

Die natürliche Vegetation Mitteleuropas

Von Henning Düsterhöft

Gliederung

1	Definitionen.....	1
2	Die natürlichen Bedingungen in Mitteleuropa und ihr Einfluss auf die Vegetation.....	1
2.1	Die klimatische Situation.....	1
2.2	Pflanzengeografische Einordnung und Florengeschichte	2
2.3	Wuchsweisen und Bautypen.....	2
2.4	Pflanzengesellschaften.....	4
2.5	Zonale, azonale und extrazonale Vegetation	5
2.6	Höhenstufen der Vegetation	5
3	Beeinflussung der Vegetation durch den Menschen.....	6
3.1	Unmittelbare Veränderungen der Vegetation	6
3.2	Beeinflussung des Wasserhaushalts.....	8
3.3	Veränderungen durch chemische Umweltbelastungen	8
4	Die natürlichen Waldgesellschaften	9
5	Sukzession und Mosaikzyklustheorie.....	12
6	Die Megaherbivorentheorie	14
7	Philosophische Gedanken zum „Naturschutz“	15
8	Literatur	17

1 Definitionen

Zunächst muss eine Begriffsabgrenzung zwischen der früheren natürlichen Vegetation, der potenziell natürlichen Vegetation und der realen Vegetation vorgenommen werden.

Die **frühere natürliche Vegetation** (=ursprüngliche Vegetation) ist die Vegetation, die wir in der älteren Nachwärmezeit, also etwa um das Jahr 1000 v.Chr., in Mitteleuropa vorfanden, als der Einfluss des Menschen noch relativ gering war. Diese Vegetation ist heute nur noch in geringen, mehr oder weniger stark veränderten Resten insbesondere in steileren Berglagen erhalten. Sie ist durch Pollenanalysen zu rekonstruieren (HETSCH et al. 2001).

Die **potenziell natürliche Vegetation** (PNV) kennzeichnet „das Artengefüge, das sich unter den gegenwärtigen Umweltbedingungen (also den natürlichen oder durch den Menschen nachhaltig veränderten, *der Verfasser*) ausbilden würde, wenn der Mensch überhaupt nicht mehr eingriffe und die Vegetation Zeit fände, sich bis zu ihrem Endzustand zu entwickeln“ (TÜXEN 1956, zitiert nach ELLENBERG 1996).

Die **reale Vegetation** ist diejenige, die wir heute tatsächlich vorfinden. Sie kann der ursprünglichen Vegetation entsprechen, aber auch eine vom Menschen geschaffene Ersatzgesellschaft sein (HETSCH et al. 2001).

2 Die natürlichen Bedingungen in Mitteleuropa und ihr Einfluss auf die Vegetation

2.1 Die klimatische Situation

In Mitteleuropa herrscht ein gemäßigtes humides Klima mit ozeanisch geprägtem Westen und nach Osten hin zunehmender (Sub-)Kontinentalität vor. Diesen Klimabedingungen zufolge wäre die Gegend ohne den Eingriff des Menschen auch heute noch fast lückenlos bewaldet, mit Ausnahme von Sonderstandorten wie salzigen Marschen, Dünen, Hochmooren, Felsen, Steinschutthalden und Lawinenbahnen in den Gebirgen sowie Hochgebirgslagen oberhalb der klimatischen Baumgrenze (EL-

LENBERG, 1996). Würde der Mensch schlagartig verschwinden, würden sich alle anderen Standorte sukzessional wiederbewalden.

2.2 Pflanzengeografische Einordnung und Florengeschichte

Aus pflanzengeografischer Sicht gehört Mitteleuropa zum Florenreich *Holarktis*, das Nordamerika, Europa und den größten Teil Asiens umfasst. Im Gegensatz zu Nordamerika und Ostasien ist Europa jedoch verhältnismäßig artenarm, was sich auf die Eiszeiten zurückführen lässt. Während sich die Baumarten in Nordamerika in südlichere Breiten zurückziehen und von dort aus wiedereinwandern konnten, war dies in Europa aufgrund der geografischen Bedingungen (Alpen und Mittelmeer als Barrieren) nur bedingt möglich, so dass viele Arten ausstarben, die in Nordamerika überlebten (z.B. die Douglasie – im Tertiär noch in Europa heimisch). Auch die Anzahl endemischer Arten ist aus diesem Grund in Europa relativ gering, da sie nur wenig wanderungsfähig sind. Im Gegensatz zu der Baumartenanzahl entspricht die gesamte Artenanzahl der Gefäßpflanzen in Mitteleuropa jedoch in etwa der Nordamerikas. Die Baumarten nehmen nur 1,8 % dieser Gesamtanzahl ein, während die krautigen Pflanzen etwa 80 % der Arten stellen. Sie konnten die Eiszeiten aufgrund ihrer geringeren Lebensraumsprüche besser überdauern (ELLENBERG 1996).

Während der letzten Eiszeit (bis vor etwa 15 000 Jahren) war Mitteleuropa völlig waldfrei. Daher mussten alle Baumarten aus ihren Refugien wieder einwandern und die Waldgesellschaften mussten sich erst neu bilden. Wie man aus pollenanalytischen Untersuchungen weiß, wanderte die heute fast konkurrenzlos herrschende Buche mit als letzte Art wieder ein, im Norden Mitteleuropas ist sie erst seit 3 000-4 000 Jahren bzw. 30-60 Baumgenerationen wieder bestandesbildend anzutreffen (ELLENBERG 1996).

2.3 Wuchsweisen und Bautypen

Das Klima Mitteleuropas begünstigt Wälder aus sommergrünen Laubbäumen, wohingegen Nadelbäume von Natur aus nur im Gebirge und auf bestimmten Sonderstandorten vorkämen. Die Konkurrenzkraft der Nadelhölzer kommt vor allem bei stärkeren Frösten (Schutz der Knospen), höherer Sommertrockenheit (xeromorpher Aufbau der Nadeln) und kürzerer Vegetationsperiode (Chlorophyll ist bereits vorhanden und muss nicht erst produziert werden) zum tragen, was eher auf den kontinentale-

ren Osten bzw. kälteren Norden Europas zutrifft. Den Unterbewuchs der Wälder stellen vor allem frühlinggrüne *Geophyten*¹ bzw. sommergrüne bis teilimmergrüne *Hemikryptophyten*² dar. *Chamaephyten*³ spielen nur eine geringe Rolle. Als *Epiphyten*⁴ kommen unter diesen Konditionen nur Flechten sowie einige Moose und Luftalgen vor, Gefäß-*Epiphyten* sind nicht zu finden. Die meisten unserer Feldfrüchte würden natürlicherweise in unseren Breiten nicht vorkommen, da sie als *Therophyten*⁵ Steppe- bis Halbwüstenklimate bevorzugen (ELLENBERG 1996).

Die meisten unserer Laubwaldarten sind Pflanzen mit periodischer, endogener Ruhephase, die nicht durch den Klimarhythmus ausgelöst, sondern nur von ihm reguliert wird (*Polygonatum*-Typ, alle Arten mit holarktischer Verwandtschaft). Es sind jedoch auch einige Arten darunter, bei denen die winterliche Ruhezeit teilweise (*Leucojum*-Typ, größtenteils Zwiebel- oder Knollengeophyten aus dem wintermilden Mittelerranbiet, z.B. *Liliaceae*, *Amaryllidaceae*, *Orchidaceae*) bzw. gänzlich (*Galium odoratum*-Typ, Arten mit tropischer oder subtropischer Verwandtschaft, die keine Speicherorgane ausbilden, z.B. *Euphorbiaceae*, *Rubiaceae*) exogen erzwungen ist, die also ohne Winter mehr oder weniger durchgängig wachsen würden. Der wichtigste Einflussfaktor für den Entwicklungsrhythmus vieler Arten ist vermutlich die jahreszeitlich wechselnde Tageslänge (ELLENBERG 1996).

Vom morphologisch-anatomischen Bau her herrschen unter den Gefäßpflanzen Mitteleuropas *mesomorphe* Arten mit 53,5 % vor, also Arten, die von ihrem Aufbau an keine besonderen klimatischen Bedingungen angepasst sind. 21,2 % der Arten sind an zeitweilige Trockenheit angepasst (*skleromorph*, v.a. immergrüne Arten, bzw. *blattsukkulent*, z.B. Mauerpfeffer), 8,5 % gehören zu den in luftfeuchten Lagen wach-

¹ Pflanzen mit Knollen, Zwiebeln oder Rhizomen in trockenem Boden überdauernd; Hauptgruppe der *Kryptophyten* (Knospen im Boden) (WILMANN 1998).

² Knospen unmittelbar an der Erdoberfläche befindlich („Erdschürfepflanzen“) (WILMANN 1998).

³ Knospen in 1 bis 25-50 cm Höhe (Zwergsträucher, aber auch viele Moose und Flechten werden hier zugeordnet) (WILMANN 1998).

⁴ Aufsitzerpflanzen, die ihre Nährstoffe nur aus der Luft und dem Niederschlagswasser beziehen, also keine Schmarotzer sind. Der Vorteil dieser Lebensweise liegt im höheren Lichtgenuss gegenüber Bodenpflanzen.

⁵ Nur als Same überdauernd, ihren Entwicklungszyklus innerhalb einer einzigen Vegetationsperiode durchlaufend (Einjährige) (WILMANN 1998).

senden, zart gebauten *hygromorphen* Arten (z.B. Sauerklee, einige Farne) und 16,9 % sind an das Leben an sumpfigen Standorten (*helomorph*, z.B. Rohrkolben, Seggen) bzw. im Wasser (*hydromorph*, z.B. Seerose) angepasst (ELLENBERG 1996).

2.4 Pflanzengesellschaften

Den Begriff Pflanzengesellschaft definiert WILMANN (1998) folgendermaßen: „Die Gesamtheit von Beständen und den daraus abstrahierten Vegetationstypus, der gekennzeichnet wird durch eine bestimmte Artenverbindung, daher auch bestimmte Standortsbedingungen und eine bestimmte Geschichte.“ Mit anderen Worten handelt es sich dabei also um eine Gemeinschaft verschiedener Arten, die an die gleichen Standortsbedingungen angepasst sind und daher gemeinsam an einem Standort wachsen. WILMANN (1998) unterscheidet für Mitteleuropa 13 verschiedene Formationen von Pflanzengesellschaften:

1. Wasserpflanzengesellschaften
2. Therophytenreiche Pioniergesellschaften (z.B. Ackerwildkrautgesellschaften)
3. Gramineen-Pioniergesellschaften (z.B. Strandhafer-Dünengesellschaften)
4. Schuttfluren und Felsspaltengesellschaften
5. Röhrichte und Großseggensümpfe
6. Quellfluren, Schneeböden, Niedermoor- und Schlenkengesellschaften
7. Magerrasen trockener Standorte
8. Hochgebirgsrasen
9. Salz-, Kriech- und Kulturrasen
10. Zwergstrauchgesellschaften (z.B. Ginsterheiden, Hochmoorgesellschaften)
11. Hochstaudenreiche Ruderal-, Saum- und Schlaggesellschaften
12. Strauchgesellschaften
13. Wälder

Diese Gesellschaften entsprechen der realen Vegetation und müssen nicht zwangsläufig auch zur früheren natürlichen Vegetation gezählt haben. Pflanzengesellschaften dürfen somit nicht als absolut angesehen werden, sondern können sich je nach den sich verändernden Umweltbedingungen neu zusammensetzen.

2.5 Zonale, azonale und extrazonale Vegetation

Das Endstadium der natürlichen Vegetationsentwicklung wird je nach Standort durch die lokalen Klima- und Bodenbedingungen beeinflusst. Daher müssen wir zwischen zonaler, azonaler und extrazonaler Vegetation unterscheiden.

Zonale Pflanzengesellschaften treten auf mehr oder weniger „normalen“ Standorten auf und spiegeln das Allgemeinklima der Region wieder. **Azonale** Vegetation findet man dagegen auf Standorten vor, die stark von den mittleren Verhältnissen abweichen, wie z.B. in vernässten Flussauen. Hier kann sich die zonale Vegetation nicht einstellen, sondern es bilden sich an die speziellen Bedingungen angepasste Gesellschaften. **Extrazonale** Gesellschaften entsprechen der zonalen Gesellschaft einer anderen Region, sie spiegeln also ein fremdes Allgemeinklima wieder und kommen ebenfalls auf Sonderstandorten vor, wie z.B. südlicher geprägte Gesellschaften an sonnigen und trockenen Südhängen Mitteleuropas (HETSCH et al. 2001).

2.6 Höhenstufen der Vegetation

Analog zu den Breitengradabhängigen Klimazonen der Erde verändert sich auch das Klima mit der Höhe über dem Meeresspiegel und somit die Vegetation. Die Höhenstufen für den nordwestdeutschen Mittelgebirgsraum sind in Tabelle 2.6-1 dargestellt. Mit zunehmender Südlichkeit verschieben sich diese nach oben. An die hochmontane (oreale) Stufe kann sich bei entsprechender Höhe des Gebirges noch eine subalpine Stufe anschließen, die an der klimatischen Waldgrenze endet. Ebenfalls verändert sich die Vegetation der einzelnen Stufen mit zunehmender Kontinentalität (ELLENBERG 1996).

Höhenstufe	Höhe über NN [m]	Jahresdurchschnittstemperatur [°C]
Planar	< 150	> 9,0
Kollin	150-300	8,0-9,0
Submontan	300-450	7,0-8,0
Montan	450-600	6,0-7,0
Obermontan	650-800	< 6,0
Hochmontan	> 800	< 5,5

Tab. 2.6-1: Überblick über die Höhenstufen für den nordwestdeutschen Mittelgebirgsraum (nach HETSCH et al. 2001).

3 Beeinflussung der Vegetation durch den Menschen

Mitteleuropa in seiner heutigen Ausprägung ist eine Kulturlandschaft, die durch das jahrtausendelange Wirken des Menschen ihr Aussehen erlangt hat. Völlig unberührte Flecken sind nirgends mehr zu finden. Mit dieser Umgestaltung der Landschaft haben sich auch die Standortsfaktoren Boden und Mikroklima geändert, so dass heute eine Rekonstruktion der ehemaligen Urlandschaft, die vor der Besiedlung durch den Menschen bestand, kaum mehr möglich ist (ELLENBERG 1996).

3.1 Unmittelbare Veränderungen der Vegetation

Die ersten Siedler Mitteleuropas waren Jäger, die den sich nordwärts zurückziehenden Eismassen folgten. Stärke Einflüsse durch den Menschen gab es jedoch erst gegen Ende der mittleren Steinzeit (ca. 6 000 v.Chr.), als dieser zunehmend sesshaft wurde und das Land dichter besiedelte. Damit einhergehend entstand auch die bäuerliche Wirtschaftsweise mit Ackerbau und Viehzucht (Rinder, Schweine, Schafe, Ziegen und ab 2 000 v.Chr. auch Pferde), zunächst vor allem in Lössgebieten. Viehzucht bestand vorwiegend aus extensiver Waldweide, auch wurde bereits durch Brandrodung in die Wälder eingegriffen (ELLENBERG 1996).

Die planmäßige Erschließung der Landschaft begann erst im Mittelalter. Die noch riesigen unbeeinflussten Waldgebiete wurden durch Neusiedler bevölkert und „urbar gemacht“. Große Flächen wurden gerodet und die verbliebenen Wälder durch Waldweide genutzt. Die Produkte des Waldes wurden für fast alle Dinge des täglichen Lebens genutzt, sei es als Bauholz, Werkholz, Brennholz, als Lebensmittel für den Menschen oder als Futterpflanzen für das Vieh (vor allem Laubstreu). Es kam zu einer starken Verlichtung und Verbuschung und durch Nährstoffentzug sowie Erosion zu einer Bodendegradation. So entstanden parkartige Weidelandschaften. Große Flächen vergrasten oder verheideten und sogenannte „Weideunkräuter“ wie Wacholder und Schlehe konnten sich ausbreiten, da sie aufgrund ihrer Struktur vom Vieh verschont blieben. Aufgrund des enormen Nährstoffentzugs ist davon auszugehen, dass die Waldböden im früheren Naturzustand weit fruchtbarer waren als heute. So finden sich die damaligen Pflanzengesellschaften nach der Aufgabe von bewirtschafteten Gebieten heute nicht wieder ein, sondern es stellen sich Ersatzgesellschaften der *potenziell natürlichen Vegetation* ein. Zwischendurch gab es aber auch immer wieder Regenerationsphasen mit Wiederbewaldung, wie z.B. während des Dreißig-

jährigen Krieges, als ganze Landstriche entvölkert wurden (ELLENBERG 1996). Heute stockt der Wald im allgemeinen auf unfruchtbareren Böden bzw. in steilen Lagen, da sich die Landwirtschaft im Laufe der Zeit die besten Standorte gesichert hat.

Die größte Waldzerstörung ging mit der Industrialisierung einher, als durch die Bergwerke, Salinen und Glashütten unvorstellbare Massen an Brennholz benötigt wurden. Auch kam es durch die Bevorzugung von Buchenholz zu einer Veränderung der Baumartenzusammensetzung. In dieser Zeit entstand die geregelte Forstwirtschaft, die zwar verödete Flächen neu bepflanzte, jedoch die Nadelhölzer stark bevorzugte und so riesige Fichten- und Kiefernmonokulturen schuf. Vor der heutigen Hochwaldbewirtschaftung entstanden Niederwald- und Mittelwaldformen aus verschiedenen Laubbaumarten, die aus regelmäßigem Zurückschneiden der Bäume in etwa 20jährigem Turnus hervorgingen, um die so erscheinenden Stockausschläge als Brennholz zu nutzen (ELLENBERG 1996).

Abbildung 3.1-1 zeigt das Schema der Umwandlung von Urwald in Kulturland. Es ist zwar hier auf einen bestimmten Standort bezogen, gilt jedoch in ähnlicher Form auch für andere Gebiete Mitteleuropas.

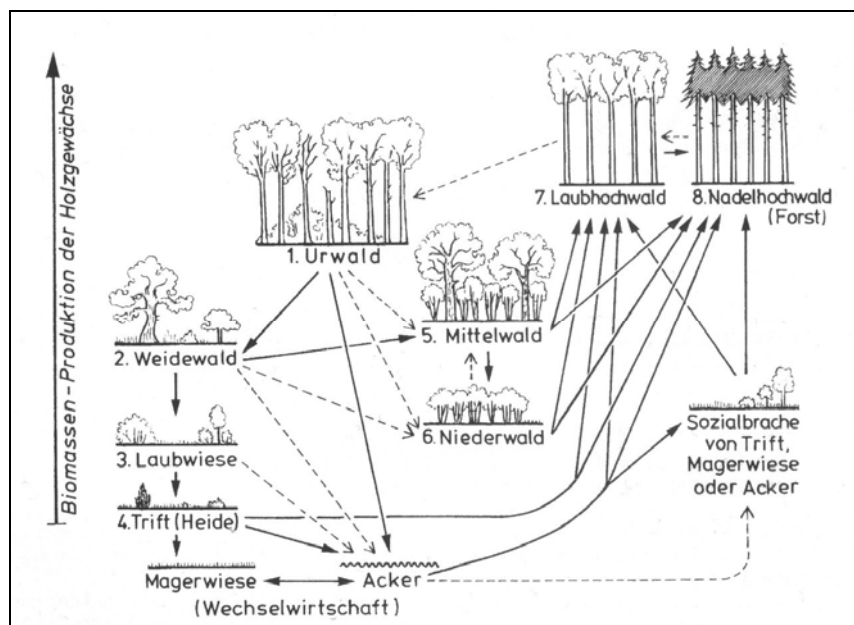


Abb. 3.1-1: Umwandlung des Urwaldes durch Weide-, Acker- und Waldwirtschaft auf lehmüberdecktem Kalkboden (brauner Rendzina) in der submontanen Stufe Mitteleuropas (Kalkbuchenwald) (aus ELLENBERG 1996, S. 56).

3.2 Beeinflussung des Wasserhaushalts

Neben der Rodung von Wald kam es auch durch die Trockenlegung von Mooren örtlich zu einer starken Beeinflussung der Vegetation. Viele der hochspezialisierten Pflanzen wurden durch die veränderten Lebensbedingungen von konkurrenzstärkeren Generalisten verdrängt. Das enorme Schwinden der Moorfläche im nordöstlichen Niedersachsen gibt Abbildung 3.2-1 wieder. Ebenfalls erhebliche Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und damit die lokale Flora hatte die Regulierung von Bächen, Flüssen und Strömen sowie die Eindeichung der Nordsee (ELLENBERG 1996).

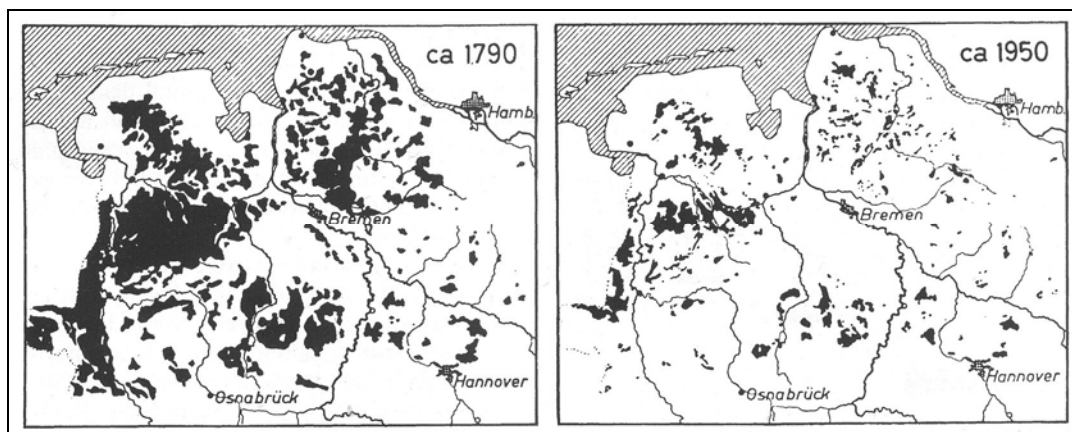


Abb. 3.2-1: Schwinden des „Moorödlands“ vom Ende des 18. bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts, vor allem durch Kultivierung der Hochmoore, im nördlichen Niedersachsen (nach BADEN 1961, aus ELLENBERG 1996, S. 72, leicht verändert).

3.3 Veränderungen durch chemische Umweltbelastungen

Die größte Beeinflussung der Pflanzendecke durch den Menschen in neuerer Zeit besteht in den enormen Immissionseinträgen. Dabei sind verschiedene Stoffe relevant, die lokal bis weltweit eine große Rolle spielen können. Die wichtigsten Effekte sollen hier kurz erläutert werden.

Die **Eutrophierung** von Fließ- und Stillgewässern wird vor allem durch die Einleitung von Nitrat, Ammonium und Phosphat hervorgerufen. Sie führt durch Nährstoffanreicherung zu einer starken Verschiebung im Artengefüge. Durch die erhöhte Primärproduktion kommt es zu einer Akkumulation von organischer Substanz und einer hohen Sauerstoffzehrung, die schließlich zum „Umkippen“ eines Gewässers führen kann (ELLENBERG 1996).

Durch sehr hohe **Schwefeldioxid-Emissionen** bei der Verbrennung von Kohle und Erdöl kam es besonders von der Mitte des 20. Jahrhunderts an bis in die frühen 80er Jahre zu sogenannten „Rauchschäden“. Durch Schwefeldioxid und die daraus in Verbindung mit der Luftfeuchtigkeit entstehende Schwefelsäure werden vor allem die Assimilationsorgane von Pflanzen direkt angegriffen. Am stärksten hat sich dies auf die Flechten ausgewirkt, die örtlich völlig verschwunden sind, aber auch Bäume wurden teilweise stark in Mitleidenschaft gezogen. In Industrieräumen wie dem Ruhrgebiet war jahrzehntelang keine Konifere überlebensfähig. Aber auch der Säuregrad von Gewässern und Böden hat sich vielerorts erhöht (ELLENBERG 1996).

Stickstoffeinträge, die in erster Linie von der hohen Verkehrsbelastung herrühren, bewirken heute eine starke Düngewirkung auf die Vegetation. So sind z.B. viele Waldbestände heute weit leistungstärker als noch vor 30 Jahren. Es tritt also gewissermaßen ein gegenläufiger Effekt zu der Bodendegradation durch Überweidung in früheren Jahrhunderten auf. Daneben kommt es zu einer starken Verschiebung im Artengefüge hin zu stickstoffliebenden Pflanzen, die besonders auf natürlicherweise armen Standorten die dortigen konkurrenzärmeren Charakterpflanzen verdrängen. So sind die heute bei uns vom Aussterben bedrohten Pflanzenarten größtenteils Zeiger für Stickstoffmangel (ELLENBERG 1996).

Die durch den anthropogenen **Treibhauseffekt** stattfindende Erwärmung der Erdatmosphäre wird ebenfalls erhebliche Auswirkungen auf die Vegetation haben, sollte sie sich im derzeitigen Maße fortsetzen. Es könnten sich nicht nur Pflanzengesellschaften neu formatieren, sondern die Vegetationszonen der Erde sowie die Höhenstufen würden sich verschieben (ELLENBERG 1996).

4 Die natürlichen Waldgesellschaften

Je nach Ausprägung der Standortsfaktoren Boden, Klima und Relief kommen in Mitteleuropa viele verschiedene Waldgesellschaften vor. Einen Überblick über die Situation um das Jahr Null gibt Abbildung 4-1. Dies ist jedoch nur ein grober Überblick.

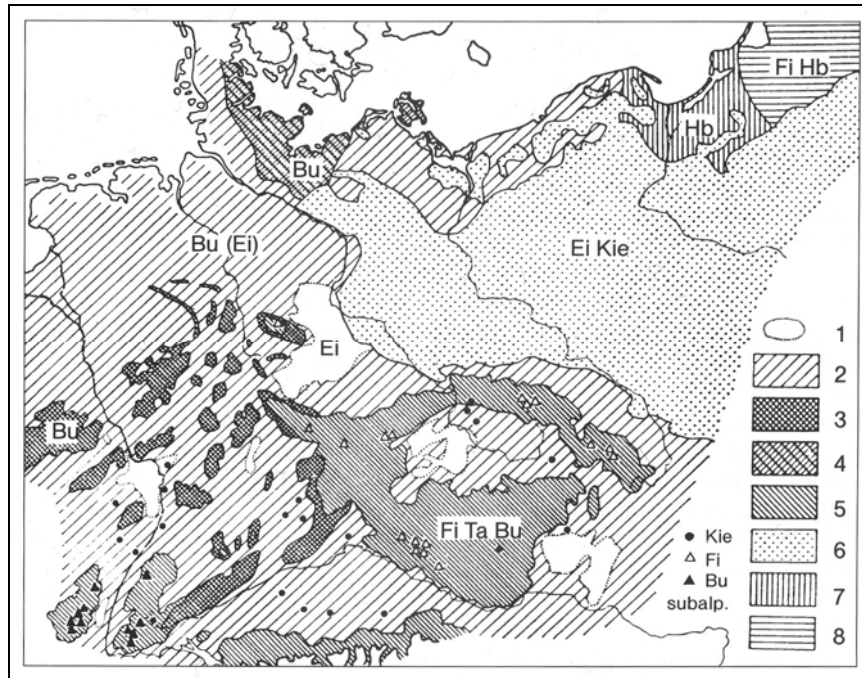


Abb. 4-1: Naturnahe Großgliederung der Vegetation Mitteleuropas ohne die Alpen um Christi Geburt, d.h. vor stärkeren Eingriffen des Menschen (FIRBAS 1949, aus ELLENBERG 1996, S. 23).

1 = Trockengebiete unter 500 mm Niederschlag, mit Eichenmischwäldern und wenig Rotbuche. 2 = Tieflagen mit Rotbuchen-Mischwäldern, z.T. mit starker Beteiligung der Eichen; an der Nordseeküste viel Schwarzerle; dicke Punkte = Kiefer lokal vorherrschend. 3 = niedrige Mittelgebirge mit Rotbuche, meist ohne Nadelhölzer. 4 = Moränengebiete mit Rotbuche, kiefernarm. 5 = Buchenwald-Berglagen mit Tanne und (oder) Fichte (weiße Dreiecke); schwarze Dreiecke = subalpiner Buchenwald. 6 = Sandbodengebiete, in denen Kiefern vorherrschen, z.T. mit Eichen und anderen Laubhölzern. 7 = Laubmischwald-Gebiete mit viel Hainbuche. 8 wie 7, außerdem mit Fichte. Flussauen, Moore und andere Sonderstandorte sind nicht ausgeschieden.

Jede Baumart besitzt einen bestimmten Feuchtigkeits- und Säurebereich, in dem sie wachsen kann. Daraus kann man die in Abbildung 4-2 dargestellten Ökogramme entwickeln. Dieser Bereich, in dem eine Art überhaupt gedeihen kann, ist der sogenannte *Potenzbereich* (= physiologische Amplitude). Darin enthalten ist das *Potenzoptimum*, in dem die Art die besten Wachstumserfolge erzielt. Diese Bereiche überschneiden sich bei allen Baumarten jedoch mehr oder weniger, so dass bei der Frage der Dominanz in einer Waldgesellschaft die Konkurrenzkraft der ausschlaggebende Faktor ist. Wie zu erkennen, ist diese bei der Rotbuche mit Abstand am größten, so dass sie ihren *Herrschaftsbereich* auf allen „normalen“ Standorten hat. Lediglich auf sehr nassen und sehr trockenen Standorten ist sie zu schwach, so dass hier andere Baumarten, wenn auch außerhalb ihres Potenzoptimums, zur Herrschaft gelangen. Man geht heute davon aus, dass die Rotbuche auch auf armen Standorten, wie z.B. den Sandböden der Lüneburger Heide, die Schlussgesellschaft dominieren würde. Die meisten heutigen Wälder sind also künstliche Gebilde, die nur dadurch von

anderen Baumarten dominiert werden können, dass ständig gegen die Natur gearbeitet wird und die Buche zugunsten anderer zurückgedrängt wird. Heute nehmen die Nadelwälder in Deutschland einen Flächenanteil von etwa 70 % gegenüber 30 % Laubwaldanteil ein (ELLENBERG 1996).

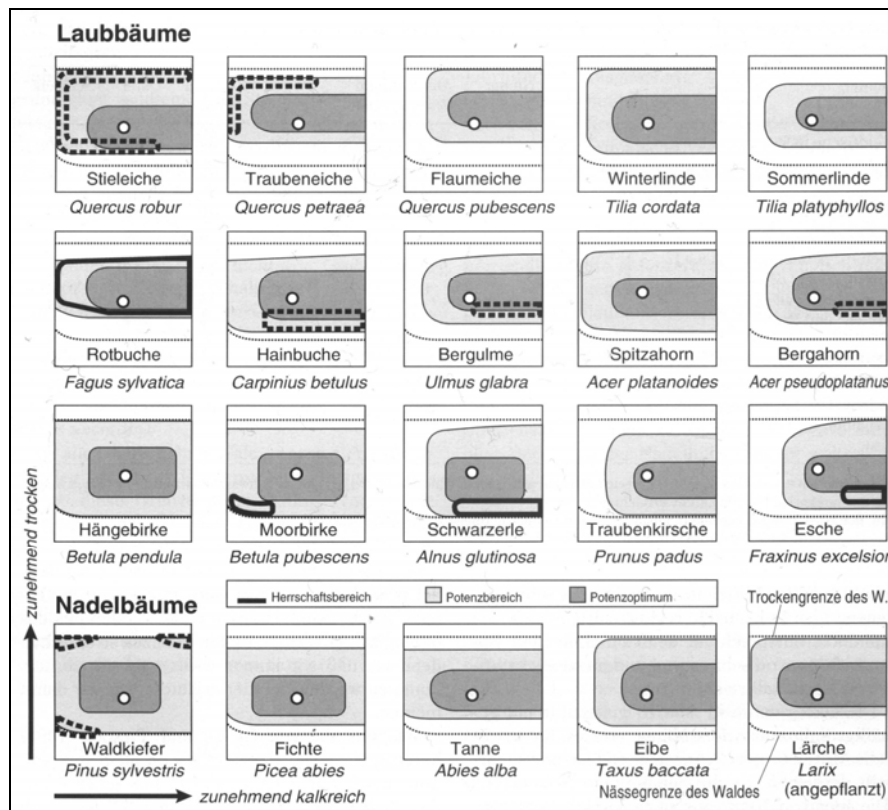


Abb. 4-2: Ökogramme wichtiger Baumarten Mitteleuropas (aus ELLENBERG 1996, S. 118).

Je nach den örtlichen Standortbedingungen sehen jedoch die einzelnen Buchenwaldgesellschaften sehr unterschiedlich aus und haben verschiedene Begleitbaumarten. Sie werden in der Regel nach charakteristischen Zeigerpflanzen benannt, wie in Abbildung 4-3 beispielhaft dargestellt. Wie zu erkennen, dominieren nur im wechselfeuchten bis nassen Bereich andere Gesellschaften. In den Höhenlagen der Mittelgebirge gesellen sich zu den Buchen vermehrt Bergahorn, Fichte und Weißtanne. Dabei ist zwischen dem *Vogesentyp* (oberste Waldstufe wird von der Buche gebildet, z.B. Schwarzwald) und dem *herzynischen Typ* (oberste Waldstufe wird von der Fichte gebildet) zu unterscheiden (HETSCH et al. 2001). Im Harz etwa bildet die Fichte von Natur aus ab etwa 800-900 m Höhe Reinbestände, während sie im Flachland natürlicherweise kaum vorkäme.

Gesamt- Wasser- Nähr- stoff- angebot	haus- halt	VI Naß		V Feucht		IV Wechsel- feucht	III Frisch Sehr frisch	II mäßig frisch Mäßig trocken	I trocken				
		Sehr gut (Kalk)	5	Niedermoor	Erlenbruch	StEI-Ulmen-Wald (Hartholzau)	Erlen-Eschen-Wald	Hainbuchen-Stieleichen- Wald	Waldgersten-Buchenwald		Seggen-Buchenwald		
Gut	4	Waldmeister-Buchenwald							Wärmeliebender Eichenwald (nur subkontinental)				
Mäßig	3	Flattergras Hainsimsen-Buchenwald											
Gering	2	Drahtschmiele Heidelbeere											
Sehr gering	1	Hochmoor	Moorbirkenbruch	Bi-St.Eichenwald (z.T. mit Buche)			Buchen (Bi)-Eichenwälder Subkontinental .z.T. mit Kiefer						

Abb. 4-3: Grobschematische Übersicht der Waldgesellschaften des nördlichen Mitteleuropas, Höhenstufe planar, kollin, submontan (aus HETSCH et al. 2001, S. 36).

5 Sukzession und Mosaikzyklustheorie

Ökosysteme sind grundsätzlich veränderlich, so auch der Wald. Selbst ein Buchenwald als unsere typische Schlusswaldgesellschaft kann durch natürliche Katastrophen wie z.B. Windwurf oder Waldbrand großflächig zusammenbrechen. Nach einer solchen Katastrophe ist es ein langwieriger Prozess, bis sich die ursprüngliche Gesellschaft wieder etabliert hat. Diesen Prozess nennt man **Sukzession**. Er wird durch unterschiedliche sukzessionsorientierte Lebensformen der Baumarten hervorgerufen. Man unterscheidet **Pionier-, Intermediär- und Klimaxbaumarten**, die in Tabelle 5-1 betrachtet werden.

Die Buche findet sich aufgrund der für sie ungünstigen Freiflächenbedingungen, die durch Klimaextreme wie starken Frost und hohe Sonneneinstrahlung gekennzeichnet sind, zunächst nicht ein. Nach einer kurzen Wiesenphase mit Gräsern und Kräutern setzen sich schnell Pionierbaumarten durch, die sich durch sehr viele und leicht per Wind transportierbare Samen ausbreiten. Sobald diese einen geschlossenen Bestand bilden und somit für ein ausgeglichenes Mikroklima sorgen, kommen nach und nach Intermediär- und Klimaxbaumarten hinzu, die die Pioniere unterwandern und schließlich überwachsen und ausdunkeln. Dies ist der typische Gang einer **P-K-Sukzession** (P wie Pionier, K wie Klimax), wie er auch in Abbildung 5-1 dargestellt wird. Innerhalb des Schlusswald-Stadiums bildet sich ein neuer Kreislauf, sobald die

ersten Baumindividuen nach der Alterungsphase absterben und somit jungen Bäumchen Platz machen, die in den entstandenen Lücken emporwachsen. Da meist einzelne Bäume absterben, bleiben die Lücken normalerweise vom Durchmesser so gering, dass sich wieder junge Klimaxbaumarten aufgrund des geringen Lichtgenusses durchsetzen. Nur in größeren Lücken haben auch Intermediär- und Pionierbaumarten eine Chance. Erst wenn es zu einem flächigen Absterben der Klimaxbaumart durch äußere Einflüsse kommt, beginnt der Sukzessionszyklus von neuem (SCHMALTZ & MERKEL 2000).

Merkmal	Pionierbaumarten	Intermediärbaumarten	Klimaxbaumarten
Licht	In allen Entwicklungsstadien großer Bedarf, <i>permanente Lichtbaumarten</i>	In den ersten Entwicklungsstadien Schattentoleranz, später höherer Lichtbedarf, <i>temporäre Lichtbaumarten</i>	In allen Entwicklungsstadien große Schattentoleranz, <i>permanente Schattenbaumarten</i>
Resistenz gegenüber meteorologischen Extremen auf der Freifläche (Frost – Hitze, Nässe – Trockenheit)	Sehr ausgeprägt	Intermediär	Sehr gering
Standortsamplitude	Breit oder Spezialisierung auf Extremstandorte, Pionierbaumarten insgesamt sämtliche Waldstandorte einnehmend	Mittel, auf Extremstandorten nur begrenzt oder nicht mehr auftretend	Schmal, im Prinzip nur tropisch und hygrisch günstige Standorte einnehmend
Wachstum	Rasches Jugendwachstum, frühe Kulmination des laufenden Zuwachses, rascher Zuwachsrückgang nach der Kulmination, maximale Wachstumsgröße relativ klein	Bezüglich Jugendwachstum, Kulminationszeitpunkt des Zuwachses und maximaler Wachstumsgröße zwischen Pionier- und Klimaxbaumarten stehend	Langsames Jugendwachstum, späte Kulmination des laufenden Zuwachses, lang anhaltender Zuwachs nach der Kulmination, große Endwerte in der Wachstumsgröße
Lebensdauer	Kurz, 100-200 Jahre	Mittel, etwa 200-500 Jahre	Lang, meist 500 Jahre
Typische Arten	Birke, Kiefer, Eberesche, Lärche, Pappel (Aspe), Erle, Weide	Linde, Hainbuche, Eiche, Ahorn, Fichte, Esche	Buche, Ulme, Tanne

Tab. 5-1: Klassifikation der Baumarten nach sukzessionsökologischen Merkmalen (nach THOMASius, aus SCHMALTZ & MERKEL 2000, S. 44, leicht verändert).

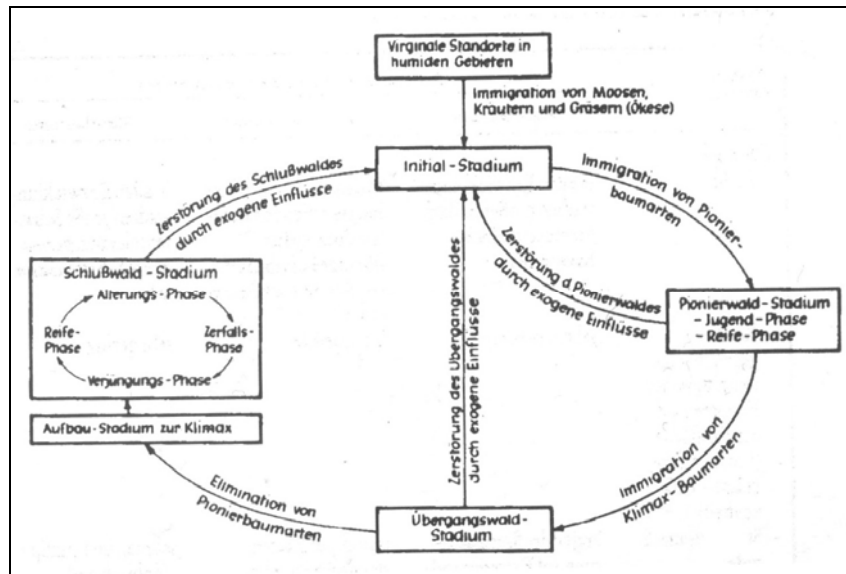


Abb. 5-1: Stadien und Phasen der P-K-Sukzession (THOMASIIUS 1988, aus SCHMALTZ & MERKEL 2000, S. 43).

Neben der P-K-Sukzession unterscheidet man nach THOMASIIUS (zitiert nach SCHMALTZ & MERKEL 2000) die **P-I-Sukzession** und die **P-P-Sukzession**. Diese treten standortsabhängig überall dort auf, wo Intermediär- bzw. Pionierbaumarten der Buche konkurrenzmäßig überlegen sind, also z.B. auf sehr trockenen oder sehr nassen Standorten bzw. in der oralen Höhenstufe der Mittelgebirge.

Die **Mosaikzyklustheorie** geht davon aus, dass die einzelnen Umgestaltungsprozesse der Sukzession nicht gleichzeitig auf großen Flächen stattfinden, sondern sich auch innerhalb eines Waldgebietes viele verschiedene Phasen kleinflächig nebeneinander finden. Dadurch bildet sich ein Lebensraum-Mosaik für viele verschiedene Tier- und Pflanzenarten, die auf unterschiedliche Bedingungen angewiesen sind. Die einzelnen Mosaiksteine dürften in unseren Breiten Flächen von einem bis mehreren Hektar einnehmen (SCHMALTZ & MERKEL 2000). Nur durch diese kleinflächige Verteilung der einzelnen Phasen ist es möglich, dass im Naturwald Arten überleben, die auf Freiflächenbedingungen angewiesen sind. Daher gibt es auch in jedem Naturwald zeitweilig Wiesenphasen.

6 Die Megaherbivorentheorie

In Erweiterung der Mosaikzyklustheorie erklärt dieses Modell die kleineren und größeren Lichtungen, die es auch in den einstigen Urwäldern gegeben haben muss (an-

sonsten würden die Arten der Waldlichtungen heute keine so große Rolle in der Vegetation spielen), durch den Einfluss von großen Pflanzenfressern (=Megaherbivoren), die noch bis ins letzte Interglazial bei uns gelebt haben. Durch Knochenfunde ist das Vorkommen von Mammut, Waldelefant, Waldnashorn, Wollnashorn, Steppenwisent, Riesenhirsch und anderen Arten in Mitteleuropa belegt. Erst in historischer Zeit sind Wildpferd, Auerochse, Wisent und Elch hierzulande ausgestorben (BEUTLER 1996).

Viele heutige Verwandte dieser Arten in anderen Kontinenten bevorzugten Waldsteppen als Lebensraum, so dass es nicht auszuschließen ist, dass auch Mitteleuropa zu dieser Zeit eher von lichten Wäldern als von geschlossenen Waldgebieten bewachsen war. Durch starken Verbiss und Tritt können die Tiere Flächen über eine lange Zeit offen halten. So waren z.B. die damaligen Elefanten wie ihre heutigen Verwandten zweifellos in der Lage, Bäume umzustößeln und dünnrindige Arten durch Schälens zu töten. Dadurch ließe sich auch erklären, warum die Rotbuche erst in den letzten 5 000 Jahren ihre heute so eindeutige Vorherrschaft der Wälder übernommen und in den vorigen Zwischeneiszeiten bei ähnlichen Klimaverhältnissen wie heute nur eine weit unbedeutendere Rolle gespielt hat. Durch ihre dünne Borke war sie gegen diese Weidetiere und auch gegen die vom Steinzeitmenschen gelegten Feuer weit schlechter geschützt als andere Arten, die darüber hinaus durch das Freiflächenklima der lichten Wälder einen Vorteil hatten (ELLENBERG 1996).

Da das Klima zu dieser Zeit mit dem heutigen vergleichbar war, ist es noch nicht ganz geklärt, weshalb diese vielen Tierarten ausstarben. Sicher spielte auch eine langsame Klimaerwärmung eine Rolle, aber vieles deutet darauf hin, dass das Aussterben in erster Linie bereits anthropogene Ursachen hatte. Verantwortlich gemacht werden die altsteinzeitlichen Großwildjäger sowie jungsteinzeitliche Bauern und Viehzüchter, die immer weiter in die Wälder vordrangen (BEUTLER 1996).

7 Philosophische Gedanken zum „Naturschutz“

Wie gesehen, wäre Mitteleuropa von Natur aus überwiegend bewaldet. Was wir heute vorfinden, ist zu nahezu 100 % Kulturlandschaft mit anthropogen beeinflussten Ersatzgesellschaften. Die heute seltenen und geschützten Biotoptypen sind oft erst

durch jahrhundertelangen Einfluss des Menschen entstanden, wie z.B. Magerrasen und Heideflächen durch Beweidung und damit extremen Nährstoffentzug. Die Charakterpflanzen dieser Biotoptypen sind vielfach erst im Laufe der menschlichen Besiedlungsgeschichte aus Steppengebieten Süd- und Osteuropas eingewandert, nachdem für sie günstige Lebensbedingungen geschaffen worden waren. Gegen den Schutz dieser Biotoptypen und ihrer bedrohten Arten spricht nichts, allerdings stellt sich die Frage, ob dabei nicht der Begriff „Kulturschutz“ angebrachter wäre.

Ebenfalls wurde aufgezeigt, dass keine Naturlandschaft in sich stagniert, sondern sich in einem ständigen Veränderungsprozess befindet. In unserer Gesellschaft wird jedoch vielfach ein konservierender Naturschutz betrieben, d.h., dass geschützte Gebiete durch ständige Pflegemaßnahmen in ihrem momentanen Zustand erhalten werden sollen. Dies ist ein ständiges Arbeiten gegen die Natur, weshalb auch hier der Begriff „Naturschutz“ nicht wirklich angebracht scheint. Eine Ausnahme macht hier die Nationalparkidee, die einen konsequenten Prozessschutz anstrebt und damit der Natur freien Lauf lässt. Dabei wird sich über kurz oder lang die potenziell natürliche Vegetation einstellen. Hierbei wird jedoch bewusst auf eine hohe Biodiversität verzichtet, denn offenes Land bietet weit mehr Arten einen Lebensraum als Wald. Unter diesem Gesichtspunkt müssten die Städte unter Schutz gestellt werden, da dort die Artenvielfalt am höchsten ist.

Demgegenüber kann man natürlich die provokative Frage stellen, ob nicht auch der Mensch ein Teil der Natur, und somit alles was er macht „natürlich“ ist. Schließlich würden wir ohne zu zögern auch den großen Weidetieren, die vermutlich bis ins letzte Interglazial aktiv ihre Umwelt gestaltet und verändert haben, zugestehen, ein Teil der Natur zu sein. Wenn man so argumentiert, kann man getrost weitermachen wie immer...

8 Literatur

BEUTLER, A. (1996): *Die Großtierfauna Europas und ihr Einfluß auf Vegetation und Landschaft.* Höxter: Schriftenreihe Natur- und Kulturlandschaft Heft 1, Seite 51-106.

Auch als WWW-Dokument: <http://home.arcor.de/limnologie/Beutler.htm> [Stand: 28.11.2003].

ELLENBERG, H. (1996): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht.* Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 5. Auflage. 1095 Seiten.

HETSCH, W.; FASSBENDER, H.-W.; RASTIN, N. (2001): *Waldvegetationskunde, Standorts- und Biotopkartierung.* Göttingen: Skriptenreihe der FH Hildesheim/Holzminden/Göttingen, Fachbereich Forstwirtschaft und Umweltmanagement. 6. Auflage. 172 Seiten.

SCHMALTZ, J.; MERKEL, H. (2000): *Waldbaugrundlagen.* Göttingen: Skriptenreihe der FH Hildesheim/Holzminden/Göttingen, Fachbereich Forstwirtschaft und Umweltmanagement. 2. Auflage. 70 Seiten.

WILMANN, O. (1998): *Ökologische Pflanzensoziologie.* Wiesbaden: Quelle & Meyer Verlag. 6. Auflage. 405 Seiten.