soc. 14(1-2): 57-98.
- MATUSZKIEWICZ A., 1977 - *Der thermophile Eichenwald in NO-Polen als anthropo-zoogene Gesellschaft.* - Ber. Intern. Symp. IVV., 'Vegetation und Fauna': 527-540.
- MATUSZKIEWICZ A., (mscr.) - *Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen.* - Teil 7. *Die Eichen-Hainbuchenwälder.* Phytocoenosis, (in Vorb.).
- MATUSZKIEWICZ J., 1976 - *Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen. Teil 3. Die auenwaldartigen Gesellschaften.* - Phytocoenosis 5(1): 3-66.
- MATUSZKIEWICZ J., 1977 - *Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen. Teil 4. Die Fichten- und Tannenwälder.* - Phytocoenosis 6(3): 149-227.
- MATUSZKIEWICZ J., (mscr.) - *Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen. Teil 6. Die azidophilen Eichen- und Kiefern-Eichenmischwälder.* - Phytocoenosis, (in Vorb.).
- MATUSZKIEWICZ W., 1952 - *Die Waldassoziationen von Bialowieza-Nationalpark.* - Ann. UMCS. Sect. C. Suppl. 6: 1-218.
- MATUSZKIEWICZ W., 1962 - *Zur Systematik der natürlichen Kiefernwälder des mittel- und osteuropäischen Flachlandes.* - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 9: 145-186.
- MATUSZKIEWICZ W., 1967 - *Przegląd systematyczny zbiorowisk roślinnych Polski.* - In: Scamoni, A., Wstęp do fitosocjologii praktycznej., 175-229. Państw. Wyd. Roln. Leśn. Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ W., 1979 - *Über die Vorbereitung der Übersichtskarte der potentiell natürlichen Vegetation in Polen.* - Docum.phytosoc. N.S. 4: 673-693.
- MATUSZKIEWICZ W., 1980a - *Synopsis und geographische Analyse der Pflanzengesellschaften von Polen.* - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 22: 19-50.
- MATUSZKIEWICZ W., 1980b - *Bericht über die Vorbereitung der Übersichtskarte der potentiell natürlichen Vegetation von Polen.* - Folia Geobot. Phytotax. 15(2): 193.
- MATUSZKIEWICZ W., 1981 - *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski.* - Państw. Wyd. Nauk. Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ W., 1982 - *Zum Stand der Kartierung der potentiell-natürlichen Vegetation 1:300.000 in Polen und ihre Bedeutung für die geographische Landschaftsforschung.* - Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 22(2): 151-156.
- MATUSZKIEWICZ W. und A., 1981 - *Das Prinzip der mehrdimensionalen Gliederung der Vegetationseinheiten, erläutert am Beispiel der Eichen-Hainbuchenwälder in Polen.* - Ber. Intern. Symp. IVV. 'Syntaxonomie': 123-148.
- MATUSZKIEWICZ W., MATUSZKIEWICZ A., 1956 - *Zur Systematik der Quercetalia pubescentis-Gesellschaften in Polen.* - Acta Soc. Bot. Polon. 25: 27-72.
- MATUSZKIEWICZ W., MATUSZKIEWICZ A., 1973 - *Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen. Teil 1. Die Buchenwälder.* - Phytocoenosis 2(2): 143-202.
- MATUSZKIEWICZ W., MATUSZKIEWICZ J., 1973 - *Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen. Teil 2. Die Kiefernwälder.* - Phytocoenosis 2(4): 273-356.
- MEDWECKA-KORNAŚ A., 1966 - *Naturalne krajobrazy roślinne, 1:5.000.000.* In: Polska, Atlas Geograficzny. PPWK. Warszawa.
- MEDWECKA-KORNAŚ A., 1972 - *Zespoły leśne i zaroślowe.* - In: Szafer, W., Zarzycki, K. (red.), Szata roślinna Polski, 1: 383-441. Państw. Wyd. Nauk. Warszawa.
- MEDWECKA-KORNAŚ A., KORNAŚ J., PAWLOWSKI B., ZARZYCKI K., 1972 - *Przegląd ważniejszych zespołów roślinnych Polski.* - In: Szafer, W., Zarzycki, K. (red.), Szata roślinna Polski, 1: 279-481. Państw. Wyd. Nauk. Warszawa.
- MEUSEL H., 1943 - *Vergleichende Arealkunde,* Gebr. Bornträger. Berlin-Zehlendorf.
- MEUSEL H., JÄGER E., WEINERT E., 1965 - *Vergleichende Chorologie der zentral-europäischen Flora.* - Bd. 1. Textband, 583 pp. VEB-Gustav-Fischer-Verlag. Jena.
- MOTYKA J., 1952 - *Krainy roślinne, 1:8.000.000.* - In: Janiszewski, M., Atlas geograficzny Polski. Państw. Zakł. Wyd. Szk. Warszawa.
- NEUHÄUSL R., 1981 - *Entwurf der syntaxonomischen Gliederung mitteleuropäischer Eichen-Hainbuchenwälder.* - Ber. Intern. Symp. IVV. 'Syntaxonomie': 533-546.
- OBERDORFER E., 1953 - *Der europäische Auenwald.* - Beitr. zur naturkundl. Forsch. in Südwestdeutschland 12(1): 23-70.
- OBERDORFER E., 1957 - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften.* - Pflanzensoz., VEB-Gustav-Fischer-Verlag. Jena.
- SCHMITHÜSEN J., 1968 - *Allgemeine Vegetationsgeographie,* 3. Aufl., Walter de Gruyter et Co. Berlin.
- SOKOŁOWSKI A.W., 1970 - *Phytosociological characteristics of Cladonia-pine woods in Poland and their position in systematics.* - Prace Inst. Bad. Leśn. 368: 3-13.
- SOLIŃSKA-GÓRNICKA B., 1975 (mscr.) - *Fitosocjologiczne podstawy zróżnicowania olsów w Polsce.* - (Dokumentation) Zakł. Fitosocj. i Ekol. Rośl. IB. UW. Warszawa.
- SZAFER W., (red.), 1959 - *Szata roślinna Polski.* - T.1.; T.2., Państw. Wyd. Nauk. Warszawa.

- SZAFER W., 1964 - *Ogólna geografia roślin.*- Państw. Wyd. Nauk. Warszawa.
- SZAFER W., KULCZYŃSKI S., PAWLOWSKI B., 1953 - *Rośliny Polskie.*, Państw. Wyd. Nauk. Warszawa.
- SZAFER W., PAWLOWSKI B., 1972 - *Geobotaniczny Podział Polski.*- Karte in: Szafer, W., Zarzycki, K. (red.), *Szata roślinna Polski*, T.2. Państw. Wyd. Nauk. Warszawa.
- SZAFER W., PAWLOWSKI B., KULCZYŃSKI S., 1923 - *Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. I. Teil: Die Pflanzenassoziationen des Chochołowska-Tales.* - Bull. Acad. Sc. Lettr. Sér. B. Suppl.
- SZAFER W., ZARZYCKI K., (red.), 1972 - *Szata roślinna Polski*, Wyd. 2. - T. 1.; T.2., Państw. Wyd. Nauk. Warszawa.

- TRACZYK T., 1962 - *Materiaux pour la différenciation des groupements Quercu-Carpinetum en Pologne.* - Acta Soc. Bot. Polon. 31(2): 275-304.
- TÜXEN R., 1956 - *Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung.* - Angew. Pflanzensoz. 13: 5-42.
- WALTER H., 1960 - *Klimadiagramm-Weltatlas.*- VEB-Gustav-Fischer-Verlag. Jena.
- WALTER H., 1962 - *Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung.* - Bd. 1., VEB-Gustav-Fischer-Verlag. Jena.
- WOJTERSKI T., 1964 - *Pine forests on sand at the polish Baltic coast.* - Prace Kom. Biol. Pozn. TPN. 28(2): 1-217.



“Steinerne Gesichter” - vom Wind präparierte seltsame verwitterungsform des Kreide-Sandsteins im Heuscheuer Gebirge (Sudeten).

Die in dieser Arbeit publizierten Photos sind von Herrn Dr. Janusz Hereźniak (Abb.: 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53 und 55) und von Herrn Prof. Dr. Janusz-Bogdan Faliński (Abb.: 10, 11, 12 und 13) aufgenommen und hergestellt worden. Für die Überlassung dieser Photos und die Genehmigung dieselben zu publizieren ist der Verfasser beiden Autoren zum aufrichtigen herzlichen Dank verpflichtet.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Władysław Matuszkiewicz
 Institut für Geographie und Raumordnung
 der Polnischen Akademie der Wissenschaften,
 Abteilung für Biogeographie
 ul. Zabie Oczko l.m. 7
 PL - 05-822 Milanówek

Braun-Blanquetia se veut un hommage constant à la mémoire du Fondateur de la Phytosociologie moderne, Josias Braun-Blanquet (1884-1980). Le premier volume paraît pour l'anniversaire du centenaire de sa naissance.

La série paraît sous la forme de volumes séparés. Elle est ouverte aux seuls travaux et mémoires de géobotanique présentant une importance réelle soit par le volume des informations contenues, soit par le caractère synthétique des écrits.

Par travaux de géobotanique il faut entendre la description des associations et les études syntaxonomiques, les prodromes, les monographies régionales, les recherches synécologiques, la cartographie phytosociologique, la phytosociologie paysagère, la phytosociologie appliquée notamment à la conservation et à la gestion de la nature.

La parution de la série est irrégulière et suit le rythme des manuscrits acceptés par les Editeurs et le Comité de lecture. Les textes peuvent être rédigés en français, italien, espagnol, allemand et anglais.

Tout renseignement concernant *Braun-Blanquetia* doit être demandé au Secrétariat de la publication qui fournira aux auteurs les normes de publication.

SECRETARIAT DE LA PUBLICATION

Roberto Venanzoni
Istituto di Botanica dell'Università
Via Pontoni, 5
I - 62032 Camerino (MC)

Tel. 0737/2527
Telex 560024 UNICAM

CONDITIONS DE VENTE

Braun-Blanquetia est vendu en volume séparé. Le prix de chaque volume est variable selon l'importance de la publication. Il est fixé au moment de la parution.

L'achat peut se faire pour chaque volume séparément par souscription ou pour l'ensemble de la série par abonnement.

Dans ce dernier cas, les volumes seront envoyés automatiquement avec une facture.

Souscription et abonnement à:

Co.S.U.R. "E. Ricci"
Via Bongiovanni, 7
I - 62032 Camerino (MC)

VOLUMES DE LA SERIE

1. W. Matuszkiewicz - *Die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von Polen*

issn 0393 5434

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors