
Stefan Zerbe, Gerhard Wiegleb (Hrsg.)

Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa

Unter Mitwirkung von René Fronczek

Universitäts- und Landes-
bibliothek Darmstadt
Bibliothek Biologie

Inv.-Nr. 16417
.....

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in die Renaturierungsökologie	1	3	Restaurierung von	
1.1	Einleitung	1	3.1	Mooren	55
1.2	Historische Entwicklung der Renaturierungsökologie	1	3.2	Einleitung	55
1.3	Vielfalt renaturierungsökologischer Konzepte	3	3.2	Moore als Ökosysteme – Eigenschaften und Typisierung	55
1.4	Ziele der Ökosystemrenaturierung	5	3.3	Nutzung und Degradation der Moore	59
1.5	Abgrenzung von Ökologie, Naturschutz, Renaturierungsökologie und anderen Disziplinen	8	3.4	Bestimmung von Restaurierungszielen und -maßnahmen	62
1.6	Besonderheiten der Renaturierungsökologie im Verhältnis zu Ökologie und Naturschutz	11	3.4.1	Moorfunktionen	62
1.7	Transdisziplinäre Arbeitsweise der Renaturierungsökologie	13	3.4.2	Zielbestimmung und Restaurierungsmaßnahmen	62
1.8	Erfolgskontrolle und Monitoring in der Ökosystemrenaturierung	16	3.5	Revitalisierung hydrogenetischer Moortypen	66
1.9	Schlussfolgerungen	17	3.5.1	Prinzipien und Techniken der Revitalisierung	67
	Literaturverzeichnis	18	3.5.2	Verlandungsmoore	67
2	Ökologische Grundlagen und limitierende Faktoren der Renaturierung	23	3.5.3	Versumpfungsmoore	69
2.1	Einleitung	23	3.5.4	Überflutungsmoore	70
2.2	Limitierende abiotische Faktoren der Renaturierung	24	3.5.5	Kesselmoore	72
2.2.1	Wasserhaushalt	24	3.5.6	Hangmoore	74
2.2.2	Nährstoffhaushalt/Trophie	26	3.5.7	Durchströmungsmoore	75
2.2.3	Versauerung	29	3.5.8	Quellmoore	76
2.2.4	Bodenchemische Extreme	31	3.5.9	Hochmoore (Regenmoore)	78
2.3	Limitierende biotische Faktoren der Renaturierung	37	3.6	Alternative Landnutzung – Paludikulturen	80
2.3.1	Diasporenbanken	37	3.6.1	Halmbiomasse	81
2.3.2	Ausbreitungslimitierung	38	3.6.2	Erle	83
2.3.3	Konkurrenz/Mangel an Regenerationsnischen	45	3.6.3	Torfmoos	83
2.4	Fazit und Ausblick	46	3.7	Aktuelle und zukünftige Entwicklung der Moore in Mitteleuropa	84
	Literaturverzeichnis	47		Literaturverzeichnis	86
			4	Renaturierung von	
			4.1	Fließgewässern	95
			4.1	Einleitung – gegenwärtiger Zustand der Fließgewässer in Deutschland und Erfordernisse der Renaturierung	95
			4.2	Fachliche Grundlagen der Fließgewässerrenaturierung	97

4.2.1	Definition von Referenzzuständen für Gewässertypen als Maßstab der Bewertung und Leitbild der Renaturierung	97	5.5.1	Ziele und Grundlagen	135
4.2.2	Fließgewässertypen in Deutschland	98	5.5.2	Maßnahmen zur Restaurierung eutrophierter Seen	138
4.2.3	Leitbildbezogene biologische Bewertung von Fließgewässern	99	5.5.3	Schlussfolgerungen	141
4.2.4	Direkte Erfassung und Bewertung der Hydromorphologie	107	5.6 Sanierung und Restaurierung versauerter Seen	142	
4.2.5	Methodik zur Erfolgskontrolle bei Fließgewässerr Renaturierungen	110	5.6.1	Typisierung saurer Seen	142
4.3 Praxis der Fließgewässerrenaturierung	111		5.6.2	Ökologische Auswirkungen der Versauerung	143
4.3.1	Naturnaher Wasserbau	111	5.6.3	Sanierungs- und Renaturierungsmaßnahmen	143
4.3.2	Ingenieurbio logische Bauweisen	113		Literaturverzeichnis	147
4.3.3	Möglichkeiten und Grenzen des naturnahen Wasserbaus	113	6 Renaturierung von Waldökosystemen	153	
4.3.4	Anwendung der naturnahen Bauweisen	114	6.1 Einleitung	153	
4.3.5	Möglichkeiten der veränderten Gewässerunterhaltung und eigendynamischen Entwicklung	115	6.2 Waldveränderungen in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen	154	
4.4 Fallbeispiele	116		6.2.1	Vom Naturwald zur großflächigen Waldzerstörung	154
4.4.1	Renaturierung der Ihle bei Burg	116	6.2.2	Entstehung der großflächigen Nadelholzaufforstungen in Mitteleuropa	156
4.4.2	Renaturierungsmaßnahmen an Obermain und Rodach	118	6.3 Renaturierungsziele für Wälder	157	
4.4.3	Geplante Renaturierung der Unteren Havel	119	6.3.1	Übergeordnete Renaturierungsziele	157
4.5 Ausblick	121		6.3.2	Zieltypen der Waldentwicklung	158
4.5.1	Praktische Probleme bei der Umsetzung der WRRL	121	6.3.3	Erfassung und Bewertung der Naturnähe von Wäldern	159
4.5.2	Renaturierung, Biodiversität und Klimawandel – was kommt nach der EG-WRRL?	121	6.3.4	Renaturierung von Sonderstandorten in Wäldern	160
	Literaturverzeichnis	122	6.3.5	Referenzzustände für eine Waldrenaturierung	161
5 Restaurierung von Seen und Renaturierung von Seeufern	125		6.4 Konzeptionelle Überlegungen zur Renaturierung von Wäldern	161	
5.1 Einleitung	125		6.4.1	Natürliche Regeneration degradierter Wälder und Waldstandorte	161
5.2 Typisierung und Strukturierung von Seen	126		6.4.2	Erhalt der biologischen Vielfalt in Wäldern	163
5.3 Anthropogene Belastungen von Seen	126		6.4.3	Integration ökologischer Prozesse in die Waldrenaturierung	166
5.4 Seeuferrenaturierung	128		6.4.4	Kurzlebige Baumarten in der natürlichen Waldregeneration	167
5.4.1	Grundlagen	128	6.4.5	Renaturierung von Waldlandschaften	168
5.4.2	Leitbilder und Ziele	129	6.5 Fallbeispiele für die Ableitung von Renaturierungszielen für den Wald	169	
5.4.3	Problemstellungen, Lösungsansätze und Umsetzungswerkzeuge	129	6.5.1	Das Beispiel Menzer Heide (N-Brandenburg)	169
5.5 Sanierung und Restaurierung eutrophierter Seen	135		6.5.2	Das Beispiel Spreewald	170

6.6	Probleme, Grenzen und offene Fragen der Waldrenaturierung.	171	7.6.4	Renaturierung von Salzwiesen des Festlandes am Beispiel der Hamburger Hallig (Nordsee)	195
6.6.1	Zielkonflikte – Renaturierung oder Restauration?	171	7.6.5	Kleinflächige Renaturierung von Salzwiesen an der Nordsee durch Kleientnahme	197
6.6.2	Wildverbiss	172	7.6.6	Schlussfolgerungen für die Renaturierung von Salzwiesen an der Nordsee	198
6.6.3	Klimawandel und mögliche Konsequenzen für die Wälder.	174	7.6.7	Karrendorfer Wiesen (Ostsee)	199
6.6.4	Neophyten in Wäldern Mitteleuropas und mögliche Probleme für die Waldrenaturierung	175	7.6.8	Polder Ziesetal (Ostsee)	201
	Literaturverzeichnis	177	7.6.9	Schlussfolgerungen für Deichrückbau an der Ostsee	202
7	Renaturierung von Salzgrasländern bzw. Salzwiesen der Küsten	183	7.7	Deichrückbau – Akzeptanz in der Bevölkerung	202
7.1	Einleitung	183	7.8	Empfehlungen für die Renaturierung von salzgeprägten Küstenökosystemen	203
7.2	Standortfaktoren und Entstehung von Küstensalzwiesen an Nord- und Ostsee	183	7.8.1	Empfehlungen für zukünftige Renaturierungsmaßnahmen	203
7.2.1	Nordseeküste	184	7.8.2	Deichrückbau und Meeresspiegelanstieg	205
7.2.2	Ostseeküste	184	7.8.3	Forschungsbedarf	205
7.3	Ökosystemfunktionen von Salzgrasländern bzw. Salzwiesen	185		Literaturverzeichnis	206
7.3.1	Filter und Sedimentationsraum	185	8	Renaturierung von subalpinen und alpinen Ökosystemen	209
7.3.2	Küstenschutz	185	8.1	Einleitung	209
7.3.3	Nahrungs-, Rast- und Aufzuchtgebiet für Tiere	185	8.1.1	Meereshöhe, Relief und alpines Klima	209
7.4	Veränderungen durch den Menschen und Renaturierungsbedarf	186	8.1.2	Boden und Vegetationstyp	210
7.4.1	Nutzungsgeschichte	186	8.1.3	Kosten	210
7.4.2	Formen menschlicher Beeinflussung von Salzwiesen bzw. Salzgrasländern	186	8.2	Historische Entwicklungen	210
7.4.3	Renaturierungsbedarf	187	8.2.1	Land- und forstwirtschaftliche Nutzung, Bergbau, Industrie	211
7.5	Renaturierungsziele für Salzgrasländer und Salzwiesen der Küsten	188	8.2.2	Verkehr und Tourismus	211
7.5.1	Schutzstatus	188	8.3	Ziele der Hochlagenbegrünung	212
7.5.2	Renaturierungsziele	188	8.3.1	Erosionskontrolle und Regulierung des Wasserregimes.	212
7.5.3	Evaluierungskriterien	189	8.3.2	Wiederherstellung oder Erhaltung eines intakten Landschaftsbildes	213
7.6	Beispiele für die Renaturierung von Salzwiesen bzw. Salzgrasländern.	189	8.3.3	Naturschutz	213
7.6.1	Renaturierung der Hauener Hooge (Nordsee).	189	8.4	Herausforderungen im Rahmen der Hochlagenbegrünung	214
7.6.2	Renaturierung von Salzwiesen an der Wurster Küste (Nordsee)	193	8.4.1	Erhaltung des Mutterbodens und seiner Biodiversität	214
7.6.3	Rückdeichung des Langeooger Sommerpolders (Nordsee)	194	8.4.2	Eigenschaften geeigneter, standortgerechter Hochlagen-Begrünungspflanzen	215
			8.4.3	Berücksichtigung der Nachnutzung	217

8.5	Praktische Ausführungen von Begrünungen	217	9.3.2	Kenntnisse der Bodennährstoffgehalte	240
8.5.1	Konservieren der obersten Bodenschicht samt natürlicher Vegetation	217	9.3.3	Kenntnisse über den lokalen Artenpool, die Diasporenbank auf Renaturierungsflächen und die Lage von Spenderflächen.	241
8.5.2	Standortgerechte Saatgutmischungen	217	9.4	Maßnahmen für die Renaturierung I – Verbesserung des naturschutzfachlichen Wertes bestehender Sandökosysteme	242
8.5.3	Saatzeitpunkt.	219	9.4.1	Regression fortgeschrittener Sukzessionsstadien, insbesondere durch Beweidung.	242
8.5.4	Saatstärken	219	9.4.2	Wiedereinführung dynamischer Prozesse durch Beweidung und Aktivierung der Diasporenbank im Boden.	245
8.5.5	Geeignete Saatmethoden.	220	9.4.3	Förderung des Diasporentransfers und der Diasporenetablierung durch Weidetiere	246
8.5.6	Begrünungen mit standortgerechtem Pflanzenmaterial	221	9.4.4	Förderung dynamischer Prozesse durch Wind- und Wasserdynamik	247
8.5.7	Kombinierte Begrünungstechniken.	222	9.5	Maßnahmen für die Renaturierung II – Flächenvergrößerung, Bildung von Trittsteinen und Korridoren (Neuentwicklung von Sandökosystemen)	247
8.5.8	Zulassen der natürlichen Sukzession	223	9.5.1	Schaffung von nährstoffarmen Standortbedingungen.	247
8.5.9	Pflege und Erhaltung der Begrünungsflächen.	223	9.5.2	Beimpfung mit diasporenmäßigem Material (Inokulation) und Diasporenausbreitung durch Weidetiere	248
8.5.10	Beurteilung des Begrünungserfolgs	224	9.5.3	Pflegebeweidung als Erhaltungsmaßnahme nach Inokulation	249
8.6	Mangelhafte Begrünung und ihre Folgen	225	9.5.4	Schaffung von Verbundsystemen	250
8.6.1	Veränderter Oberflächenabfluss bei mangelhafter Begrünungstechnik	225	9.6	Neubesiedlung renaturierter Flächen durch Tierarten (Beispiele)	252
8.6.2	Schlecht angepasstes Saatgut	226	9.7	Beispiel aus der Praxis – ein Projekt zur Renaturierung (Restitution) von Sandökosystemen im Flussgebiet der Hase (Emsland).	254
8.6.3	Veränderungen der Artenzusammensetzung	226	9.8	Offene Fragen und Forschungsbedarf	258
8.6.4	Veränderungen in der Phytomasse, Unterschiede in den Wuchsspektren	226		Literaturverzeichnis	258
8.6.5	Ökophysiologische Unterschiede zwischen Ansaat und Umgebungsvegetation	228	10	Renaturierung von Kalkmagerrasen	265
8.6.6	Veränderungen der Tiergemeinschaften als Folge einer mangelhaften Rekultivierung	228	10.1	Einleitung	265
8.7	Schlussfolgerungen und Forschungsbedarf	229	10.2	Renaturierungsziele für Kalkmagerrasen	266
	Literaturverzeichnis	231			
9	Renaturierung von Sandökosystemen im Binnenland	235			
9.1	Einleitung	235			
9.2	Leitbilder für die Renaturierung und ihre naturschutzfachliche Bedeutung	237			
9.3	Voraussetzungen für eine erfolgreiche Renaturierung	239			
9.3.1	Kenntnisse zur Vegetationsentwicklung in der Zeitachse	239			

10.3	Bedeutung der Ausgangsbedingungen für den Renaturierungserfolg	269	11.7.2	Renaturierung von Intensivgrünland durch Wiedervernässung . . .	304
10.3.1	Bodennährstoffgehalte und Phytomasseproduktion	269	11.7.3	Renaturierung durch Reduzierung der Mahdfrequenz	306
10.3.2	Verfügbarkeit von Diasporen	269	11.7.4	Renaturierung durch Mulchen	307
10.4	Maßnahmen zur Renaturierung von Kalkmagerrasen	270	11.7.5	Renaturierung durch extensive Beweidung	307
10.4.1	Wiederherstellung von Kalkmagerrasen nach Verbrachung, Verbuschung oder Aufforstung	270	11.7.6	Renaturierung von artenreichem Grünland auf Ackerstandorten . . .	308
10.4.2	Reduktion der Nährstoffverfügbarkeit	271	11.7.7	Regeneration von artenreichem Grünland auf Brachestandorten . . .	309
10.4.3	Einbringen von Zielarten	274	11.7.8	Synoptische Betrachtung der Renaturierungschancen im Grünland	310
10.5	Langfristiges Management neu angelegter Kalkmagerrasen	276	11.8	Forschungsdefizite	312
10.6	Forschungsbedarf	278		Literaturverzeichnis	312
	Literaturverzeichnis	278			
11	Renaturierung von Feuchtgrünland, Auengrünland und mesophilem Grünland	283	12	Renaturierung und Management von Heiden	317
11.1	Einleitung	283	12.1	Einleitung	317
11.2	Vegetation, Nutzung, Standort	284	12.2	Charakteristika mitteleuropäischer Heide-Ökosysteme	317
11.3	Flächenverluste und Veränderungen des extensiven Grünlandes in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts	286	12.2.1	Entstehung, Nutzungsgeschichte und Verbreitung der Heiden in Mitteleuropa	317
11.4	Rückgangsursachen	289	12.2.2	Entwicklungszyklen von Heiden	319
11.4.1	Veränderungen des Wasserhaushalts	289	12.2.3	Vegetation	319
11.4.2	Düngung und Torfmineralisierung	289	12.2.4	Fauna	321
11.4.3	Steigerung der Nutzungsintensität	290	12.2.5	Böden	323
11.4.4	Verbrachung	291	12.3	Ursachen des Wandels und der Gefährdung von Heide-Ökosystemen	325
11.4.5	Folgenutzung Ackerbau	292	12.3.1	Flächenverlust von Heide-Ökosystemen in den letzten 200 Jahren	325
11.4.6	Isolation und Verlust von Ausbreitungsvektoren	292	12.3.2	Änderung historischer Nutzungsformen	325
11.5	Renaturierungsziele	293	12.3.3	Aufforstung	326
11.6	Voraussetzungen und Maßnahmen für die Grünlandrenaturierung	296	12.3.4	Atmogene Stickstoffeinträge	327
11.6.1	Wiedervernässung	296	12.3.5	Entwässerung	327
11.6.2	Nährstoffaushagerung	297	12.4	Voraussetzungen, Bedarf und Ziele der Heiderenaturierung	328
11.6.3	Aktivierung der Samenbank	297	12.4.1	Naturschutzpolitische und -rechtliche Situation	328
11.6.4	Ausbreitung von Diasporen	298	12.4.2	Ökologische Bedeutung der Heiden und ihr Schutzwert	328
11.6.5	Einbringen von Samen	300	12.4.3	Biotopvernetzung und Anlage von Korridoren	329
11.7	Erfolge der Grünlandrenaturierung	301	12.4.4	Auswirkungen des Landschaftsreliefs auf die Heiderenaturierung	330
11.7.1	Renaturierung von Intensivgrünland durch Nährstoffaushagerung	301	12.4.5	Auswirkungen der Degradationsdauer auf die Heiderenaturierung	331

- 12.4.6 Bedeutung des Ausbreitungspotenzials von Arten für die Heiderenaturierung. 332
- 12.5 Praxis der Heiderenaturierung und Heidepflege 332**
- 12.5.1 Beweidung 333
- 12.5.2 Mahd 333
- 12.5.3 Kontrolliertes Brennen 334
- 12.5.4 Schopfern 334
- 12.5.5 Plaggen und Oberbodenabtrag (*top soil removal*) 335
- 12.5.6 Auswirkungen der Heiderenaturierung und -pflege auf Tiere . . . 336
- 12.6 Schlussfolgerungen und Forschungsbedarf für Wissenschaft und Praxis 338**
- 12.6.1 Sind Heiden N- oder P-limitierte Systeme? 338
- 12.6.2 Nährstoffeinträge und -bilanzen in Heide-Ökosystemen 338
- 12.6.3 Auswirkungen des Managements auf die Verjüngung und die Ernährungssituation von *Calluna vulgaris* 339
- 12.6.4 Auswirkungen von Managementmaßnahmen auf die Fauna von Heiden 340
- 12.6.5 Ökonomie des Heidemanagements und der Heiderenaturierung . . . 341
- 12.6.6 Voraussetzungen und Perspektiven für einen langfristigen Schutz von Heiden 342
- Literaturverzeichnis 343
- 13 Renaturierung von Tagebaufolgefleichen. 349**
- 13.1 Einleitung 349**
- 13.2 Kurzvorstellung des Ökosystem- und Landnutzungstyps 349**
- 13.2.1 Allgemeine Charakterisierung der Ökosysteme 349
- 13.2.2 Planerische Vorgaben und Folgenutzungen. 354
- 13.3 Entwicklungspotenziale, Leitbildentwicklung und Renaturierungsstrategien 355**
- 13.3.1 Entwicklungspotenziale. 355
- 13.3.2 Leitbildentwicklung und Renaturierungsstrategien. 356
- 13.4 Analyse der spontanen Besiedlungsprozesse 359**
- 13.4.1 Einflussfaktoren und Untersuchungsmethoden 359
- 13.4.2 Spontane Einwanderung von Pflanzen und Tieren 359
- 13.4.3 Rolle der Standortfaktoren für die Ausprägung von Vegetationstypen und Ableitung von Sukzessionsnetzen 362
- 13.4.4 Habitatpräferenzen und Sukzessionsfolgen von Tierarten am Beispiel der Heuschrecken- und Ohrwurmarten 364
- 13.4.5 Vom Punkt zur Fläche – regional-spezifische Entwicklungsprognosen 364
- 13.5 Bindung von Zielarten des Naturschutzes an die Entwicklungsstadien der Tagebaufolgelandschaften und Ableitung von dynamischen Zielartensystemen 366**
- 13.6 Renaturierung durch gezielte Förderung wertvoller Habitat- und Vernetzungsstrukturen . . . 369**
- 13.7 Renaturierung über Initialensetzungen – naturnahe Methoden zur Beschleunigung der Vegetationsentwicklung 372**
- 13.7.1 Entwicklung von Offenlandgesellschaften 372
- 13.7.2 Naturnahe Beschleunigung der Waldentwicklung 374
- 13.8 Monitoring der Entwicklungsprozesse 380**
- 13.9 Schlussfolgerungen und Forschungsbedarf für Wissenschaft und Praxis 380**
- Literaturverzeichnis 384
- 14 Renaturierung von Ökosystemen in urban-industriellen Landschaften 389**
- 14.1 Einleitung 389**
- 14.2 Besonderheiten urban-industrieller Ökosysteme 389**
- 14.2.1 Nutzungsvielfalt 389
- 14.2.2 Böden und Substrate 389
- 14.2.3 Klima 392
- 14.2.4 Biodiversität 393
- 14.3 Renaturierungsbedarf und spezifische Renaturierungsziele. 393**
- 14.3.1 Bodenschutz, Grundwasser- und Gewässerschutz, Klimaschutz . . 394

14.3.2	Entwicklung abwechslungsreicher Erholungslandschaften	395	15.4.3	Zur Bedeutung von Hybridkonzepten	428
14.3.3	Erhaltung und Förderung von Biodiversität	395	15.4.4	Arten von Rechtfertigungsgründen .	428
14.4	Ökologische Prozesse	399	15.4.5	Zwei unterschiedliche Falltypen .	430
14.4.1	Spontane Besiedlung durch Pflanzen, Tiere, Bakterien und Pilze	399	15.5	Ethische Kritik an der Renaturierungsökologie	431
14.4.2	Etablierung und Wachstum von Pflanzen in Abhängigkeit vom Substrat	400	15.5.1	Elliot's „ <i>Faking Nature</i> “	431
14.4.3	Vegetationsentwicklung	401	15.5.2	Renaturierung in physiozentrischer Perspektive	432
14.4.4	Bodenentwicklung	404	15.5.3	Eric Katz	433
14.5	Möglichkeiten der Förderung natürlicher Prozesse und Sukzessionslenkung	405	15.6	Für ein gestuftes Ethos der Renaturierungsökologie	434
14.6	Renaturierungsbeispiele	406	15.6.1	Renaturierung und Nachhaltigkeit .	434
14.6.1	Renaturierung einer Deponie durch spontane und gelenkte Sukzession in Berlin-Malchow	406	15.6.2	Renaturierung als <i>focal practice</i> .	435
14.6.2	Industriewald Ruhrgebiet – Waldentwicklung auf Industriebrachen und Bergehalden	411	15.6.3	Für ein gestuftes Ethos der Ökosystemrenaturierung	437
14.6.3	Renaturierung ehemaliger Rieselfelder durch extensive Beweidung (NSG „Falkenberger Rieselfelder“ in Berlin-Falkenberg)	414		Literaturverzeichnis	438
14.7	Schlussfolgerungen und Forschungsbedarf für Wissenschaft und Praxis	419	16	Kosten der Renaturierung	441
	Literaturverzeichnis	420	16.1	Einleitung	441
15	Zur ethischen Dimension von Renaturierungsökologie und Ökosystemrenaturierung	423	16.2	Der Kostenbegriff	441
15.1	Einleitung	423	16.2.1	Faktoraufwand	441
15.2	Wissenschaftsethische Grundlagen	423	16.2.2	Nutzenentgang	443
15.3	Entstehung und epistemologischer Status der Renaturierungsökologie	424	16.2.3	Grenzkosten – das Marginalprinzip	444
15.3.1	Zum Entstehungskontext	424	16.3	Interpretation und Relativierung	444
15.3.2	Zum wissenschaftlichen Status der Renaturierungsökologie	424	16.3.1	Volkswirtschaftliche Kosten, Tarife und Effizienzpreise	444
15.4	Begriffliche Analyse und normatives Selbstverständnis	426	16.3.2	Verlagerungskosten und Sekundäreffekte	446
15.4.1	Der ursprünglich retrospektive Zeitbezug	426	16.3.3	Monetarisierung	447
15.4.2	Der allgemeine Richtungssinn der Renaturierungsökologie	427	16.3.4	Bewertung des Nutzens der Renaturierung	448
			16.4	Fallbeispiele	448
			16.4.1	Erhalt oder Neuerrichtung naturschutzgerechter („extensiver“) Landnutzung	449
			16.4.2	Verzicht auf Holznutzung in Wäldern	451
			16.4.3	Bachentrohrung in Vorpommern .	453
			16.5	Fazit	455
				Literaturverzeichnis	455
			17	Akteure in der Renaturierung	459
			17.1	Einleitung	459
			17.2	Akteure in Renaturierungsprojekten	459
			17.2.1	Arten von Akteuren	459

17.2.2	Anlass und Ziel der Renaturierung	460	18.3	Renaturierungsökologie – mehr als nur Anwendung technischer Verfahren	470
17.2.3	Motiv, Interesse und Verpflichtung	460	18.4	Entwicklung neuer Maßnahmen und Methoden in der Ökosystemrenaturierung	471
17.2.4	Konkrete Durchführung von Projekten	462	18.5	Priorität des Erhalts funktions-tüchtiger Ökosysteme – die Kosten	471
17.3	Zur Akzeptanz von Renaturierungsprojekten	462	18.6	Kenntnisdefizite bei langfristigen ökologischen Prozessen	472
17.4	Fallbeispiele – Umweltverbände als Akteure der Renaturierung	463	18.7	Bewertungssysteme als Grundlage für die Erfolgskontrolle und das Monitoring	473
17.4.1	Das Grüne Band	464	18.8	Offene Forschungsfragen in der Renaturierungsökologie	473
17.4.2	Die Goitzsche	464		Literaturverzeichnis	474
17.4.3	Zusammenfassende Bewertung	465		Pflanzenartenverzeichnis	477
17.5	Schlussfolgerungen	465		Tierartenverzeichnis	484
	Literaturverzeichnis	466		Schlagwortverzeichnis	489
18	Renaturierungsökologie und Ökosystemrenaturierung – Synthese und Herausforderungen für die Zukunft	469		Autorenverzeichnis	496
18.1	Einleitung	469			
18.2	Renaturierung – Wiederherstellen von bestimmten Ökosystemleistungen	469			