

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Wesen, Verbreitung und Einteilung der Wälder	4
2.1	Der Begriff Wald und Abgrenzung der Wälder gegenüber anderen Ökosystemen	4
2.2	Gesetzmäßigkeiten und Grenzen des natürlichen Vorkommens von Wäldern	6
2.2.1	Allgemeines	6
2.2.2	Waldvorkommen und Waldgrenzen	13
2.2.3	Anteil des Waldes in Naturlandschaften und tolerierbare Veränderungen in Kulturlandschaften	21
2.2.4	Wandlung der Waldverbreitung und Waldzusammensetzung	24
2.2.4.1	Wandlung der Waldverbreitung und Waldzusammensetzung durch natürliche und anthropogene Umweltveränderungen	24
2.2.4.1.1	Allgemeines	24
2.2.4.1.2	Wandlung der Waldverbreitung und Waldzusammensetzung durch natürliche Umweltveränderungen	29
2.2.4.1.2.1	Wälder in präglazialer Zeit	29
2.2.4.1.2.2	Vegetationsverhältnisse im Pleistozän	30
2.2.4.1.2.3	Spät- und postglaziale Waldentwicklung	33
2.2.4.1.3	Wandlung der Waldverbreitung und Waldzusammensetzung durch anthropogene Umweltveränderungen	39
2.2.4.2	Waldreduktion durch Rodungen und andere Formen der Waldvernichtung sowie Waldausbreitung durch Aufforstungen und andere Formen der Waldvermehrung ...	46
2.2.4.3	Veränderung der Waldzusammensetzung durch Waldnutzungen und Waldbewirtschaftung	50
2.2.4.4	Schlußfolgerung	53
3.	Ökosystem Wald	55
3.1	Allgemeines	55
3.2	Elemente und Faktoren des Ökosystems	63
3.2.1	Abiotische Elemente und Faktoren	63
3.2.2	Biotische Elemente und Faktoren	64
3.2.2.1	Primärproduzenten und deren Gliederung in Lebensformen	64

3.2.2.2	Konsumenten und deren Gliederung in Ernährungsstufen	67
3.2.2.2.1	Phytophage oder Herbivore	69
3.2.2.2.2	Zoophage oder Carnivore	72
3.2.2.2.3	Pantophage oder Omnivore	73
3.2.2.2.4	Parasiten	73
3.2.2.2.5	Nekrophage	76
3.3	Systemstrukturen	79
3.3.1	Artenstruktur oder Diversität	79
3.3.2	Altersstruktur oder Ätilität	82
3.3.2.1	Altersstruktur des Baumbestandes	82
3.3.2.1.1	Altersstruktur im Dauerwald	83
3.3.2.1.2	Altersstruktur im Altersklassenwald	83
3.3.2.2	Altersstruktur in der Konsumentenebene	84
3.3.2.3	Relativität der Zeit bei biologischen Prozessen	85
3.3.3	Raumstruktur	86
3.3.3.1	Raumstruktur des Baumbestandes	86
3.3.3.1.1	Individuenzahl	86
3.3.3.1.2	Horizontalverteilung oder Distribution	90
3.3.3.1.3	Vertikalverteilung oder Stratifikation	92
3.3.3.1.4	Durchmesserverteilung	93
3.3.3.1.5	Dichte der Waldbestände	94
3.3.3.2	Raumstrukturen in der Konsumentenebene	96
3.4	Ökosystemfunktionen	97
3.4.1	Beziehungen zwischen einzelnen Elementen des Ökosystems	97
3.4.1.1	Wirkungen der Umwelt auf Organismen	97
3.4.1.2	Rückwirkungen der Organismen auf die Umwelt	101
3.4.1.2.1	Bewurzelung der Bäume und Durchwurzelung des Bodens	103
3.4.1.2.2	Waldstreu	106
3.4.1.3	Wechselwirkungen zwischen den Organismen	108
3.4.1.3.1	Positive Wechselwirkungen	109
3.4.1.3.2	Negative Wechselwirkungen	110
3.4.2	Rückkopplungen und Vernetzungen	115
3.4.3	Energieströme und Stoffkreisläufe	125
3.4.3.1	Allgemeines	125
3.4.3.2	Energiestrom	125
3.4.3.3	Ausgewählte Stoffkreisläufe	127
X 3.4.3.3.1	Kohlen- und Sauerstoffkreislauf	128
3.4.3.3.2	Wasserkreislauf	131
3.4.3.3.3	Stickstoffkreislauf	132
3.4.3.3.4	Schwefelkreislauf	134
3.4.3.3.5	Mineralstoffkreisläufe	137

3.5	Entwicklung und Dynamik von Waldökosystemen	140
3.5.1	Allgemeines	140
3.5.2	Dominierende und kennzeichnende Lebensformen verschiedener Sukzessionsstadien	142
3.5.3	Sukzessionstypen	151
3.5.4	Schlußfolgerungen	162
3.6	Gleichgewicht, Stabilität und Elastizität von Waldökosystemen	163
3.6.1	Allgemeines	163
3.6.2	Gleichgewichts- und Ungleichgewichtszustände	164
3.6.3	Stabilität und Elastizität	167
3.6.4	Thesen zur Stabilität, Elastizität und Instabilität von Waldökosystemen sowie allgemeine Schlußfolgerungen für die Forstwirtschaft	168
4.	Wirkungen des Waldes auf Umwelt und Mensch	172
4.1	Begriffe und Systematik	172
4.2	Landschaftsökologische Wirkungen	174
4.2.1	Klimatische Wirkungen	174
4.2.1.1	Strahlung und Licht	174
4.2.1.2	Wärmehaushalt	175
4.2.1.3	Wind und Turbulenz	176
4.2.1.4	Luft-, Oberflächen- und Bodentemperatur	178
4.2.1.5	Niederschlag und Verdunstung	179
4.2.1.6	Luftfeuchte	180
4.2.1.7	Übrige Luftbestandteile	180
4.2.1.8	Zusammenfassung	183
4.2.2	Hydrologische Wirkungen	185
4.2.2.1	Wasserhaushaltsgleichung	185
4.2.2.2	Niederschlag	185
4.2.2.2.1	Allgemeines	185
4.2.2.2.2	Komponenten des Niederschlages im Walde	187
4.2.2.2.3	Interzeption, Kronendurchlaß und Niederschlag am Waldboden	187
4.2.2.3	Verdunstung	191
4.2.2.4	Bodenwasser	194
4.2.2.5	Abfluß	196
4.2.3	Edaphische Wirkungen	198
4.2.3.1	Allgemeines	198
4.2.3.2	Schutz vor Winderosion und Austrocknung	199
4.2.3.2.1	Schutz vor Bodenerosion durch den Wind	200

4.2.3.2.2	Schutz vor mechanischen und physiologischen Schädigungen durch den Wind	200
4.2.3.3	Schutz vor Bodenabtrag durch Wirkungen des Wassers und der Gravitation	200
4.2.3.3.1	Schutz vor Bodenabtrag an Hängen	201
4.2.3.3.2	Schutz vor Erosion an Gewässerufeln	203
4.2.3.3.3	Schutz der Einzugsgebiete von Wildbächen sowie Lawinen	204
4.2.3.3.4	Schutzwirkungen an der Meeresküste	205
4.2.4	Biotische Wirkungen	207
4.2.4.1	Allgemeines	207
4.2.4.2	Habitatfunktion und Artenschutz	210
4.2.4.3	Mindestgröße von Schutzgebieten, Verinselung und Verbund von Geobiozöosen	212
4.2.4.4	Schutz dynamischer Prozesse in Waldökosystemen	212
4.3	Humanitäre Wirkungen	213
4.3.1	Allgemeines	213
4.3.2	Humanökologische Wirkungen	213
4.3.2.1	Humanbiometeorologische Wirkungen	213
4.3.2.1.1	Luftqualität	214
4.3.2.1.2	Photoaktinische Wirkungen	216
4.3.2.1.3	Thermische Wirkungen	217
4.3.2.1.4	Hydrometeorische Wirkungen	217
4.3.2.1.5	Zusammenfassung	218
4.3.2.2	Verbesserung der Qualität von Trink- und Heilwässern ...	218
4.3.2.3	Akustische Wirkungen	221
4.3.3	Psychische Wirkungen	225
4.3.3.1	Ästhetische Wirkungen	225
4.3.3.2	Künstlerische Reflexionen	227
5.	Charakteristik wichtiger zentraleuropäischer Waldgesellschaften und ihre Wechselwirkungen zu Umwelt und Mensch	228
5.1	Buchen(misch)wälder	228
5.1.1	Mesophile Buchenwälder, Tannen- und Bergahorn- Buchenwälder	238
5.1.2	Thermophile Orchideen-Buchenwälder	239
5.1.3	Bodensaure artenarme Buchenwälder, Eichen-Buchenwälder und Tannen-Fichten-Buchenwälder	240
5.2	Eichen(misch)wälder	241
5.2.1	Hainbuchen-Eichenwälder	247
5.2.2	Thermophile Eichen-Trockenwälder	249

5.2.3	Bodensaure Eichenwälder, Buchen-, Birken- und Kiefern- Eichenwälder	251
5.3	Tannen-Mischwälder	254
5.3.1	Artenreiche Labkraut-Tannemischwälder	258
5.3.2	Zwergstrauchreiche Fichten- und Kiefern-Tannewälder ..	259
5.4	Fichtenwälder und Lärchen-Arvenwald	260
5.4.1	Fichtenwälder	261
5.4.2	Lärchen-Arvenwald	267
5.5	Kiefernwälder	269
5.5.1	Zwergstrauch- oder moosreiche Sand-Kiefernwälder	273
5.5.2	Subkontinentale Steppen-Kiefernwälder	274
5.5.3	Schneeheide- oder Kalk-Kiefernwälder	275
5.6	Edellaubbaum-Schlucht-, Schatthang- und Hangschutt- wälder	277
5.7	Auen- und Niederungswälder	279
5.7.1	Weichholz- oder Weiden-Auenwälder	285
5.7.2	Erlen-Eschen-Auen-, -Quell- und -Niederungswälder	288
5.7.3	Hartholz- oder Eichen-Ulmen-Auenwälder	290
5.8	Bruch- und Moorwälder	292
5.8.1	Erlen-Bruchwälder	293
5.8.2	Birken-, Kiefern- und Fichten-Moorwälder	295
6.	Strategien und Verfahren der Waldbewirtschaftung	300
6.1	Waldfunktionen	300
6.2	Bewirtschaftungsstrategien	303
6.3	Waldbausysteme	308
6.3.1	Merkmale	308
6.3.2	Dauerwald-Systeme	308
6.3.3	Kahlschlag-System	317
6.3.4	Übrige Systeme des schlagweisen Hochwaldes	322
6.3.4.1	Schirmschlag-Systeme	322
6.3.4.2	Saumschlag-Systeme	324
6.3.4.3	Lochschlag-Systeme (bei natürlicher Verjüngung als Femelschlag bezeichnet)	325
6.3.5	Niederwald-Systeme	327
6.3.6	Mittelwald-Systeme	328
7.	Charakteristik und Behandlung von Wäldern mit ökologischen Schutzfunktionen und Sonderaufgaben ..	329
7.1	Allgemeines	329
7.2	Wälder mit ökologischen Schutzfunktionen	332

7.2.1	Klimaschutzwälder	332
7.2.2	Wasserschutzwälder	335
7.2.2.1	Wälder zur Beeinflussung von Wassermenge und -güte	336
7.2.2.2	Wälder zum Schutz vor zerstörenden Kräften des Wassers	340
7.2.2.3	Küstenschutzwälder	345
7.2.3	Bodenschutzwälder	347
7.2.3.1	Wälder zum Schutz vor flächigem Bodenabtrag, Bodenkriechen und Steinschlag	347
7.2.3.2	Wälder zum Schutz vor Bodenauftrag	348
7.2.3.3	Lawinenschutzwälder	349
7.2.4	Schutzwälder für Pflanzen, Tiere und Lebensgemein- schaften	350
7.2.4.1	Wälder zum besonderen Schutz von Individuen und Populationen wildlebender Pflanzen- und Tierarten (Arten- und Habitatschutz)	351
7.2.4.2	Wälder zum besonderen Schutz von Geobiozönosen (Biotop-, Ökosystem- und Landschaftsschutz)	354
7.2.5	Wälder als wesentliche Bestandteile der Landschaft und großräumiger Schutzgebiete	358
7.2.5.1	Restwälder in waldarmen Gebieten	358
7.2.5.2	Landschaftsschutzgebiete und Naturparke	359
7.2.5.3	Nationalparke	360
7.2.5.4	Biosphärenreservate	360
7.3	Wälder mit Sonderfunktionen	361
7.3.1	Immissions- und Sichtschutzwälder	361
7.3.1.1	Staubschutzwälder	361
7.3.1.2	Lärmschutzwälder	363
7.3.1.3	Sichtschutzwälder	365
7.3.2	Wälder, die besondere naturkundliche, historische, kulturelle und/oder ästhetische Eindrücke vermitteln	367
7.3.2.1	Naturgebilde und Naturdenkmale	367
7.3.2.2	Kulturdenkmale	368
7.3.2.3	Historische Waldbausysteme	368
7.3.3	Erholungswälder	368
7.3.4	Lehr- und Forschungswälder	371
7.3.5	Brandschutzwälder	371
8.	Rechtliche Grundlagen	372
9.	Liste der forstwirtschaftlichen Lehr- und Forschungsstätten in der Bundesrepublik Deutschland	379

10.	Glossar	381
11.	Literatur	391
12.	Stichwortverzeichnis	414
	Autoren	434