

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Geleitworte	6
Danksagung	8
<i>Beitragende Autor:innen</i>	9
<i>Gutachter:innen</i>	9
<i>Begutachtende Institutionen</i>	9
Faktencheck Artenvielfalt	31
Zusammenfassung für die politische und gesellschaftliche Entscheidungsfindung	31
Autor:innen	31
Kurzfassung	34
Kernaussagen	37
Wie steht es um die biologische Vielfalt in Deutschland?	37
Welche Rolle spielt die biologische Vielfalt in Ökosystemen und für uns Menschen?	39
Was sind die Gründe für die Änderung der biologischen Vielfalt?	41
Welche Rahmenbedingungen bestehen für den Erhalt und die Förderung der biologischen Vielfalt?	43
Wie wirken konkrete Maßnahmen, um die biologische Vielfalt zu fördern?	45
Wie erzeugen wir Handlungsbereitschaft für die Bewahrung und Förderung der biologischen Vielfalt?	46
Was sind die positiven Wirkungsketten, die eine Trendumkehr bewirken können?	48
Hintergrund – Erläuterungen zu den Kernaussagen	52
A Status und Trends	52
B Ökosystemleistungen	63
C Direkte Treiber	71
D Indirekte Treiber	83
E Instrumente und Maßnahmen	87
F Transformationspotenziale	93
G Synthese: Positive Wirkungsketten für die biologische Vielfalt	98
H Wissenslücken und Forschungsbedarfe	102
Anhang	109
Abkürzungsverzeichnis	109
Definitionen	110
Methoden	111
Literaturverzeichnis	114

1 Einleitung	117
Autor:innen	117
1.1 Veranlassung und Motivation	118
1.2 Warum braucht es einen <i>Faktencheck Artenvielfalt</i> für Deutschland?	118
1.2.1 Wissen für Handelnde	119
1.2.2 Wissen aus technischer Innovation nutzbar machen	120
1.2.3 Naturschutztheorien und aktuelle Debatten – wo stehen wir?	122
1.2.4 Schutz der biologischen Vielfalt im globalen Wandel	123
1.2.5 Bislang wenig berücksichtigte Aspekte der biologischen Vielfalt	125
1.2.6 Umsetzungsdefizite verstehen und Transformation beschleunigen	126
1.2.7 Zusammenfassung der Ziele des <i>Faktencheck Artenvielfalt</i>	127
1.3 Konzeptionelle Grundlagen	127
1.3.1 Themeneingrenzung und Definitionen	127
1.3.1.1 Artenvielfalt – Biodiversität	127
1.3.1.2 Räumlicher und zeitlicher Bezug	128
1.3.2 Struktur des Berichts	128
1.3.3 Realisierung	132
<i>Literaturverzeichnis</i>	134
2 Themenbereiche im <i>Faktencheck Artenvielfalt</i>	141
Autor:innen	141
Beitragende Autor:innen	141
2.1 Status und Trends	142
2.1.1 Biodiversitätserfassung, Monitoringprogramme und Forschungsinitiativen	142
2.1.2 Biodiversitätsdaten – Verfügbarkeit und Defizite	145
2.1.3 Aktueller Kenntnisstand (und Wissenslücken)	147
2.1.3.1 Biologische Vielfalt in Deutschland und weltweit	147
2.1.3.2 Erhaltungs- und Gefährdungszustand	147
2.1.3.3 Endemiten und Taxa mit nationaler Verantwortlichkeit	150
2.1.3.4 Hotspots der biologischen Vielfalt in Deutschland	153
2.1.4 Literatur- und Datenanalyse von Trends der biologischen Vielfalt	153
2.1.5 Neue Methoden	156
2.2 Ökosystemleistungen	163
2.2.1 Ökosystemleistungen, Ökosystemfunktionen und biologische Vielfalt	163
2.2.2 Ansätze zur Erfassung des Zusammenhangs zwischen biologischer Vielfalt und ÖSL/ÖSF	164
2.2.3 Ökosystemleistungen im <i>Faktencheck Artenvielfalt</i>	166
2.3 Direkte Treiber	167
2.3.1 Einleitung	167
2.3.2 Veränderung der Struktur der Landschaft	167
2.3.3 Veränderte Land-/Meeresnutzung und direkte Ressourcenentnahme	172
2.3.4 Verschmutzung	176

2.3.5 Klimawandel	181
2.3.6 Invasive Arten	185
2.3.7 Treiberinteraktionen	188
2.4 Indirekte Treiber	189
2.4.1 Definitionen und Ansätze	189
2.4.2 Politische Rahmenbedingungen	189
2.5 Instrumente & Maßnahmen	191
2.5.1 Definitionen und Ansätze	191
2.5.2 Maßnahmentypen im <i>Faktencheck Artenvielfalt</i>	192
2.5.2.1 Flächenschutz	192
2.5.2.2 Management- und Impulasmaßnahmen	196
2.5.3 Evaluation der Wirksamkeit von Instrumenten & Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt	197
2.6 Bodenbiodiversität	198
2.7 Transformationspotenziale zum Erhalt der biologischen Vielfalt	198
<i>Literaturverzeichnis</i>	200

3 Agrar- und Offenland	217
Autor:innen	217
Beitragende Autor:innen	217
Kapitelzusammenfassung	218
3.1 Lebensraum Agrar- und Offenland	222
3.1.1 Was ist Agrar- und Offenland?	222
3.1.1.1 Definition von Agrar- und Offenlandschaften	222
3.1.1.2 Regional-geografische Räume innerhalb Deutschlands	222
3.1.1.3 Entstehung und Entwicklung der Agrar- und Offenlandschaft	222
3.1.2 <i>Faktencheck Artenvielfalt</i> im Agrar- und Offenland	226
3.2 Status und Trends der Biodiversität im Agrar- und Offenland	226
3.2.1 Biodiversitätsmonitoringprogramme im Agrar- und Offenland	226
3.2.2 Status und Trends der Lebensräume und Organismengruppen im Agrar- und Offenland	228
3.2.2.1 Änderung der Landnutzungstypen seit 1950	228
3.2.2.2 Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturschutzwert (HNV Farmland)	229
3.2.2.3 Status und Trend der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands (Rote Liste)	230
3.2.2.4 Status und Trend der anderen Biotoptypen Deutschlands	231
3.2.2.5 Status und Trends der FFH-Lebensraumtypen des Agrar- und Offenlandes	233
3.2.2.6 Ergebnisse der Literatur- und Datenanalysen von Biodiversitätstrends (Weighted-Vote-Count-Analyse)	238
3.2.2.7 Status und Trends der Gefäßpflanzen im Agrar- und Offenland	243
3.2.2.8 Status und Trends der Pilze im Agrar- und Offenland am Beispiel der Ackerpilze unter besonderer Berücksichtigung der Mykorrhizabildner	246
3.2.2.9 Status und Trends der Wirbeltiere im Agrar- und Offenland	247
3.2.2.10 Status und Trends der Wirbellosen im Agrar- und Offenland	251

3.2.3 Anzahl/Änderung nicht einheimischer sowie sich ausbreitender einheimischer Arten im Agrar- und Offenland	258
3.2.4 Wissenslücken und Defizite	260
3.3 Auswirkungen von Biodiversitätsveränderungen auf Ökosystemleistungen im Agrar- und Offenland	262
3.3.1 Einleitung	262
3.3.2 Ausgewählte Ökosystemleistungen in der Agrar- und Offenlandschaft	263
3.3.2.1 Versorgende Ökosystemleistungen	263
3.3.2.2 Regulierende Ökosystemleistungen	264
3.3.2.3 Kulturelle Ökosystemleistungen	265
3.3.3 Synergien und Zielkonflikte zwischen Biodiversität und Ökosystemleistungen im Agrar- und Offenland	268
3.4 Direkte Treiber von Biodiversitätsveränderungen im Agrar- und Offenland	269
3.4.1 Einleitung	269
3.4.2 Veränderung der Struktur der Landschaft im Agrar- und Offenland	271
3.4.3 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcenentnahme im Agrar- und Offenland	272
3.4.3.1 Intensivierung im Feldfruchtanbau	272
3.4.3.2 Grünlandbewirtschaftung	273
3.4.3.3 Rückgang der Weidetiere	276
3.4.3.4 Andere Treiber der Landnutzungsänderung	277
3.4.4 Verschmutzung im Agrar- und Offenland	277
3.4.4.1 Düngemittel	278
3.4.4.2 Weitere Schadstoffe	281
3.4.4.3 Luftverschmutzung	282
3.4.5 Klimawandel im Agrar- und Offenland	282
3.4.6 Invasive gebietsfremde Arten im Agrar- und Offenland	283
3.4.7 Treiberinteraktionen im Agrar- und Offenland	285
3.5 Indirekte Treiber von Biodiversitätsänderungen im Agrar- und Offenland	286
3.5.1 Einleitung	286
3.5.2 Politische und rechtliche Treiber im Agrar- und Offenland	286
3.5.2.1 Agrarpolitik	286
3.5.2.2 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	288
3.5.2.3 Flurbereinigungsgesetz (FlurG)	288
3.5.2.4 Naturschutzpolitik	289
3.5.3 Wirtschaftliche und technologische Treiber im Agrar- und Offenland	289
3.5.3.1 Energieverfügbarkeit und Mechanisierung	289
3.5.3.2 Mechanisierung und Intensivierung in der Landwirtschaft	290
3.5.3.3 Wirtschaftliche Entwicklungen	293
3.5.4 Gesellschaftliche Treiber im Agrar- und Offenland	295
3.5.4.1 Das Konsumverhalten	296
3.5.4.2 Das gesellschaftliche Engagement	297
3.5.5 Synergien/Barrieren zwischen indirekten Treibern & Biodiversität	298
3.5.5.1 Flächenkonkurrenz als Barriere und Potenzial für Synergien	298

3.6 Instrumente und Maßnahmen im Agrar- und Offenland	299
3.6.1 Einleitung	299
3.6.2 Ausgewählte Instrumente im Agrar- und Offenland	299
3.6.2.1 Ordnungsrechtliche Instrumente	299
3.6.2.2 Finanzielle Förderinstrumente	299
3.6.2.3 Informationelle und organisatorische Instrumente	300
3.6.3 Ausgewählte Maßnahmen im Agrar- und Offenland	301
3.6.3.1 Flächenschutzmaßnahmen inkl. Bezug zu oben genannten Instrumenten und Bedeutung für Biodiversität im Agrar- und Offenland	301
3.6.3.2 Managementmaßnahmen inkl. Bezug zu oben genannten Instrumenten mit Bedeutung für Biodiversität im Agrar- und Offenland	302
3.6.3.3 Impulsmaßnahmen inkl. Bezug zu oben genannten Instrumenten mit Bedeutung für Biodiversität im Agrar- und Offenland	303
3.6.4 Evaluation von Instrumenten und Maßnahmen für Biodiversität (und Ökosystemleistungen) im Agrar- und Offenland	303
3.6.4.1 Gesamteinschätzung zu den Maßnahmen	303
3.7 Handlungsbedarf und Handlungsoptionen zum Biodiversitätsschutz in Agrar- und Offenland	311
3.7.1 Zusammenfassung von Wissenslücken	311
3.7.2 Handlungsbedarf und -optionen	312
3.7.2.1 Wechselwirkungsanalyse zwischen Maßnahmen und Ableitung der wichtigsten Handlungsoptionen	312
3.7.2.2 Allgemeine Schlussfolgerungen für Handlungsempfehlungen	314
<i>Literaturverzeichnis</i>	316
4 Wald	357
Autor:innen	357
Beitragende Autor:innen	357
Kapitelzusammenfassung	358
4.1 Einleitung	364
4.1.1 Was ist Wald?	364
4.1.1.1 Wichtige Charakteristika und Eigenschaften des Waldes für die biologische Vielfalt	364
4.1.1.2 Waldbiotop- und Waldlebensraumtypen	366
4.1.2 Waldnutzung damals und heute	366
4.1.2.1 1800–1920: Planmäßige und nachhaltige Bewirtschaftung im schlagweisen Hochwald	367
4.1.2.2 1920–1985: Phase des Vorratsaufbaus	368
4.1.2.3 1985–2015: Weg zur naturnahen Waldwirtschaft	369
4.1.2.4 Nach 2015: Waldwirtschaft im Zeichen des Klimawandels	370
4.1.3 Faktencheck Artenvielfalt im Wald	370
4.2 Status und Trends der biologischen Vielfalt im Wald	370
4.2.1 Biodiversitätsmonitoringprogramme im Wald	370
4.2.1.1 Systematische, flächenrepräsentative Erhebungen für Deutschland, welche mindestens einen biodiversitätsrelevanten Parameter abbilden	371

4.2.1.2 Über mehrere Jahre intensiv untersuchte Flächen mit Aufnahmen zur biologischen Vielfalt	372
4.2.1.3 Einzelerhebungen, welche eine besondere Bedeutung aufgrund der aufgenommenen Parameter haben	372
4.2.1.4 Ausblick	373
4.2.2 Status und Trends der Lebensräume und Organismengruppen im Wald	373
4.2.2.1 Status und Trends der Waldlebensräume	373
4.2.2.2 Status und Trends Organismengruppen	375
4.2.3 Anzahl/Änderung nicht einheimischer Arten im Wald	397
4.2.4 Wissenslücken und Defizite	399
4.3 Auswirkungen von Veränderungen der biologischen Vielfalt auf Ökosystemleistungen im Wald	402
4.3.1 Einleitung	402
4.3.2 Ausgewählte Ökosystemleistungen des Waldes	403
4.3.2.1 Versorgende Ökosystemleistungen	403
4.3.2.2 Regulierende Ökosystemleistungen	405
4.3.2.3 Kulturelle Ökosystemleistungen	409
4.3.3 Synergien und Zielkonflikte zwischen biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen im Wald	411
4.4 Direkte Treiber von Veränderungen der biologischen Vielfalt im Wald	412
4.4.1 Einleitung	412
4.4.2 Veränderung der Struktur der Landschaft im Wald	412
4.4.2.1 Isolation und Waldgröße	412
4.4.2.2 Homogenisierung	414
4.4.2.3 Einfluss erneuerbarer Energien auf die biologische Vielfalt im Wald	415
4.4.3 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcenentnahme im Wald	415
4.4.3.1 Baumartenzusammensetzung	415
4.4.3.2 Bestandsstruktur	416
4.4.3.3 Totholz, alte Bäume und Biotopbäume	416
4.4.3.4 Holznutzung	418
4.4.3.5 Erschließung und Befahrung	419
4.4.3.6 Kalkung	419
4.4.4 Verschmutzung im Wald	421
4.4.4.1 Stickstoffeintrag	421
4.4.4.2 Schwefeleintrag	422
4.4.4.3 Pestizideinsätze	423
4.4.4.4 Schwermetallverschmutzung	424
4.4.4.5 Lichtverschmutzung	424
4.4.5 Klimawandel im Wald	424
4.4.5.1 Auswirkung von Temperaturerhöhung und intensiveren Dürreperioden ...	424
4.4.5.2 Verschiebung der Phänologie in der Vegetationsperiode	426
4.4.6 Invasive Arten im Wald	427
4.4.6.1 Pflanzen	427
4.4.6.2 Tiere	430
4.4.6.3 Pilze und Flechten	434

4.4.7 Andere direkte Treiber und Treiberinteraktionen im Wald	435
4.4.7.1 Auswirkungen natürlicher Störungen auf die biologische Vielfalt in Wäldern	435
4.4.7.2 Auswirkungen anthropogener Störungen auf die biologische Vielfalt in Wäldern	438
4.4.7.3 Tierische Nekromasse	439
4.4.7.4 Größere Pflanzenfresser und Prädatoren im Wald	440
4.5 Indirekte Treiber von Veränderungen der biologischen Vielfalt im Wald	441
4.5.1 Einleitung	441
4.5.2 Politische und rechtliche Treiber im Wald	441
4.5.2.1 Politische und rechtliche Treiber auf der strukturellen Makroebene	441
4.5.2.2 Politische und rechtliche Treiber auf der Meso- und Mikroebene	443
4.5.2.3 Akteursbezogene Treiber auf der Meso- und Mikroebene	444
4.5.3 Wirtschaftliche und technologische Treiber im Wald	445
4.5.3.1 Märkte und Rohstoffhandel	445
4.5.3.2 Technologische Treiber	448
4.5.4 Gesellschaftliche Treiber im Wald	448
4.5.4.1 Demografie und Eigentumsstrukturen	448
4.5.4.2 Konsumverhalten	449
4.5.4.3 Wahrnehmung von Wald, Waldbewirtschaftung und Waldnaturschutz durch die Gesellschaft	450
4.5.4.4 Wahrnehmung von Wald und Forstwirtschaft in den Medien	450
4.5.5 Synergien/Konflikte zwischen indirekten Treibern und biologischer Vielfalt	451
4.6 Instrumente und Maßnahmen	452
4.6.1 Einleitung	452
4.6.2 Ausgewählte Instrumente im Wald	452
4.6.2.1 Ordnungsrechtliche Instrumente	452
4.6.2.2 Finanzielle Anreizsysteme	452
4.6.2.3 Informationelle Instrumente	452
4.6.3 Bedeutung ausgewählter Maßnahmen im Wald für die biologische Vielfalt	454
4.6.3.1 Flächenhafte Schutzmaßnahmen	454
4.6.3.2 Managementmaßnahmen inkl. Bezug zu oben genannten Instrumenten und Bedeutung für die biologische Vielfalt im Wald'	456
4.6.3.3 Impulismaßnahmen inkl. Bezug zu oben genannten Instrumenten und Bedeutung für die biologische Vielfalt im Wald	461
4.6.4 Evaluation von Instrumenten und Maßnahmen für die biologische Vielfalt (und Ökosystemdienstleistungen) im Wald	462
4.7 Handlungsempfehlungen	464
4.7.1 Wissenslücken und Forschungsbedarf	464
4.7.1.1 Datenlücken	464
4.7.1.2 Wissenslücken	465
4.7.1.3 Dringender Forschungsbedarf	465
4.7.2 Rahmenbedingungen für Handlungsbedarfe und -optionen	466

4.7.3 Handlungsbedarfe und -optionen	466
4.7.3.1 Handlungsbedarfe und -optionen zur Situation der biologischen Vielfalt in Wäldern	467
4.7.3.2 Handlungsbedarfe und -optionen zur Erhöhung der biologischen Vielfalt	467
<i>Literaturverzeichnis</i>	<i>471</i>
5 Binnengewässer und Auen	521
Autor:innen	521
Beitragende Autor:innen	521
Kapitelzusammenfassung	522
5.1 Einleitung	530
5.1.1 Lebensräume	530
5.1.1.1 Fließgewässer	530
5.1.1.2 Auen	530
5.1.1.3 Quellen	533
5.1.1.4 Ästuare	533
5.1.1.5 Seen	533
5.1.1.6 Kleine Stillgewässer	534
5.1.1.7 Niedermoore	534
5.1.1.8 Grundwasser	536
5.1.2 Artenvielfalt in Binnengewässern und Auen	536
5.1.3 Kenntnisstand	537
5.1.4 Gliederung	538
5.2 Status und Trends der biologischen Vielfalt in Binnengewässern und Auen	538
5.2.1 Biodiversitätsmonitoringprogramme in Binnengewässern und Auen	538
5.2.1.1 Fließgewässer, Seen und Ästuare	538
5.2.1.2 Auen	540
5.2.1.3 Quellen	540
5.2.1.4 Kleine Stillgewässer	541
5.2.1.5 Niedermoore	541
5.2.1.6 Grundwasser	541
5.2.2 Status und Trends der Lebensräume und Organismengruppen in Binnengewässern und Auen	541
5.2.2.1 Lebensraumübergreifender Status und Trends der biologischen Vielfalt	541
5.2.2.2 Lebensraumspezifischer Status und Trends der biologischen Vielfalt	548
5.2.3 Anzahl/ Änderung nicht einheimischer Arten in Binnengewässern und Auen	560
5.2.4 Wissenslücken und Defizite	564
5.2.4.1 Monitoringprogramme	564
5.2.4.2 Quantifizierung von Artenvielfalt und biologischer Vielfalt	565
5.3 Auswirkungen von Veränderungen der biologischen Vielfalt auf Ökosystemleistungen von Binnengewässern und Auen	566
5.3.1 Einleitung	566
5.3.2 Ökosystemleistungen von Binnengewässern und Auen	567
5.3.2.1 Versorgende Ökosystemleistungen	568

5.3.2.2 Regulierende Ökosystemleistungen	568
5.3.2.3 Kulturelle Ökosystemleistungen	570
5.3.3 Synergien und Zielkonflikte zwischen biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen in Binnengewässern und Auen	571
5.3.3.1 Synergieeffekte	572
5.3.3.2 Zielkonflikte	572
5.4 Direkte Treiber von Veränderungen der biologischen Vielfalt in Binnengewässern und Auen	573
5.4.1 Einleitung	573
5.4.1.1 Historie direkter Treiber	574
5.4.1.2 Hierarchie der direkten Treiber	576
5.4.1.3 Wechselwirkungen zwischen direkten Treibern	577
5.4.2 Fließgewässer	578
5.4.2.1 Strukturelle Veränderungen in Fließgewässern	578
5.4.2.2 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcenentnahme in Fließgewässern	580
5.4.2.3 Verschmutzung in Fließgewässern	580
5.4.2.4 Klimawandel in Fließgewässern	581
5.4.2.5 Invasive Arten in Fließgewässern	581
5.4.2.6 Andere direkte Treiber und Treiberinteraktionen in Fließgewässern	582
5.4.3 Auen	582
5.4.3.1 Strukturelle Veränderungen in Auen	582
5.4.3.2 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcenentnahme in Auen	582
5.4.3.3 Verschmutzung in Auen	583
5.4.3.4 Klimawandel in Auen	584
5.4.3.5 Invasive Arten in Auen	584
5.4.4 Quellen	585
5.4.4.1 Strukturelle Veränderungen in Quellen	585
5.4.4.2 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcenentnahme in Quellen	585
5.4.4.3 Verschmutzung in Quellen	585
5.4.4.4 Klimawandel in Quellen	586
5.4.4.5 Invasive Arten in Quellen	586
5.4.4.6 Andere direkte Treiber und Treiberinteraktionen in Quellen	586
5.4.5 Ästuare	586
5.4.5.1 Strukturelle Veränderungen in Ästuaren	586
5.4.5.2 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcenentnahme in Ästuaren	587
5.4.5.3 Verschmutzung in Ästuaren	587
5.4.5.4 Klimawandel in Ästuaren	588
5.4.5.5 Invasive Arten in Ästuaren	588
5.4.6 Seen	588
5.4.6.1 Strukturelle Veränderungen in Seen	588
5.4.6.2 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcennutzung in Seen	589
5.4.6.3 Verschmutzung in Seen	589
5.4.6.4 Klimawandel in Seen	590
5.4.6.5 Invasive Arten in Seen	591

5.4.7 Kleine Stillgewässer	591
5.4.7.1 Strukturelle Veränderungen in kleinen Stillgewässern	591
5.4.7.2 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcenentnahme in kleinen Stillgewässern	591
5.4.7.3 Verschmutzung in kleinen Stillgewässern	592
5.4.7.4 Klimawandel in kleinen Stillgewässern	592
5.4.7.5 Invasive Arten in kleinen Stillgewässern	592
5.4.8 Niedermoore	593
5.4.8.1 Strukturelle Veränderungen in Niedermooren	593
5.4.8.2 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcenentnahme in Niedermooren	593
5.4.8.3 Verschmutzung in Niedermooren	593
5.4.8.4 Klimawandel in Niedermooren	593
5.4.8.5 Invasive Arten in Niedermooren	594
5.4.9 Grundwasser	594
5.4.9.1 Strukturelle Veränderungen im Grundwasser	594
5.4.9.2 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcenentnahme im Grundwasser	594
5.4.9.3 Verschmutzung im Grundwasser	594
5.4.9.4 Klimawandel im Grundwasser	595
5.4.9.5 Invasive Arten im Grundwasser	595
5.4.9.6 Andere direkte Treiber und Treiberinteraktionen im Grundwasser	595
5.5 Indirekte Treiber von Veränderungen der biologischen Vielfalt in Binnengewässern und Auen	595
5.5.1 Einleitung	595
5.5.2 Politische und rechtliche Treiber in Binnengewässern und Auen	596
5.5.2.1 Kommunalabwasserrichtlinie	596
5.5.2.2 Nitratrichtlinie	596
5.5.2.3 Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie	596
5.5.2.4 Wasserrahmenrichtlinie	597
5.5.2.5 Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP)	599
5.5.2.6 Erneuerbare-Energien-Gesetz	599
5.5.2.7 EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie	600
5.5.2.8 Schifffahrt- und Wasserstraßenpolitik	600
5.5.3 Wirtschaftliche und technologische Treiber in Binnengewässern und Auen	601
5.5.3.1 Landwirtschaftssektor	601
5.5.3.2 Energiesektor	601
5.5.3.3 Verkehrssektor	602
5.5.4 Gesellschaftliche Treiber in Binnengewässern und Auen	602
5.5.4.1 Naturerlebnis und Problembeusstsein	602
5.5.4.2 Öffentlichkeitsbeteiligung	603
5.5.4.3 Citizen Science	603
5.5.5 Synergien/Konflikte zwischen indirekten Treibern und biologischer Vielfalt	604
5.6 Instrumente und Maßnahmen	604
5.6.1 Einleitung	604
5.6.2 Ausgewählte Instrumente in Binnengewässern und Auen	605

5.6.3 Ausgewählte Maßnahmen in Binnengewässern und Auen und ihre Evaluation	606
5.6.3.1 Flächenschutzmaßnahmen	606
5.6.3.2 Management- und Impulsmaßnahmen	607
5.7 Handlungsoptionen	615
5.7.1 Überwachung von Binnengewässern und Auen zielgerichtet ausweiten	618
5.7.2 Defizite bei der Umsetzung bestehender Richtlinien überwinden	619
5.7.3 Regelungslücken schließen	620
5.7.4 Hindernisse durch indirekte Treiber abbauen	620
<i>Literaturverzeichnis</i>	622
<i>Weblinks (in der Reihenfolge der Nennung)</i>	646
6 Küste und Küstengewässer	647
Autor:innen	647
Beitragende Autor:innen	647
Kapitelzusammenfassung	648
6.1 Einleitung	653
6.1.1 Lebensraum Küste und Küstengewässer	653
6.1.1.1 Pelagial der Nord- und Ostsee	654
6.1.1.2 Benthal der Nord- und Ostsee	655
6.1.1.3 Salzgrünland der Nordseeküste	656
6.1.1.4 Salzgrünland, Brackwasserröhrichte und Hochstaudenfluren des Geolitorals der Ostseeküste	657
6.1.1.5 Sände, Sand-, Geröll- und Blockstrände	657
6.1.1.6 Küstendünen	657
6.1.1.7 Fels- und Steilküsten	658
6.1.2 Faktencheck Artenvielfalt im Lebensraum Küste und Küstengewässer	658
6.2 Status und Trends der biologischen Vielfalt an Küsten und in Küstengewässern	660
6.2.1 Biodiversitätsmonitoringprogramme an Küsten und in Küstengewässern	660
6.2.1.1 Europaweite Richtlinien für Meer und Küste	660
6.2.1.2 Nord- und ostseespezifische Abkommen	661
6.2.1.3 Weitere arten- und artengruppen-spezifische Abkommen	662
6.2.1.4 Entwicklungen in der Methodik	662
6.2.2 Status und Trends der Lebensräume und Organismengruppen an Küsten und in Küstengewässern	663
6.2.2.1 Status und Trends der Lebensraumtypen	663
6.2.2.2 Status und Trends der Organismengruppen	664
6.2.3 Anzahl/ Änderung nicht einheimischer Arten im Lebensraum Küste und Küstengewässer	696
6.2.4 Wissenslücken und Defizite	697
6.3 Auswirkungen von Veränderung der biologischen Vielfalt auf Ökosystemleistungen an Küsten und in Küstengewässern	699
6.3.1 Einleitung	699
6.3.1.1 Versorgende Ökosystemleistungen	701

6.3.1.2 Regulierende Ökosystemleistungen	702
6.3.1.3 Kulturelle Ökosystemleistungen	702
6.3.2 Ausgewählte Ökosystemleistungen der Küsten und Küstengewässer	702
6.3.2.1 Versorgende ÖSL: Fischerei und Aquakultur	703
6.3.2.2 Regulierende ÖSL: Klimaschutz, Elementzyklen, Habitatbildung	703
6.3.2.3 Kulturelle ÖSL: Tourismus und Wohlbefinden	705
6.3.3 Synergien und Zielkonflikte zwischen biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen an der Küste und in den Küstengewässern	705
6.4 Direkte Treiber von Veränderungen der biologischen Vielfalt an Küsten und in Küstengewässern	706
6.4.1 Einleitung	706
6.4.2 Veränderung der Struktur der Landschaft im Lebensraum Küste und Küstengewässer	707
6.4.3 Veränderte Land- und Meeresnutzung und direkte Ressourcenentnahme im Lebensraum Küste und Küstengewässer	708
6.4.3.1 Fischerei	708
6.4.3.2 Aquakultur	712
6.4.3.3 Sand- und Kiesabbau	712
6.4.3.4 Schifffahrt	712
6.4.3.5 Offshore-Windenergie und andere Konstruktionen in den Küstengewässern	712
6.4.4 Verschmutzung im Lebensraum Küste und Küstengewässer	713
6.4.4.1 Nährstoffeinträge	713
6.4.4.2 Schadstoffeinträge	716
6.4.4.3 Müll, Makro- und Mikroplastik	717
6.4.4.4 Beseitigung Munition, Kampfmittel	718
6.4.4.5 Lärmverschmutzung	718
6.4.5 Klimawandel im Lebensraum Küste und Küstengewässer	718
6.4.5.1 Anstieg des Temperaturmittelwerts	719
6.4.5.2 Hitzewellen	719
6.4.5.3 Meeresspiegelanstieg	720
6.4.5.4 Versauerung	721
6.4.5.5 Sauerstoffmangel	721
6.4.6 Invasive Arten im Lebensraum Küste und Küstengewässer	722
6.4.7 Andere direkte Treiber und Treiberinteraktionen im Lebensraum Küste und Küstengewässer	723
6.5 Indirekte Treiber von Veränderungen der biologischen Vielfalt an Küsten und in Küstengewässern	724
6.5.1 Einleitung	724
6.5.2 Politische und rechtliche Treiber im Lebensraum Küste und Küstengewässer	725
6.5.2.1 Meeresgovernance	725
6.5.2.2 Raumnutzung und Eingriffsregelung	727
6.5.2.3 Wirksamkeit von Meeresschutzrichtlinien und Biodiversitätsstrategien	728
6.5.2.4 EU-Fischereipolitik und ihre Wirksamkeit	729
6.5.2.5 Vorgaben und Maßnahmen in Bezug auf Verschmutzung, Abfälle und anderweitige Einträge und deren Wirksamkeit	729
6.5.2.6 Küstenschutz	731
6.5.2.7 Nicht einheimische Arten	731

6.5.3 Wirtschaftliche und technologische Treiber im Lebensraum Küste und Küstengewässer	731
6.5.3.1 Fischerei	731
6.5.3.2 Energiewende und Energiekrise	732
6.5.3.3 Technologische Weiterentwicklungen	733
6.5.3.4 Tourismusindustrie	733
6.5.4 Gesellschaftliche Treiber im Lebensraum Küste und Küstengewässer	733
6.5.4.1 Küstenschutz	734
6.5.4.2 Konsumverhalten	734
6.5.4.3 Gesellschaftlicher Bezug zu marinen Lebensräumen und Ocean Literacy ..	735
6.5.4.4 Auswirkungen von Krisen, Pandemien	735
6.5.5 Synergien/Konflikte zwischen indirekten Treibern und biologischer Vielfalt	735
6.6 Instrumente und Maßnahmen: Erfolg und Hindernisse an Küsten und in Küstengewässern	736
6.6.1 Einleitung	736
6.6.1.1 Definition von Instrumenten und Maßnahmen im <i>Faktencheck Artenvielfalt</i>	736
6.6.1.2 Besonderheiten von Instrumenten und Maßnahmen im Lebensraum Küste und Küstengewässer	737
6.6.1.3 Überblick zu biodiversitätsfördernden Instrumenten und Maßnahmen	737
6.6.2 Ausgewählte Instrumente an Küsten und in Küstengewässern	738
6.6.3 Ausgewählte Maßnahmen an Küsten und in Küstengewässern	738
6.6.3.1 Flächenschutzmaßnahmen	738
6.6.3.2 Managementmaßnahmen	741
6.6.3.3 Impulsmaßnahmen	742
6.6.4 Evaluation von Instrumenten und Maßnahmen für biologische Vielfalt	744
6.7 Handlungsbedarfe und Handlungsoptionen zum Biodiversitätsschutz an der Küste und in Küstengewässern	746
6.7.1 Generelle Rahmenbedingungen für Handlungsbedarfe und -optionen	746
6.7.2 Handlungsbedarfe	748
6.7.2.1 Operationale Ziele und Indikatoren	748
6.7.2.2 Effektive Schutzgebietsverwaltung und Schutzgebietsmanagement	749
6.7.2.3 Ökosystemarer Ansatz in der marinen Raumordnung	750
6.7.2.4 Nicht flächenbezogene Maßnahmen	750
6.7.3 Handlungsoptionen	751
Literaturverzeichnis	753
7 Urbane Räume	787
Autor:innen	787
Beitragende Autor:innen	787
Kapitelzusammenfassung	788
7.1 Einleitung	794
7.1.1 Urbane Räume und deren grüne Infrastruktur	795
7.1.2 Bedeutung und Entwicklung urbaner Räume in Deutschland	796
7.1.3 <i>Faktencheck Artenvielfalt</i> in urbanen Räumen	797

7.2 Status und Trends der biologischen Vielfalt in urbanen Räumen	798
7.2.1 Biodiversitätsmonitoring in urbanen Räumen	798
7.2.2 Status quo, Gefährdungs- und Schutzstatus, Trends der Artengruppen und Biodiversitätsfacetten	802
7.2.2.1 Status und Trends von Artengruppen in urbanen Räumen	806
7.2.2.2 Status und Trends von biologischer Vielfalt in Bestandteilen urbaner grüner und blauer Infrastruktur	822
7.2.3 Anzahl/Änderungen nicht einheimischer Arten im urbanen Raum	833
7.2.4 Wissenslücken und Defizite	835
7.3 Auswirkungen von Veränderungen der biologischen Vielfalt auf Ökosystemleistungen in urbanen Räumen	839
7.3.1 Relevanz von biologischer Vielfalt für Ökosystemleistungen in urbanen Räumen ...	840
7.3.2 Ausgewählte Ökosystemleistungen in urbanen Räumen	841
7.3.2.1 Regulierende Ökosystemleistungen	842
7.3.2.2 Kulturelle Ökosystemleistungen	843
7.3.3 Synergien und Zielkonflikte zwischen biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen in urbanen Räumen	845
7.4 Direkte Treiber von Veränderungen der biologischen Vielfalt in urbanen Räumen	845
7.4.1 Einleitung	845
7.4.2 Veränderung der Struktur der Landschaft im urbanen Raum	846
7.4.3 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcenentnahme im urbanen Raum	847
7.4.4 Verschmutzung im urbanen Raum	850
7.4.5 Klimawandel im urbanen Raum	852
7.4.6 Invasive Arten im urbanen Raum	853
7.4.7 Andere direkte Treiber und Treiberinteraktionen im urbanen Raum	854
7.5 Indirekte Treiber von Veränderungen der biologischen Vielfalt in urbanen Räumen	855
7.5.1 Politische und rechtliche Treiber im urbanen Raum	855
7.5.1.1 Grundlegende politische Rahmenbedingungen	855
7.5.2 Wirtschaftliche und technologische Treiber im urbanen Raum	858
7.5.3 Gesellschaftliche Treiber im urbanen Raum	859
7.5.4 Konflikte und Pandemien	861
7.6 Instrumente und Maßnahmen in urbanen Räumen	861
7.6.1 Einführung	861
7.6.2 Instrumente in urbanen Räumen	862
7.6.2.1 Ordnungsrechtliche Instrumente	862
7.6.2.2 Finanziell-anreizbasierte Instrumente	863
7.6.2.3 Informationelle Instrumente	863
7.6.3 Maßnahmen in urbanen Räumen	864
7.6.3.1 Flächenschutzmaßnahmen	865
7.6.3.2 Management- und Impulsmaßnahmen	866
7.6.4 Evaluation von ausgewählten Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung der biologischen Vielfalt in urbanen Räumen	875
7.6.4.1 Flächenschutzmaßnahmen	875
7.6.4.2 Management- und Impulsmaßnahmen	876

7.7 Handlungsbedarfe und -optionen in urbanen Räumen	885
<i>Literaturverzeichnis</i>	889
8 Bodenbiodiversität	917
Autor:innen	917
Beitragende Autor:innen	917
Kapitelzusammenfassung	918
8.1 Themenbereich Bodenbiodiversität	923
8.1.1 Was ist Bodenbiodiversität?	923
8.1.2 Bodenbiodiversität im <i>Faktencheck Artenvielfalt</i>	929
8.2 Status und Trends der Bodenbiodiversität	930
8.2.1 Kenntnisstand – Erfassungsgrad und Artenzahlen	930
8.2.1.1 Endemismus	935
8.2.1.2 Invasive Arten und Neobiota	935
8.2.2 Räumliche und zeitliche/saisonale Verteilung von Bodenbiodiversität	936
8.2.3 Monitoring und Trends der Bodenbiodiversität	939
8.2.3.1 Ergebnisse der Literatur- und Datenanalysen von Biodiversitätstrends	943
8.3 Beziehungen zwischen Bodenbiodiversität und Ökosystemfunktionen	948
8.3.1 Vom Organismus zum Ökosystem	948
8.3.2 Ökosystemfunktionen der Bodenbiodiversität	949
8.3.3 Multifunktionalität für stabile Ökosystemfunktionen	954
8.4 Bodenbezogene Ökosystemleistungen	956
8.4.1 Bodenbezogene Ökosystemleistungen (ÖSL) – Konzept, Ansätze der Erfassung und Bewertung	956
8.4.2 Synergien und Zielkonflikte zwischen biologischer Vielfalt und bodenbezogenen Ökosystemleistungen	957
8.4.3 Bodenbiodiversität und bodenbezogene Ökosystemleistungen	958
8.4.3.1 Regulierende bodenbezogene Ökosystemleistungen	958
8.4.3.2 Versorgende bodenbezogene Ökosystemleistungen	962
8.4.3.3 Kulturelle bodenbezogene Ökosystemleistungen	962
8.5 Direkte Treiber der Bodenbiodiversität, der Ökosystemfunktionen und -leistungen	969
8.5.1 Einleitung	969
8.5.1.1 Klassifizierung der Wirkung von direkten Treibern auf die Bodenbiodiversität	969
8.5.1.2 Übersicht Direkte Treiber	970
8.5.2 Veränderung der Struktur der Landschaft im Lebensraum Boden	971
8.5.3 Veränderte Landnutzung und direkte Ressourcenentnahme im Lebensraum Boden	972
8.5.4 Verschmutzung im Lebensraum Boden	974
8.5.5 Klimawandel im Lebensraum Boden	978
8.5.6 Invasive Arten im Lebensraum Boden	979
8.5.7 Andere direkte Treiber und Treiberinteraktionen im Lebensraum Boden	979

8.6 Indirekte Treiber der Bodenbiodiversität, der Ökosystemfunktionen und -leistungen	980
8.6.1 Einleitung	980
8.6.2 Politische und rechtliche Treiber der Bodenbiodiversität	980
8.6.3 Wirtschaftliche und technologische Treiber der Bodenbiodiversität	983
8.6.4 Gesellschaftliche Treiber der Bodenbiodiversität	984
8.6.5 Synergien/Konflikte zwischen indirekten Treibern & biologischer Vielfalt	984
8.7 Nachhaltige Instrumente und Maßnahmen für den Schutz der Bodenbiodiversität	987
8.7.1 Instrumente	987
8.7.1.1 Ordnungsrechtliche Instrumente	987
8.7.1.2 Finanzielle anreizbasierte Instrumente	987
8.7.1.3 Informationelle Instrumente	988
8.7.2 Maßnahmen	988
8.7.2.1 Flächenschutzmaßnahmen	989
8.7.2.2 Allgemeine (Management-)Maßnahmen	989
8.7.2.3 Spezielle Maßnahmen nach Lebensräumen	992
8.7.3 Evaluation der beschriebenen Maßnahmen zum Schutz der Bodenbiodiversität ...	1004
8.8 Optionen für Entscheidungsträger:innen	1005
8.8.1 Hintergrund	1005
8.8.2 Zielgruppen und Handlungsspielräume	1006
8.8.3 Präzisierung von Zielen und Überwachung von deren Erreichung durch die Entwicklung von Indikatoren und Monitoringsystemen	1007
8.8.4 Handlungsoptionen	1009
8.8.4.1 Bodennutzer:innen und -eigentümer:innen	1009
8.8.4.2 Politik und Verwaltung	1009
8.8.4.3 Konsument:innen/Bürger:innen	1010
8.8.4.4 Bildung	1011
<i>Literaturverzeichnis – Kapitel Bodenbiodiversität</i>	1016
9 Indirekte Treiber der Biodiversitätsentwicklung	1049
Autor:innen	1049
Beitragende Autor:innen	1049
Kapitelzusammenfassung	1050
9.1 Einleitung	1055
9.1.1 Definition und Abgrenzung der indirekten Treiber	1055
9.1.1.1 Definition	1055
9.1.1.2 Abgrenzung der indirekten Treiber	1055
9.1.2 Zeitliche und räumliche Dimensionen von indirekten Treibern	1056
9.1.2.1 Zeitliche Dimension	1056
9.1.2.2 Räumliche Dimension	1057
9.1.3 Relevanz indirekter Treiber: Gesellschaftliche Veränderungen und Politik	1058
9.1.4 Exkurs: Biodiversitätsbewertung	1059
9.1.4.1 Potenzial und Grenzen der Biodiversitätsbewertung	1059
9.1.4.2 Studienlage zur Biodiversitätsbewertung: eine kritische Diskussion	1061

9.1.5 Weitere Vorgehensweise im Kapitel	1063
9.1.5.1 Kommentierte Gliederung	1063
9.1.5.2 Hintergrund zur Befragung der Bearbeitenden des <i>Faktencheck Artenvielfalt</i>	1063
9.2 Begünstigende und hemmende Faktoren	1064
9.2.1 Politik und Recht	1064
9.2.1.1 Naturschutzpolitik und ihre Umsetzung	1064
9.2.1.2 Politiken in den Lebensräumen	1068
9.2.1.3 Energiepolitik	1073
9.2.1.4 Umweltpolitik	1075
9.2.1.5 Governance und Mehrebenenstruktur	1076
9.2.1.6 Einschätzung innerhalb des <i>Faktencheck-Artenvielfalt</i> -Konsortiums	1076
9.2.2 Wirtschaft und Technologie	1077
9.2.2.1 Wirtschaftliche und technologische Dynamik seit 1945	1077
9.2.2.2 Wirtschaftswachstum und die Nutzung natürlicher Ressourcen	1078
9.2.2.3 Wohlstand, Flächenverbrauch und Versiegelung von Flächen	1081
9.2.2.4 Auswirkungen des Wachstums auf den ökologischen Fußabdruck	1082
9.2.2.5 Bewertung des Lebensraums durch wirtschaftliche Akteure: Produktion und verfügbare Ressourcen	1083
9.2.2.6 Biologische Invasion	1084
9.2.2.7 Leakage-Effekte im Umweltbereich	1084
9.2.2.8 Einschätzung innerhalb des <i>Faktencheck-Artenvielfalt</i> -Konsortiums	1084
9.2.3 Gesellschaft	1085
9.2.3.1 Bevölkerungsentwicklung (demografischer Wandel)	1085
9.2.3.2 Naturbewusstsein in der Bevölkerung	1088
9.2.3.3 Partizipative Ansätze	1089
9.2.3.4 Konsum von Fleisch und Ersatzprodukte	1089
9.2.3.5 Zunahme von zivilgesellschaftlichem Engagement für mehr Umwelt- und Klimaschutz	1089
9.2.3.6 Relevanz von Narrativen	1091
9.2.3.7 Pfadabhängigkeit	1091
9.2.3.8 Fake News	1092
9.2.3.9 Einschätzung innerhalb des <i>Faktencheck-Artenvielfalt</i> -Konsortiums	1092
9.3 Instrumente und Maßnahmen	1093
9.3.1 Politik und Recht	1093
9.3.1.1 Veränderung der Energieversorgung	1093
9.3.1.2 Potenziale der GAP nutzen	1094
9.3.1.3 Abbau der Umsetzungs- und Vollzugsdefizite	1095
9.3.1.4 Natur mit Rechten ausstatten	1096
9.3.1.5 Politische Gestaltung des Ausstiegs aus nicht nachhaltigen Technologien (Exnovation)	1097
9.3.1.6 Einschätzung innerhalb des <i>Faktencheck-Artenvielfalt</i> -Konsortiums	1098
9.3.2 Wirtschaft und Technologie	1098
9.3.2.1 Marktversagen und Korrektur	1098
9.3.2.2 Produktionstechnische Innovationsentwicklung	1098

9.3.2.3 Nudging	1099
9.3.2.4 Einschätzung innerhalb des <i>Faktencheck-Artenvielfalt-Konsortiums</i>	1102
9.3.3 Gesellschaft	1102
9.3.3.1 Bildung	1102
9.3.3.2 Einschätzung innerhalb des <i>Faktencheck-Artenvielfalt-Konsortiums</i>	1105
9.4 Exkurs: Covid-19-Pandemie und Krieg in der Ukraine	1105
9.4.1 Covid-19	1105
9.4.2 Krieg in der Ukraine	1107
<i>Literaturverzeichnis</i>	1109

10 Transformationspotenziale zum Erhalt der biologischen Vielfalt	1121
Autor:innen	1121
Beitragende Autor:innen	1121
Kapitelzusammenfassung	1122
10.1 Einleitung	1127
10.2 Gesellschaftliche Wandlungsprozesse und Transformationspotenziale: Eine Standortbestimmung	1128
10.2.1 Biodiversitätsziele auf verschiedenen Ebenen	1128
10.2.2 Gesellschaftliche Wandlungsprozesse mit positiven Auswirkungen für die biologische Vielfalt	1131
10.2.3 Methodisches Vorgehen	1131
10.3 Gelungene gesellschaftliche Wandlungsprozesse	1135
10.3.1 Vision des gesellschaftlichen Wandels	1135
10.3.2 Wissen im Wandel	1137
10.3.2.1 Dynamiken im Wandel	1142
10.3.3 Emanzipiertes Handeln und Handlungsräume im Wandel	1145
10.3.3.1 Ergebnisse der Fallstudienanalysen	1145
10.3.4 Governance-Ansätze aus den Fallstudien	1148
10.4 Governance-Ansätze zur Unterstützung transformativer Prozesse	1151
10.4.1 Ansätze zur Umsetzung und Durchsetzung von Umweltvorschriften und Umweltzielen	1152
10.4.1.1 Biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen in der nationalen Berichterstattung	1152
10.4.1.2 Biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen in der unternehmerischen Berichterstattung	1154
10.4.1.3 Umweltziele einklagbar machen: Zivilgesellschaftliches Engagement	1156
10.4.1.4 Stärkere Verankerung von Umweltbelangen im deutschen Rechtsrahmen	1157
10.4.2 Ansätze der Raum- und Landschaftsplanung	1157
10.4.3 Potenzialabschätzung verschiedener Ansätze zur Unterstützung transformativer Governance	1160

10.5 Synthese: Potenziale zur Unterstützung für transformativen Wandel zum Erhalt der biologischen Vielfalt	1164
10.6 Wissenslücken und Forschungsbedarf	1170
<i>Literaturverzeichnis</i>	1172
11 Synthese des <i>Faktencheck Artenvielfalt</i>	1179
Autor:innen	1179
11.1 Ziele	1180
11.2 Methodisches Vorgehen bei der Entwicklung der Wirkungsketten	1180
11.3 Notwendiger Rahmen für den transformativen Wandel	1181
11.4 Positive Wirkungsketten für die biologische Vielfalt im Agrar- und Offenland	1183
11.5 Positive Wirkungsketten für die biologische Vielfalt der Wälder	1186
11.6 Positive Wirkungsketten für die biologische Vielfalt der Binnengewässer und Auen ..	1190
11.7 Positive Wirkungsketten für die biologische Vielfalt der Küsten und Küstengewässer ..	1193
11.8 Positive Wirkungsketten für die biologische Vielfalt der urbanen Räume ..	1195
11.9 Zusammenfassung der positiven Wirkungsketten für die Biodiversität über alle Lebensräume	1198
<i>Literaturverzeichnis</i>	1204
Anhang	1205
Abkürzungsverzeichnis	1206
Glossar	1210
Digitale Anhänge	1254
Über die Herausgeber:innen	1256