

1 Was ist Biodiversität?	1
1.1 Betrachtungsebenen und Elemente der Biodiversität	3
1.1.1 Biologische Organisationsebenen: genetische, organismische und ökologische Diversität.	3
1.1.2 Biodiversitätsattribute: kompositionelle, strukturelle und funktionelle Diversität	4
1.1.3 Synthese beider Ansätze	8
1.2 Zur Bedeutung der Systematik als Ordnungssystem für Biodiversität	12
1.3 Beschreibung und Quantifizierung von Biodiversitätsmustern	16
Literatur.	23
2 Globale Artenvielfalt und räumliche Muster biologischer Diversität	27
2.1 Wie viele Arten gibt?	27
2.2 Methoden zur Erfassung der Artenvielfalt.	33
2.3 Artenvielfalt verschiedener taxonomischer Gruppen.	37
2.4 Weltweite Verteilungsmuster der Artenvielfalt – Ursachen und Mechanismen	47
Literatur.	72
3 Anthropogene Veränderung und Gefährdung der Biodiversität	81
3.1 Biodiversitätsverluste bei verschiedenen Pflanzen- und Tiergruppen – ein Überblick	82
3.2 Prähistorische und historische Faktoren für Veränderungen der Biodiversität.	92
3.3 Heute wirksame Faktoren für Veränderungen der Biodiversität	104
3.3.1 Zerstörung von Lebensräumen – das Beispiel Wälder	105
3.3.2 Übernutzung und Degradation von Lebensräumen – einige Beispiele.	118
3.3.2.1 Waldökosysteme	118
3.3.2.2 Agrarlandschaften.	121

3.3.3	Klimawandel	130
3.3.3.1	Veränderungen des Klimas infolge von Treibhausgasemissionen	131
3.3.3.2	Wirkung von Klimaveränderungen auf Organismen und Ökosysteme	138
3.3.4	Stickstoffeinträge	161
3.3.5	Neobiota	177
3.3.6	Atmosphärische CO ₂ -Anreicherung	192
	Literatur	203

4 Kernfragen, Begriffe und Methoden der funktionellen

	Biodiversitätsforschung	225
4.1	Funktionelle Biodiversitätsforschung: ein kurzer Rückblick	227
4.2	Kernfragen und Hypothesen	231
4.3	Begriffe und Fachtermini	233
4.4	Methoden	240
4.4.1	Beobachtungsstudien	241
4.4.2	Freilandexperimente	244
4.4.2.1	Beispiele aus Graslandökosystemen	246
4.4.2.2	Beispiele aus Waldökosystemen	254
4.4.2.3	Beispiele aus aquatischen Ökosystemen	263
4.4.3	Mesokosmosexperimente	266
4.4.4	Simulationen (Modellierungen)	270
	Literatur	273

5 Biodiversität und Ökosystemfunktionen – wichtige Zusammenhänge und Phänomene

		291
5.1	Einführung und Annahmen	292
5.2	Biomassenproduktion	296
5.3	Nährstoffangebot und Elementkreisläufe	311
5.3.1	Das Beispiel Stickstoff	311
5.3.2	Das Beispiel Kohlenstoff	320
5.4	Abbau organischer Substanz (Mineralisation) und mikrobielle Lebensgemeinschaften	331
5.5	Mykorrhiza	341
5.6	Trophische Interaktionen und Nahrungsnetze – einige Beispiele	349
5.6.1	Bestäubung	351
5.6.1.1	Effekte der Pflanzenartenvielfalt	351
5.6.1.2	Effekte der Bestäuberdiversität	356
5.6.2	Herbivorie	358
5.6.3	Multitrophische Interaktionen und Nahrungsnetze – einige Beispiele	367

5.7	Biodiversität und multiple Ökosystemfunktionen (Multifunktionalität)	376
5.8	Ökosystemstabilität	385
5.9	Zusammenhang zwischen Biodiversitätseffekten und -maßen	401
5.10	Kontextabhängigkeit von Biodiversitätseffekten auf Ökosystemfunktionen	407
5.11	Biodiversität und Serviceleistungen von Ökosystemen – einige Beispiele	414
	Literatur	425
6	Vom Phänomen zum Mechanismus: Wie lassen sich Biodiversitätseffekte auf Ökosystemfunktionen erklären?	457
6.1	Zur Bedeutung von Artidentität und Dominanzverhältnissen	460
6.2	Statistischer Ansatz zur Analyse von „Selektions- und Komplementaritätseffekten“	474
6.3	Nischendifferenzierung und Ressourcennutzung bei Arten	476
6.3.1	Zur Bedeutung von Traits: Interspezifische Unterschiede und intraspezifische Variabilität	483
6.3.2	Ressourcennutzung und -partitionierung – einige Beispiele	492
6.3.2.1	Oberirdische Ressourcenpartitionierung bei Pflanzen (Licht)	492
6.3.2.2	Unterirdische Ressourcenpartitionierung bei Pflanzen (Nährstoffe und Wasser im Boden)	510
6.3.2.3	Ressourcenpartitionierung bei Tieren	516
6.4	Förderung (<i>facilitation</i>) und Mutualismus	521
6.4.1	Förderung und Mutualismus bei Pflanze-Pflanze-Interaktionen	522
6.4.1.1	Verbesserung der Ressourcenverfügbarkeit	524
6.4.1.2	Verminderung von abiotischem Stress	528
6.4.2	Förderung und Mutualismus bei Pflanze-Mykorrhiza- Partnerschaften und Mykorrhiza-Netzwerken	539
6.4.3	Förderung und Mutualismus bei Pflanze-Bodenmikroben- Partnerschaften	549
6.5	Multitrophische Interaktionen	552
6.5.1	Biotische Feedbacks	552
6.5.2	Dichteabhängige Effekte	555
6.5.3	Kombinationswirkung von trophischen Interaktionen	559
	Literatur	564
7	Folgerungen für den Schutz der Biodiversität	587
7.1	Prioritär schutzwürdige Ökosysteme und Arten	589
7.1.1	Allgemeine Kriterien	590
7.1.2	Länderverantwortlichkeiten beim Ökosystemschatz – einige Beispiele	598

7.1.2.1	Moorökosysteme	598
7.1.2.2	Küstenökosysteme (Salzmarschen und Mangroven)	600
7.1.2.3	Waldökosysteme	603
7.1.3	Länderverantwortlichkeiten beim Artenschutz	610
7.1.4	Hotspots der Biodiversität	617
7.1.5	Ökologische Kontinuität und Langzeiteffekte (<i>legacy effects</i>)	633
7.1.5.1	Habitatkontinuität (<i>habitat continuity</i>)	635
7.1.5.2	Kontinuität der Lebensraumdynamik	650
7.1.5.3	Alter von Organismen und Kontinuität des Substrates	660
7.2	Renaturierung von Ökosystemen – eine funktionelle Betrachtung	662
7.2.1	Begriffliche Grundlagen und Ziele	662
7.2.2	Der Faktor Zeit.	664
7.2.2.1	Ausbreitungslimitierung von Arten.	667
7.2.2.2	Prioritätseffekte (<i>priority effects</i>)	676
7.2.2.3	Zeitliche Entwicklung von Ökosystemfunktionen nach Renaturierung	680
7.2.3	Auswahl von Renaturierungsflächen	685
7.2.4	Monitoring und Erfolgskontrolle	689
7.3	Habitatvernetzung und „Assisted migration“	693
7.4	Management und Pflege von Lebensräumen	710
7.4.1	Auswirkungen von Pflegemaßnahmen auf Ökosystemfunktionen	710
7.4.2	Zielkonflikte.	711
7.4.3	Habitatmanagement und Ökosystemstabilität unter veränder- lichen Umweltbedingungen – einige Beispiele	738
7.4.3.1	Störung von Nährstoffkreisläufen und Trophiestatus	739
7.4.3.2	Klimaveränderungen.	747
7.4.3.3	Invasive Neobiota	762
7.5	Rechtliche Instrumente zum Schutz von Biodiversität	767
7.5.1	Internationale Übereinkommen und Konventionen von globaler Bedeutung	768
7.5.1.1	Internationales Übereinkommen zur Regelung des Walfangs	768
7.5.1.2	Ramsar-Konvention.	768
7.5.1.3	Welterbekonvention der UNESCO	770
7.5.1.4	Washingtoner Artenschutzübereinkommen	773
7.5.1.5	Bonner Konvention.	774
7.5.1.6	Internationales Tropenholz-Übereinkommen	775
7.5.1.7	Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) . . .	776

7.5.2	Internationale Übereinkommen und Konventionen von europäischer Bedeutung	778
7.5.2.1	Helsinki-Konvention	778
7.5.2.2	Vogelschutzrichtlinie	779
7.5.2.3	Berner Konvention	780
7.5.2.4	Alpenkonvention	782
7.5.2.5	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und NATURA 2000	783
7.5.2.6	Europäische Wasserrahmenrichtlinie	787
7.5.2.7	Verordnung zur Wiederherstellung der Natur	789
7.5.3	Schutzgebiete und Schutzgebietskategorien der IUCN	790
7.5.4	Grenzen rechtlicher Instrumentarien	791
	Literatur	794
8	Ausblick	845
8.1	Forschungs- und wissenschaftlicher Erkenntnisbedarf	845
8.2	Wissenstransfer	854
8.3	Paradigmenwechsel in der Landnutzung	855
	Literatur	860
	Glossar	871
	Stichwortverzeichnis	895