

Inhaltsübersicht

Vorwort	V
Verzeichnis ausgewählter Abkürzungen	XXI
Teil 1: Einleitung	1
A. Überblick	1
B. Von Bäumen und Weltraumspiegeln: Ein Überblick über das Geoengineering	6
C. Der juristische Beitrag	14
Teil 2: Die Grundlagen: Geoengineering im Allgemeinen Völkerrecht	31
A. Überblick	31
B. Geoengineering und der staatliche Souveränitätsanspruch	33
C. Geoengineering im Recht der Staatenverantwortlichkeit	52
D. Abschließende Betrachtung des völkergewohnheitsrechtlichen Rahmens	61
Teil 3: Bereichsspezifische Wertentscheidungen: Die Erfassung des Geoengineerings durch Partikularregime	65
A. Überblick	65
B. Geoengineering im Recht der Waffenkontrolle und im humanitären Völkerrecht	67
C. Geoengineering und das Weltraumrecht	99
D. Spezifische Regime zum Schutz der Atmosphäre	124
E. Die Erfassung des Geoengineerings durch das internationale Seerecht	183
F. Zusammenfassung zu den Partikularregimen	252

Teil 4: Technikübergreifender Schutz:	
Die Convention on Biological Diversity	255
A. Einleitung	255
B. Geoengineering und die Schutzzwecke der CBD	256
C. Das Pflichtenprogramm der CBD	259
D. Geoengineering in den Institutionen der CBD	278
E. Zusammenfassung und Bewertung	330
Teil 5: Schaffung und Regulierung von Anreizen:	
Das Klimaschutzregime als normative Klammer	335
A. Einleitung	335
B. Der normative Ausgangspunkt: Die United Nations Framework Convention on Climate Change	337
C. Das spezielle Anreizsystem des Kyoto Protokolls	429
D. Geoengineering unter dem Übereinkommen von Paris	449
E. Zusammenfassung und Bewertung: Das Klimaschutzregime als zentrales Forum künftiger Regulierung	463
Teil 6: Zusammenfassung und abschließende Betrachtung	473
A. Der Querschnittscharakter des Geoengineerings	473
B. Die Suche nach dem Forum	474
C. Die Anforderungen an das Forum	475
D. Zur Eignung der verschiedenen Regime als Forum	477
E. Schlusswort	483
Literaturverzeichnis	485
Stichwortregister	505

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Verzeichnis ausgewählter Abkürzungen	XXI
Teil 1: Einleitung	1
A. Überblick	1
B. Von Bäumen und Weltraumspiegeln: Ein Überblick über das Geoengineering	6
I. Allgemeines	6
II. Carbon Dioxide Removal	7
III. Solar Radiation Management	10
IV. Zusammenfassung	14
C. Der juristische Beitrag	14
I. Der Ausgangspunkt	14
II. Klärungsbedürftiges und Klärungsfähiges	15
1. Ethisch-politische Kernfragen und Technikaltäten	16
2. Die zentrale juristische Frage: Das Forum	21
3. Die Bedeutung des geltenden Rechts bei der Suche nach dem Forum	25
4. Das bisher Erreichte	28
5. Ausblick	28
III. Der Gang der Untersuchung	29
Teil 2: Die Grundlagen: Geoengineering im Allgemeinen Völkerrecht	31
A. Überblick	31
B. Geoengineering und der staatliche Souveränitätsanspruch	33
I. Allgemeines zur territorialen Souveränität	33
II. Geoengineering im Spannungsverhältnis staatlicher Freiheitssphären	35
1. Einleitung	35

2. Gezielte Beeinflussung globaler Vorgänge als absolute Grenze staatlicher Freiheit?	35
3. Geoengineeringvorhaben außerhalb der eigenen territorialen Sphäre	38
a) <i>Stratospheric aerosols</i> als rechtswidrige Nutzung fremden Hoheitsgebiets	38
b) Überblick: Geoengineering in hoheitsfreien Räumen und der Ausgleich kollidierender Nutzungsinteressen	40
4. Geoengineering als freie Nutzung des eigenen Territoriums	41
5. Völkergewohnheitsrechtliche Pflichten zur Vermeidung erheblicher, grenzüberschreitender Umweltbeeinträchtigungen	42
a) Kern der Verpflichtung: Anwendung der gebotenen Sorgfalt	42
b) Prozedurale Sorgfaltspflichten im grenzüberschreitenden Kontext	45
aa) Überblick	45
bb) Impact Assessments und Monitoring	45
cc) Notifikation, Information und Konsultation	48
dd) Notfallmaßnahmen	50
c) Materielle Grenze der Risikoschaffung durch ein Gebot des gerechten Interessenausgleichs?	50
C. Geoengineering im Recht der Staatenverantwortlichkeit	52
I. Überblick	52
II. Grundvoraussetzungen der Staatenverantwortlichkeit	53
III. Geoengineering und Klimanotstand: Rechtfertigungsgründe	55
D. Abschließende Betrachtung des völkergewohnheitsrechtlichen Rahmens	61
 Teil 3: Bereichsspezifische Wertentscheidungen:	
Die Erfassung des Geoengineerings durch Partikularregime	65
A. Überblick	65
B. Geoengineering im Recht der Waffenkontrolle und im humanitären Völkerrecht	67
I. Missbrauchssicherung durch ENMOD	67
1. Überblick	67
2. Geoengineering als „environmental modification technique“	69
3. Das Verbot des feindseligen Einsatzes von Geoengineeringtechniken	72
a) Feindliche Absicht	72
b) Die Erheblichkeitsschwelle	75

4. Beseitigung von Schutzlücken durch das Erste Zusatzprotokoll der Genfer Konventionen und das Völkergewohnheitsrecht . . .	78
II. ENMOD und die friedliche Nutzung des Geoengineerings	79
1. Das Transparenzprinzip	79
2. Keine materielle Regelung der friedlichen Nutzung umweltverändernder Techniken	84
3. Kooperationspflichten im Bereich der friedlichen Nutzung des Geoengineerings	87
III. Der institutionelle Rahmen der ENMOD Konvention	91
1. Die Review Conferences	91
2. Streitbeilegung	92
IV. Zusammenfassung und Bewertung	93
C. Geoengineering und das Weltraumrecht	99
I. Einleitung	99
II. Geoengineering als Ausübung der Weltraumfreiheit	101
III. Die Grenzen der Weltraumnutzung	106
1. Rücksichtnahme auf die Interessen anderer Vertragsstaaten . . .	106
2. Umweltschutz	109
3. Aneignungsverbot	111
IV. Verfahrensrechtliche Vorgaben	112
1. Überblick: Das allgemeine Kooperationsprinzip	112
2. Konsultationspflichten	113
3. Information und Notifikation	114
V. Verantwortlichkeit und Haftung	114
1. Die Verantwortlichkeit der Vertragsparteien	114
2. Haftung	116
a) Zur Erfassung geoengineeringspezifischer Schäden	116
b) Zum Kausalitätsproblem	119
VI. Zusammenfassung und Bewertung	120
D. Spezifische Regime zum Schutz der Atmosphäre	124
I. Geoengineering als Gefahr für die Ozonschicht und seine Erfassung durch das Ozonregime	124
1. Der völkerrechtliche Schutz der Ozonschicht	124
a) Einleitung	124
b) Das Verhältnis zum Klimaschutzregime: Spannungen und Synergien	125
2. Maßgebliche Pflichten der Wiener Konvention	128
a) Die grundlegende Schutzpflicht	128
aa) Aktivierung der Schutzpflicht durch Geoengineering?	128
bb) Der Inhalt der Schutzpflicht	132

(1) Grundsätzliches	133
(2) Konkretisierung der Schutzpflicht	136
b) Weitere Kooperationspflichten	138
3. Nutzbarmachung des institutionellen Rahmens der Wiener Konvention	139
a) Überblick	139
b) Conference of the Parties und Subsidiary Bodies	140
c) Streitbeilegung	142
4. Überblick: Zur Bedeutung des Montrealer Protokolls im Kontext des Geoengineerings	143
5. Chancen einer Regulierung des SRM im Rahmen des Ozonregimes	145
a) Grenzwerte für Schwefelemissionen?	145
b) Regulierung konkreter Aktivitäten im Rahmen des Montrealer Protokolls?	146
c) Überschreitung des Schutzauftrags des Ozonregimes	149
6. Zusammenfassung	151
II. Geoengineering als Luftverschmutzung im Sinne der CLRTAP	152
1. Einführung	152
2. Geoengineering im Spannungsverhältnis zwischen Klimaschutz und Luftreinhaltung	153
3. Das Pflichtenprogramm der CLRTAP	157
a) Einleitung	157
b) Rechtliche Grenzen des Geoengineerings	157
aa) Überblick	157
bb) Die Vermeidungs- und Minimierungspflicht des Art. 2 CLRTAP	157
(1) Geoengineering als „air pollution“	157
(a) Grundlegende Voraussetzungen	157
(b) Erfassung mittelbarer klimatischer Folgen	159
(c) Zum Erfordernis eines Kausalitätsnachweises	161
(2) Pflichten: limit, reduce, prevent	168
cc) Politiken und Strategien zur Bekämpfung der Luftverschmutzung	170
dd) Geoengineering und das Gebot der <i>best policies</i>	170
c) Kooperation und Erweiterung des Wissensstandes	172
aa) Allgemeines	172
bb) Konsultationen in Bezug auf Geoengineeringprojekte	172
cc) Erforschung und Entwicklung von Geoengineeringtechniken	173

dd) Austausch relevanter Informationen	174
(1) Überblick	174
(2) Geoengineering als major change in national policies	174
(3) Austausch sonstiger Informationen	176
4. Der institutionelle Rahmen der CLRTAP	177
a) Überblick	177
b) Zur Rolle des Executive Body und der Working Groups	178
c) EMEP	179
d) Streitbeilegung und Haftung	180
5. Zusammenfassung und Beurteilung der künftigen Rolle der CLRTAP	181
E. Die Erfassung des Geoengineerings durch das internationale Seerecht	183
I. Einleitung	183
II. Leitlinien: Die United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS)	184
1. Überblick	184
2. Die verschiedenen Meereszonen und ihre Nutzungsordnung	185
3. Meeresumweltschutz als Grenze von Geoengineeringvorhaben	189
a) Geoengineering als „pollution of the marine environment“	189
b) Allgemeine Umweltschutzpflichten	190
c) Kooperationspflichten	196
d) Monitoring und Verträglichkeitsprüfung	197
e) Dumping und andere Verschmutzungen	197
4. Vorgaben im Bereich der wissenschaftlichen Meeresforschung	202
a) Forschungsvorhaben im Bereich des Geoengineerings als wissenschaftliche Meeresforschung	202
b) Grenzen der wissenschaftlichen Meeresforschung	204
5. Die seerechtliche Haftung	207
6. Der institutionelle Rahmen	208
7. Zusammenfassung	209
III. Geoengineering als Dumping: London Convention und London Protocol	211
1. Überblick	211
2. Geoengineering unter dem Dumpingregime der London Convention und des London Protocols	211
3. Sonstige Pflichten	215
4. Der institutionelle Rahmen der London Convention und des London Protocols	215
5. Das bisherige Vorgehen der Parteien hinsichtlich der <i>ocean fertilization</i>	216

a) Einleitung	216
b) Erste Schritte: Statement of Concern und Statement on Ocean Fertilization	217
c) Die Resolutionen zur <i>ocean fertilization</i>	219
aa) Resolution LC-LP.1(2008) on the Regulation of Ocean Fertilization	220
(1) Überblick: Ziele, Anwendungsbereich und Begriff der <i>ocean fertilization</i>	220
(2) <i>Ocean fertilization</i> und der Dumpingbegriff	222
bb) Resolution LC-LP.2(2010) und das Assessment Framework for Scientific Research Involving Ocean Fertilization	223
(1) Überblick	223
(2) Das Assessment Framework	226
(a) Allgemeines	226
(b) Das Initial Assessment	228
(c) Das Environmental Assessment	230
(d) Das Decision Making	234
(e) Die Projektdurchführung: Monitoring	238
(3) Bewertung	239
cc) Die verbindliche Regulierung des marinen Geoengineerings durch Resolution LP.4(8)	239
(1) Überblick	239
(2) Die Neuregelungen im Einzelnen	242
(a) Das Verbot von „marine geoengineering activities“ i. S. v. Annex 4	242
(b) Der Begriff des marinen Geoengineerings	245
(aa) Überblick	245
(bb) Die einzelnen Kriterien	247
(cc) Bewertung der Begriffsbestimmung	249
(3) Bewertung der Resolution LP.4(8)	250
IV. Zusammenfassung und Bewertung	251
F. Zusammenfassung zu den Partikularregimen	252
 Teil 4: Technikübergreifender Schutz:	
Die Convention on Biological Diversity	255
A. Einleitung	255
B. Geoengineering und die Schutzzwecke der CBD	256
I. Das Schutzgut „Biodiversität“	256

II. Geoengineering, Klimaschutz und die Bewahrung der Biodiversität	256
III. Geoengineering als Nutzung von Biodiversitätskomponenten . . .	258
C. Das Pflichtenprogramm der CBD	259
I. Überblick	259
II. Geoengineering als Gegenstand der Risikoaufklärung	261
1. Überblick	261
2. Allgemeine Risikoaufklärung: Identification und Monitoring .	261
3. Impact Assessments	263
a) Überblick	263
b) Die Erfassung konkreter Geoengineeringvorhaben	263
c) Die übergeordnete Entscheidungsebene: Das Geoengineering als Bestandteil programmatischer und politischer Entschliefungen	266
III. Regulierungspflichten im Bereich des Geoengineerings	267
1. Überblick	267
2. Regulierung zur Bewahrung der Biodiversität	267
3. Regulierung des Geoengineerings als Nutzung der Biodiversität	269
4. Gesamtbetrachtung	270
IV. Verwirklichung des Gefahrenpotentials des Geoengineerings . . .	271
1. Überblick	271
2. Notifikation und Gegenmaßnahmen	272
3. Notfallplanung	273
4. Schadensersatz	274
V. Geoengineering als Gegenstand von Kooperationspflichten	275
1. Allgemeines	275
2. Kooperationsabkommen in Bezug auf Geoengineeringprojekte?	276
3. Informationsaustausch	276
4. Verpflichtung zur wissenschaftlichen und technischen Zusammenarbeit	277
D. Geoengineering in den Institutionen der CBD	278
I. Überblick	278
II. Die Conference of the Parties und der SBSTTA	279
III. Streitbeilegung	281
IV. Institutionalisierte regimeübergreifender Austausch: Die <i>Joint Liaison Group</i>	282
V. Die bisherige Behandlung des Geoengineerings durch die COP .	284
1. Einleitung	284
2. Sektorales Vorgehen: <i>Ocean Fertilization</i> nach der Decision IX/16 C	285

a) Überblick: Regel und Ausnahme	285
b) Regel: Keine <i>ocean fertilization</i> vor Gewährleistung bestimmter Mindestanforderungen	286
aa) Überblick	286
bb) Die erforderliche Wissensbasis	287
cc) Regulatorische Anforderungen	289
(1) Überblick	289
(2) Globalität	290
(3) Transparenz	292
(4) Effektivität	293
(5) Bewertung	295
c) Ausnahmetatbestand: Zulässige Forschungsvorhaben und Eröffnungskontrolle	296
aa) Überblick: Genehmigungsbedürftigkeit und Genehmigungsfähigkeit	296
bb) Formelle Anforderungen an die Durchführung von Feldexperimenten	297
(1) <i>Impact Assessments</i> als Bestandteil der Eröffnungskontrolle	297
(2) Begleitende Sicherungen im Durchführungsstadium	298
cc) Materielle Anforderungen	299
(1) Wissenschaftlichkeit, Forschungsbedarf und Kommerzialisierungsverbot	299
(2) „small scale“	302
(3) „coastal waters“	306
d) Ansätze regimeübergreifender Kooperation in der Decision IX/16 C	312
aa) Überblick	312
bb) Implementierung bestehender seerechtlicher Vorgaben und Orientierung am künftigen Vorgehen	313
cc) Beratung im Rahmen der <i>Joint Liaison Group</i>	316
3. Gesamtbetrachtung des Geoengineerings in der Decision X/33	316
a) Überblick und Verhältnis zur Decision IX/16 C	316
b) Grundsatz: Keine Geoengineeringaktivitäten	319
c) Mindestvoraussetzungen der politischen Akzeptanz des Geoengineerings	322
d) Der Ausnahmetatbestand: Zulässige Forschungsvorhaben	324
e) Weiteres Vorgehen und regimeübergreifender Ausgleich	327
E. Zusammenfassung und Bewertung	330

Teil 5: Schaffung und Regulierung von Anreizen:	
Das Klimaschutzregime als normative Klammer	335
A. Einleitung	335
B. Der normative Ausgangspunkt: Die United Nations Framework Convention on Climate Change	337
I. Überblick	337
II. Grundlegende Weichenstellungen: Geoengineering als Verwirklichung der Ziele des Klimaschutzregimes	338
1. Einleitung	338
2. Zielverfolgung durch Carbon Dioxide Removal	339
3. Die potentielle Rolle des Solar Radiation Managements	340
a) Unmittelbare Zielverfolgung durch SRM	340
aa) SRM als Mittel zur Verhinderung einer „dangerous anthropogenic interference“	341
bb) SRM als Mittel zur Beseitigung von CO ₂ und zur Vermeidung von Emissionen	343
b) Unterstützende Funktion des SRM	346
4. Geoengineering als „dangerous anthropogenic interference“	348
5. Handlungs- und Unterlassungspflichten im Zusammenhang mit der Zielsetzung des Klimaschutzregimes	350
a) Einleitung	350
b) Handlungspflichten auf Grundlage von Art. 2 UNFCCC	350
c) Unterlassungspflichten	352
aa) Einleitung	352
bb) Verbote aus Art. 2 UNFCCC i. V. m. Art. 18 WVRK	353
cc) Bona Fides	354
(1) Rechtsverstoß durch Setzung von Negativanreizen?	354
(2) Geoengineering und der Grundsatz der <i>clausula rebus sic stantibus</i>	356
6. Zusammenfassung: Normative Stufenverhältnisse und Klärungsbedarf	357
III. Geoengineering und das Pflichtenprogramm der UNFCCC	362
1. Einleitung	362
2. Rechtliche Anreize zum Geoengineering	363
a) Erweiterung und Bewahrung von Senken und Speichern	364
aa) Überblick	364
bb) Carbon Dioxide Removal als Mittel zur Erweiterung von Senken	364
cc) Die Rolle des SRM	370

dd) Bewertung und Ausblick	373
b) Geoengineering als Gegenstand der Anpassungspflicht?	374
c) Geoengineering als Bestandteil nationaler und regionaler Programme	375
3. Beschränkung des Geoengineerings: Die Verpflichtung zum Schutz gefährdeter Güter	377
a) Einleitung	377
b) Zur Anwendbarkeit des Art. 4 Abs. 1 (f) UNFCCC: Geoengineering als „mitigation“	377
c) Erfassung tatsächlicher Anwendungen und reiner Experimente	379
d) Inhalt und Bedeutung der Verpflichtung im Kontext des Geoengineerings	380
4. Grundbedingungen einer angemessenen Erfassung des Geoengineerings: Information, Kommunikation und Transparenz	385
a) Allgemeines	385
b) Geoengineering als Gegenstand nationaler Berichtspflichten	385
aa) Einbeziehung des CDR	385
bb) Berücksichtigung des SRM als Aerosolquelle	386
cc) Bewertung	388
c) Erweiterung des Wissensstandes in Bezug auf das Geoengineering: Forschung, Beobachtung, Datenarchive	388
aa) Überblick	388
bb) Klimaveränderungen durch Geoengineering: „climate change“ im Sinne der UNFCCC?	389
cc) Folgenforschung im Bereich der „response strategies“	390
d) Informationsaustausch in Bezug auf die wirtschaftlichen und sozialen Folgen des Geoengineerings	393
e) Kommunikationspflichten gegenüber der Conference of the Parties	395
f) Zur Einbindung der Öffentlichkeit	396
5. Abschließende Betrachtung der bestehenden Pflichten	398
IV. Die Fortentwicklung des Klimaschutzregimes: Geoengineering und die Prinzipien der UNFCCC	399
1. Die Prinzipien des Art. 3 UNFCCC als Leitlinien der Regulierung	399
2. Geoengineering als Gerechtigkeitsfrage	400
a) Überblick: Equity im Klimaschutzregime	400
b) Die Interessen künftiger Generationen	401
c) Gegenwärtskonflikte und abgestufte Verantwortlichkeiten	405

3. Geoengineering unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge	409
a) Überblick	409
b) Precautionary Measures	410
c) Zur Rolle des Vorsorgeprinzips	413
4. Ausdrückliche Billigung unilateralen Vorgehens?	417
5. Zusammenfassung und Bewertung	418
V. Die institutionelle Struktur der UNFCCC: Grundlage der Konkretisierung und Fortentwicklung des Normenbestandes	419
1. Einleitung	419
2. Die Organe und ihre Kompetenzen	419
a) Überblick	419
b) Steuerungs- und Integrationsfunktion der Conference of the Parties	419
c) Beschaffung und Strukturierung von Wissen: Die potentielle Rolle der Subsidiary Bodies	423
3. Rechtsdurchsetzung und Streitbeilegung	427
4. Zusammenfassung zur institutionellen Struktur	428
C. Das spezielle Anreizsystem des Kyoto Protokolls	429
I. Einleitung	429
II. Die allgemeinen Pflichten der Annex-I-Staaten	431
1. Überblick	431
2. „enhancement of sinks“ und kollidierendes Umweltvölkerrecht	431
3. CDR-Techniken als „carbon dioxide sequestration technologies“	432
4. Minimierung der Folgen von CDR-Aktivitäten	434
5. Zur Koordinierungsbefugnis der Conference of the Parties . . .	435
III. Zur Rolle des Geoengineerings bei der Erreichung von Emissionszielen	436
1. Emissionsziele, Anrechnungsmöglichkeiten, Klimaschutzhierarchie	436
2. Heutige Anrechnungsmöglichkeiten	438
3. Erweiterung der Anrechnungsmöglichkeiten um weitere CDR-Methoden?	443
4. Anrechnungsmechanismen für das SRM?	446
5. Ausblick	449
D. Geoengineering unter dem Übereinkommen von Paris	449
I. Einleitung	449
II. Geoengineering und die Ziele des PA	450
1. Geoengineering und die Temperaturziele des PA	451
2. Geoengineering und das Treibhausgasziel	453

III. Geoengineering und das Pflichtenprogramm des Übereinkommens von Paris	456
1. Geoengineering als Teil der „nationally determined contributions“	457
2. Anreize im Bereich des CDR	458
3. Flexible Mechanismen unter dem Übereinkommen von Paris	458
4. Berücksichtigung der Folgen des Geoengineerings	459
5. Transparenz und Bestandsaufnahme	460
IV. Die institutionelle Struktur des Übereinkommens von Paris	462
E. Zusammenfassung und Bewertung: Das Klimaschutzregime als zentrales Forum künftiger Regulierung	463
Teil 6: Zusammenfassung und abschließende Betrachtung	473
A. Der Querschnittscharakter des Geoengineerings	473
B. Die Suche nach dem Forum	474
C. Die Anforderungen an das Forum	475
D. Zur Eignung der verschiedenen Regime als Forum	477
E. Schlusswort	483
Literaturverzeichnis	485
Stichwortregister	505