Schriften zum Umweltrecht

Band 223

Künstliche Lichtimmissionen

Rechtliche Steuerung ubiquitärer Umweltbeeinträchtigungen durch unbestimmte Rechtsbegriffe

Von

Benedikt Thiggins

Duncker & Humblot · Berlin

BENEDIKT THIGGINS

Künstliche Lichtimmissionen

Schriften zum Umweltrecht

Herausgegeben von Prof. Dr. Michael Kloepfer, Berlin

Band 223

Künstliche Lichtimmissionen

Rechtliche Steuerung
ubiquitärer Umweltbeeinträchtigungen
durch unbestimmte Rechtsbegriffe

Von

Benedikt Thiggins

Duncker & Humblot · Berlin

Die Rechtswissenschaftliche Fakultät der Universität Münster
hat diese Arbeit im Jahr 2025 als Dissertation angenommen.

Zur besseren Lesbarkeit wird das generische Femininum verwendet.
Es schließt alle Geschlechter mit ein.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in
der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Alle Rechte vorbehalten
© 2026 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Satz: rdz IMA GmbH, Bonn
Druck: Prime Rate Zrt., Budapest, Ungarn

ISSN 0935-4247

ISBN 978-3-428-19980-8 (Print)
ISBN 978-3-428-59980-6 (E-Book)
DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-59980-6

Verlagsanschrift: Duncker & Humblot GmbH, Carl-Heinrich-Becker-Weg 9,
12165 Berlin, Germany | E-Mail: info@duncker-humblot.de
Internet: https://www.duncker-humblot.de

Inhaltsübersicht

Teil 1

Untersuchungsprogramm und -gegenstand 45

§ 1 Einleitung 45
A. Erkenntnisinteresse 47
B. Untersuchungsprogramm und -gegenstand 48
C. Forschungsstand 52
D. Methodik 57

§ 2 Tatsächliche Belastungssituation: Nachteilige Auswirkungen künstlicher Beleuchtungen 62
A. Lichtmessung und Lichtberechnung 62
B. Einfluss des Lichts auf den Menschen 66
C. Ökologische Beeinträchtigungen 85
D. Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen 140
E. Fazit: Licht als räumliche und zeitliche Problemstellung 152

§ 3 Geschichte und Zwecke der Beleuchtung 156
A. Eine kurze Geschichte der Beleuchtung 156
B. Beleuchtungszwecke 163

Teil 2

Verwaltungsrechtliche Anforderungen an Lichtnutzungen 190

§ 4 Immissionsschutzrecht 190
A. Völkerrecht 191
B. Unionsrechtliche Anforderungen 198
C. Bundesrechtliche Anforderungen 204
D. Landesrechtliche Anforderungen 315
E. Beseitigung von Schutzdefiziten de lege ferenda 318
F. Fazit 322

§ 5 Naturschutzrecht 324
A. Der Schutz der Nacht als Schutzziel des Naturschutzrechts 324
B. Aufbau einer Dunklen Infrastruktur 334
C. Schutz von lichtempfindlichen Arten 401

D. Landesrechtliche Vorschriften 455
E. Fazit 465

§ 6 Lichtplanung 467
A. Grundzüge der Lichtplanung 467
B. Lichtplanung in der Bauleitplanung 502
C. Entwicklungspotenziale der Lichtfachplanung 513
D. Fazit 550

§ 7 Anforderungen an Straßen- und Wegebeleuchtungen 551
A. Unionsrechtliche Anforderungen 551
B. Öffentlich-rechtliche Beleuchtungspflichten 552
C. Verkehrssicherungspflichten 558
D. Prüfung der Umweltauswirkungen 575
E. Rechtsschutz: Abwehransprüche gegen Straßen- und Wegebeleuchtungen 578
F. Fazit 579

§ 8 Bauordnungsrecht und rechtliche Anforderungen an Lichtwerbeanlagen 581
A. Lichtanlagen als bauliche Anlagen 581
B. Formelles Bauordnungsrecht 585
C. Materielles Bauordnungsrecht 588
D. Bauplanerische Beschränkungen von Lichtwerbeanlagen 595
E. Fazit 608

Teil 3

Individuelle Abwehrrechte gegen Lichtimmissionen 609

§ 9 Das individuelle Recht auf Dunkelheit 609
A. Abwehransprüche aus §§ 1004 Abs. 1, 906 BGB 609
B. Öffentlich-rechtlicher Unterlassungsanspruch 625
C. Fazit 627

Teil 4

Zusammenfassung 628

§ 10 Zusammenfassung 628
A. Tatsächliche Belastungssituation und Beleuchtungszwecke 628
B. Immissionsschutzrecht 629
C. Naturschutzrecht 630
D. Lichtplanung 632
E. Straßen- und Wegebeleuchtungen 633

F. Lichtwerbung und Bauordnungsrecht 633
G. Das Recht auf Dunkelheit 634

Literaturverzeichnis 635

Stichwortverzeichnis 775

Inhaltsverzeichnis

Teil 1

Untersuchungsprogramm und -gegenstand 45

§ 1 Einleitung 45
A. Erkenntnisinteresse 47
B. Untersuchungsprogramm und -gegenstand 48
I. Untersuchungsgegenstand Licht 48
II. Der Begriff Lichtverschmutzung 48
III. Eingrenzungen des Untersuchungsprogramms 51
C. Forschungsstand 52
I. Vorschriften über Lichtemissionen oder -immissionen 52
II. Judikatur 54
III. Beiträge der rechtswissenschaftlichen Literatur 55
D. Methodik 57
I. Rechtsprechungsanalyse 57
1. Vorgehen 57
2. Ergebnisse 58
II. Naturwissenschaftliche Literaturstudie 59
1. Fragestellung 59
2. Literaturrecherche 59
3. Stand medizinischer Forschung 60
4. Kontrollen 61

§ 2 Tatsächliche Belastungssituation: Nachteilige Auswirkungen künstlicher Beleuchtungen 62
A. Lichtmessung und Lichtberechnung 62
I. Bedeutsame Kenngrößen 63
II. Messtechnik 63
III. Limitierungen photometrischer Berechnungen 65
B. Einfluss des Lichts auf den Menschen 66
I. Belästigungen und Nachteile 67
1. Belästigungen 67
a) Blendung 67
b) Künstliche Beleuchtung als relevanter Stressor 68
c) Störung in Ruhezeiten 69

d) Privatsphäre 70
2. Nachteile 70
a) Erlebnis des Nachthimmels 70
b) Orts- und Landschaftsbild: Sozialaktivitäten 71
II. Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Licht 72
1. Wirkungszusammenhänge: Chronobiologie 72
a) Licht als chronobiologischer Taktgeber 72
b) Chronodisruption 74
c) Individuelle Sensitivität 75
d) Geschlechtliche Unterschiede, Menstruation und Schwangerschaft . . 76
2. Chronodisruptionsbedingte Beeinträchtigungen 78
3. Langfristig auftretende Gesundheitsschäden 79
a) Krebserkrankungen 80
b) Nachweisschwierigkeiten 82
4. Augenerkrankungen 84
III. Zusammenfassung und Würdigung 85
C. Ökologische Beeinträchtigungen 85
I. Individuelle Auswirkungen künstlichen Lichts 86
1. Physiologische und chronobiologische Wirkungen 86
2. Auswirkungen auf Verhalten, Prädation und Populationen 92
3. Lichtspezifische Auswirkungen im Einzelnen 99
a) Amphibien 99
aa) Physiologische und hormonelle Wirkungen 99
bb) Anlock- und Blendwirkungen 99
cc) Habitatauswahl und Reproduktion 100
b) Fledermäuse 100
aa) Anlock- und Abschreckwirkungen 101
bb) Nahrungssuche 102
cc) Ausflug und Migration 103
dd) Einflussfaktoren 103
c) Vögel 104
aa) Physiologische und hormonelle Wirkungen 104
bb) Entwicklung und Reproduktion 105
cc) Anlockwirkungen, Vergrämung und Vogelschlag 106
dd) Aktivitätsphase und Nahrungssuche 108
ee) Einflussfaktoren 109
d) Fische und Wasserlebewesen 109
aa) Hormonelle und chronobiologische Wirkungen 109
bb) Anlock- und Abschreckwirkungen 110
cc) Verhaltensveränderungen 111

dd) Prädation 112
ee) Sonderfall: Meeresschildkröten 113
e) Arthropoden 114
aa) Physiologische und phänologische Wirkungen 114
bb) Anlock- und Abschreckwirkungen 115
cc) Populationsdynamiken 117
dd) Einflussfaktoren 118
ee) Migration und Dispersion 119
ff) Prädation 120
gg) Sonderfall: Leuchtkäfer 120
hh) Ökosystemische Folgewirkungen und Biodiversitätsverluste 121
f) Säugetiere 122
aa) Chronobiologische Wirkungen 122
bb) Verhaltensveränderungen 123
cc) Prädation und Erkrankungen 124
dd) Populationsdynamiken: Feldhamster 125
g) Pflanzen 125
aa) Terrestrische Pflanzen 126
bb) Marine Pflanzen 127
4. Licht ungleich Licht: Polarisation 127
a) Orientierung anhand der Polarisation 128
b) Objekterkennung 129
c) Beeinträchtigungspotenziale künstlich verursachter Polarisation 130
d) Forschungsdefizite 131
II. Habitat- und Biotopveränderungen durch Licht 131
1. Barrierewirkungen und Habitatfragmentierungen 134
2. Verzerrte Nahrungsnetze und Habitatverschlechterungen 135
3. Veränderte Artenzusammensetzung 136
III. Belastungsschwellen 138
D. Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen 140
I. Licht- und Beleuchtungsstärke 140
1. Schutz des Menschen vor Blendung 142
2. Schutz des Menschen vor störenden Lichtimmissionen 142
3. Schutz von Tieren und Habitaten 143
II. Lichtspektrum und Lichtfarbe 143
1. Das Lichtspektrum 143
2. Die Lichtfarbe 144
3. Der G-Index 145

III. Abstrahlungsgeometrie und Anlagenausführung 145
1. Abstrahlungsgeometrie 145
a) Abschirmung und Upward Light Ratio 146
b) Zonierung 146
c) Backlight-Uplight-Glare Kriterien 147
2. Leuchtenkonstruktion 147
3. Filter 147
4. Technische Steuerung 148
a) Zeitschaltuhren 148
b) Dimmer 148
c) Bewegungsmelder und „Smart Lighting“ 149
IV. Polarisation 150
V. Planungsalternativen und Minimierung 150
VI. Kriterien des „Low Impact Lighting Standards“ 151
E. Fazit: Licht als räumliche und zeitliche Problemstellung 152
I. Auswirkungen auf den Menschen 152
II. Ökologische Auswirkungen 153
III. Typisierte Beleuchtungssituationen 153
1. Direkte Beleuchtung 154
2. Kumulative Beleuchtung 154
3. Raumaufhellung 155
§ 3 Geschichte und Zwecke der Beleuchtung 156
A. Eine kurze Geschichte der Beleuchtung 156
I. Beleuchtungen vor der industriellen Revolution 156
II. Industrielle Revolution 157
III. Elektrifizierung 159
IV. Neue Beleuchtungstechnologien 161
B. Beleuchtungszwecke 163
I. Allgemeine Beleuchtungszwecke 163
1. Illumination: Licht zwecks Äußerung 163
2. Illumination: Licht zwecks Repräsentation und Ästhetik 165
3. Licht als Werbebotschaft 169
II. Straßen- und Wegebeleuchtungen 170
1. Verbreitete Fehlannahmen 170
2. Entwicklung der Straßenbeleuchtungszwecke: Auch eine Geschichte des modernen Staates 171
a) Beleuchtungszwecke vor der industriellen Revolution 171
b) Straßenbeleuchtungszwecke nach der Konzeption der Policeywissenschaft 173
c) Sicherheit als öffentliche Kontrolle von urbanen Nachträumen 174

d) Wirtschaftliche Zwecke und Kommunalisierungsbemühungen 177
e) Straßenbeleuchtung für den motorisierten Verkehr 180
f) Würdigung: Beleuchtung als Zeugnis der Staatsentwicklung 181
3. Straßenbeleuchtung zwecks Sicherheit? 182
a) Verkehrssicherheit 182
b) Schutz vor Straftaten oder Steigerung des Sicherheitsgefühls? 183
4. Straßenbeleuchtung als Daseinsvorsorge 186
III. Vergleich zu Lärmimmissionen 188
IV. Fazit: Beleuchtungszwecke als zeitlich-räumliches Differenzierungskriterium 188

Teil 2

Verwaltungsrechtliche Anforderungen an Lichtnutzungen 190

§ 4 Immissionsschutzrecht 190
A. Völkerrecht 191
I. Lichtverschmutzung als Luftverunreinigung 191
1. Definition des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen 191
2. Übertragbarkeit auf weitere völkerrechtliche Verträge 192
3. Abweichende unionsrechtliche und nationale Umsetzung 193
a) Unionsrecht 193
aa) Luftqualitätsrahmenrichtlinie 193
bb) Vergleich zum Meeresumwelt- und Gewässerschutzrecht 193
b) Nationales Recht 194
aa) Völkerrechtskonforme Interpretation? 195
bb) Keine Abweichung von materiell-rechtlichen Verpflichtungen .. 195
4. Fazit 196
II. Verbot der grenzüberschreitenden Umweltbelastung 196
B. Unionsrechtliche Anforderungen 198
I. Richtlinie über Industrieemissionen 198
1. Keine Anwendung der Richtlinie auf künstliche Lichtimmissionen 199
2. Beste verfügbare Techniken 199
II. Ökodesignanforderungen für energieverbrauchsrelevante Produkte 200
1. Ökodesignverordnungen mit Lichtbezug bis 2021 201
a) Haushaltslampenverordnung 201
b) Leuchtstofflampenverordnung 202
c) LED-Verordnung 202
2. Lichtquellenverordnung 203
3. Abnahme des Schutzniveaus 203

C. Bundesrechtliche Anforderungen 204
I. Anwendungsbereich des BImSchG 205
1. Der Lichtbegriff des BImSchG 205
2. Lichtanlagen als Anlagen nach § 3 BImSchG 206
3. Einschränkungen des Geltungsbereichs des BImSchG-Anlagenrechts . . . 207
a) Keine grundsätzliche Anwendungsbeschränkung für Straßenbeleuchtungen 207
b) Nicht wirtschaftlich genutzte Lichtanlagen 208
c) Sonderfall: Straßenbeleuchtungen 209
d) Sonderfall: Lichtemissionen von Flugplätzen 211
4. Keine Anwendung des NiSG 211
II. Genehmigungspflicht von Lichtanlagen 212
1. Lichtanlagen als genehmigungspflichtige Nebeneinrichtungen 213
2. Nichtgenehmigungspflichtige Hauptanlagen und Nebeneinrichtungen . . 214
III. Lichtimmissionen als schädliche Umwelteinwirkungen 214
1. Begriff der schädlichen Umwelteinwirkung 214
a) Umwelteinwirkung 214
aa) Gesamtbelastung: Kumulation der Einwirkungen 215
bb) Kausalität 215
(1) Problemstellung: Mittelbare Wirkungen 216
(2) Zurechnungskorrektive: Irrelevanz- und Bagatellgrenzen 216
b) Schutzgüter 218
aa) Anthropozentrische Schutzrichtung 219
bb) Ökologische Schutzrichtung 220
cc) Zwischenergebnis: Umfassender Schutz 220
c) Schädlichkeit: Gefahr, Nachteil, Belästigung 220
aa) Gefahr 220
(1) Gesundheitsschäden und -beeinträchtigungen 221
(2) Mögliche Gesundheitsbeeinträchtigungen als Gefahr? 221
(3) Gefahr und Risiko 222
bb) Belästigung 225
(1) Blendung 225
(2) Störung 225
cc) Nachteil 226
(1) Ökologische Nachteile 226
(2) Nachteile für den Menschen: Nachthimmel und Nachtlandschaften 227
2. Schädlichkeitsschwelle: Erhebliche Lichtimmissionen 227
a) Abwägungsentscheidung im Sinne der Zumutbarkeit 228
b) Grundlegende Problemstellung 229

c) Erheblichkeitskriterien 229
aa) Erheblichkeit als Bagatellgrenze 230
bb) Sozialadäquanz 231
(1) Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts zu Lärm . . . 231
(2) Unterfall bauplanerischer Gebietscharakter 232
(3) Kritik 232
(a) Fehlende Berücksichtigung ökologischer Belange 232
(b) Grundrechtliche Konzeption 233
(c) Systematischer Einwand 234
cc) Gebietsspezifische Unzumutbarkeit 235
(1) Gebietsbezogene Schutzkategorien 235
(2) Mangelnde Berücksichtigung ökologischer Belange 236
3. Würdigung: Unmöglichkeit abstrakter Begriffsbestimmung 236
IV. Konkretisierung durch nachgeordnete Rechtsetzung 237
1. Untergesetzliche Vorschriften 238
2. Sachverständige Beurteilungshilfen 239
a) Vorschlag: Zonierung nach BauNVO 239
b) Kritik 240
aa) Unzureichender und veralteter Regelungsgegenstand 240
bb) Ungeeignete Grenzwerte 241
cc) Untaugliche Bewertungsmaßstäbe 242
c) Zwischenergebnis 243
3. Technikregeln von Lichtanlagen 243
a) Technikbegriffe 244
aa) Techniken 244
bb) Allgemein anerkannte Regeln der Technik 245
(1) Begriff 245
(2) Lichttechniken 245
cc) Stand der Technik und beste verfügbare Techniken 246
(1) Stand der Technik 246
(2) Beste verfügbare Techniken 248
b) Funktion von Technikregeln 250
aa) Konkretisierungs- und Dynamisierungsfunktion 250
bb) Entlastungs- und Normabwendungsfunktion 252
c) Bedeutung technischer Normen für die Normkonkretisierung 254
aa) Auswirkungen in der Praxis 254
bb) Mittelbare Bindungswirkung von technischen Normen 255
(1) Vermutungsregeln 255
(2) Mangelnde gerichtliche Überprüfbarkeit 257
(3) Dynamisierungs- und Verstetigungseffekte 258

d) Verfassungsrechtliche Problemstellung 259
aa) Rechtsstaatliche Defizite 259
(1) Verfassungsrechtliche Anforderungen 259
(2) Ungenügender Zugang 261
(3) Einseitige Besetzung der Normausschüsse 262
bb) Demokratische Legitimationsdefizite 264
(1) Verfassungsrechtliche Anforderungen 264
(2) Fehlende Gesetzesbindung 265
(3) Rechtfertigungsbemühungen 267
(4) Kritik: Unzureichendes Legitimationsniveau 268
cc) Lösungspotenziale 270
(1) Verzahnung von Normsetzung und demokratischer Rechtsetzung 270
(2) Anforderungen an Bedingungen guter Entscheidungsfindung 272
(3) Öffentlicher Zugang zu technischen Normen 273
(4) Sichtbarkeit normativer Regelungen 275
e) Zwischenergebnis 276
V. Verbundstruktur von Immissionsschutz- und Planungsrecht 276
1. Konzeption der Verbundstruktur 277
a) Vorbild: Verschränkung von Öffentlichem und Privatem Recht 277
b) Der Begriff der Verbundstruktur 277
c) Normatives Fundament 279
aa) Der immissionsschutzrechtliche Nachbarbegriff als örtliche und soziale Bezugnahme 279
bb) Planungshoheit und vertikale Gewaltenteilung 282
(1) Festsetzungsoptionen 282
(2) Ortsrechtsvorbehalt 283
(3) Organisationsrecht und Planungsaufgabe 284
cc) Kein Ausschluss durch Ermächtigungen des BImSchG 285
dd) Referenzfeld Lärm 286
ee) Würdigung 287
2. Funktionen der Verbundstruktur 287
a) Konkretisierungsfunktionen 287
aa) Konkretisierung der Betreiberpflichten 288
bb) Bestimmung des Immissionsniveaus 288
cc) Mittelbare Konkretisierung des Schädlichkeitsbegriffs durch informelle Pläne 291
(1) Städtebauliche Entwicklungsplanung 291
(2) Lichtplanung 291
dd) Konturierung planungsrechtlicher Pflichten 292

b) Gebietserhaltungs- und Anpassungsfunktion 293
c) Legitimationsfunktion örtlicher Planungen 295
d) Dysfunktionalitäten: Verbundstruktur als minus zur Verbundfunktion 296
3. Zwischenergebnis 297
VI. Anforderungen an Lichtanlagen als Nebeneinrichtungen genehmigungsbedürftiger Anlagen 297
1. Abwehrpflicht 298
2. Vorsorgepflicht 299
a) Inhalt der Vorsorgepflicht 299
aa) Risikobezogene Vorsorge vor Lichtbeeinträchtigungen 300
(1) Risikovorsorge vor großen Schadenspotenzialen 301
(2) Risikovorsorge vor unbekannten Kausalverläufen 301
bb) Kumulationsbezogene Vorsorge 302
cc) Schutzgebietsbezogene Vorsorge 302
dd) Vorsorge gegen Schadstoffferntransport 303
ee) Problem der Verhältnismäßigkeit 304
ff) Zwischenergebnis: Einbezug kumulativer Wirkungen 305
b) Vorsorgemaßnahmen 305
c) Rechtsschutz 306
3. Beleuchtungspflichten 306
4. Nachträgliche Anordnungen 307
5. Zwischenergebnis 307
VII. Anforderungen an nicht genehmigungsbedürftige Lichtanlagen 308
1. Anwendungsbereich 308
2. Vermeidungspflicht 309
a) Inhalt der Betreiberpflicht 309
b) Maßnahmen nach dem Stand der Technik 311
c) Verhältnismäßigkeitsgrundsatz 311
3. Minimierungspflicht 312
a) Minimierungsmaßnahmen 312
b) Mindestmaße als Grenze 312
4. Durchsetzung und Konkretisierung der Pflichten 314
5. Würdigung 314
D. Landesrechtliche Anforderungen 315
I. Umfassende Anwendung auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen 315
II. Sonderfall Bayern 316
1. Lichtwerbeanlagen 316
2. Fassadenbeleuchtungen 316
III. Immissionsschutz in anderen Rechtsgebieten 317
IV. Würdigung landesrechtlicher Vorschriften 317

E. Beseitigung von Schutzdefiziten de lege ferenda 318
I. Strategische Lichtkartierung 318
II. Schutzlücke des § 22 Abs. 1 S. 3 BImSchG 320
F. Fazit 322

§ 5 Naturschutzrecht 324
A. Der Schutz der Nacht als Schutzziel des Naturschutzrechts 324
I. Schutz von Nachtlandschaften 325
1. Abgrenzung zum Begriff der Kulturlandschaft 326
2. Nachtlandschaften als Bestandteil des Naturhaushalts 326
3. Nachtlandschaften als immaterieller Schutzgegenstand 327
II. Schutz des Nachthimmels 328
1. Begriff 328
2. Nachthimmel als immaterieller Schutzgegenstand 328
3. Kulturhistorische Bedeutung des Nachthimmels 330
III. Schutz der nächtlichen Biodiversität 331
1. Erhalt lichtempfindlicher Biotope und ökosystemischer Abläufe 331
2. Erhalt lichtempfindlicher Tierarten 333
IV. Würdigung 333
B. Aufbau einer Dunklen Infrastruktur 334
I. Völkerrecht 335
1. Entwicklung des Naturschutzvölkerrechts: Ramsar-Abkommen 335
2. Bonner Konvention 336
3. Meeresnaturschutzrecht 337
4. Zwischenergebnis 338
II. Allgemeiner Gebietsschutz 339
1. Eingriffsregelung 339
a) Tatbestandsvoraussetzungen 339
aa) Eingriffshandlung 339
bb) Eingriffswirkung 340
cc) Erheblichkeit der Beeinträchtigung 340
dd) Kausalität und Kumulation 341
b) Rechtsfolgenregime 343
aa) Vermeidungspflicht 343
bb) Kompensationspflicht 345
cc) Unzulässigkeit und Ersatzzahlung 345
2. Planungsrechtliche Integration 346
3. Würdigung 347
III. Dunkle Infrastruktur: Unterschutzstellung von Nachtlandschaften 347
1. Schutzregime 348

2. Unterschutzstellung von „Dark Sky Places“ 348
a) Schutzkonzept 349
b) Gebietskategorisierung der DarkSky International 351
aa) Urban Night Sky Place 351
bb) Dark Sky Reserve 352
cc) Dark Sky Park 353
dd) Dark Sky Sanctuary 354
c) Schutzwirkung und weitergehende Schutzbedürftigkeit 355
d) Schutzgebietsausweisung 355
aa) Auswahlkriterien 356
bb) Schutzgründe 356
(1) Landschaftsschutzgebiete 357
(a) Landschaftsbild und Nachthimmel 357
(b) Naturhaushalt 357
(c) Schutzbedürftigkeit 358
(2) Naturschutzgebiete 358
(a) Landeskundliche und wissenschaftliche Gründe 358
(b) Seltenheit, Eigenart und Schönheit 358
(c) Biotope 359
(d) Ausweisungsdefizit: Zu kleine Flächen 360
(3) Nationalparke 360
(a) Besondere Eigenart 361
(b) Ungestörter Ablauf der Naturvorgänge 361
(c) Schutzziele 362
(4) Biosphärenreservate 362
(5) FFH-Schutzgebiete 363
(a) Nachmeldungen 363
(b) Neue Erkenntnisse über Lebensraumtypen 364
(c) Neue Erkenntnisse über lichtempfindliche Arten 364
(d) Würdigung 365
(6) Vogelschutzgebiete 365
(a) Ornithologische Wertigkeit 365
(b) Faktische Vogelschutzgebiete? 366
(7) Naturdenkmäler 366
(8) Geschützte Landschaftsbestandteile 367
cc) Schutzgebietserklärung 368
(1) Schutzgegenstand 368
(2) Umgebungsschutz 369
(a) Grundsatz 369
(b) Mögliche Zielkonflikte 369

dd) Schutzregime ... 370
(1) Verbote ... 371
(2) Umsetzung absoluter Veränderungsverbote ... 372
(3) Gebote ... 373
(4) Bestimmtheitsgebot ... 373
e) Würdigung ... 373
3. Verbot von Straßenbeleuchtungen und Lichtwerbeanlagen ... 374
a) Anwendungsbereich ... 374
b) Verbot ... 375
c) Ausnahmeregelung ... 375
aa) Keine Beeinträchtigung der Schutzzwecke ... 375
bb) Verkehrssicherheit und öffentliche Sicherheit ... 376
(1) Verkehrssicherheit ... 376
(2) Andere Interessen der öffentlichen Sicherheit ... 377
cc) Rechtsnatur und Verhältnis zu § 67 BNatSchG ... 377
d) Schutzlücken ... 378
4. Weitreichender Schutz: FFH-Verträglichkeitsprüfung ... 379
a) Projektbegriff: Keine Beschränkung des räumlichen Anwendungsbereichs ... 379
b) Lichtanlagen als prüfpflichtige Projekte ... 380
aa) Kumulierte Einwirkungen ... 381
bb) Fernwirkungen ... 382
cc) Beeinträchtigungen der Konnektivität ... 382
c) Erhebliche Beeinträchtigungen ... 383
aa) Beeinträchtigungen durch künstliches Licht ... 384
bb) Prognose und Erkenntnisdefizite ... 385
d) Rechtsfolge ... 387
IV. Biotopschutzkonzept Dunkles Band ... 387
1. Schutzkonzept ... 388
2. Etablierte Band-Konzepte ... 390
a) Grünes Band ... 390
b) Blaues Band ... 390
3. Verfügbare Instrumente ... 391
a) Biotopverbund ... 391
aa) Biotopbegriff ... 392
bb) Bestandteile des Biotopverbundes ... 392
(1) Kernflächen ... 392
(2) Verbindungsflächen ... 393
(3) Verbindungselemente ... 393
(4) Mangelnde Berücksichtigung von Pufferzonen ... 394

cc) Sicherungsinstrumente 394
(1) Schutzgebietsausweisung 394
(2) Gesetzlicher Biotopschutz 395
(3) Natura 2000-Gebiete 396
b) Landschaftsplanung 396
aa) Vorbild: Planerische Integration des Blauen Bandes 396
bb) Inhalte: Lichtplanung 397
c) Bezüge zwischen Naturschutz- und Wasserrecht 397
V. Umsetzung im nationalen Wiederherstellungsplan 399
VI. Zwischenfazit 400
C. Schutz von lichtempfindlichen Arten 401
I. Allgemeiner Individuen- und Lebensstättenschutz des § 39 BNatSchG 401
1. Kein Schutz durch § 39 Abs. 1 BNatSchG 401
2. Fledermausschutz gem. § 39 Abs. 6 BNatSchG 402
II. Schutz vor beeinträchtigenden Lichtimmissionen gem. § 41a BNatSchG n. F. 403
1. Entstehungsgeschichte 403
2. Zweck der Norm 404
3. Schutzpflicht des § 41a Abs. 1 S. 1, 2 BNatSchG n. F. 405
a) Regelungssystematik 405
b) Anwendungsbereich 406
aa) Erfasste Neuvorhaben 406
(1) Straßen- und Wegebeleuchtungen 407
(2) Außenbeleuchtungen baulicher Anlagen und Grundstücke . . . 407
(3) Lichtwerbeanlagen 408
bb) Wesentliche Änderungen 408
c) Inhalt der Schutzpflicht 409
aa) Rechtsnatur: Abstrakte Schutzpflicht 409
bb) Grenzwerte nach § 54 Abs. 4d Nr. 1 BNatSchG 411
cc) Technische und konstruktive Anforderungen nach § 54 Abs. 4d Nr. 2 BNatSchG 412
4. Zulassungs- und Anzeigeverfahren 412
a) Zulassung und Anordnungsbefugnisse 413
aa) Grundsatz: Ergänzung bestehender Zulassungsverfahren 413
bb) Anordnungs- und Konkretisierungsbefugnis 413
b) Eigenständiges Anzeigeverfahren 414
aa) Anwendungsbereich 414
bb) Befugnisse der Behörde 415
cc) Verfahren und Bestandsschutz 416
dd) Würdigung 416

5. Nach- und Umrüstungspflicht § 41a Abs. 1 S. 3 BNatSchG n. F. 416
a) Adressat der Verpflichtung und Anwendungsbereich 417
b) Inhalt der Nach- und Umrüstungspflicht 417
c) Verfassungskonformität 418
6. Zwischenergebnis 419
III. Besonderer Artenschutz 419
1. Tötungs- und Verletzungsverbot 419
a) Geschützte Arten 420
b) Tatbestandshandlungen: Licht als Tötungs- und Verletzungsursache 421
c) Das Tötungsverbot in der Vorhabenzulassung 422
aa) Anwendungsbereich des § 44 Abs. 5 BNatSchG 422
bb) Signifikante Tötungsrisiken 423
(1) Der Begriff der Signifikanz 423
(2) Die BVerfG-Entscheidung: Objektive Grenzen der Erkenntnis 425
(3) Kritik objektiver Erkenntnisgrenzen 427
(4) Schlussfolgerung: Abgestuftes Schutzsystem 428
(5) Strukturierung der Rechtmäßigkeitsanforderungen 429
(a) Prognosebasis: Tatsachenermittlung 430
(b) Prognoseentscheidung: Ermittlung zukünftiger Sachverhalte 432
(c) Naturschutzfachliche Bewertung 435
cc) Vermeidung durch gebotene Schutzmaßnahmen 436
(1) Keine zwingende Anwendung der Vermeidungspflicht 437
(2) Unterschiede zur eingriffsrechtlichen Vermeidungspflicht . . . 438
(3) Inhalt der Vermeidungspflicht 439
d) Zwischenergebnis: Abgestuftes Schutzregime 440
2. Störungsverbot 441
a) Störungsbegriff 441
b) Erheblichkeit der Störung 442
c) Begriff der lokalen Population 443
d) Herausforderungen der Normanwendung 445
aa) Erkenntnisdefizite 445
bb) Nachweisschwierigkeiten und Populationsrelevanz 446
3. Lebensstättenschutz 446
a) Schutzgut Lebensstätte 446
b) Aufhebung der Lebensstätteneigenschaft durch Licht 448
c) Ausnahme: Aufrechterhaltung der ökologischen Funktion 449
4. Beeinträchtigung besonders geschützter Pflanzen 450
5. Schutzabstufungen und -defizite der Zugriffsverbote 450
a) Abgestufte Ermittlungstiefe im Zulassungsverfahren 451

b) Zeitliche Dynamisierung: Monitoring und Risikomanagement 453
IV. Würdigung 455
D. Landesrechtliche Vorschriften 455
I. Baden-Württemberg 455
1. Vermeidungs- und Minimierungspflicht 456
2. Verbot von Beleuchtungsanlagen 457
3. Fassadenbeleuchtung und Lichtwerbeanlagen 457
4. Straßen- und Wegebeleuchtungen 458
II. Bayern 460
1. Vermeidungs- und Minimierungspflicht 460
2. Verbot von Skybeamer und Lichtwerbeanlagen 460
3. Verbot von Beleuchtungen in der Nähe bestimmter Schutzflächen 461
4. Zuständigkeit der Immissionsschutzbehörden 461
III. Hessen 462
1. Zielbestimmung zum Insektenschutz 462
2. Vermeidungsanforderungen 462
3. Straßen- und Wegebeleuchtungen 463
4. Lichtwerbeanlagen und Fassadenbeleuchtungen 463
5. Lichtplanung 464
IV. Würdigung 464
E. Fazit 465
§ 6 Lichtplanung 467
A. Grundzüge der Lichtplanung 467
I. Das Instrument Lichtplanung 467
1. Ziele und Gegenstände der Lichtplanung 468
2. Bestandsaufnahme 469
a) Lichtmasterplanung 469
b) Kommunale Lichtmasterpläne 471
c) Charakteristiken kommunaler Lichtmasterpläne 473
aa) Von der Bewirtschaftungs- zur Maßnahmenplanung 473
bb) Lichtplanung als Infrastrukturplanung 475
cc) Umweltbezogene Lichtplanung 476
d) Zwischenergebnis 477
3. Lichtfachplanung 477
a) Lichtplanung als Teil der Umweltfachplanung 478
aa) Fachplanungsbegriff 478
bb) Lichtplanung als Umweltfachplanung 478
b) Inhalte der Lichtplanung 479
aa) Lichtkartierung 480
bb) Dunkle Infrastruktur und Dunkles Band 480

cc) Steuerung ubiquitärer Nutzungen 481
c) Lichtfachplanung im internationalen Vergleich 481
II. Informelle Lichtplanung 483
1. Informelle Lichtplanung als Genese neuer Planungsinstrumente 484
a) Genese im Wege des Isomorphismus 485
aa) Mimetischer Isomorphismus 485
bb) Koerziver Isomorphismus 486
cc) Normativer Isomorphismus 487
b) Verrechtlichungsprozesse unter dem Blickwinkel des Isomorphismus 487
c) Referenzfelder informeller Pläne 488
aa) Beispiel des städtebaulichen Entwicklungskonzeptes 488
bb) Regionale Entwicklungskonzepte 489
2. Funktionen 490
a) Bindungswirkungen 490
aa) Abwägungsbelang in der Bauleitplanung 490
bb) Mittelbare Rechtswirkungen 491
cc) Rezeptionsklauseln 492
b) Steuerungsfunktionen 493
aa) Steuerung kommunaler Beleuchtungen 493
bb) Konkretisierungsfunktion des Immissionsschutzrechts 493
cc) Vorbereitende Planung 494
c) Demokratische Funktionen 494
aa) Demokratische Legitimationsfunktion 494
bb) Informations- und Sensibilisierungsfunktion 495
3. Rechtliche Anforderungen an informelle Lichtplanung 496
a) Planrechtfertigung 496
b) Öffentlichkeitsbeteiligung 497
c) Keine Umweltprüfung 499
d) Planerische Abwägung 499
aa) Abwägungsdefizite 500
bb) Abwägungsfehleinschätzung 500
e) Beschluss 501
4. Zwischenergebnis 501
B. Lichtplanung in der Bauleitplanung 502
I. Flächennutzungspläne 502
1. Verknüpfung mit der Landschaftsplanung 503
2. Darstellungserfindungsrecht der Kommune 503
II. Bebauungspläne 504
1. Festsetzungsoptionen 504
a) Immissionsschutz nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB 504

b) Naturschutzmaßnahmen nach § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB 505
c) Lichtkontingentierung nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB 506
2. Anforderungen an Festsetzungen 508
a) Städtebauliche Rechtfertigung 508
b) Bestimmtheit 509
III. Örtliche Bauvorschriften 509
1. Festsetzungsoptionen 510
2. Werbeanlagesatzung 511
3. Ortsgestaltungssatzung 512
4. Städtebauliche Sanierungssatzung 512
IV. Zwischenergebnis 513
C. Entwicklungspotenziale der Lichtfachplanung 513
I. Lichtplanerische Inhalte in der Fachplanung 514
1. Beitrag der Landschaftsplanung 514
a) Planungsziele 514
b) Lichtbezogene Mindestinhalte 515
aa) Zustandsbeschreibung 515
bb) Zielkonkretisierung und -bewertung 516
cc) Erfordernisse und Maßnahmen zur Umsetzung 516
c) Überörtliche Landschaftsplanung 517
aa) Landschaftsprogramme 517
bb) Landschaftsrahmenpläne 518
cc) Integration in die überörtliche Gesamtplanung 518
dd) Länderübergreifende Berücksichtigung und Abstimmung 520
ee) Berücksichtigungspflicht landschaftsplanerischer Inhalte 521
ff) Sonderfall: Managementpläne 522
d) Örtliche Landschaftsplanung 523
aa) Inhalte der örtlichen Landschaftsplanung 523
bb) Umsetzung in der Bauleitplanung 523
cc) Berücksichtigung im Verwaltungsverfahren 524
2. Beitrag des Gewässerschutzrechts 524
a) Planungsziele 525
aa) Biologische Qualitätskomponenten: Fehlende Berücksichtigung künstlichen Lichts 525
bb) Durch Licht veränderte biologische Qualitätskomponenten 526
cc) Nicht betroffen: Hydromorphologische und chemisch-physikalische Komponenten 527
b) Bewirtschaftungspläne 527
aa) Funktionen 528
bb) Lichtbezogene Inhalte 528

cc) Steuerungspotenzial 529
c) Maßnahmenprogramme 529
aa) Maßnahmengegenstände: Schutz vor Licht? 530
(1) Punktquellen und diffuse Quellen 531
(2) Emissionsbegrenzungen 532
(3) Effektuierung der Gewässerplanung 532
bb) Grundlegende Maßnahmen: Erweiterung um das Dunkle Band 533
(1) Erweiterung des Blauen Bandes um das Dunkle Band 533
(2) Geeignete Maßnahmen 534
cc) Ergänzende Maßnahmen 535
dd) Dynamische Fortschreibungspflicht und Limitierungen 536
3. Beitrag des Meeresumweltrechts 536
a) Planungsziele 536
b) Fehlende Zustandsbeschreibung 537
c) Keine Berücksichtigung in Maßnahmenprogrammen 537
d) Entwicklungspotenziale 538
4. Zwischenergebnis 539
II. Örtliche Lichtfachplanung: Lichtsatzung 539
1. Grundlagen kommunaler Lichtfachplanung 540
a) Steuerungsbedürfnis 540
b) Planungsinstrumente 540
aa) Defizite etablierter Instrumente 540
bb) Eigenständige Lichtplanung 541
2. Die Lichtsatzung 541
a) Satzungsbefugnis der Kommune 542
aa) Allgemeine Satzungsbefugnis 542
(1) Satzungsautonomie 542
(2) Angelegenheit der örtlichen Gemeinschaft 543
(3) Vorbehalt des Gesetzes 544
bb) Lichtspezifische Satzungsermächtigungen 545
cc) Lichtbezogene Satzungsermächtigungen: Örtliche Bauvorschriften 545
dd) Keine Satzungsermächtigung: Landschaftsplanung 546
ee) Würdigung: Mosaikkompetenz 546
b) Übereinstimmung mit höherrangigem Recht 547
c) Typisierung und Inhalte von Lichtsatzungen 547
aa) Formelle Lichtsatzung 547
bb) Außenrechtsverbindliche Lichtsatzung 548
cc) Lichtsatzungen als Maßnahmenplanung 549
3. Würdigung: Lichtsatzungsbefugnisse erforderlich 549

D. Fazit 550

§ 7 Anforderungen an Straßen- und Wegebeleuchtungen 551

A. Unionsrechtliche Anforderungen 551

B. Öffentlich-rechtliche Beleuchtungspflichten 552

I. Beleuchtungen als Straßenausstattung 553

1. Grundsatz: Straßenbeleuchtung als selbstständige öffentliche Aufgabe der Kommune 553

2. Ausnahme: Straßenbeleuchtung als Teil der Straße 554

II. Landesrechtliche allgemeine Straßenbeleuchtungspflicht 555

III. Besondere Beleuchtungspflichten 556

1. Sonderfälle der Straßenverkehrsordnung 556

2. Arbeitsschutz 557

IV. Zwischenergebnis 558

C. Verkehrssicherungspflichten 558

I. Grundlagen 558

1. Rechtsinstitut der Verkehrssicherungspflicht 558

2. Erforderlichkeit und Zumutbarkeit der Verkehrssicherung 560

II. Sicherungsmaßstab: Verteilung der Sorgfaltspflichten 561

1. Dunkelheit als allgemeines Lebensrisiko 562

2. Sorgfaltspflichten gegen Dunkelheitsgefahren? 563

a) Sichtfahrgebot 563

b) Von der Beleuchtung unabhängige Gefahrenursachen 564

c) Vertrauen auf gesicherte Verkehrswege 565

aa) Vertrauen auf Beleuchtungen 565

bb) Vertrauen auf einen gefahrenlosen Verkehrswegeverlauf 566

cc) Erwartbares Fehlverhalten 567

dd) Zwischenergebnis 568

III. Rechtsprechungslinien: Verteilung der Sorgfaltspflichten 569

1. Ergebnisse 569

2. Rechtsprechungslinien 570

a) Beleuchtungen öffentlicher Straßen und Wege 571

b) Flächendeckende Beleuchtung 572

c) Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen 573

3. Zwischenergebnis 575

D. Prüfung der Umweltauswirkungen 575

I. Anforderungen des Fachrechts 575

II. Begrenzte Umweltverträglichkeitsprüfung von Straßenbeleuchtungen 576

III. Strategische Umweltprüfung 577

IV. Sonderfall: Nebenbetriebe von Bundesautobahnen 578

E. Rechtsschutz: Abwehransprüche gegen Straßen- und Wegebeleuchtungen 578

F. Fazit 579

§ 8 Bauordnungsrecht und rechtliche Anforderungen an Lichtwerbeanlagen 581

A. Lichtanlagen als bauliche Anlagen 581

I. Straßen- und Wegebeleuchtungen 581

II. Lichtwerbeanlagen 583

B. Formelles Bauordnungsrecht 585

I. Bauordnungsrechtliche Genehmigungspflicht 585

1. Flutlichtstrahler 585

2. Lichtwerbeanlagen 586

3. Gewächshäuser 587

II. Erforderliche Angaben im Bauantrag 587

1. Fehlende Berücksichtigung von Lichtanlagen 587

2. Sonderfall: Lichtwerbeanlagen 588

C. Materielles Bauordnungsrecht 588

I. Verunstaltungsverbote 588

II. Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs 591

III. Schutz vor belästigenden Einflüssen: Unzumutbare Belästigungen 591

1. Unzumutbarkeit der Belästigung 592

2. Repressive Durchsetzung 594

3. Zwischenergebnis 595

D. Bauplanerische Beschränkungen von Lichtwerbeanlagen 595

I. Bauplanerische Relevanz von Lichtwerbeanlagen 596

1. Städtebauliche Relevanz von Lichtwerbeanlagen 596

2. Nebenanlagen und Fremdwerbungen 597

II. Verbot von Fremdwerbungen im Außenbereich 598

III. Beschränkungen von Lichtwerbeanlagen im Innenbereich 599

1. Beschränkungen des Bauplanungsrechts 599

a) Sich Einfügen 600

b) Beurteilungsmaßstab nach Gebietstyp der BauNVO 600

c) Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse 601

d) Beeinträchtigungen des Ortsbildes 602

2. Rücksichtnahmegebot 602

IV. Rechtsprechungsanalyse: Lichtwerbungen 604

1. Untaugliche Beurteilungskriterien 605

2. Ergebnis: Rücknahme der Kontrolldichte 606

E. Fazit 608

Teil 3

Individuelle Abwehrrechte gegen Lichtimmissionen 609

§ 9 Das individuelle Recht auf Dunkelheit 609
A. Abwehransprüche aus §§ 1004 Abs. 1, 906 BGB 609
I. Anspruchsberechtigung 610
1. Inhaberschaft einer geschützten Rechtsposition 610
a) Anspruchstellerin 610
b) Geschützte Rechtsposition 610
aa) Schutz der Privatsphäre und Persönlichkeitsrechte 611
bb) Das Recht auf Dunkelheit 612
2. Beeinträchtigung der Rechtsposition 613
a) Beurteilungsmaßstab 613
b) Beeinträchtigende Lichtimmissionen 614
II. Anspruchsgegnerin 615
1. Ansprüche gegen Private 616
2. Abgrenzung zu hoheitlichen Beeinträchtigungen 616
III. Kein Ausschlussgrund oder Duldungspflicht 617
1. Legalisierungswirkung von Genehmigungen 617
2. Duldungspflichten 617
a) Duldungspflicht unwesentlicher Beeinträchtigungen nach § 906 Abs. 1 BGB 618
aa) Bestimmung der Wesentlichkeit nach dem Immissionsschutzrecht 618
bb) Duldungspflichten in der Rechtsprechungspraxis 619
cc) Architektonische Selbsthilfe 620
dd) Sozialadäquate Lichtimmissionen 622
b) Duldungspflicht wesentlicher Beeinträchtigungen nach § 906 Abs. 2 S. 1 BGB 623
c) Allgemeine gesetzliche Rechtfertigungsgründe 623
3. Keine Verjährung andauernder Beeinträchtigungen 624
4. Verwirkung 624
IV. Rechtsfolgen 624
B. Öffentlich-rechtlicher Unterlassungsanspruch 625
I. Statthafte Klageart 625
II. Anspruchsgrundlage 626
III. Anspruchsvoraussetzungen 626
C. Fazit 627

Teil 4

Zusammenfassung 628

§ 10 Zusammenfassung 628
A. Tatsächliche Belastungssituation und Beleuchtungszwecke 628
B. Immissionsschutzrecht 629
C. Naturschutzrecht 630
D. Lichtplanung 632
E. Straßen- und Wegebeleuchtungen 633
F. Lichtwerbung und Bauordnungsrecht 633
G. Das Recht auf Dunkelheit 634

Literaturverzeichnis 635

Stichwortverzeichnis 775

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Skyglow nach der Bortle-Skala © Horálek/Wallner 64

Abbildung 2: Spektrale Empfindlichkeit des Chlorophylls © Daniele Pugliesi 126

Abbildung 3: Spektrale Zusammensetzung des Lichts © Horst Frank 143

Abbildung 4: Lichtfarbe in Grad Kelvin © Bhutajata 144

Abbildung 5: Berlin bei Nacht © Image Science & Analysis Laboratory, NASA 167

Abbildung 6: Satellitenbild der koreanischen Halbinsel bei Nacht mit gut erkennbarem Grenzverlauf 197

Tabelle 1: Chronobiologische und physiologische Auswirkungen künstlichen Lichts 87

Tabelle 2: Auswirkungen künstlichen Lichts auf Verhalten, Prädation und Populationen 92

Tabelle 3: Habitat- und Biotopveränderungen durch künstliches Licht 131

Tabelle 4: Schwellenwerte in Lux anhand des Ecological Risk Assessment nach Thiggins/Schroer et al. 139

Tabelle 5: Beleuchtungsstärken unterschiedlicher Lichtumgebungen 141

Tabelle 6: Empfehlungen für Abstrahlungen in den oberen Halbraum nach Zonen . 147

Tabelle 7: Immissionswerte nach der LAI-Licht-Richtlinie 240

Tabelle 8: Besetzung der Ausschüsse der DIN nach Zugehörigkeit der Mitglieder . . 262

Tabelle 9: Von künstlichem Licht ausgelöste Störwirkungen nach Taxa differenziert 445

Abkürzungsverzeichnis

Alle Zeitschriften sind, sofern nicht anders aufgeführt, nach dem ISO-4 Standard zitiert.

a. A.	andere Ansicht
Abb.	Abbildung
ABl.	Amtsblatt
Abl.	Ablehnung (einstweilige Anordnung)
Abs.	Absatz
ACE	Avian Conservation and Ecology (Zeitschrift)
a. E.	am Ende
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
a. F.	alte Fassung
AfP	Zeitschrift für das gesamte Medienrecht/Archiv für Presserecht
ALAN	Artificial Light at Night
allg.	allgemein
Alt.	Alternative
AMG	Arzneimittelgesetz
Anh.	Anhang
Anm.	Anmerkung
AöR	Archiv des öffentlichen Rechts (Zeitschrift)
arcsec	Bogensekunde
Art.	Artikel
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten
Aufl.	Auflage
AVBWasserV	Wasser-Versorgungsbedingungen-Verordnung
AVR	Archiv des Völkerrechts (Zeitschrift)
Az.	Aktenzeichen
BArtSchV	Bundesartenschutzverordnung
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BauGB	Baugesetzbuch
BauO	Bauordnung
BauO LSA	Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalt
BauPrüfVO	Verordnung über bautechnische Prüfungen
BauR	Baurecht (Zeitschrift)
BayBO	Bayerische Bauordnung
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BayVBl.	Bayerische Verwaltungsblätter (Zeitschrift)
BB	Betriebs-Berater (Zeitschrift)
BbgBO	Brandenburgische Bauordnung
BbgNatSchAG	Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
Begr.	Begründer(in)

Bd.	Band
BeckRS	Beck Rechtsprechung
BerlStrG	Berliner Straßengesetz
Beschl.	Beschluss
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBl.	Bundesgesetzblatt
BGH	Bundesgerichtshof
BGHZ	Entscheidungen des Bundesgerichtshofes in Zivilsachen
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
Bln	Berlin
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BR-Drs.	Bundesratsdrucksache
BremImSchG	Bremisches Immissionsschutzgesetz
BremLBO	Bremische Landesbauordnung
BremLStrG	Bremisches Landestraßengesetz
BRS	Baurechtssammlung (Zeitschrift)
bspw.	beispielsweise
BT-Drs.	Bundestagsdrucksache
BUG	Backlight-Uplight-Glare
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
BVerfGE	Amtliche Sammlung der Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BVerwGE	Amtliche Sammlung der Entscheidungen des Bundesverwaltungsgerichts
BVT	Beste verfügbare Techniken
BW	Baden-Württemberg
BY	Bayern
bzw.	beziehungsweise
C	Celsius
CB	Current Biology (Zeitschrift)
CCT	Correlated Colour Temperatur (deutsch: Lichttemperatur, angegeben in Kelvin)
cd	Candela
CIE	Internationale Beleuchtungskommission (International Commission on Illumination)
DAR	Deutsches Autorecht (Zeitschrift)
dass.	dasselbe
DB	Der Betrieb (Zeitschrift)
ders.	derselbe
d. h.	das heißt
dies.	dieselbe(n)

DIN	Deutsches Institut für Normung
DoppBuchst.	Doppelbuchstabe(n)
DÖV	Die Öffentliche Verwaltung (Zeitschrift)
DS	Der Sachverständige (Zeitschrift)
DSchG	Denkmalschutzgesetz
Dt.	Deutsch
DVBl.	Das Deutsche Verwaltungsblatt (Zeitschrift)
ebd.	ebenda
Ed.	Edition
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europäische Norm
EnWZ	Zeitschrift für das gesamte Recht der Energiewirtschaft
Erg.-Lfg.	Ergänzungslieferung
et al.	und andere
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EuG	Gericht der Europäischen Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EuR	Europarecht (Zeitschrift)
EurUP	Zeitschrift für europäisches Umwelt- und Planungsrecht
EUV	Vertrag über die Europäische Union
EuZW	Europäische Zeitschrift für Wirtschaftsrecht
EVPG	Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz
f., ff.	folgende(n)
FeV	Fahrerlaubnis-Verordnung
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FluLärmG	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm
Fn.	Fußnote
FNL	Normenausschuss Lichttechnik der DIN e. V.
FS	Festschrift
FStrG	Fernstraßengesetz
FuAG	Funkanlagengesetz
G.	Gesetz
GastVO	Gaststättenverordnung
GECCO	Global Ecology and Conservation (Zeitschrift)
gem.	gemäß
GentG	Gentechnikgesetz
Gew. Arch.	Gewerbearchiv (Zeitschrift)
GewRV	Gewerberechtsverordnung
g. F.	geltende(r/n) Fassung
GG	Grundgesetz
ggf.	gegebenenfalls
GMBl	Gemeinsames Ministerialblatt
GRUR	Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht (Zeitschrift)
GVRZ	Zeitschrift für das gesamte Verfahrensrecht (Zeitschrift)
HBauO	Hamburgische Bauordnung
HBO	Hessische Bauordnung

HELCOM	Helsinki-Kommission
h. L.	herrschende Lehre
HmbNatSchG	Hamburgisches Naturschutzgesetz
Hrsg.	Herausgeber
Hs.	Halbsatz
HWG	Hamburgisches Wegegesetz
IBIS	The International Journal of Avian Science (Zeitschrift)
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
ICSD	International Classfication Sleep Disorder
i. d. S.	in diesem Sinne
i. E.	im Erscheinen
I + E	Zeitschrift für Immissionsschutzrecht und Emissionshandel
IE-RL	Industrieemissionsrichtlinie
i. F.	im Folgenden
ILP	Institution of Lighting Professionals
ImmSch	Immissionsschutz (Zeitschrift)
insb.	insbesondere
IR	Infrarot
IR	Infrastrukturrecht (Zeitschrift)
ISO	Internationale Organisation für Normung (eng. International Organization for Standardization)
i. S. v.	im Sinne von
i. V. m.	in Verbindung mit
JA	Juristische Ausbildung (Zeitschrift)
JEEPL	Journal for European Environmental and Planning Law (Zeitschrift)
JEL	Journal for Environmental Law (Zeitschrift)
Jh.	Jahrhundert
JURA	Juristische Ausbildung (Zeitschrift)
jurisPR-BVerwG	juris PraxisReport Bundesverwaltungsgericht (Online-Ressource)
JuS	Juristische Schulung (Zeitschrift)
JZ	JuristenZeitung
K	Kelvin
Kap.	Kapitel
KJ	Kritische Justiz (Zeitschrift)
KlimR	Klima und Recht (Zeitschrift)
km	Kilometer
KommJur	Kommunaljurist (Zeitschrift)
KritV	Kritische Vierteljahresschrift für Gesetzgebung und Rechtswissenschaft (Zeitschrift)
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz
Landsc. Res.	Journal of Landscape Research (Zeitschrift)
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBauO M-V	Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern
LBauO RLP	Landesbauordnung Rheinland-Pfalz
LBO SL	Landesbauordnung Saarland
LBO BW	Landesbauordnung Baden-Württemberg

LED	light emitting diode/lichtemittierende Diode
LG	Landgericht
lit.	littera (dt.: Buchstabe)
LKRZ	Zeitschrift für Landes- und Kommunalrecht Hessen – Rheinland-Pfalz – Saarland
LKV	Landes- und Kommunalverwaltung (Zeitschrift)
lm	Lumen
LNatSchG	Landesnaturschutzgesetz
LOAEL	Lowest Observed Adverse Effect Level
LRTAP	Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen
Ls.	Leitsatz/sätze
LT-Drs.	Landtags-Drucksache
LVwVfG	Landesverwaltungsverfahrensgesetz
lx	Lux
m	Meter
mag	Magnitude
m. a. W.	mit anderen Worten
MBl.	Ministerialblatt
MBO	Musterbauordnung
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
MüKo BGB	Münchener Kommentar zum Bürgerlichen Gesetzbuch
m. w. N.	mit weiteren Nachweisen
Nachdr.	Nachdruck
NatSchG	Naturschutzgesetz
NBauO	Niedersächsische Bauordnung
Nds.	Niedersachsen
NdsVBl.	Niedersächsische Verwaltungsblätter (Zeitschrift)
n. F.	neue Fassung
NiSG	Gesetz zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung bei der Anwendung am Menschen
NJ	Neue Justiz (Zeitschrift)
NJW	Neue Juristische Wochenschrift (Zeitschrift)
NJW-RR	Rechtsprechungs-Report Zivilrecht (Zeitschrift)
nm	Nanometer
N. N.	Nomen Nescio/Name nicht bekannt
NOAEL	No Observed Adverse Effect Level
NordÖR	Zeitschrift für Öffentliches Recht in Norddeutschland
Nr.	Nummer
NRW	Nordrhein-Westfalen
NTM	Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin
NuL	Natur und Landschaftsplanung (Zeitschrift)
NuR	Natur und Recht (Zeitschrift)
n. v.	nicht veröffentlicht
NVwZ	Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht
NVwZ-RR	Rechtsprechungs-Report Verwaltungsrecht (Beilage zur NVwZ)
NWVBl.	Nordrhein-Westfälische Verwaltungsblätter (Zeitschrift)
NZA	Neue Zeitschrift für Arbeitsrecht

NZBau	Neue Zeitschrift für Baurecht und Vergaberecht
NZM	Neue Zeitschrift für Miet- und Wohnungsrecht
NZV	Neue Zeitschrift für Verkehrsrecht
o. ä.	oder ähnlich(e/em/er/es)
o. g.	oben genannt(e/n)
OLG	Oberlandesgericht
Oö.	Oberösterreich
ÖPP	Öffentlich-Private-Partnerschaft
OSPAR	Oslo-Paris-Konvention
OStrV	Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung
OVG	Oberverwaltungsgericht
PdK	Praxis der Kommunalverwaltung (Kommentarreihe)
RECIEL	Review of European, Comparative & International Environmental Law (Zeitschrift)
R-FGÜ	Richtlinie für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen
RGZ	Reichsgericht in Zivilsachen
RKI	Robert Koch-Institut
RL	Richtlinie
Rn.	Randnummer
Rs.	Rechtssache
RuR	Raumforschung und Raumplanung (Zeitschrift)
RW	Rechtswissenschaft (Zeitschrift)
S.	Seite(n)/Satz (Sätze)
s.	siehe
s. a.	siehe auch
SächsBO	Sächsische Bauordnung
SächsNatSchG	Sächsisches Naturschutzgesetz
SächsStrG	Straßengesetz für den Freistaat Sachsen
SDG	Sustainable Development Goals
SH	Schleswig-Holstein
Slg.	Sammlung
s. o.	siehe oben
sog.	sogenannte(r/s)
Spstr.	Spiegelstrich
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
SRÜ	Seerechtsübereinkommen
str.	strittig
StrG	Straßengesetz
st. Rspr.	ständige Rechtsprechung
StrWG	Straßen- und Wegegesetz
StVO	Straßenverkehrsordnung
StVZO	Straßenverkehrszulassungsordnung
s. u.	siehe unten/unter
SUP	Strategische Umweltprüfung
s. v.	sub voce (unter dem Ausdruck)
SVR	Straßenverkehrsrecht (Zeitschrift)
TA	Technische Anweisung
Tab.	Tabelle

ThürBO	Thüringer Bauordnung
u. a.	unter anderem/unter andere(r/s)
u. ä.	und ähnliche(m/r/s)
UFR	Upward Flux Ratio
ULOR	Upper Light Output Ratio
ULR	Upward Light Ration
umgsspr.	umgangssprachlich
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UPR	Umwelt- und Planungsrecht (Zeitschrift)
Urt.	Urteil
UV	ultraviolett
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
v.	von/m
v. a.	vor allem
Var.	Variante
VBlBW	Verwaltungsblätter für Baden-Württemberg (Zeitschrift)
VDI	Verband Deutscher Ingenieure
Verf.	Verfasser/in
VersR	Versicherungsrecht (Zeitschrift)
VerwArch	Verwaltungsarchiv (Zeitschrift)
VG	Verwaltungsgericht
VGH	Verwaltungsgerichtshof
vgl.	vergleiche
VM	Verwaltung & Management (Zeitschrift)
VO	Verordnung
Vogelschutz-RL	Vogelschutzrichtlinie
VollzBekLBO	Vollzugsbekanntmachung Landesbauordnung
VV	Verwaltungsvorschrift
VVDStRL	Veröffentlichung Verband Deutscher Staatsrechtslehrer
VwGO	Verwaltungsgerichtsordnung
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
W	Watt
WEA	Windenergieanlage
WEG	Wohnungseigentumsgesetz
WindBG	Windenergieflächenbedarfsgesetz
WiVerw	Wirtschaft und Verwaltung (Zeitschrift)
Wm. & Mary L. Rev.	William & Mary Law Review (Zeitschrift)
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WVK	Wiener Vertragsrechtskonvention
z. B.	zum Beispiel
ZEuS	Zeitschrift für europarechtliche Studien
ZIP	Zeitschrift für Wirtschaftsrecht
ZfBR	Zeitschrift für deutsches und internationales Bau- und Vergaberecht
ZfPC	Zeitschrift für Product Compliance
ZfU	Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht
ZG	Zeitschrift für Gesetzgebung
zit.	zitiert

ZNER	Zeitschrift für Neues Energierecht
ZParl	Zeitschrift für Parlamentsfragen
ZStW	Zeitschrift für die gesamte Strafrechtswissenschaft
ZUR	Zeitschrift für Umweltrecht
ZWE	Zeitschrift für Wohnungseigentumsrecht
ZWeR	Zeitschrift für Wettbewerbsrecht

Teil 1

Untersuchungsprogramm und -gegenstand

„With the intense sunburst of the electric light, a certain curious effect was always produced: hundreds of birds flocked instantly out from the masses of shining green foliage, and went careering hither and thither through the white rays, and often a songbird tuned up and fell to singing."[1]

§ 1 Einleitung

Licht und Dunkelheit – kaum eine Gegenüberstellung ist so präsent in unserer Sprache, so eindeutig mit Wertzuschreibungen belegt, dass auch in der Wissenschaft Ideen entzündet, Fragen beleuchtet und Unbekanntes ans Tageslicht gebracht wird. Die vorliegende Dissertation widmet sich dem realen Vorgang zunehmender künstlicher Beleuchtungen und nimmt sich zum Ziel, das Licht, das die Menschen in die Dunkelheit getragen haben, aus der Perspektive des Umweltrechts zu untersuchen. Sie befasst sich mit der These, dass es sich bei der Verwendung von künstlichem Licht um eine globale, menschlich verursachte Umweltveränderung handelt, deren negativen Auswirkungen schleichend eintreten, aber stetig zunehmen. Eine solche Umweltveränderung wirft die Frage auf, wie die menschliche Nutzung des Lichts rechtlich gesteuert wird und welche Defizite und Entwicklungspotenziale sich identifizieren lassen. Aus der Frage ergibt sich der grobe Aufbau der Dissertation. Im ersten Teil wird die These zu untermauern sein, dass es sich um eine solche Umweltveränderung handelt. Im zweiten Teil werden die verwaltungsrechtlichen Steuerungsinstrumente und die rechtlichen Anforderungen an Lichtnutzungen untersucht, während im dritten Teil das Abwehrrecht als individuelles Recht auf Dunkelheit der Aufklärung bedarf.

Die anthropogene Sicht auf Licht ist von menschlichen Bedürfnissen geprägt. Menschen haben hohe visuelle Anforderungen und ein Interesse, die Aktivitätsphase in die Nacht auszudehnen. Sprachlich ist künstliches Licht positiv konno-

[1] *Twain*, Life on the Mississippi, 1901, S. 357.

tiert.[2] Die positiven Zuschreibungen haben gewichtige ideelle Bedeutung erlangt.[3] Sprachliche und religiöse Metaphern bedienen sich der positiven Bedeutung des Lichts (z. B. Erleuchtung).[4] Das Phänomen ist kein deutschsprachiges Spezifikum. Besonders deutlich hervor tritt die Bedeutungszuschreibung in der etymologischen Herkunft des Begriffs „Aufklärung" – frz. „Lumières", engl. „enlightment", ital. „illuminismo".[5] Aber auch der alltägliche Sprachgebrauch enthält kodierte Wertzuschreibungen von Licht und Dunkelheit: Gesichter erhellen sich vor Freude, während die Übelgelaunte finster dreinblickt. Verbindet man die Positivkonnotation mit dem Einfluss der Sprache auf das menschliche Denken, entsteht der Verdacht, dass Menschen und Forscherinnen bei der Untersuchung und Beurteilung von Licht voreingenommen sind (sog. researcher bias)[6]. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die positiven Auswirkungen künstlichen Lichts deutlich besser und umfassender untersucht wurden, während nachteilige Effekte eher unberücksichtigt geblieben sind. Das zeigt sich unter anderem im besonderen Artenschutz, der überwiegend tagaktive Arten schützt, obwohl deutlich mehr Arten nacht- oder dämmerungsaktiv sind.[7] Ebenso zieht Art. 11 Abs. 2 VO (EU) 2024/1991 (i. F. Wiederherstellungs-VO) als Indikator für die biologische Vielfalt von landwirtschaftlichen Ökosystemen einen Index von Grünlandschmetterlingen heran, worin ausschließlich Tagfalter berücksichtigt werden (sog. Tagfalter-Monitoring).[8]

Ein eigenständiges Forschungsgebiet, das sich mit den Auswirkungen künstlichen Lichts auseinandersetzt, fehlt bislang. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, eine eigenständige Nachtwissenschaft, etwa im Sinne einer Nachtökologie („Night-ecology"), zu etablieren.[9] Mittlerweile ist eine rege Forschungstätigkeit zu den Auswirkungen künstlicher Lichtimmissionen bei Nacht zu verzeichnen,[10] deren Ergebnisse zunehmend in den gesellschaftlichen Diskurs Eingang finden. Das trifft maßgeblich auf Naturschutzbestrebungen zu. Ausdruck hiervon ist der Schmetter-

[2] Vgl. *Koslofsky*, Evening's Empire, 2011, S. 2 ff., der diesen Prozess als „nocturnalization" bezeichnet; zu negativen Zuschreibungen *Ekirch*, In der Stunde der Nacht, 2006, S. 20 ff.

[3] Zur englischsprachigen Literatur *Bach/Degenring*, in: Meier/Hasenöhrl et al. (Hrsg.), Urban Lighting, Light Pollution and Society, 2015, 46 ff.

[4] *Ernst*, in: Lechtermann/Wandhoff (Hrsg.), Licht, Glanz, Blendung, 2008, S. 71 ff.; zum Erleuchtungsbegriff vgl. die Beiträge bei *Renger* (Hrsg.), Erleuchtung, 2016.

[5] Vgl. *Degenring/Bach*, in: dies. (Hrsg.), Dark Nights, Bright Lights, 2015, S. 1, 3.

[6] Vgl. *Houser*, Leukos 2021, 319; am Beispiel der gut untersuchten (tagaktiven) Bienen *Cordeiro/Liporoni* et al., Agronomy 2021, https://doi.org/10.3390/agronomy11051014; zum Forschungsbedarf *Kyba/Pritchard* et al., J. Multidiscip. Res. 2020, https://doi.org/10.3390/j3010001.

[7] Vgl. dazu S. 420; 60 % der bekannten Wirbellosen und Säugetiere sind nachtaktiv, *Hölker/Wolter* et al., Trends Ecol. Evol. 2010, https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.09.007, S. 681.

[8] Verordnung (EU) 2024/1991 v. 24. 06. 2024, ABl. L 93/1; zur Methodik *van Swaay/Schmucki* et al., Assessing Butterflies in Europe, 2020.

[9] *Acuto*, Nature 2019, 339.

[10] Ausweislich der Datenbank „Web of Science" stieg die Anzahl der publizierten Forschungsbeiträge von <5 pro Jahr zwischen 1945 – 1975 zu 2702 Publikationen im Jahr 2020.

ling des Jahres 2021, der Braune Bär, dessen Wahl ausdrücklich mit den nachteiligen Auswirkungen künstlichen Lichts begründet wurden.[11] Und auch das Volksbegehren „Artenvielfalt & Naturschönheit in Bayern“ richtete sich gegen „Lichtverschmutzung“[12] und deren Folgen.[13] Die zunehmende Bedeutung von Lichtimmissionen veranlasste die Bundesregierung dazu, Beeinträchtigungen durch künstliches Licht in das Insektenschutzprogramm aufzunehmen,[14] das zur Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes durch das Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt führte, in der erstmalig spezifische Schutzvorschriften eingefügt wurden.[15]

A. Erkenntnisinteresse

Den Ausgangspunkt der Dissertation bildete ein Forschungsvorhaben (FKZ 3516860200), das die nachteiligen Auswirkungen von Glas und Licht in Bezug auf Vögel, Fledermäuse und Insekten zum Gegenstand hatte.[16] In Bezug auf künstliches Licht arbeitete das Forschungsvorhaben die Anforderungen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung, der FFH-Verträglichkeitsprüfung, der artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote, des immissionsschutzrechtlichen Anlagenrechts sowie die des Bauordnungs- und -planungsrechts heraus. Es beschränkte sich indes auf die vorgenannten Artengruppen und bezog menschliche Schutzbelange nicht mit ein. Ein weiteres Ergebnis bestand darin, dass hinsichtlich der rechtlichen Bewertung künstlicher Lichtimmissionen erhebliche Schwierigkeiten bestehen.[17] Insbesondere Lichtnutzungskonflikte mit gegenläufigen menschlichen Nutzungs- und Schutzinteressen sind bislang kaum untersucht. Darüber hinaus stellen sich grundsätzliche Fragen. Wie sind unbestimmte Rechtsbegriffe der einschlägigen Tatbestände auszulegen, wenn sich ein eindeutiger Stand der Wissenschaft noch nicht herausbilden konnte oder die (Zulassungs-)Norm eine prognostische Wertung verlangt? Schließlich exemplifizieren künstliche Lichtimmissionen ein besonderes Problem kulminierender Beeinträchtigungen. Denn nachteilige Lichtimmissionen werden zumeist durch das Zusammenwirken vieler emittierender Lichtanlagen verursacht. Vor diesem Hintergrund hat die vorliegende Arbeit zum Ziel, die Beeinträchtigun-

[11] www.bund.net/service/presse/pressemitteilungen/detail/news/brauner-baer-ist-schmetterling-des-jahres-2021-lichtverschmutzung-gefaehrdet-die-art/.

[12] Zum Begriff S. 48 ff.

[13] Gesetz v. 24.07.2019, BayGVBl. S. 342; die Änderungen im Überblick *Rademacher*, BayVBl. 2019, 728.

[14] *BMU*, Aktionsprogramm Insektenschutz der Bundesregierung, 2019.

[15] Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt in Deutschland und zur Änderung weiterer Vorschriften v. 18.08.2021, BGBl. I, S. 3908.

[16] *Huggins/Schlacke*, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019; zur kleinen Anfrage zuvor im Bundestag BT-Drs. 18/7522, S. 1 f.

[17] Vgl. zudem die außerjuridischen Fragestellungen, die einer rechtlichen Befassung bedürfen, vgl. den wahrgenommenen Bedarf interdisziplinärer Forschung *Kyba/Pritchard* et al., J. Multidiscip. Res. 2020, https://doi.org/10.3390/j3010001; ähnlich *Acuto*, Nature 2019, 339.

gen künstlichen Lichts umfassend für die Rechtswissenschaft aufzuarbeiten, die Steuerung des Immissionsschutzrechts durch das nachgeordnete Recht und unbestimmte Rechtsbegriffe zu untersuchen, die naturschutzrechtlichen Schutzoptionen zu identifizieren und die planerischen Steuerungsansätze ubiquitärer Lichtnutzungen herauszuarbeiten. Die rechtlichen Anforderungen an gewichtige Emissionsquellen, Straßen- und Wegebeleuchtungen sowie Lichtwerbeanlagen, bedürfen besonderer Aufmerksamkeit.

B. Untersuchungsprogramm und -gegenstand

I. Untersuchungsgegenstand Licht

Licht ist eine Form der elektromagnetischen Strahlung, die sich auch als Teilchen beschreiben lässt.[18] Allgemeingebräuchlich wird häufig unter Licht nur der Teil des Spektralbereichs verstanden, der für das menschliche Auge sichtbar ist. Dieser Spektralbereich erstreckt sich zwischen 380 und 780 nm Wellenlänge und wird auch als sichtbares Licht bezeichnet.[19] Das Verständnis erfasst Licht im engeren Sinne. Da andere Organismen einen größeren Spektralbereich visuell wahrnehmen können, fällt unter den weiten Begriff des Lichts ein Teil des ultravioletten (UV-A) Bereichs zwischen 315 und 380 nm Wellenlänge und des Infrarot-Bereichs (IR) mit 780 bis 1400 nm Wellenlänge.[20] Die Spektralbereiche werden als unsichtbares Licht bezeichnet. Da für die vorliegende Untersuchung die Auswirkungen des künstlichen Lichts auf sämtliche Organismen und Ökosysteme von Bedeutung sind, wird im Folgenden Licht im weiteren Sinne (315 bis 1400 nm Wellenlänge) verstanden, mithin das für das menschliche Auge sichtbare und unsichtbare Licht. Das Verständnis spiegelt sich in der Verwendung des Lichtbegriffs wider, da Sonnenlicht auch den UV-Lichtanteil bezeichnet.

II. Der Begriff Lichtverschmutzung

Nachteilige Auswirkungen künstlichen Lichts werden begrifflich unterschiedlich gefasst, wobei der Begriff Lichtverschmutzung (engl. light pollution) im öffentlichen Diskurs am häufigsten Verwendung findet. Eine noch anfangs anzutreffende Bezeichnung war die „Kolonisierung der Nacht“[21] – ein problematischer begriffli-

---

[18] *Andrews*, Light and Waves, 2023, S. 1 ff.; begründend *Newton*, Opticks, 1704, S. 1; zur Begriffsgeschichte der Lichtteilchen (Photonen) *Hentschel*, Lichtquanten, 2023, S. 13 ff.

[19] Vgl. *Roth/Stahl*, Optik, 2019, S. 4.

[20] Zu den Spektralbereichen *Kisch*, Licht, 2021, S. 1 ff. sowie S. 100 f.

[21] Vgl. *Melbin*, Am. Sociol. Rev. 1978, 3, 17; *Isenstadt/Petty/Neumann* (Hrsg.), Cities of Light, 2015, S. XVII; ebenso *Henckel*, in: Held/Hölker/Jessel (Hrsg.), Schutz der Nacht, 2013, S. 31 ff.

cher Vergleich[22] –, der sich nicht durchsetzen konnte. Die erstmalige Erwähnung des Begriffs Lichtverschmutzung im wissenschaftlichen Diskurs erfolgte 1971[23] und wurde zügig rezipiert.[24]

Zuerst wurde der Begriff im Kontext der Astronomie verwendet und beschreibt, zuweilen astronomische Lichtverschmutzung genannt, die Überblendung des Nachthimmels.[25] Astronomische Beobachtungen fangen sehr geringe Lichtmengen ein und sind aus diesem Grund auf Bedingungen angewiesen, die nur minimale Lichtkonkurrenzen bereithalten. Durch die Aufhellung der Nacht wurde die Beobachtung des Nachthimmels zunehmend schwieriger. Das Phänomen ist unmittelbar erfahrbar, da die Milchstraße, die unter natürlichen Bedingungen bei klarer Nacht zu sehen wäre, durch Lichtkonkurrenz künstlicher Lichtquellen in urbanen Gebieten überblendet und so unsichtbar wird. Eine solche Beschreibung adressiert lediglich das menschliche Interesse am Erlebnis des Nachthimmels sowie das menschliche Forschungsinteresse. Das Verständnis dürfte dem Allgemeinverständnis entsprechen: Der Duden definiert Lichtverschmutzung als unerwünschte Helligkeit am Nachthimmel durch Streulicht künstlicher Lichtquellen.[26] Die Definition ist jedenfalls dahingehend unzureichend, als dass künstliches Licht nicht nur den Nachthimmel erhellt. Aber in ähnlicher Weise berücksichtigte die UN, als sie das Internationale Jahr des Lichts und lichtbasierter Technologien 2015 ausrief, Lichtverschmutzung nur in Bezug auf „dark skies".[27]

Ein weitergehender Ansatz wurde von Verheijen 1985 vorgeschlagen, der mit „Photopollution" nachteilige Auswirkungen künstlichen Lichts auf die Tierwelt beschrieb.[28] Rich und Longcore entwickelten 2004 den Begriff maßgeblich weiter. Sie unterschieden zwischen „astronomical light pollution" und „ecological light pollution", um eine differenzierte Betrachtung der Phänomene zu fördern.[29] Unter der ökologischen Lichtverschmutzung verstehen sie Blendung, dauerhafte Erhellung sowie die kurzzeitige, unerwartete Fluktuation der Beleuchtung, die potenzi-

[22] Ebenfalls kritisch *Gallic/Pritchard*, Journal of Energy History 2019, 1, Rn. 12.

[23] *Bazell*, Science 1971, 461.

[24] So *Riegel*, Science 1973, 1285; *Walker*, Publ. Astron. Soc. Pac. 1973, 508; zur urbanen Außenbeleuchtung *Walker*, Publ. Astron. Soc. Pac. 1977, 405; zum Begriffskontext vgl. *Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages*, WD 8, Nr. 10/15.

[25] Vgl. *Oxford English Dictionary*, s. v. „light pollution (*n.*)," September 2024, https://doi.org/10.1093/OED/1026896614; vgl. ferner *Longcore/Rich*, Front. Ecol. Environ. 2004, https://doi.org/10.2307/3868314.

[26] www.duden.de/rechtschreibung/Lichtverschmutzung; ähnlich das englische Verständnis von Light Pollution, vgl. www.merriam-webster.com/dictionary/lightpollution; deutlich ausdifferenzierter der entsprechende Artikel bei de.wikipedia.org/wiki/Lichtverschmutzung.

[27] UN GV Resolution 69/221, 12. 04. 2014, A/RES/68/221.

[28] *Verheijen*, Exp. Biol. 1985, 1.

[29] *Longcore/Rich*, Front. Ecol. Environ. 2004, https://doi.org/10.2307/3868314, S. 192.