

Anton Fischer

Forstliche Vegetationskunde

Eine Einführung in die Geobotanik

2., neubearbeitete und erweiterte Auflage

Mit 87 Abbildungen und 31 Tabellen

 **Parey**
Buchverlag

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 1. Auflage	XIII
Vorwort zur 2. Auflage	XVII
1 Einführung	1
2 Biologische und ökologische Grundlagen	4
2.1 Art, Artbildung und Flora	4
2.1.1 Artbegriff	5
2.1.2 Sippendifferenzierung	7
2.1.2.1 Artumwandlung	7
2.1.2.2 Sippenneubildung über Isolation	7
2.1.2.3 Probleme der Anwendung des Biospezies-Konzeptes in der Botanik	10
2.1.2.4 Population	10
2.1.2.5 Populationsgröße und Plastizität einer Sippe	11
2.1.2.6 Sippenneubildung über Genommutation	12
2.1.2.7 Chronospezies	13
2.1.3 Flora Mitteleuropas	14
2.1.3.1 Florenwerke	14
2.1.3.2 Florenstatistik	15
2.2 Verbreitungsgebiete von Pflanzen und ihre Entstehung	17
2.2.1 Arealbegriff	17
2.2.2 Weltumspannende Areale	20
2.2.3 Teile der Erde umfassende Areale	21
2.2.3.1 Arktisch-alpische Disjunktion	23
2.2.3.2 Makaronesisch-südamerikanische Disjunktion	24
2.2.3.3 Nordamerikanisch-südostasiatische Disjunktion	25
2.2.3.4 Disjunktion durch polytope Artentstehung	26
2.2.4 Sehr kleine Areale	27
2.2.4.1 Reliktendemismus, Paläoendemismus	28
2.2.4.2 Neoendemismus	30
2.2.5 Arealveränderungen in der Zukunft?	31
2.3 Das Pflanzenindividuum in der abiotischen Umwelt	33
2.3.1 Stellung der Pflanze im Strahlungs- und Wärmehaushalt des Bestandes	34

2.3.1.1	Strahlungshaushalt	34
2.3.1.2	Wärmehaushalt der Bodenoberfläche und der bodennahen Luftschicht	37
2.3.1.3	Wärmehaushalt des Bodens	39
2.3.2	Ökologische Wirkungen tiefer Temperaturen	41
2.3.2.1	Frosthärte	41
2.3.2.2	Spätfrost	43
2.3.2.3	Frosttrocknis	44
2.3.2.4	Kammeis	45
2.3.3	Wasserhaushalt der Pflanzen	45
2.3.3.1	Grundlagen	46
	Wasserpotenzial	46
	Wasseraustausch zwischen Teilsystemen	48
2.3.3.2	Ökologische Konsequenzen; Beispiele	50
2.3.3.3	Salz als Faktor im Wasserhaushalt	53
2.3.4	Boden und Pflanze	53
2.3.4.1	Mineralboden	54
2.3.4.2	Humus	55
2.3.4.3	Nährelementhaushalt	57
2.3.4.4	Bodenwasserhaushalt	58
3	Vegetation und Pflanzengesellschaft	60
3.1	Vegetationskundliche Grundbegriffe	60
3.1.1	Konkurrenz	60
3.1.1.1	Grundlagen	60
3.1.1.2	Wirkungsweisen der Konkurrenz	66
3.1.2	Einfluss der Pflanzen auf die Umweltvariablen	69
3.1.2.1	Licht	69
3.1.2.2	Niederschlag und Luftbewegung	70
3.1.2.3	Bodenwassergehalt	71
3.1.2.4	Bodennährstoffgehalt	72
3.1.2.5	Physikalische Lebensbedingungen	73
3.1.2.6	Toxische Substanzen	73
3.1.3	Fördernde Interaktionen zwischen Organismen	74
3.1.4	Standort, Phytozönose, Pflanzengesellschaft, Ökosystem und Vegetation	76
3.1.5	Wuchsform und Formation	80
3.2	Klima und Vegetation im globalen Maßstab	85
3.2.1	Klimadiagramme	85
3.2.2	Klima- und Vegetationszonen	88
3.2.2.1	Klimazonen	88
3.2.2.2	Vegetationszonen als Ausdruck von Klimazonen	90
3.2.2.3	Arktische Tundrenzone	93

3.2.2.4	Boreale (Nadel-)Waldzone	96
3.2.2.5	Kühlgemäßigte Zone	98
	Bereich der winterkahlen (= sommergrünen) Laubwälder	99
	Bereich der semiariden Grassteppen und ariden Halbwüsten (und Wüsten) in der kühlgemäßigten Zone	102
3.2.2.6	Warmgemäßigte Zone immergrüner Wälder	103
	Bereich der immergrünen Hartlaubvegetation in Winterregengebieten	103
	Bereich der immergrünen Laubwälder warm-feuchter Klimate	109
3.2.2.7	Zone der subtropisch/tropischen Halbwüsten und Wüsten	110
3.2.2.8	Zone der trockenkahlen (sommergrünen) sowie der teilimmergrünen Wälder der Tropen	112
3.2.2.9	Zone der immergrünen tropischen Regenwälder	115
3.2.2.10	Mangrove	121
3.2.3	Höhenstufung in Gebirgen	123
3.2.3.1	Gebirge der feucht-gemäßigten Zone (Mittel und Westeuropa)	125
3.2.3.2	Die Kanarischen Inseln in der Passatzone	128
3.2.3.3	Tropisches Südostasien (Beispiel Mount Kinabalu in Nordborneo)	128
3.3	Floristisch-statistische Methode der Vegetationskunde (Pflanzensoziologische Methode) und ihre Abwandlungen	130
3.3.1	Pflanzensoziologische Aufnahme	132
3.3.1.1	Homogenität und Minimalfläche	132
	Kriterium der Homogenität	132
	Kriterium der Repräsentativität	134
3.3.1.2	Form der Aufnahmefläche	135
3.3.1.3	Anordnung der Aufnahmeflächen im Gelände	135
3.3.1.4	Aufnahmekopf und Artenliste	136
3.3.1.5	Artmächtigkeit, Deckungsradius	139
3.3.1.6	Soziabilität	141
3.3.1.7	Vitalität	141
3.3.1.8	Aufnahmezeitpunkt	142
3.3.2	Vergleich der pflanzensoziologischen Aufnahmen	142
3.3.2.1	Rohtabelle	142
3.3.2.2	Der Weg zur differenzierten Tabelle	143
3.3.2.3	Stetigkeitstabelle	145
3.3.2.4	EDV-gestützte Tabellenbearbeitung	146
3.3.3	Klassifikation und pflanzensoziologisches System	147
3.3.3.1	Charakterart und Assoziation	148
3.3.3.2	Differenzialart und Untergliederung der Assoziation	149
3.3.3.3	Benennung der Gesellschaften	152
3.3.3.4	Charakterisierte Tabelle	153
3.3.3.5	Ranglose Gesellschaften, Fragment- und Forstgesellschaften	155
3.3.4	Ordination	156
3.3.4.1	Vegetation: „Über-Organismus“ oder „variierendes Kontinuum“?	156

3.3.4.2	Verfahren der Ordination	159
3.3.5	Methodische Abwandlungen	162
3.3.5.1	Soziologische, ökologische und soziologisch-ökologische Artengruppen	162
3.3.5.2	Waldtypenlehre von Cajander	163
3.3.5.3	Waldentwicklungstypen	163
3.3.5.4	Vegetationsgliederung auf Grund von Frequenz und Dominanz	164
3.3.5.5	System der dominant-physiognomischen Waldtypen	164
3.3.5.6	Formationsansatz	166
3.4	Vegetationskartierung	167
3.4.1	Bereitstellen von Kartiereinheiten	167
3.4.2	Kartierschema	170
3.4.3	Kartiervorgang	171
3.4.4	Maßstab und Zusammenführung von Vegetationseinheiten	172
3.4.5	Signaturen und Farbgebung	173
3.4.6	Einsatz der Fernerkundung (Luftbild, Satellitenszene)	174
3.5	Methoden der Vegetationsfeinanalyse	177
3.5.1	Frequenzmethoden	177
3.5.1.1	Flächenfrequenzmethoden	178
3.5.1.2	Punktfrequenzmethoden	179
3.5.1.3	Methodenvergleich	179
3.5.2	Plot-less sampling	182
3.5.2.1	Variable radius method oder Winkelzählprobe	182
3.5.2.2	Distanzmethoden	183
3.5.2.3	Linienberührungsmethode (Line-intercept method)	185
3.5.3	Transektanalyse	185
3.6	Vegetationsdynamik	188
3.6.1	Jahreszeitlicher Wechsel des Erscheinungsbildes (Phänologie)	189
3.6.2	Fluktuation	192
3.6.3	Zyklische Regeneration	193
3.6.4	Sukzession	198
3.6.4.1	Sukzessionstypen	198
3.6.4.2	Sukzessionsmodelle	203
3.6.4.3	Methoden der Sukzessionsforschung	206
3.6.5	Vegetationsveränderung in säkularen Zeiträumen	209
3.6.5.1	Pollenanalyse und Großrestanalyse	210
3.6.5.2	Mitteleuropäische Grundfolge	212
3.7	Natürlichkeitsgrade der Vegetation und potenzielle natürliche Vegetation	217
3.7.1	Natürlichkeitsgrade und Hemerobie	217

3.7.2	Potenzielle natürliche Vegetation	219
3.8	Natürliche Waldgrenze	225
3.8.1	Klimatische Grenze des Waldes im Hochgebirge	226
3.8.2	Grenze des Waldes zur arktischen Zone hin	229
3.8.3	Trockengrenze des Waldes	229
3.8.4	Waldgrenze auf Hochmooren	230
4	Waldgesellschaften Mitteleuropas und ihre standörtliche Bindung	232
4.1	Gliederung der Wälder in Klassen; standörtlicher Mittelbereich	232
4.1.1	Gliederung	232
4.1.2	Standörtlicher Mittelbereich	235
4.2	Klasse <i>Querco-Fagetea</i>	238
4.2.1	Untergliederung der Klasse <i>Querco-Fagetea</i> in Ordnungen	238
4.2.2	Ordnung <i>Fagetalia sylvaticae</i>	241
4.2.2.1	Übersicht.	241
4.2.2.2	Verband <i>Galio odorati-Fagion</i>	242
	<i>Galio odorati-Fagetum</i> = <i>Asperulo-Fagetum</i>	244
	<i>Hordelymo-Fagetum</i> (einschl. <i>Lathyro-Fagetum</i>)	248
	<i>Carici-Fagetum</i>	250
	Der „Bergmischwald“ des Alpennordrandes: einige Vorbemerkungen	252
	<i>Aposerido-Fagetum</i> entspr. <i>Lonicero alpigenae-Fagetum</i>	255
	<i>Helleboro-Fagetum</i>	256
	<i>Dentario heptaphylli-Fagetum</i>	256
	<i>Seslerio-Fagetum</i> bzw. <i>Sesleria-Fagus-Gesellschaft</i>	257
	<i>Galio rotundifolii-Abietetum</i> (einschl. <i>Pyrolo-Abietetum</i>)	258
4.2.2.3	Verband <i>Carpinion betuli</i>	259
	<i>Galio (sylvatici)-Carpinetum</i>	262
	<i>Stellario-Carpinetum</i>	263
	Anthropogene Eichen-Hainbuchenwälder	264
4.2.2.4	Verband <i>Alno-Ulmion</i> = <i>Alno-Padion</i>	265
	<i>Querco-Ulmetum</i> = <i>Fraxino-Ulmetum</i>	267
	<i>Stellario nemorum-Alnetum glutinosae</i>	268
	<i>Alnetum incanae</i>	269
	<i>Carici remotae-Fraxinetum</i>	269
	<i>Pruno-Fraxinetum</i>	270
4.2.2.5	Verband <i>Tilio-Acerion</i>	271
	<i>Aceri-Tilietum</i>	272
	<i>Fraxino-Aceretum</i>	273
	<i>Ulmo-Aceretum</i>	273

	Adoxo-Aceretum	274
4.2.3	Ordnung Quercetalia robori-petraeae	274
4.2.3.1	Übersicht	274
4.2.3.2	Verband Luzulo-Fagion	275
	Luzulo-Fagetum	275
4.2.3.3	Verband Quercion robori-petraeae	277
	Betulo-Quercetum	278
	Deschampsio-Quercetum	280
	Luzulo-Quercetum (entsprechend Hieracio-Quercetum)	280
	Calamagrostio-Quercetum	281
4.2.4	Ordnung Quercetalia pubescenti-petraeae	281
4.2.4.1	Übersicht	281
4.2.4.2	Verband Quercion pubescenti-petraeae	282
	Quercetum pubescenti-petraeae	283
	Aceri monspessulani-Quercetum petraeae	284
4.2.4.3	Verband Potentillo albae-Quercion petraeae	284
	Potentillo albae-Quercetum	284
	Cytiso-Quercetum	284
4.2.5	Rückblick auf die Klasse Quercio-Fagetea	285
4.3	Klasse Alnetea glutinosae	287
4.3.1	Übersicht	287
4.3.2	Verband Alnion glutinosae	289
	Sphagno squarrosi-Alnetum	290
	Carici elongatae-Alnetum	290
	<i>Rubus idaeus-Alnus glutinosa</i> -Gesellschaft	290
4.4	Klasse Erico-Pinetea	291
4.4.1	Übersicht	291
4.4.2	Verband Erico-Pinion	292
	Erico-Pinetum	293
	Calamagrostio variae-Pinetum	294
	<i>Sesleria albicans-Pinus sylvestris</i> -Gesellschaft	295
	<i>Molinia arundinacea-Pinus sylvestris</i> -Gesellschaft	296
	Latschengebüsche	296
	Erico-Mugetum	297
4.5	Klasse Vaccinio-Piceetea	298
4.5.1	Übersicht	298
4.5.2	Verband Dicrano-Pinion	299
	Leucobryo-Pinetum	301
	Pyrolo-Pinetum	302
	Moorwälder	302
	<i>Betula pubescens-Sorbus aucuparia</i> -Gesellschaft	303

4.5.3	Verband <i>Piceion abietis</i> (= <i>Vaccinio-Piceion</i>)	303
4.5.3.1	Fichten-Tannenwälder	304
	<i>Luzulo-Abietetum</i>	304
	<i>Vaccinio-Abietetum</i>	304
4.5.3.2	Fichtenwälder	305
	<i>Bazzanio-Piceetum</i>	306
	<i>Calamagrostio villosae-Piceetum</i>	306
	<i>Homogyno-Piceetum</i>	307
	<i>Adenostylo glabrae-Piceetum</i>	308
	<i>Asplenio-Piceetum</i>	308
4.5.3.3	Lärchen-Zirbenwälder	309
	<i>Vaccinio-Pinetum cembrae</i> (= <i>Larici-Pinetum cembrae</i>)	309
4.5.3.4	Latschengebüsche und Zwergstrauchheiden	310
	<i>Rhododendro hirsuti-Mugetum</i>	310
	<i>Vaccinio-Rhododendretum ferruginei</i>	310
4.6	Klasse <i>Salicetea purpureae</i>	311
4.6.1	Übersicht.	311
4.6.2	Verband <i>Salicion elaeagni</i>	312
	<i>Salici-Myricarietum</i>	313
	<i>Salicetum elaeagni</i>	313
4.6.3	Verband <i>Salicion albae</i>	314
	<i>Salicetum albae</i> (= <i>Salici-Populetum</i> = <i>Salicetum albo-fragilis</i>)	314
	<i>Salicetum triandrae</i>	314
	<i>Salicetum fragilis</i>	315
4.7	Klassen <i>Rhamno-Prunetea</i> und <i>Franguletea</i>	316
4.7.1	Übersicht.	316
4.7.2	Beispiele von <i>Rhamno-Prunetea</i> - und <i>Franguletea</i> -Gesellschaften	317
	<i>Pruno-Ligustretum</i>	318
	<i>Cotoneastro-Amelanchieretum</i>	318
	<i>Rhamno-Cornetum sanguinei</i>	318
	<i>Corylo-Rosetum vosagiaceae</i>	319
	<i>Prunus spinosa-Prunetalia-Fragmentgesellschaft</i>	319
	<i>Salicetum pentandro-cinereae</i>	319
	<i>Lonicero-Rubion sylvatici</i>	320
5	Angewandte Vegetationskunde	321
5.1	Anwendungsbereiche der Vegetationskunde	321
5.2	Standortindikation	323
5.2.1	Zeigerpflanzen	323

5.2.2	Ökologische Zeigerwerte	324
5.2.3	Ökologische Artengruppen	331
5.2.4	Forstliche Standorterkundung	331
5.3	Waldentwicklung auf Landschaftsebene	341
5.3.1	Wald und Immissionen	341
5.3.2	Wald im „global climate change“	345
5.4	Waldentwicklung auf Bestandesebene	350
5.4.1	Sturmwurf und Wald	350
5.4.2	Schalenwild und Waldentwicklung	353
5.4.2.1	Megaherbivoren – Waldverhinderer?	353
5.4.2.2	Wirkung von Schalenwild auf den Wald	354
5.4.3	Forstliche Beweissicherung	359
5.5	Landschaftstechnik und Naturschutz	362
5.5.1	Lebendbau, Renaturierung und Landschaftstechnik	362
5.5.2	Naturschutz	363
5.6	Naturnahe Waldbewirtschaftung	366
Literatur		369
Anhang 1	Hochwüchsige Gehölze (Baumarten; Mindesthöhe 10 m) und hochwüchsige, verholzende Lianen in der Bundesrepublik Deutschland	393
Anhang 2	Verzeichnis wichtiger Charakter-, Differenzial- und Zeigerarten mitteleuropäischer Waldgesellschaften	395
Register		407