

Heinz Ellenberg

Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen

in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht

Fünfte, stark veränderte und verbesserte Auflage
623 Abbildungen
und 170 Tabellen



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Einige Hinweise für neue Leser	19
Zur Gliederung des Buches	19
Zur Nomenklatur der Sippen und Gesellschaften	19
Zu den Tabellen	20
Zur Benennung der Bodentypen	22

A Einführender Überblick

I Die Vegetation Mitteleuropas im allgemeinen

1 Klimatische und vegetationskundliche Lage Mitteleuropas	23
2 Bedeutung der Floengeschichte für die Vegetation Mitteleuropas	29
3 Wuchsweisen und Bautypen der mitteleuropäischen Pflanzenarten	34
a Lebensformen	34
b Innere Rhythmen	36
c Morphologisch-anatomischer Bau	36

II Entstehung der heutigen Pflanzendecke unter Einfluß des Menschen

1 Die Vegetation Mitteleuropas als Ergebnis jahrtausendelanger Geschichte	38
2 Wirkungen der extensiven Weide- und Holznutzung auf die Pflanzendecke	43
a Auflichtung und Zerstörung des Waldes	43
b Ausbreitung von Weideunkräutern	47
c Bodenverschlechterung infolge extensiver Wirtschaft	49
3 Vom Niederwald zur modernen Forstwirtschaft	55
a Nieder- und Mittelwald	55
b Hochwaldwirtschaft	58
4 Entwicklung des Ackerbaus sowie der Unkrautvegetation	59
a Vorindustrielle Landwirtschaft	59
b Auswirkungen der Technisierung auf Acker und Extensivweiden	61
5 Entstehung von Wiesen, Intensivweiden und anderem Grasland	62
a Streuwiesen und Futterwiesen	62
b Stand- und Mähumtriebsweiden	64
c Energieaufwand und Ertrag in der Landwirtschaft	66
6 Eingriffe in den Wasserhaushalt der Landschaften	67
a Veränderungen der Flußtal-Landschaften	67
b Eindeichungen an der Nordsee und deren Folgen	69
c Zerstörung von Mooren und Versuche, sie zu regenerieren	70
d Steigende Dürreempfindlichkeit der Pflanzendecke	72
7 Chemische Umweltbelastungen und deren Auswirkungen	73
a Nah- und Fernwirkungen von Luft- und Gewässer-Verschmutzungen	73
b Verschmutzung und beschleunigte Eutrophierung der Gewässer	73
c Wirkungsketten von Schwefeldioxid-Emissionen	* 74
d Versauerung und Eutrophierung durch Stickstoffverbindungen	80

e Immissionen von Schwermetallen und sonstigen Stoffen	85
f Treibhausgase und Klimaänderung	88
8 Zur komplexen Problematik des sogenannten Waldsterbens	89
a Naturbedingte und vom Menschen ausgelöste Baumschäden	89
b Kann Bodenversauerung Hauptursache von Waldschäden sein?	92
c Welche Immissionen könnten neuartige Waldschäden direkt bewirken?	95
d Überlegungen zum Ausmaß der „neuartigen“ Waldschäden	96
e Auswirkungen von Waldschäden auf die Vegetation	000
9 Pflanzen, Tiere und Menschen als Partner von Ökosystemen	102
a Das Ökosystem als Wirkungsgefüge	102
b Einige allgemeine Ergebnisse der Ökosystemforschung	105

B Naturnahe Wälder und Gebüsche

I Allgemeines über die Wälder Mitteleuropas

1 Räumliche Großgliederung der Vegetation	111
a Zonale ^A extrazonale und azonale Vegetation	111
b Höhenstufen der Waldvegetation	113
c Nässe- und Trockengrenzen des Waldes	114
2 Lebensbereiche der wichtigen Baumarten	116
a Flächenanteile einiger Laub- und Nadelbäume	116
b Verhalten der Baumarten ohne und mit Konkurrenten	116
c Klimabedingte Abwandlungen des Baumarten-Gleichgewichts	122
3 Lebensbedingungen und Verhalten des Waldunterwuchses	125
a Lebensbedingungen im Innern von Laub- und Nadelwäldern	125
b Verhalten der Sträucher in mitteleuropäischen Laubwäldern	131
c Einflüsse edaphischer und biotischer Faktoren auf das Artengefüge am Waldboden	132
4 Ökologisches Verhalten und ökologische Gruppierung der Pflanzenarten	135
a Indikatorwerte für bestimmte Standortsfaktoren	135
b Standörtliche Bewertung von Pflanzengesellschaften mit Hilfe von Faktorenzahlen	140
5 Überlegungen zur Klassifikation der Pflanzengesellschaften	141
a Haupteinheiten des pflanzensoziologischen Systems	141
b Mittel zur standortsgerechten Feingliederung der Vegetation	143

II Buchen- und Buchenmischwälder

1 Edellaubwälder Mitteleuropas und Hauptgruppen der Rotbuchenwälder	144
a Einführende Besprechung von Einzelbeständen	144
b Die Ordnung der Edellaubwälder	148
c Gilt die Rotbuche mit Recht als natürliche Herrscherin in Mitteleuropa?	149
d Langfristiger Entwicklungszyklus in Buchenwäldern	154
e Jahreszeitlicher Entwicklungsrythmus in- und außerhalb von artenreichen Laubwäldern ..	159
f Zur Gliederung der Buchenwälder in Mittel- und Westeuropa	162
2 Buchenwälder auf Rendzinen und Pararendzinen	168
a Frische Kalkbuchenwälder	168
b Bärlauchreiche Mullbuchenwälder	170
c Seggen-Trockenhangbuchenwälder	173
d Krautschichtfreie Buchenwälder vor allem auf Kalkböden	177
e Eiben- und Blaugras-Steilhangbuchenwälder	177
f Montane Buchen- und Tannen-Buchenwälder	180
g Subalpine Bergahorn-Buchenwälder	186
3 Buchen- und Buchenmischwälder auf reichen bis mittleren Braunerden	188
a Braunmull-Buchenwälder und verwandte Gesellschaften	188

10 Inhaltsverzeichnis

b Mäßigfeuchte Buchenmischwälder	192
c Farnreiche Buchen- und Buchenmischwälder	195
d Waldschwingelreiche Buchenwälder	198
4 Buchen- und Eichen-Buchenwälder auf starksauren Böden	199
a Moderbuchenwälder im Vergleich zu anderen Buchenwaldgesellschaften	199
b Klimabedingte Ausbildungen von Moder-Buchen- und Eichen-Buchenwäldern	205
c Zur Problematik der artenärmsten Moderbuchenwälder	211
d Bodensaure Buchenwälder über Kalkgesteinen	213
5 Buchen- und Buchenmischwälder als Ökosysteme	215
a Ernährungsbedingungen in verschiedenen Buchenwaldgesellschaften	215
b Auswirkungen der Düngung in bodensauren Laubwäldern	225
c Bioelement-Kreisläufe in Laubwäldern, besonders im Hainsimsen-Buchenwald	227
d Transpiration, Photosynthese und Stoffproduktion im Vergleich zu anderen Einheiten	230
e Die Tierwelt und ihre Rolle im Mull- und Moderbuchenwald	234
III Übrige Laubmischwälder außerhalb der Flussauen und Moore	
1 Ahorn- und eschenreiche Mischwälder	240
a Standörtliche Gliederung der Ahorn- und Eschenwälder	240
b Eschen-Ahorn-Schatthangwälder	244
c Ahorn-Eschen-Hangfußwälder	246
d Eschen-Bachrinnenwälder	247
2 Lindenmischwälder	248
a Winterlindenmischwälder im Alpenbereich	248
b Winterlindenmischwälder außerhalb der Alpen	250
c Wärmeliebende Sommerlinden-Ahorn-Mischwälder	251
3 Eichen-Hainbuchenwälder	252
a Eichenmischwälder Mitteleuropas im Überblick	252
b Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwälder und ihre Untergliederung in Südwestdeutschland ..	253
c Mehr oder minder rotbuchenreiche Eichen-Hainbuchenwälder	256
d Linden-Hainbuchenwälder außerhalb des Buchenareals	261
e Bodenfeuchte Eichen-Hainbuchenwälder	266
f Eichen-Hainbuchenwälder im Gefälle des Bodensäuregrades	269
g Einflüsse von Helligkeit und Wärme auf das Artenmosaik	273
h Verhalten der Feuchtigkeitszeiger	277
i Weiteres zur Tierwelt der Wälder, insbesondere der Eichen-Hainbuchenwälder	281
4 Wärmeliebende Eichenmischwälder	284
a „Relikte“ submediterraner Flaumeichenwälder und kontinentaler Steppenwälder	284
b Wärmeliebende Eichenmischwälder im west-östlichen Klima- und Florengefälle	287
c Subkontinentale Fingerkraut-Eichenmischwälder	292
d Zur Tierwelt der Eichenmischwälder	293
5 Bodensaure Eichenmischwälder	295
a Birken-Eichenwälder und verwandte Gesellschaften in Mitteleuropa	295
b Böden der mehr oder minder buchenreichen Birken-Eichenwälder	302
c Bemerkungen zur Pilzflora bodensaurer Eichen- und Buchenwälder	304
d Bodensaure Eichenwälder und Kastanien-Buschwälder im südlichen Mitteleuropa	306
6 Jüngste Veränderungen in Laubwäldern	308
IV Nadelwälder und nadelbaum-beherrschte Mischwälder	
1 Allgemeiner Überblick	315
a Rolle der Nadelbäume in den Wäldern Mitteleuropas	315
b Zur systematischen Gliederung der Nadelwald-Gesellschaften	320
2 Weißtannenwälder	321

a Sonderstellung der Tannenwälder	321
b Tannenwald-Gesellschaften der Alpen und des Alpenvorlandes	323
c Tannenwälder der Mittelgebirge und des Flachlandes	328
d Auswirkungen einer Kalkung auf montane Tannenbestände	330
e Natürlicher Lebensrhythmus von Tannen- und Fichtenmischwäldern	332
3 Fichtenwälder	334
a Natürliche Verbreitung und Standorte der Fichtenwälder in Mitteleuropa	334
b Zur Systematik der fichtenreichen Nadelwälder	338
c Montane und subalpine Fichtenwälder	339
d Zur Rolle der Fichte in tieferen Lagen	344
e Standortsbedingungen der verschiedenen Fichtenwald-Gesellschaften	345
4 Subalpine Lärchen-Arven- und Lärchenwälder	348
a Lebensbedingungen der Lärche und Arve in den Zentralalpen	348
b Lärchen-Arvenwälder in den Alpen und in der Tatra	355
c Lärchenwälder in den südlichen Alpen	357
5 Bergkiefernbestände außerhalb der Moore	358
a Gesellschaften der aufrechten Bergkiefern	358
b Latschengebüsche unter verschiedenen Standortsbedingungen	361
6 Kiefernwälder außerhalb der Moore und Flußauen	363
a Standörtliche Gruppen von Kiefernwäldern in Mitteleuropa	363
b Wald- und Schwarzföhren-Gesellschaften im Alpenraum	367
c Sandkiefernwälder des Flachlandes im Vergleich zu Eichenmischwäldern	371
7 Jüngste Veränderungen von Nadelwäldern und -forsten	376

V Gehölzvegetation der Flußauen und Sümpfe

1 Flußauen und ihre Vegetation	379
a Lebensbedingungen und Pflanzenformationen in Flußauen	379
b Dynamik der Auenvegetation	388
c Tamarisken-, Sanddorn- und Grauweidengebüsche an Gebirgsflüssen	392
d Korbweidengebüsche, Silberweidenwälder und pappelreiche Auenwälder	395
e Grauerlenauen im Gebirge und im Vorland	400
f Bach-Eschen-Erlenwälder und Erlen-Eschenwälder	403
g Eschenreiche Bestände in Hartholzauen	407
h Eichen-, ulmen- und rotbuchenreiche Hartholzauen	408
i Kiefern und andere Nadelhölzer in Flußauen	411
j Stromtäler als Wanderwege der Pflanzen	413
2 Bruchwälder und verwandte Gesellschaften	417
a Wesen und Entstehung der Bruchwälder	417
b Schwarzerlen-Bruchwälder und -Quellwälder	419
c Birken-, Kiefern- und Fichtenbrüche	421
d Sauerstoff- und Basengehalt des Wassers in Bruchwaldtoren	424
3 Bemerkungen zur Erhaltung von Auen- und Bruchwäldern	427

C Andere vorwiegend naturnahe Formationen

I Vegetation des Süßwassers, seiner Ufer und Quellen

1 Stillwasser und ihre Verlandung	428
a Ernährungsökologische Gewässertypen	428
b Bemerkungen zum System der Wasserpflanzen-Gesellschaften	433
c Vegetationsabfolgen in verschiedenen Stillgewässern	434
d Unterwasserwiesen oligotropher und eutropher Seen	438
e Laichkraut- und wurzelnde Schwimmblattgesellschaften	440

12 Inhaltsverzeichnis

f Wasserlinsendecken und andere freischwimmende Gesellschaften	446
g Röhrichte nicht verbrackter Stillwasser	448
h Großseggenriede	451
2 Pflanzengesellschaften des mehr oder minder rasch fließenden Wassers	455
a Röhrichte im Tidebereich der Nordseezuflüsse und an der Ostseeküste	455
b Wasser- und Ufergesellschaften der eigentlichen Fließgewässer	458
3 Auswirkungen der Verschmutzung auf die Süßwasservegetation	461
4 Quellfluren und Quellsümpfe	463
II Waldfreie Nieder- und Zwischenmoore im Vergleich zu anderen Moortypen	
1 Übersicht über die Moorvegetation Mitteleuropas	465
a Physiognomisch-ökologische Moortypen	465
b Zur soziologischen Systematik waldfeindlicher Moore und Sümpfe	471
c Chemische Charakterisierung von Moortypen, besonders Hochmooren	471
2 Natürliche und anthropogene Kleinseggenriede	475
a Kalkreiche Kleinseggen- und Kleinbinsenriede	475
b Bodensaure Kleinseggenriede	476
3 Zwischenmoore und ihre Problematik	477
a Waldfreie Zwischenmoore	477
b Zur soziologischen Stellung der „Übergangs-Waldmoore“	480
III Hochmoore und mit diesen verbundene Gesellschaften	
1 Eigentliche Hochmoore	482
a Bedingungen für die Entstehung von Hochmooren	482
b Verteilung und Entwicklung der Vegetation auf echten Hochmooren	486
c Vegetation der Kolke und Schienken	490
d Vegetation der Bulte, Stränge und Randgehänge	495
2 Andere Hochmoortypen	497
a Ozeanische, subkontinentale und subalpine waldfreie Hochmoore	497
b Subkontinentale Waldhochmoore	499
3 Kultivierung von Hochmooren und ihre Auswirkung	500
a Kultivierungsverfahren in Vergangenheit und Gegenwart	500
b Verheidung und Bewaldung entwässerter Hochmoore	501
4 Bau und Lebensbedingungen der Hochmoor-Phanerogamen	503
a „Xeromorphie“ und Ernährung	503
b Kleinklima der Hochmoore	505
5 Erfahrungen mit der Regenerierung oligotropher Moore	506
IV Seemarschen und Salzstellen des Binnenlandes	
1 Salzpflanzengesellschaften des Meeresstrandes	511
a Herkunft der Halophyten	511
b Lebensbedingungen im Watt	514
c Lebensgemeinschaften unterhalb der Mittelhochwasserlinie	517
d Quellerwatt und Andelrasen	518
e Natürliche Besiedlung einer ostfriesischen Sandinsel	524
f Strandnelkenrasen und andere Außendeichsgesellschaften	525
g Einflüsse der Beweidung auf das Wattgrünland	528
2 Salz- und Brackwasser-Gesellschaften der Ostseeküste	530
a Besonderheiten der Salzvegetation an der Ostsee	530
b Besiedlung eines schlickreichen Neulandes in der Ostsee	533
c Vegetationsabfolge und Lebensbedingungen auf sandigem Neuland	534

3 Salzstellen des Binnenlandes	535
a Verbreitungsgebiete halophiler Vegetation in Europa	535
b Salzvegetation des mitteleuropäischen Binnenlandes.	535
V Dünen und ihre Vegetationsabfolgen	
1 Küstendünen	538
a Bedingungen der Dünenbildung und -Zerstörung	538
b Spülküsten, Primärdünen und Weißdünen.	543
c Graudünen und ihre weitere Entwicklung	547
d Buschdünen und Dünenwälder.	550
2 Vegetationslose Wanderdünen	552
a Entstehung der Wanderdünen	552
b Vegetationsabfolge auf „Gegenwällen“	553
3 Felsküsten-Vegetation auf Helgoland (Anhang)	554
4 Binnendünen	554
a Entstehung und Verbreitung der Binnendünen	554
b Silbergrasfluren und Strauchflechtendecken.	555
VI Vegetation oberhalb der alpinen Waldgrenze	
1 Einführender Überblick	561
a Vegetationsstufung im Hochgebirge	561
b Die Flora der alpinen und nivalen Stufe und ihre Geschichte.	563
c Wald- und Baumgrenze als Beginn des alpinen Bereichs	565
d Lebensbedingungen und Vegetationsmosaike in der subalpinen Stufe	571
e Das Klima der alpinen Stufe und seine lokalen Abwandlungen	575
f Boden- und Vegetationsentwicklung in der alpinen Stufe	579
g Standörtliche und systematische Gliederung der alpinen Vegetation	581
2 Subalpin-alpine Rasen auf Karbonatgesteinen	589
a Blaugras-Horstseggenhalden	589
b Polsterseggenrasen und Silberwurzteppiche an extremen Standorten	592
c Nacktriet-Windecken	593
d Rostseggenrasen und andere mesophile Kalkrasen	594
3 Alpine und subalpine Rasen auf sauren Böden	596
a Krummseggenrasen	596
b Bodendynamik und Wasserhaushalt von Krummseggenrasen.	599
c Buntschwingelhalden und ähnliche bodensaure Rasen	600
d Borstgrasrasen im Hochgebirge	600
e Gefährdung der Hochgebirgsvegetation durch Tourismus, insbesondere Skibetrieb, sowie Regenerationsmöglichkeiten.	603
4 Zergstrauchheiden der unteren alpinen und der subalpinen Stufe	606
a Alpenazaleen-Windeheide	606
b Krähenbeer-Moorbeerheide	609
c Alpenrosenheiden	610
5 Schneetälchen und verwandte Gesellschaften	612
a Moosreiche Schneetälchen	612
b Krautweiden-Schneetälchen.	613
c Schneeböden auf Kalkuntergrund	615
6 Subalpin-alpine Niedermoore, Kleinseggen-Schwemmufer und Quellfluren	616
a Braunseggen-Niedermoore und die Verlandung saurer Stillwasser	616
b Kalkholde Kleinseggen- und Kleinbinsenriede.	618
c Alpine Kleinseggen-Schwemmufer und ähnliche Gesellschaften	619
d Moosreiche Quellfluren	620

14 Inhaltsverzeichnis

7 Hochstaudenfluren und Grünerlengebüsche	622
a Subalpine und alpine Hochstaudenfluren	622
b Vieh- und Wild-Lägerfluren	624
c Grünerlengebüsche als Ausstrahlungen der subalpinen Stufe	625
d Subalpine Reitgrasrasen	627
8 Besiedlung von Schutthalde und Gletschervorfeldern	628
a Karbonat- und Silikatschuttfuren und ihre weitere Entwicklung	628
b Besiedlung junger Moränen in der alpinen und subalpinen Stufe	633
9 Vegetation der Felsen und Steinblöcke	641
a Felsspalten- und Mauerfugen-Besiedler	641
b Flechtenüberzüge und „Tintenstriche“	648

VII Pflanzenleben im Bereich des ewigen Schnees

1 Grenze und Gliederung der nivalen Stufe	649
a Klimatische und orographische Schneegrenze	649
b Gliederung und Formationscharakter der Nivalstufe	652
2 Besonderheiten der nivalen Standorte und Pflanzengesellschaften	653
a Mehr oder minder bodenvage Rasenfragmente	653
b Nivale Gesteinsfluren	654
c Sonstige Vegetationstypen der Nivalstufe	654
d Höchststeigende Pflanzenarten Mitteleuropas	654
e Verbreitungsmittel der Nivalflora	656
f Photosynthese und Stoffhaushalt einiger Nivalpflanzen	656

VIII Epiphyten-Vegetation Mitteleuropas

1 Allgemeines zu Epiphyten-Gesellschaften und zur Rolle von Kryptogamen in der Vegetation ..	659
2 Epiphytische Algen-, Flechten- und Moosgesellschaften	660
a Systematisch-ökologische Übersicht	660
b Zum Schwund und Wandel der Epiphyten-Gesellschaften	663

D Großenteils vom Menschen mitgeschaffene und erhaltene Formationen

I Mehr oder minder trockene Magerrasen der collinen bis montanen Stufe

1 Allgemeiner Überblick	665
a Ökologische und soziologische Übersicht	665
b Jahreszeitliche Aspekte der relativ trockenen Magerrasen	674
2 Nährstoff- und Basenversorgung der bodentrockenen Magerrasen	675
a Nährstoffversorgung und Biomassen-Produktion	675
b Mehr oder minder karbonatreiche Trocken- und Halbtrockenrasen	678
3 Klimatische Abwandlungen der Kalkmagerrasen	679
a Auswirkungen des Kontinentalitäts-Gefälles	679
b Lokal- und mikroklimatische Gegensätze in Trespenrasen	683
c Blaugrashalden als dealpine Gesellschaften	686
4 Auswirkungen der Gründigkeit und Körnung des Bodens	687
a Felsheiden und ihre Pionierstadien	687
b Trocken- und Halbtrockenrasen auf Skelettböden	688
c Sandtrockenrasen verschiedener Standorte	691
5 Weiteres zum Wasserfaktor in Trocken- und Halbtrockenrasen	694
a Verhalten der Arten in Trockenperioden	694
b Konkurrenzkraft der Aufrechten Trespe unter verschiedenen Bedingungen	699

6 Wirtschaftsbedingte Verschiebungen im Artengefüge	705
a Gemähte und beweidete Rasen	705
b Entstehung steppenähnlicher Rasen auf Brachäckern	708
c Auswirkungen des Rasenbrennens und chemischer Unkrautbekämpfung	710
7 Rasen auf schwermetallreichen Böden	710
a Wesen und Entstehung der Schwermetall-Vegetation	710
b Soziologische Gliederung der Schwermetallfluren	713
c Auswirkungen von Schwermetall-Immissionen auf die Pflanzendecke	714
8 Folgen des Brachfallens von Magerrasen	715
a Sukzessionen nach dem Aufhören menschlicher Eingriffe	715
b Maßnahmen zur Erhaltung von Magerrasen, besonders auf Kalk	717

II Zwergstrauchheiden und Triften auf starksauren Böden

1 Allgemeines über die Heiden des Tief- und Berglandes	720
a Entstehung und Vernichtung der Heiden	720
b Zur Systematik der Zwergstrauch- und Borstgrasheiden	724
2 Von Natur aus baumarme Zwergstrauchheiden im Nordwesten	725
a Glockenheide-Sumpfheiden in Meeresnähe	725
b Windharte Krähenbeerheiden an der Nordseeküste	729
3 Wirtschaftsbedingte Heiden des Flachlandes	731
a Trockene Sandheiden und ihre Böden	731
b Feuchte Sandheiden und Lehmheiden	736
c Lebensrhythmus und Erhaltungsbedingungen der Sandheiden	738
d Veränderung und Zukunft der Heiden	744
e Sukzession von der Heide zum Wald	745
4 Heiden und Borstgrasrasen im Bergland	747
a Strauchige Bergheiden und Borstgrasrasen	747
b Alpenrosenheiden der subalpinen Stufe	750

III Naturferne Forsten und Lichtungsfluren

1 „Forstgesellschaften“ im Vergleich zu naturnahen Waldgesellschaften	750
a Vegetationskundliche Gliederung von Kunstforsten	750
b Kiefernforsten auf Sand- und Kalksteinböden	753
c Fichtenforsten und sonstige Nadelholzforsten	757
d Laubholzforsten, Pappelanpflanzungen und Robinienbestände	760
e Auswirkungen von Nadelholz-Monokulturen auf Standorte von Laubwäldern	761
f Auswirkungen der Forstdüngung auf die Bodenvegetation	765
2 Vegetation der Waldlichtungen und Waldbrandflächen	767
a Werden und Vergehen der Waldlichtungs-Vegetation	767
b Verschiedene Lichtungs-Krautfluren und -Gebüsche	772

IV Waldmäntel, Gebüsche, Hecken und deren Krautsäume

1 Strauchreiche Formationen unterhalb der subalpinen Stufe	772
a Entstehung und Wesen der Laubholz-Gesträuche	772
b Waldmantel und Waldsaum	775
c Pflanzengesellschaften der Gesträuche Mitteleuropas	776
2 Krautsäume von Wäldern und Gebüschen	780
a Wärmebedürftige, trockenheitsertragende Krautsäume	780
b Nitrat- und luftfeuchtebedürftige Krautsäume	783

V Futterwiesen, Streuwiesen und Mährasen an Straßenrändern

1 Allgemeiner Überblick über das Kulturgrünland	784
a Viehweide und Mahd als Standortsfaktoren	784
b Übersicht über die Wiesengesellschaften Mitteleuropas.	787
2 Glatthaferwiesen vom Flachland bis in die submontane Stufe.	790
a Glatthaferwiesen und ihre kleinräumigen Abwandlungen	790
b Geographische Variabilität der Glatthaferwiesen und ihrer Untereinheiten	795
3 Glatthafer- und Goldhaferwiesen im Bergland	801
a Abwandlungen der Glatthaferwiesen mit zunehmender Meereshöhe.	801
b Montane und subalpine Goldhaferwiesen	803
4 Gedüngte Feuchtwiesen und verwandte Gesellschaften	806
a Kohldistelwiesen und andere Futterwiesen basenreicher Feuchtböden	806
b Futterwiesen basenarmer Naßböden	808
c Brenndoldenwiesen östlicher Stromtäler	809
d Binsen- und Simsen-Quellsumpfwiesen	811
5 Pfeifengras-Streuwiesen und verwandte Staudenfluren	811
a Pfeifengraswiesen verschiedener Standorte	811
b Zur Erhaltung der Streuwiesen	813
c Mädesüß-Uferfluren und ähnliche Gesellschaften	814
6 Standort und Konkurrenz in ihrer Wirkung auf die Artenkombination	815
a Ergebnisse von Kultur- und Düngungsversuchen	815
b Zur Ökologie der Pfeifengraswiesen	822
7 Herkunft der Grünlandpflanzen und Entstehung von Wiesengesellschaften	824
a Die mitteleuropäische Flora als Grundlage der Wiesenbildung	824
b Zeitbedarf für die Neubildung von Wiesengesellschaften	827
8 Folgen geänderter Bewirtschaftung von Kulturgrünland	830
a Veränderungen in gedüngten Feuchtwiesen	830
b Sukzessionen auf Glatt- und Goldhaferwiesen	833
9 Gemähte Rasen und andere Formationen an Straßenrändern	836
a Entwicklung und Lebensbedingungen des Straßenbegleitgrüns	836
b Unterschiede zwischen straßenbegleitenden und straßenfernen Pflanzengesellschaften	838
c Bemerkungen zur „Mahdverträglichkeit“ von Grünlandpflanzen	839

VI Düngeweiden, Tritt- und Flutrasen

1 Intensivweiden	841
a Weidelgras-Weißkleeweiden und moderne Umtriebs-Mähweiden	841
b Experimentelle Untersuchungen in Weidelgras-Weißkleeweiden	847
c Horstrotschwingel-Weißkleeweiden des Berglandes	848
d Milchkrautweiden des Hochgebirges	849
2 Tritt- und Flutrasen	849
a Vegetation betretener Wege und Plätze	849
b Kriechrasen zeitweilig überfluteter Standorte	852

VII Vom Menschen beeinflußte Ufer- und Schlammdebodenfluren

1 Kurzlebige Zwergbinsen-Gesellschaften auf wechselnassen Böden	856
a Areal und Verbreitungsmittel der Teichschlamm-Zwergpflanzen	856
b Einzelne Zwergpflanzen-Gesellschaften Mitteleuropas	858
2 Nitrophile Uferfluren stehender und fließender Gewässer	860
a Halbruderale Zweizahnfluren	860
b Mehr oder minder naturnahe Flußmeldenfluren	862

VIII Ruderalfluren trockenerer Böden

1 Sommer- und winterannuelle Ruderalfluren	863
a Entstehung und Entwicklung der Ruderalfluren	863
b Kurzlebige Ruderalfluren auf Trümmern und Schuttplätzen der Städte	865
c Kurzlebige Ruderalfluren in Dörfern und vor Kalksteinhöhlen	866
2 Ausdauernde Ruderalfluren	867
a Wärmeliebende Distel- und Natterkopffluren	867
b Beifußgestrüpp und andere Klettenfluren	869
c Subalpin-alpine Ruderalfluren	871

IX Krautfluren der Äcker, Gärten und Weinberge

1 Allgemeines über die Unkräuter oder Beikräuter auf bearbeiteten Böden	871
a Herkunft und Wuchsformen der Unkräuter	871
b Beikrautgemeinschaften als gesetzmäßig entstandene Artenkombinationen	875
2 Ackerbeikraut-Gesellschaften und ihre Standorte	878
a Beikrautfluren der Winter- und Sommerfrüchte	878
b Ursachen des Aspektwechsels zwischen Halm- und Hackfrucht-Beikrautfluren	879
c Versuche einer Neugliederung ohne Rücksicht auf die Nutzpflanzen	882
d Beikrautfluren und Bodenreaktion	884
e Einflüsse der Durchlüftung des Bodens auf die Artenkombination	886
f Auswirkungen der Zufuhr von Stickstoff und Phosphor	888
g Auswirkungen der modernen Unkrautbekämpfung und Bewirtschaftung	889
3 Krautige Weinbergsvegetation und ihre Abwandlungen	895
a Besonderheiten der Weinbergs-Begleitvegetation	895
b Änderungen der Weinbergsvegetation in jüngster Zeit	896
4 Sukzessionen auf Ackerbrachen	898
a Sozialbrache als Problem der Landschaftspflege und Vegetationskunde	898
b Sukzessionsphasen auf brachliegendem Pflugland	898

X Stadtökologie und Besonderheiten der Großstadtvegetation

1 Großstadtökologie als neuer Forschungszweig	906
2 Pflanzenleben in Großstädten	908
a Gefäßpflanzenflora und -Vegetation	908
b Spontan aufgekommene Sträucher und Bäume	912
c Gesteinsflechten-Gesellschaften als Charakteristika der Großstädte	913
d Bemerkungen zur Dorfökologie	914

E Vegetationskomplexe einzelner Landschaften

I Das Mosaik von Pflanzengesellschaften als Forschungsobjekt

1 Anlässe und Möglichkeiten, Vegetationskomplexe zu erfassen	915
2 Standörtlich homogene und inhomogene Vegetationskomplexe	915
3 Methoden und Beispiele von Komplexaufnahmen	917
a Aufnahme von Gesellschaftskomplexen im Gelände	917
b Direkte Kartierung von Vegetationskomplexen ohne Einzelaufnahmen	919
c Kartierung von Mosaiken der potentiellen natürlichen Vegetation	920
4 Gründe für die Darstellungsweise in Abschnitt II	922
a Stand und Aussichten der Sigma-Soziologie	922
b Literatur, die Vegetationskomplexe erkennen lässt	922

II Darstellungen von Vegetationsgruppierungen in und um Mitteleuropa

1 Küstenlandschaften	923
a Watten und Salzvegetation der Nordsee	923
b Vegetation in und an der Ostsee	923
c Küstendünen	923
2 Landschaften um Binnengewässer	923
a Seen und deren Randzonen	923
b Fluss- und Bachauen sowie Quellbereiche	923
c Flachmoore und andere Niederungen mit hohem Grundwasserstand	924
d Hochmoore und deren Randzonen	924
3 Alpenfernes Tiefland mit besonderen Bodenverhältnissen	924
a Geestlandschaften und andere Bereiche mit vorwiegenden Sandböden	924
b Jungmoränen-Bereiche mit fruchtbaren Böden	924
c Lößlandschaften	924
4 Hügel- und Bergland geringer bis mittlerer Höhe	924
a Kalkarmes Hügel- und Bergland	924
b Mehr oder minder kalkreiches Hügel- und Bergland	925
c Warme Tieflagen im Bereich der Mittelgebirge	925
5 Hohe Mittelgebirge	925
a Schwarzwald, Vogesen und andere Gebirge im Westen	925
b Riesengebirge, Hohe Tatra und Karpaten	925
6 Alpen und alpennaher Bereich	926
a Alpenvorland	926
b Randalpen	926
c Zentralalpen und deren große Täler	926
7 Stark anthropogen geprägte Landschaften	926
a Straßenränder	926
b Vegetation in Städten	926

F Übersichten und Register

I Schriftenverzeichnis	926
II Bemerkungen zur Dezimal-Klassifikation der Vegetationseinheiten	1004
III Übersicht der Vegetationseinheiten und Arten	1005
1 System der Pflanzengesellschaften mit Charakterarten	1005
2 Verzeichnis der erwähnten Arten, ihrer Zeigerwerte und Lebensformen	1020
a Erläuterungen	1020
b Artenregister	1023
IV Sachregister	1066
Nachtrag	1096