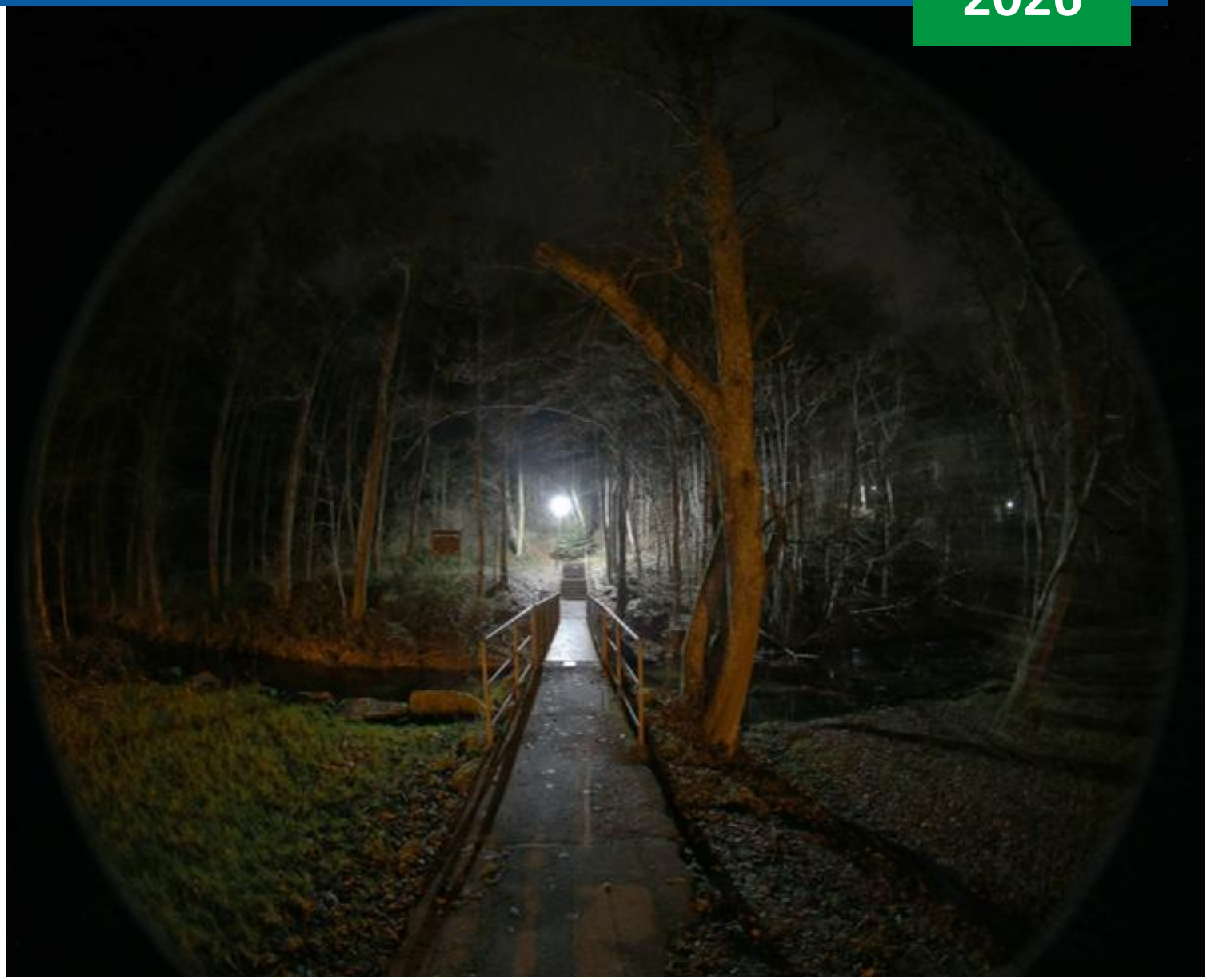
Bundesamt für Naturschutz

Regelungsansätze zum Schutz von Tieren und Pflanzen vor künstlichem Licht

Benedikt Thiggins, Sibylle Schroer, Conrad Schittko, Sarah Kiefer und Franz Hölker

BfN-Schriften
772
2026



Regelungsansätze zum Schutz von Tieren und Pflanzen vor künstlichem Licht

Benedikt Thiggins
Sibylle Schroer
Conrad Schittko
Sarah Kiefer
Franz Hölker

Impressum

Titelbild: Bild einer nicht abgeschirmten Wegebeleuchtung in einem Naturschutzgebiet
© Andreas Jechow

Adressen der Autorinnen und Autoren:

Dr. Benedikt Thiggins (geb. Huggins) Leibniz-Forschungsinstitut für Gewässerökologie und Binnenfischerei
Müggelseedamm 310, 12587 Berlin
E-Mail: benedikt.huggins@igb-berlin.de

Dr. Sibylle Schroer E-Mail: sibylle.schroer@igb-berlin.de

Dr. Conrad Schittko E-Mail: conrad.schittko@igb-berlin.de

Dr. Sarah Kiefer E-Mail: sarah.kiefer@igb-berlin.de

PD Dr. Franz Hölker E-Mail: franz.hoelker@igb-berlin.de

Fachbetreuung im BfN:

Philipp Blanke I 3.1 „Umwelt- und Planungsrecht“
E-Mail: philipp.blanke@bfn.de

Marita Böttcher II 4.2 „Naturschutz und erneuerbare Energien“

Mathias Kuemmerlen II 1.1 „Zoologischer Artenschutz“

Daniel Lewanzik II 1.1 „Zoologischer Artenschutz“

Förderhinweis:

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) (FKZ: 3523 82 0600).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ (www.dnl-online.de).

BfN-Schriften sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter www.bfn.de/publikationen heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
URL: www.bfn.de

Der institutionelle Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des institutionellen Herausgebers übereinstimmen.

Diese Schriftenreihe wird unter den Bedingungen der Creative Commons Lizenz Namensnennung – keine Bearbeitung 4.0 International (CC BY - ND 4.0) zur Verfügung gestellt (creativecommons.org/licenses).

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN)

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-536-6

DOI 10.19217/skr772

Bonn 2026

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung **9**

Abstract **11**

1. Teil Überblick über das Forschungsvorhaben **13**

1 Einleitung **13**

1.1 Forschungsziel und -gegenstand 13

1.2 Interdisziplinäre Methode 13

1.2.1 Ökologische Perspektive 13

1.2.2 Juristische Perspektive 14

1.2.3 Verwaltungswissenschaftliche Perspektive 15

2 Abdruck der gesetzlichen Grundlagen **16**

2. Teil Grundlagen der Rechtsverordnung **19**

3 Ziele der Rechtsverordnung **19**

3.1 Schutzgüter des § 41a BNatSchG n.F. 19

3.1.1 Biologische Vielfalt 19

3.1.2 Nachtlandschaften: Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts 19

3.1.3 Kein Schutz des Nachthimmels? 20

3.2 Der Begriff Lichtverschmutzung 21

3.3 Anvisiertes Schutzniveau 22

3.3.1 Schutzziele des Artenschutzrechts 22

3.3.2 Schutzfunktion des § 41a BNatSchG n.F. 23

3.3.3 Strukturierung durch Umweltprinzipien 24

3.3.4 Schutzkonzeption Dunkle Infrastruktur 26

3.4 Vorläufiges Fazit 27

4 Regelungsrahmen **28**

4.1 Völkerrecht 28

4.2 Unionsrecht 29

4.3 Naturschutzrecht 30

4.3.1 Grundsatz: Kein spezifischer Schutz 30

4.3.2 Verbot von Straßenbeleuchtung und Lichtwerbeanlagen 33

4.3.3 Landesrechtliche Vorschriften 37

4.4 Immissionsschutzrecht 39

4.4.1 Licht als schädliche Umwelteinwirkung 40

4.4.2 Genehmigungspflichtige Anlagen ... 40
4.4.3 Genehmigungsfreie Anlagen ... 41
4.4.4 Konkretisierungshilfen ... 41
4.5 Sicherungspflichten ... 43
4.5.1 Straßen- und Wegebeleuchtungen ... 43
4.5.2 Verkehrssicherungspflichten ... 44
4.5.3 Arbeitsschutz ... 46
3. Teil Verbindliche Anforderungen an künstliche Beleuchtungen ... 47
5 Abstrakte Schutzpflicht des § 41a Abs. 1 S. 1, 2 BNatSchG n.F. ... 47
5.1 Regelungssystematik ... 47
5.2 Anwendungsbereich ... 48
5.2.1 Erfasste Neuvorhaben ... 48
5.2.2 Wesentliche Änderung ... 50
5.3 Inhalt der Schutzpflicht ... 51
5.3.1 Abstrakte Schutzpflicht ... 51
5.3.2 Grenzwerte nach § 54 Abs. 4d Nr. 1 BNatSchG ... 52
5.3.3 Technische und konstruktive Anforderungen nach § 54 Abs. 4d Nr. 2 BNatSchG ... 53
5.4 Subsidiaritätsklausel ... 53
4.Teil Grundlagen und Struktur der Rechtsverordnung ... 54
6 Designrelevante Ziele der Rechtsverordnung ... 54
6.1 Ökologische Perspektive ... 54
6.1.1 Inhaltliche Richtigkeit ... 54
6.1.2 Verallgemeinerbarkeit ... 55
6.2 Verwaltungswissenschaftliche Perspektive ... 55
6.2.1 Umsetzbarkeit ohne Fachkenntnis ... 55
6.2.2 Verwaltungsaufwand ... 55
6.3 Rechtswissenschaftliche Perspektive ... 56
6.3.1 Hoher Konkretisierungsgrad ... 56
6.3.2 Widerspruchsfreiheit ... 56
7 Grenzwertberechnung anhand eines „Ecological Risk Assessment“ ... 58
7.1 Auswertung der Studienlage ... 58
7.1.1 Methode ... 58
7.1.2 Parameter ... 59

7.1.3 Studienergebnisse ... 59
7.1.4 Zwischenfazit ... 63
7.2 Ermittlung von Schwellenwerten: Ecological Risk Assessment ... 64
7.2.1 Auswahl der Studien ... 65
7.2.2 Berechnung der Schwellenwerte für Effektkategorien ... 65
7.2.3 Validierung der Schwellenwerte durch Dosis-Wirkungskurven ... 66
7.3 Zuordnung der Schwellenwerte zu Gebietstypen ... 69
8 Designoptionen ... 72
8.1 Gesetzliche Vorgabe: Anlagenbezug ... 72
8.2 Planungsbezogener Ansatz ... 72
8.2.1 Räumliches Schutzkonzept ... 73
8.2.2 Wahl des Planungsansatzes: Baugebietstypen nach der BauNVO ... 73
8.2.3 Ergänzung durch umfassenden Planungsansatz ... 76
8.2.4 Zwischenergebnis ... 80
8.3 Räumliches Konfliktregime ... 82
8.3.1 Erfordernis eines Konfliktregimes ... 82
8.3.2 Variante 1: Anlagenspezifisches Konfliktregime ... 85
8.3.3 Variante 2: Allgemeines Konfliktregime ... 86
8.3.4 Variante 3: Gemischter Ansatz ... 87
8.4 Zeitliche Steuerung ... 88
8.4.1 Tageszeitliche Differenzierung ... 88
8.4.2 Jahreszeitliche Differenzierung ... 88
8.5 Grenzwertdefinition und Grenzwertsetzung ... 89
8.5.1 Fiktive Bewertungswand als Instrument zur Komplexitätsreduktion ... 90
8.5.2 Abstand der Fiktiven Bewertungswand zur Verkehrs- und Nutzfläche ... 93
8.5.3 Umsetzung der Schwellenwerte in Grenzwerte ... 96
8.5.4 Abstufung der Schwellenwerte nach Anlagentyp ... 97
8.5.5 Unsicherheitsbedingungen ... 98
8.6 Ausnahmeregelungen ... 100
8.7 Weitergehendes Schutzkonzept: Integration der Lichtplanung ... 100
8.7.1 Mögliche Inhalte: Dunkles Band und Dunkle Infrastruktur ... 100
8.7.2 Umsetzungsoptionen ... 101
8.8 Zwischenergebnis ... 102

5. Teil Inhaltliche Anforderungen an Neuanlagen 104
9 Grenzwerte und konstruktive Anforderungen 104
9.1 Fachliche Empfehlungen für artenschutzverträgliche Beleuchtungsanlagen 104
9.2 Beleuchtungsstärke 106
9.2.1 Regelungsoptionen 106
9.2.2 Straßen- und Wegebeleuchtungen 108
9.2.3 Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen 109
9.2.4 Objekt- und Fassadenbeleuchtungen 110
9.2.5 Lichtwerbeanlagen 111
9.3 Abstrahlungsgeometrie 113
9.3.1 Straßen- und Wegebeleuchtungen 114
9.3.2 Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen 119
9.3.3 Arbeits- und Sportstätten 120
9.3.4 Objekt- und Fassadenbeleuchtungen 120
9.3.5 Lichtwerbeanlagen 121
9.4 Lichtfarbe 122
9.4.1 Lichtwerbeanlagen 122
9.4.2 Lichtfarbe nach Schutzkategorie 122
10 Himmelsstrahler und Projektionsscheinwerfer 124
10.1 Himmelsstrahler und Projektionsscheinwerfer als Lichtanlagen 124
10.2 Kontrastfolie: Regelungen des Landesrechts 125
10.3 Anwendungsfeld Lichtwerbeanlagen 126
10.4 Anwendungsfeld Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen 126
6. Teil Inhaltliche Anforderungen an Bestandsanlagen 128
11 Um- und Nachrüstungspflicht 128
11.1 Adressat der Verpflichtung und Anwendungsbereich 128
11.2 Inhalt der Um- und Nachrüstungspflicht 128
11.3 Regelungsoptionen 129
11.3.1 Herausforderungen 129
11.3.2 Inhaltliche Anforderungen: De-Minimis-Regel 130
11.3.3 Option 1: Fixe Zeitenregelung 130
11.3.4 Option 2: Abgestufte Zeitenregelung 131
11.3.5 Option 3: Räumliche Schwerpunktbildung 131

11.4 Umsetzung in der Praxis: Umrüstungsoptionen Berlins 132
11.5 Empfehlung 137
7. Teil Verfahrensrechtliche Ausgestaltung 138
12 Verwaltungsverfahren 138
12.1 Huckepackverfahren 138
12.1.1 Grundlegend: Vielfache Zulassungsverfahren 138
12.1.2 Masseverfahren: Baugenehmigung 138
12.1.3 Großanlagen: Immissionsschutzrechtliche Genehmigung 142
12.1.4 Umfassendes Verfahren: UVP 144
12.1.5 Wasserrechtliche Zulassung 145
12.1.6 Planfeststellung und Plangenehmigung 146
12.1.7 Naturschutzrechtliche Genehmigung 148
12.1.8 Weitere Zulassungsverfahren 150
12.1.9 Doppelzuständigkeiten 151
12.1.10 Problemstellung: Ermächtigung zum Erlass von Verfahrensvorschriften? 152
12.2 Anzeigeverfahren 153
12.2.1 Anwendungsbereich 154
12.2.2 Prüfpflicht der Naturschutzbehörde 162
12.2.3 Konfliktfall vereinfachtes Baugenehmigungsverfahren 162
12.2.4 Produktangaben 165
12.3 Anordnungskompetenz 165
12.3.1 Festsetzungskompetenz im Bauplanungsrecht? 166
12.3.2 Verpflichtung zum Erlass von Anordnungen 166
12.3.3 Erforderlichkeit der Anordnung 167
12.3.4 Mögliche Inhalte der Anordnung 168
12.3.5 Abgrenzung zur Eingriffsbefugnis des § 3 Abs. 2 BNatSchG 169
8. Teil Beteiligung von Fach- und Interessensgruppen 170
13 Einbindung von Fach- und Interessensgruppen in das Forschungsvorhaben 170
13.1 Beteiligungsformate 171
13.1.1 Workshops 171
13.1.2 Weitere Expertengespräche 174
13.1.3 Öffentlichkeitsarbeit 176
13.2 Ergebnisse 177

13.2.1 Potenziale, Lichtemissionen zu reduzieren 178
13.2.2 Welches sind die größten Barrieren bezüglich der Umsetzung? 178
13.2.3 Welche Maßnahmen helfen sicherzustellen, dass Grenzwerte eingehalten werden? 178
13.2.4 Wichtige Parameter 179
13.2.5 Zonierung und Zulassung 179
13.2.6 Verfahren und Umrüstung 179
13.2.7 Messungen und Messverfahren 180
13.2.8 Weiterbildung und Qualifizierungen 181
13.3 Zusammenfassung der Ergebnisse 182
13.4 Übermittelte Arbeitsmaterialien 186
Literaturverzeichnis 190
Abbildungsverzeichnis 200
Tabellenverzeichnis 201
Abkürzungsverzeichnis 203
Glossar und Definitionen 209

Zusammenfassung

Künstliches Licht ist eine wachsende ubiquitäre Umweltbeeinträchtigung. Die Beeinträchtigung hat vielfältige nachteilige Auswirkungen auf lichtempfindliche Tierarten, Pflanzen, aber auch auf Lebensgemeinschaften und Ökosysteme. Das hat den Gesetzgeber veranlasst, eine Schutzvorschrift in § 41a BNatSchG aufzunehmen, die in Kraft tritt, wenn eine Rechtsverordnung mit konkreten materiell-rechtlichen Anforderungen erlassen wird. Das Forschungsvorhaben beschäftigt sich mit Regelungsoptionen dieser Rechtsverordnung und leistet einen gewichtigen Beitrag, die ökologischen Schutzbedarfe zu quantifizieren.

Außenbeleuchtungen einer Steuerung zu unterwerfen, die die Schutzbedürfnisse von Tieren und Pflanzen sachgerecht berücksichtigt, ist ein hochdiffiziles Unterfangen. Das Forschungsvorhaben beschreibt, wie mit den ökologischen Herausforderungen umgegangen werden kann, und zeigt auf, wie aus rechtswissenschaftlicher und verwaltungswissenschaftlicher Sicht eine effiziente Regulatorik gelingen kann.

Aus ökologischer Perspektive ist eine Vielzahl von Arten von den nachteiligen Auswirkungen künstlichen Lichts betroffen. Die Auswirkungen können sich dabei in Gestalt und Intensität erheblich unterscheiden. In diesem Forschungsvorhaben wurde nicht nur die bestehende Literatur umfangreich ausgewertet. Vielmehr wurden mithilfe eines Ecological Risk Assessments Schwellenwerte definiert, die zum Schutz von Arten nicht überschritten werden sollten. Im Zuge dessen konnte nachgewiesen werden, dass bereits sehr geringe Lichtmengen relevante Beeinträchtigungen verursachen.

Aus rechtswissenschaftlicher Perspektive handelt es sich bei künstlichem Licht um eine räumliche und zeitliche Herausforderung. Ein geeigneter Regelungsansatz muss dabei mehrere Aspekte berücksichtigen. Erstens bestehen derzeit kaum rechtlich verbindliche Anforderungen an Lichtnutzungen und kaum Vorgaben für den Schutz vor Licht. Gleichzeitig hat sich ein ausdifferenziertes Gefüge unverbindlicher Nutzungsempfehlungen etabliert. Schutz und Nutzung auszudifferenzieren und Konflikte normativ und sachgerecht auszutarieren, ist deshalb mit einer gesteigerten Komplexität behaftet. Zweitens ist die Beleuchtung stark von ihrer Situiertheit abhängig, was geeignete gesetzliche Regelungen, d.h. abstrakt-generelle Regelungen, erschwert. Drittens sollten rechtliche Anforderungen sowohl für Private als auch für die Verwaltung mit geringem Aufwand bewältigt werden können, wobei – viertens – eine Kontrolle wichtig ist, um möglichen Vollzugsdefiziten vorzubeugen. Um diese Aspekte miteinander in Einklang zu bringen, wird ein räumliches Schutzkonzept vorgeschlagen, das Beleuchtungsstärkegrenzwerte als maßgebliche Anforderung vorsieht. Diese Grenzwerte sollen an der Schnittstelle zwischen den Nutzflächen und den zu schützenden Gebieten angesetzt werden. Die unterbreiteten Regelungsvorschläge berücksichtigen die tages- und jahreszeitlichen Schutz- und Nutzungsbedürfnisse. Umgesetzt werden sollen Grenzwerte mithilfe einer „Fiktiven Bewertungswand“, die es nicht nur erlaubt, Beleuchtungen mithilfe lichttechnischer Berechnungen zum Zulassungszeitpunkt zu beurteilen, sondern auch die nachträgliche Prüfung durch Messungen zu vereinfachen. Dabei erlaubt die vorgeschlagene Regulatorik, mithilfe eines Grenzwertes die beiden wichtigsten Einflussfaktoren, Lichtmenge und Lichtausbreitung, zu steuern.

Der Regelungsansatz wird um eine Verfahrensgestaltung erweitert, die es der Verwaltung im Rahmen bestehender Zulassungsverfahren erlaubt, die Einhaltung der Anforderungen ohne größeren Zusatzaufwand prüfen zu können. Diese Regelungen betreffen nach der Konzeption des § 41a BNatSchG n.F. nur Neuanlagen, wesentliche Änderungen von Bestandsanlagen und

Straßenbeleuchtungs-Bestandsanlagen. Für letztere wird, abgesichert durch eine empirische Untersuchung, eine Ausgestaltung der Umrüstungspflicht vorgeschlagen, die schutzgutbezogen und sachgerecht ausgestaltet ist und unnötigen Investitionsaufwand begrenzt.

Die hier unterbreiteten Regelungsoptionen sind von einer breiten Evidenzbasis getragen. Die Mechanismen der Regelungsoptionen wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens durch eine breite Beteiligung von Fach- und Interessensgruppen abgesichert. Im Vergleich zur Regulierung ähnlicher Umweltbeeinträchtigungen (etwa Lärm oder Luftverunreinigungen) ist das hier geleistete naturwissenschaftliche und juristische Fundament für eine Rechtsverordnung auf der Grundlage der §§ 54 Abs. 4d, 6b BNatSchG, insbesondere hinsichtlich der ermittelten Grenzwerte, einzigartig.

Abstract

Artificial light is an increasingly ubiquitous environmental threat. Artificial light has a variety of detrimental effects on light-sensitive animal species, plants, and on communities and ecosystems. This has prompted the legislature to introduce a protective provision in § 41a Federal Nature Conservation Act (BNatSchG), which will take effect once a regulation with specific lighting requirements is issued. The research project addresses the regulatory options for this regulation and offers an insightful contribution to quantifying the ecological thresholds.

Subjecting outdoor lighting to regulatory control that appropriately takes into account the protection needs of animals and plants is a highly complex undertaking. The research project describes how to address these ecological challenges and demonstrates how, from a legal and administrative science perspective, an effective regulatory framework can be achieved.

From an ecological perspective, a wide range of species are affected by the adverse effects of artificial light. These effects can vary significantly in form and intensity. Against this backdrop, we evaluated not only the existing literature comprehensively, but also defined threshold values through an **Ecological Risk Assessment**. These threshold values should not be exceeded in order to protect wild species. In this process, we could show that even very small amounts of artificial light can cause significant effects.

From a legal perspective, artificial light represents both a spatial and temporal challenge. An appropriate regulatory approach must consider several aspects. First, there are currently hardly any legally binding requirements governing light usage and protection from artificial light. At the same time, a complex system of non-binding or non-statutory usage recommendations has emerged. Differentiating between protection and usage and balancing these conflicts in a normatively and practically sound way is increasingly complex. Second, lighting is highly dependent on its specific context, which makes it difficult to establish suitable general requirements. Third, legal requirements should be manageable for both private actors and public authorities without creating significant additional effort. Fourth, control mechanisms are essential to prevent potential enforcement deficiencies.

To reconcile these aspects, a spatial protection concept is proposed, which sets illuminance limit values as the key requirement. These limits are to be established at the interface between usage areas and areas worth protecting. The proposed regulatory options consider daily and seasonal protection and usage needs. Implementation should occur through a “fictitious assessment wall,” which not only allows lighting systems to be evaluated through photometric calculations at the approval stage but also simplifies subsequent controls through measurements. This proposed regulatory framework enables the control of the two most important influencing factors — light intensity and light dispersion — through a single threshold value.

The regulatory approach is complemented by procedural design elements that enable administrative authorities to verify compliance within existing approval procedures, without creating significant additional workload. According to the concept of § 41a BNatSchG, these regulations apply only to new installations, substantial modifications of existing installations, and existing street lighting systems. For the latter, an empirically supported design of retrofitting obligations is proposed, which is tailored to specific protection needs, designed appropriately, while limiting unnecessary investment costs.

The regulatory options presented here are based on substantial evidence, and the research project included extensive participation of expert and stakeholder groups. Compared with the regulation of similar environmental impacts (such as noise or air pollution), the scientific and legal foundation developed here for an ordinance under §§ 54 para. 4d, 6b BNatSchG — particularly with regard to the established threshold values — is unique.

1. Teil Überblick über das Forschungsvorhaben

1 Einleitung

1.1 Forschungsziel und -gegenstand

Mit der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) durch das Insektenschutzgesetz vom 18.08.2021 (BGBl I, S. 3908) wurde § 41a BNatSchG n.F. in das Gesetz eingefügt, zu dessen Inkrafttreten es allerdings einer Rechtsverordnung auf der Grundlage des § 54 Abs. 4d, 6b BNatSchG bedarf. Dieses Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (F&E-Vorhaben) hat zum Ziel, die rechtswissenschaftlichen und ökologischen Grundlagen für den Erlass der Rechtsverordnung zu erarbeiten. Die Untersuchung soll dabei konkrete Regelungsoptionen, die anhand der interdisziplinären Methode (1.2) gewonnen wurden, unterbreiten.

Forschungsgegenstand sind künstliche Lichtimmissionen bei Dämmerung und Nacht, die von Außenbeleuchtungsanlagen emittiert werden. Im Rahmen der Untersuchung wird der Begriff der künstlichen Lichtemissionen und -immissionen verwendet. Auf den Begriff 'Lichtverschmutzung', der im gesellschaftlichen und politischen Raum Verwendung findet, wird hier überwiegend verzichtet, um eine neutrale Betrachtung zu sichern. Demgegenüber wird untersucht, ob die Rechtsverordnung eine Legaldefinition des Begriffs Lichtverschmutzung leisten kann, um zukünftig eine gute Begriffsarbeit zu ermöglichen.

1.2 Interdisziplinäre Methode

Die vorliegende Untersuchung leitet aus dem Erfordernis, eine fachgerechte und praxistaugliche rechtliche Steuerung von Außenbeleuchtungen vorzubereiten, drei wissenschaftliche Zugänge ab. Die Auswirkungen künstlichen Lichts bilden ein Forschungsfeld, das in den vergangenen Jahren erheblich an Aufmerksamkeit gewonnen hat. Dennoch und aufgrund der fortlaufenden Veränderungen der Belastungssituation verbleiben Ungewissheiten, die eine fundierte ökologische Analyse voraussetzen (1.2.1). Aus juristischer Perspektive sind die Regelungsoptionen rechtssicher in einem komplexen Regelungskontext des besonderen Verwaltungsrechts umzusetzen (1.2.2). Schließlich verlangt die Umsetzung der Rechtsverordnung Aufmerksamkeit, da die Anlagen von Millionen Lichtpunkten in Deutschland einer Regelung unterworfen werden sollen, die durch die Verwaltung effektiv, effizient und rechtssicher umgesetzt werden soll (1.2.3).

1.2.1 Ökologische Perspektive

Die ökologische Herausforderung umfasst die Ermittlung des aktuellen Forschungsstands, der aktuell verfügbaren Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen sowie der Schwellenwerte, die als Grundlage rechtlicher Verpflichtungen geeignet sind. Neu veröffentlichte Erkenntnisse zu den Auswirkungen künstlicher Beleuchtung auf Flora und Fauna sowie auf Lebensräume und Ökosysteme sind in den letzten Jahren rasant angestiegen.[1] Um diese zu berücksichtigen, wird

[1] Hölker/Bolliger et al., Front. Ecol. Evol. 2021, DOI: 10.3389/fevo.2021.767177.

eine detaillierte Literaturrecherche aufbauend auf den vorausgehenden systematischen Literaturstudien durchgeführt (z.B. Schroer et al. 2019).[2]

Ausgehend von der Beschreibung der Wirkungen künstlichen Lichts sind die Maßnahmen zu identifizieren, die fachlich erforderlich sind, um negative Auswirkungen auszuschließen oder auf ein Maß zu reduzieren, das die rechtlichen Anforderungen erfüllt. Diese Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen werden durch weitere Literaturrecherchen vertieft, sodass belastbare technische und gestalterische Optionen für den Schutz von Arten im Zusammenspiel der betroffenen Lebensräume in Natur und Landschaft entwickelt werden können.

Die Optionen müssen auf zwei Herausforderungen des Schutzregimes reagieren: Die fachlichen Schutzbedürfnisse variieren erstens nach zeit- und raumspezifischen Kriterien und zweitens je nach Organismengruppe. Bei den technischen Vorgaben und landschaftlichen Voraussetzungen werden die folgenden Kriterien berücksichtigt: (1) technische Möglichkeiten, (2) naturschutzrechtliche Voraussetzungen, (3) Mindestansprüche zum Schutz der Biodiversität, (4) Klima- und Ressourcenschutz, (5) Vereinbarkeit von menschlichen Aktivitäten nach Sonnenuntergang, (6) rechtliche Anforderungen anderer Rechtsregime sowie (6) Wohlbefinden und Gesundheit.

1.2.2 Juristische Perspektive

Die juristische Perspektive setzt an den Ergebnissen des ökologischen Beitrags an. Auf der Grundlage der fachlichen Schutzbedürfnisse und geeigneten Maßnahmen zum Schutz vor und zur Begrenzung von Beeinträchtigungen durch künstliches Licht sind die derzeitigen Schutzdefizite zu ermitteln. Die Besonderheit der aktuellen Rechtslage besteht darin, dass das Schutzniveau noch fraglich ist. Bei der Ermittlung des Schutzniveaus und der Schutzdefizite müssen drei Aspekte berücksichtigt werden. Erstens sind die Schutzziele des allgemeinen Artenschutzrechts und das Schutzniveau des § 41a BNatSchG n.F. aufzugreifen. Zweitens verdient die übergreifende Regelungssystematik des besonderen Umweltrechts, namentlich des Naturschutz-, Immissions- und Wasserrechts, im Mehrebenensystem von Unions-, Bundes- und Landesrecht Beachtung. Drittens sind Vollzugsdefizite bestehender Regelungen zu beobachten. Daraus ist ein Regelungsprofil zu definieren, aus dem sich Schutzbedarfe, das Schutzniveau und die Anforderungen an die Vollzugstauglichkeit einschließlich der präventiven Kontrolle ergeben.

Die Regelungsvorschläge werden für unterschiedliche Landschaften erarbeitet, bei der die mit dem Artenschutzrecht verschränkten Regelungsregime des Biotopverbunds und der Lebensraumkorridore sowie der Schutz von Schutzgebieten (insbesondere UNESCO-Biosphärenreservate und FFH-Gebiete) beachtet werden. Zu prüfen ist, ob sich übergeordnete rechtliche Strukturen des Schutzes vor künstlichen Lichtimmissionen herausbilden lassen.[3] Die Bedeutung der Verschränkung der Rechtsmaterien und Schutzregime kommt insbesondere dadurch zum Ausdruck, dass die überwiegenden Schutzregime des besonderen Gebietsschutzes bezüglich der räumlich weit wirkenden Lichtemissionen nur einen ungenügenden Umgebungs-

[2] Schroer/Weiß et al., Analyse der Auswirkungen künstlichen Lichts auf die Biodiversität, 2019; Grubisic/Haim et al., Sustainability 2019, DOI: 10.3390/su11226400.

[3] Vgl. Huggins, Natur und Landschaft 2023, 425; aus fachlicher Sicht Sordello/Busson et al., Landsc. Urban Plan. 2022, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2021.104332.

schutz ermöglichen. In dieser Hinsicht können Regelungen des allgemeinen Artenschutzrechts, wenn die Regelungen räumlich differenziert ausgestaltet sind, erhebliche Schutzverbesserungen erreichen.

1.2.3 Verwaltungswissenschaftliche Perspektive

Der Erlass von Regelungen in Rechtsform setzt voraus, dass die Normen von den Normadressaten eingehalten und – ebenso bedeutsam – von der öffentlichen Verwaltung vollzogen werden können.[4] Der Vollzug ist als neue, grundsätzlich umfangreiche Aufgabe gesetzlich mehreren Verwaltungen zugewiesen (vgl. § 41a Abs. 2, 3 BNatSchG n.F.). Diesen Vollzug zu optimieren, lässt sich mit einer verwaltungswissenschaftlichen Perspektive erreichen. Die Verwaltungswissenschaft ist eine selbstständige Wissenschaftsdisziplin, die sich aus verschiedenen Disziplinen zusammensetzt und die öffentliche Verwaltung zu ihrem Gegenstand hat. Verwaltungswissenschaftlich stellt die Erarbeitung einer Rechtsverordnung eine sog. Policy[5] dar. Der Prozess der Erarbeitung einer Policy lässt sich in einem Kreislauf beginnend mit einer Problemdefinition, Agenda-Setting, Politikformulierung, Politikimplementierung und -evaluierung beschreiben.[6] Hieran orientieren sich die folgenden Ausführungen, um die Verwertung der Untersuchung durch die rechtsetzenden Organe zu verbessern.

Da die Handlungsform, die Rechtsverordnung, eine rechtliche ist, ist der methodische Zugriff rechtlich geprägt. Allerdings beschränkt sich die Betrachtung der Vollzugstauglichkeit nicht auf rechtswissenschaftliche Aspekte (Rechtsklarheit, Rechtssicherheit). Der verwaltungswissenschaftliche Beitrag konzentriert sich darauf, die Regelungsoptionen mit Blick auf die Performanz des Rechtsvollzugs zu optimieren. Die Regelungen müssen in bestehender organisationsrechtlicher Struktur mit den personellen und finanziellen Ressourcen umgesetzt werden können.

[4] Vgl. Färber, in: Beck/Färber et. al. (Hrsg.), Vollzugstaugliche Rechtsetzung, 2023, S. 29 ff.

[5] Policy beschreibt die inhaltliche Dimension von Politik; hier eine regulative Steuerung auf dem Feld der Umweltpolitik. Rechtswissenschaftlich wird eine Rechtsverordnung als Handlungsform eingeordnet, ihr Inhalt hingegen lässt sich mit der Instrumentenbetrachtung näher untersuchen.

[6] Bogumil/Jann, Verwaltung und Verwaltungswissenschaft in Deutschland, 3. Aufl., 2020, S. 12 ff.

2 Abdruck der gesetzlichen Grundlagen

§ 41a BNatSchG n.F.

Schutz von Tieren und Pflanzen vor nachteiligen Auswirkungen von Beleuchtungen

(1) [1]Neu zu errichtende Beleuchtungen an Straßen und Wegen, Außenbeleuchtungen baulicher Anlagen und Grundstücke sowie beleuchtete oder lichtemittierende Werbeanlangen sind technisch und konstruktiv so anzubringen, mit Leuchtmitteln zu versehen und so zu betreiben, dass Tiere und Pflanzen wild lebender Arten vor nachteiligen Auswirkungen durch Lichtimmissionen geschützt sind, die nach Maßgabe einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 4d Nummer 1 und 2 zu vermeiden sind. [2]Satz 1 gilt auch für die wesentliche Änderung der dort genannten Beleuchtungen von Straßen und Wegen, baulichen Anlagen und Grundstücken sowie Werbeanlagen. [3]Bestehende Beleuchtungen an öffentlichen Straßen und Wegen sind nach Maßgabe einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 4d Nummer 3 um- oder nachzurüsten.

(2) [1]Bedarf die Errichtung oder wesentliche Änderung einer Straße, eines Weges, einer baulichen Anlage oder einer Werbeanlage oder die Errichtung oder wesentliche Änderung der Beleuchtung einer solchen Anlage nach anderen Rechtsvorschriften einer behördlichen Zulassung oder einer Anzeige an eine Behörde oder wird sie oder er von einer Behörde errichtet oder geändert, so hat diese Behörde zugleich die zur Durchführung des Absatzes 1 Satz 1 und 2 erforderlichen Anordnungen zu treffen. [2]Sie kann insbesondere nach Art und Umfang der Beleuchtung angemessene konstruktive oder technische Schutzmaßnahmen anordnen. [3]Die Entscheidung ist im Benehmen mit der für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörde zu treffen, soweit nicht nach Bundes- oder Landesrecht eine weiter gehende Form der Beteiligung vorgeschrieben ist oder die für Naturschutz und Landschaftspflege zuständige Behörde selbst entscheidet.

(3) [1]Die Errichtung oder wesentliche Änderung von Beleuchtungen im Sinne von Absatz 1 Satz 1 und 2, die nicht von einer Behörde durchgeführt wird und keiner behördlichen Zulassung oder Anzeige nach anderen Rechtsvorschriften bedarf, ist der für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörde vor ihrer Durchführung schriftlich oder elektronisch anzuzeigen, wenn die hiervon ausgehenden Lichtemissionen geeignet sind, erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen wild lebender Arten hervorzurufen. [2]Näheres wird in der Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 4d Nummer 4 bestimmt. [3]Die Behörde hat die bei der Anzeige vorgelegten Unterlagen zu prüfen und kann bei Unvollständigkeit der Unterlagen die Einreichung weiterer Unterlagen verlangen. [4]Die Behörde kann innerhalb von vier Wochen nach Eingang der Anzeige und dem Vorliegen der vollständigen Unterlagen die zur Durchführung des Absatzes 1 Satz 1 und 2 erforderlichen Anordnungen treffen. [5]Absatz 2 Satz 2 gilt entsprechend. Wird mit der Errichtung oder wesentlichen Änderung von Beleuchtungen im Sinne von Absatz 1 Satz 1 und 2 ohne die erforderliche Anzeige begonnen, kann die Behörde die vorläufige Einstellung anordnen.

(4) Vorschriften des Landesrechts über den Schutz vor Lichtverschmutzung bleiben unberührt.

§ 54 BNatSchG

Ermächtigung zum Erlass von Rechtsverordnungen

[…]

(4d) Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit hat durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates zum Schutz von Tieren und Pflanzen wild lebender Arten vor nachteiligen Auswirkungen von Lichtimmissionen

1. *Grenzwerte für Lichtemissionen, die von Beleuchtungen im Sinne von § 41a Absatz 1 Satz 1 und 2 nicht überschritten werden dürfen, festzulegen,*
2. *die durch Beleuchtungen im Sinne von § 41a Absatz 1 Satz 1 und 2 zu erfüllenden technischen Anforderungen sowie konstruktiven Anforderungen und Schutzmaßnahmen näher zu bestimmen,*
3. *nähere Vorgaben zur Art und Weise der Erfüllung der Um- und Nachrüstungspflicht für Beleuchtungen an öffentlichen Straßen und Wegen nach § 41a Absatz 1 Satz 3 zu erlassen und den Zeitpunkt zu bestimmen, ab dem diese Pflicht zu erfüllen ist,*
4. *zur Konkretisierung der Anzeigepflicht nach § 41a Absatz 3 Satz 1 insbesondere zu bestimmen,*
   a) *welche Beleuchtungen der Anzeigepflicht unterliegen,*
   b) *welche Informationen in der Anzeige gegenüber der zuständigen Behörde anzugeben sind.*

[…]

(6b) [1]Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates zum Schutz von Tieren wild lebender Arten

1. *den Betrieb von Himmelsstrahlern unter freiem Himmel ganzjährig oder innerhalb bestimmter Zeiträume zu beschränken oder zu verbieten,*
2. *näher zu bestimmen, welche Arten von starken Projektionsscheinwerfern mit über die Horizontale nach oben gerichteten Lichtstrahlen oder Lichtkegeln, die geeignet sind, Tiere wild lebender Arten erheblich zu beeinträchtigen, dem Verbot und der Beschränkung nach Nummer 1 unterfallen.*

[2]In der Rechtsverordnung kann insbesondere Folgendes geregelt werden:

1. *allgemeine Ausnahmen von Verboten oder Beschränkungen im Sinne von Satz 1 Nummer 1,*
2. *die Voraussetzungen, unter denen behördliche Einzelfallausnahmen von Verboten oder Beschränkungen im Sinne von Satz 1 Nummer 1 erteilt werden können.*

[…]

§ 69 BNatSchG n.F.

Bußgeldvorschriften

[…]

(2) Ordnungswidrig handelt, wer […]

> *6. einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz […] 4d Satz 1 Nummer 2 oder einer vollziehbaren Anordnung auf Grund einer solchen Rechtsverordnung zuwiderhandelt, soweit die Rechtsverordnung für einen bestimmten Tatbestand auf diese Bußgeldvorschrift verweist.*

(3) Ordnungswidrig handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig […]

> *17b. entgegen § 41a Absatz 3 Satz 1 in Verbindung mit einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 4d Nummer 4 eine Anzeige nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig erstattet […].*

(7) Die Ordnungswidrigkeit kann in den Fällen der Absätze 1 und 2 […] mit einer Geldbuße bis zu fünfzigtausend Euro, in den übrigen Fällen mit einer Geldbuße bis zu zehntausend Euro geahndet werden.

Art. 4 Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt in Deutschland und zur Änderung weiterer Vorschriften vom 18. August 2021

Inkrafttreten

[…]

(3) Artikel 1 Nummer 13 und 15 Buchstabe b Doppelbuchstabe dd tritt an dem Tag in Kraft, an dem die Rechtsverordnung nach Artikel 1 Nummer 14 Buchstabe a in Kraft tritt.

Anm.: Art. 1 Nummer 13 enthält § 41a BNatSchG (s.o.).

2. Teil Grundlagen der Rechtsverordnung

3 Ziele der Rechtsverordnung

Bevor mit der inhaltlichen Ausarbeitung der Rechtsverordnung begonnen werden kann, muss das Ziel der Rechtsverordnung bestimmt werden. Dazu sind wesentliche Vorfragen zu beantworten. Erstens, welche Schutzgüter § 41a BNatSchG n.F. schützen soll (3.1). Im Zuge dessen ist der Begriff der Lichtverschmutzung zu bestimmen (3.2). Schließlich ist drittens das Schutzniveau zu definieren, das durch die Vorgaben der Rechtsverordnung erreicht werden soll (3.3).

3.1 Schutzgüter des § 41a BNatSchG n.F.

§ 41a BNatSchG n.F. erfasst als Schutzgüter die biologische Vielfalt (3.1.1) und in Verschränkung mit dem Biotopschutz den Schutz von Nachtlandschaften (3.1.2). Der Schutz des Nachthimmels (3.1.3) wird durch die Vorschrift nur mittelbar adressiert.

3.1.1 Biologische Vielfalt

Nach dem Wortlaut verfolgt § 41a BNatSchG n.F. den Zweck, wildlebende Tier- und Pflanzenarten zu schützen. Der Schutz ist, da er in seinen Zielen nicht beschränkt ist, umfassend dahingehend zu verstehen, dass sowohl die Einwirkungen auf Individuen und Populationen als auch die Beeinträchtigungen der für die Arten erforderlichen Habitate und Biotope begrenzt bzw. ausgeschlossen werden sollen. Ausweislich der Gesetzesbegründung dient die Norm dem Schutz von Tieren und Pflanzen und ihrer Lebensgemeinschaften vor einem geänderten Räuber-Beute-Verhältnis, der Tötungsgefahr von Insekten, der Beeinträchtigung des Vogel- und Fledermauszugs sowie der Beeinträchtigungen von Ökosystemfunktionen (z.B. die nächtliche Bestäubung), die durch künstliche Lichtimmissionen hervorgerufen werden können.[7] Schutzgut sind lichtempfindliche Tier- und Pflanzenarten, insbesondere nachtaktive Insekten und Wirbeltiere,[8] deren Schutz der biologischen Vielfalt gemäß § 1 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG zuzuordnen ist.[9]

3.1.2 Nachtlandschaften: Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts

Der Begriff Nachtlandschaften versteht den Landschaftsbegriff in seiner zeitlichen Orientierung und stellt sich als Ausschnitt der Erdoberfläche dar, der sich den Betrachtenden im geringfügigen Licht des Nachthimmels, d.h. des Mondes sowie der Sterne, darbietet.[10] Die Zeitlichkeit ist dem Landschaftsbegriff eingeschrieben und enthält jahreszeitliche und auch tageszeitliche Dimensionen. Die Bedeutung der Nachtlandschaft lässt sich differenzieren in seiner naturfachlichen und menschlichen Ausprägung.

---

[7] BT-Drs. 19/28182, S. 25.

[8] Gläß, in: Giesberts/Reinhardt (Hrsg.), BeckOK UmweltR, 72. Ed. 2024, § 54 Rn. 28d.

[9] In die Schutzziele des § 1 BNatSchG wurden diese Ziele nicht übernommen, Huggins, Natur und Landschaft 2023, 425, 431; zur Entwicklung des Insektenschutzgesetz Jürging/Lütkes/Unkelbach, NuR 2021, 237, 238.

[10] Zum Begriff der Nachtlandschaft Haber, in: Held/Hölker/Jessel (Hrsg.), Schutz der Nacht, 2013, S. 19 ff.; zur Definition des Landschaftsbegriffs des Art. 1 der Europäischen Landschaftskonvention, der Deutschland allerdings nicht beigetreten ist, dazu Marschall/Werk, NuR 2007, 719, 720; zum optischen Naturschutz Kloepfer, Umweltrecht, 4. Aufl. 2016, § 12 Rn. 122.

Aus ökologischer Perspektive führt die Erhellung der Nachtlandschaften zu Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts gemäß § 1 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG. Die nächtlichen Schwachlichtbedingungen stellen Habitat- und Biotopbedingungen mithin eine ökologische Nische für bestimmte Arten oder Lebensgemeinschaften dar. Auf deren Schutz stellt die Gesetzesbegründung ausdrücklich ab.[11] Das künstliche Licht überdeckt das natürliche nächtliche Licht, auf das Organismen als Informationsgeber für tageszeitliche und saisonale Rhythmen angewiesen sind. Je stärker das natürliche nächtliche Licht überstrahlt wird, desto eher kommt es zu Beeinträchtigungen und Desynchronisationseffekten. Die Effekte beeinträchtigen einzelne Individuen und ihre Populationen – insbesondere stark angepasste Arten –, wodurch die biologische Vielfalt gemäß § 1 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG abnimmt. Da die Beeinträchtigungen künstlichen Lichts auch auf die Wechselwirkungen zwischen den Tier- und Pflanzenarten sowie auf die ökologischen Prozesse eines Lebensraums Einfluss nehmen, ist auch die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts betroffen.[12] Diese Wirkungen erstrecken sich sowohl auf Natur- als auch auf Kulturlandschaften,[13] da die historisch gewachsene Nutzung der Kulturlandschaft in den wesentlichen Zeiträumen nicht durch künstliches Licht beeinträchtigt war.[14] Insgesamt sind Nachtlandschaften nicht nur als Kategorie des Landschaftsbildes zu verstehen, sondern als Eigenschaften von Natur und Landschaft, die für den Naturhaushalt eine besondere Bedeutung aufweisen.

Aus diesem Grund bezweckt die gesetzgebende Gewalt in Übereinstimmung mit der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie einen Beitrag zum Erhalt von Ökosystemleistungen und der langfristigen Sicherung der Ernährungssicherheit i.S.d zweiten Sustainable Development Goals.[15] Gleichzeitig soll Lichtverschmutzung begrenzt werden.[16]

3.1.3 Kein Schutz des Nachthimmels?

Der Nachthimmel ist der Ausschnitt, der sich Betrachtenden darbietet, die bei Dämmerung oder Nacht von der Erdoberfläche in Richtung des Weltraums blicken.[17] Der Nachthimmelbegriff ist zeitlich eingegrenzt und beginnt mit der Abend- und endet mit der Morgendämmerung.[18] Der Anblick des Nachthimmels kann naturwissenschaftlichen, insbesondere astronomischen, Interessen dienen. Er ist als Sternenhimmel in seiner Schönheit aus ideellen Gründen i.S.d. § 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG schützenswert.[19] Seine Eigenart ergibt sich aus dem Zusammenhang mit der Nachtlandschaft, da der Anblick des Nachthimmels stets auch von der Betrachtung der umliegenden Landschaft abhängig ist. Aus menschlicher Perspektive erzeugt der

[11] BT-Drs. 19/28182, S. 25.

[12] Vgl. die Legaldefinition des § 7 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG.

[13] Zum Landschaftsbegriff Fischer-Hüftle, NuL 1997, 239; zur Kulturlandschaft Hönes, DÖV 2010, 11, 16 f.

[14] Zu den Begriffen Kerkmann, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 2. Aufl., 2017, § 1 Rn. 25.

[15] BT-Drs. 19/28182, S. 13; zur Nachhaltigkeitsstrategie als Gesetzesfolgenabschätzung im Rahmen der SDGs Huck/Kurkin, ZaöRV 2018, 375, 405 f..

[16] BT-Drs. 19/28182, S. 13.

[17] Huggins, Natur und Landschaft 2023, 425, 429.

[18] Wann die Dämmerung beginnt bzw. endet, wird unterschiedlich beurteilt, je nachdem, ob die astronomische, nautische oder zivile Dämmerung als maßgeblich betrachtet wird, die sich jeweils von dem Grad des Sonnenstands unterhalb des Horizonts bestimmt.

[19] Vgl. bereits BT-Drs. 7/886, S. 28.

Blick in den Nachthimmel in seiner kulturhistorischen Bedeutung eine eigene, nämlich die kosmische Perspektive.[20]

Legt man ein solches Begriffsverständnis des Nachthimmels zugrunde, scheidet der Nachthimmel als Schutzziel aus. Allerdings ist ein mittelbarer Schutzansatz zu beachten. Denn der natürliche Nachthimmel (z.B. Sichtbarkeit von Mond und Sternenlicht) hält für viele (migrierende) Organismen wichtige (Lebensraum-) Funktionen, insbesondere Orientierungshilfen, bereit.[21] Zudem darf nicht verkannt werden, dass der Nachthimmel durch die Streuung und Reflexion künstlichen Lichts einen Einwirkungspfad darstellt (Skyglow), über den (zusätzliche) Belastungen in Habitate und auf Individuen eingebracht werden.[22]

3.2 Der Begriff Lichtverschmutzung

Wie eingangs (1.1) aufgezeigt, wird in diesem Forschungsvorhaben der spezifische Begriff des künstlichen Lichts verwendet, um den Forschungsgegenstand zu beschreiben. Dennoch lohnt es sich, den Begriff der Lichtverschmutzung genauer in den Blick zu nehmen. Zwar wird der Begriff bei der materiellen Vorgabe des § 41a Abs. 1 BNatSchG n.F. nicht verwendet. Allerdings taucht der Begriff bei der Subsidiaritätsklausel (dazu 5.4) auf und bedarf der Klärung.

Der Begriff der Lichtverschmutzung ist nicht eindeutig gefasst. Seine Begriffsgeschichte geht auf 1971 zurück,[23] wobei die Wurzeln der Umschreibung der nachteilig empfundenen künstlichen Beleuchtung noch älter sind.[24] Ursprünglich fand Lichtverschmutzung als Beschreibung der Überblendung des Nachthimmels Verwendung.[25] Die Aufhellung des Nachthimmels ist im alltagsgebräuchlichen Sprachverständnis wohl noch fest verankert. So definiert der Duden Lichtverschmutzung als unerwünschte Helligkeit am Nachthimmel durch Streulicht künstlicher Lichtquellen.[26] In diesem Sinne kann Lichtverschmutzung als astronomische Lichtverschmutzung charakterisiert werden. Allerdings haben maßgeblich Rich und Longcore den Begriff weiterentwickelt. Sie führten die Unterscheidung zur ökologischen Lichtverschmutzung ein, um eine Differenzierung der Beeinträchtigung zu fördern.[27] Mit dem Bezug zur Ökologie wird ein schutzgutbezogenes Verständnis vorausgesetzt. Das umschließt auch einen Zugang, der die Beeinträchtigung des Lichts nach dessen Toxizität beurteilt. Hierbei sind Unterschiede je nach Schutzgut zu verzeichnen. Anders stellt sich Lichtverschmutzung dar, wenn entweder von der Abweichung der natürlichen Lichtbedingungen der Nacht ausgegangen wird. Demnach würden bereits geringfügige künstliche Emissionen in die natürliche Dunkelheit (besser: Schwachlichtumgebung) Lichtverschmutzung verursachen. Nach einem anderen Ansatz ist anhand der

[20] Eindrücklich Tyson, Astrophysics for People in a Hurry, 2017, S. 193 ff.; Trinh, Die Magie der Nacht, 2019, S. 15 ff.

[21] Dreyer et al., Nature 2025, DOI: 10.1038/s41586-025-09135-3.

[22] Kyba/Hölker, Landsc. Ecol. 2013, DOI: 10.1007/s10980-013-9936-3.

[23] Bazell, Science 1971, 461.

[24] US War Department (Hrsg.), Control of Coastal Lighting in Anti-Submarine Warfare, 1943, wonach die US-Regierung versuchte, die Himmelsaufhellung zu reduzieren, um während des zweiten Weltkriegs deutschen U-Booten die Erkennung von Handelsschiffen im Kontrast zum Horizont zu erschweren.

[25] Longcore/Rich, Front. Ecol. Environ. 2004, DOI: 10.2307/3868314; Riegel, Science 1973, 1285.

[26] www.duden.de/rechtschreibung/Lichtverschmutzung.

[27] Longcore/Rich, Front. Ecol. Environ. 2004, DOI: 10.2307/3868314, S. 192.

verfolgten Nutzungsinteressen, den Beleuchtungszwecken, zu unterscheiden. Lichtverschmutzung in diesem Sinne ist dasjenige Licht, das nicht in den Bereich fällt, in welchem es aus Emittenten- oder Nutzersicht genutzt werden kann.[28]

Angesichts der Wirkungen künstlichen Lichts sollte der Begriff der Lichtverschmutzung die Toxizität reflektieren. Nicht zielführend erscheint es, jede Abweichung von der natürlichen Schwachlichtumgebung als Lichtverschmutzung zu qualifizieren, da es dann zu einem begrifflichen Gleichlauf von künstlichem Licht und Lichtverschmutzung käme. Eine Bezugnahme auf die Beleuchtungszwecke sagt zwar wenig über die Beeinträchtigungspotenziale aus. Es ermöglicht aber eine Betrachtung, die Schutz und Nutzung des künstlichen Lichts berücksichtigt und somit Abwägungsentscheidungen einfacher strukturieren lässt. Daher wird folgende Definition vorgeschlagen:

Lichtverschmutzung bezeichnet Immissionen künstlichen Lichts, die nachteilige Auswirkungen für Menschen oder Natur und Landschaft erzeugen, oder Emissionen künstlichen Lichts in Bereiche, in denen das Licht nicht benötigt wird oder die Emission darüber hinausgeht, was zur Erfüllung des Beleuchtungszwecks notwendig ist.

3.3 Anvisiertes Schutzniveau

Bei dem Erlass des § 41a BNatSchG n.F. haben die gesetzgebenden Organe das Schutzniveau nicht expressiv verbis bestimmt. Dies zeigt der Wortlaut, wonach Außenbeleuchtungen "so zu betreiben sind, dass Tiere und Pflanzen wildlebender Arten vor nachteiligen Auswirkungen durch Lichtimmissionen geschützt sind, die **nach Maßgabe einer Rechtsverordnung** nach § 54 Absatz 4d Nummer 1 und 2 zu vermeiden sind“ (Hervorhebung hinzugefügt). Allerdings sind die verordnungsgebenden Organe in der Bestimmung des Schutzniveaus bereits aus verfassungsrechtlichen Gründen nicht frei, da die Ermächtigung zum Erlass von Rechtsverordnungen nach dem Bestimmtheitsgebot in Inhalt, Zweck und Ausmaß im ermächtigenden Parlamentsgesetz bestimmt sein müssen.[29] Die verordnungsgebenden Organe sind daher nicht frei, das Schutzniveau aus eigener Erwägung zu bestimmen, vielmehr ist das Schutzniveau durch Auslegung des § 41a BNatSchG n.F. zu bestimmen. Hierfür lassen sich die systematische Stellung des § 41a BNatSchG n.F. im allgemeinen Artenschutz (3.3.1) und dessen teleologische Schutzfunktion (3.3.2) fruchtbar machen. Aus dem Telos und den Strukturprinzipien des Umweltrechts lassen sich weitere Anhaltspunkte gewinnen (3.3.3). Aus fachlichen, d.h. teleologischen, sowie systematischen Erwägungen, die sich aus dem Instrumentenverbund des Naturschutzrechts ergeben, kann schließlich die Schutzkonzeption Dunkler Infrastrukturen gewinnbringend herangezogen werden (3.3.4).

3.3.1 Schutzziele des Artenschutzrechts

Nach § 37 Abs. 1 S. 2 BNatSchG umfasst der Artenschutz den Schutz von Tieren und Pflanzen wild lebender Arten und ihrer Lebensgemeinschaften vor Beeinträchtigungen durch den Menschen und die Gewährleistung ihrer sonstigen Lebensbedingungen, den Schutz der Lebensstätten und Biotope wild lebender Arten sowie die Wiederansiedlung von verdrängten Arten

[28] Vgl. die mittlerweile außer Kraft getretene Nr. 2 lit. e Anhang II VO (EG) Nr. 245/2009.

[29] Statt vieler Bauer, in: Dreier (Hrsg.), GG, 3. Aufl., 2015, Art. 80 Rn. 32 ff.

in geeigneten Biotopen. Die Vorschrift zeigt, dass sich das Ziel des Artenschutzrechts nicht auf den Schutz von Individuen beschränkt. Insbesondere die Bezugnahme auf die Lebensbedingungen ist für künstliche Lichtimmissionen von Bedeutung. Die Lichtbedingungen sind als ein abiotischer Faktor ein hochrelevantes Merkmal eines Habitats und haben erheblichen Einfluss auf die verfügbaren ökologischen Nischen, die sich den wildlebenden Arten evolutionsbiologisch bieten. Insoweit verfolgt der Artenschutz einen räumlichen Schutz der mit dem Biotopschutz überschneidet, wie § 39 Abs. 6 BNatSchG verdeutlicht.[30]

In zeitlicher Hinsicht ist das Artenschutzrecht offen ausgestaltet. Allgemein wurden längerfristige Zeitdimensionen durch die letzte Novelle („Natur auf Zeit")[31] gestärkt, vgl. § 1 Abs. 7 BNatSchG.[32] Jahreszeitliche Schutzabstufungen sind für das Artenschutzrecht typisch (z.B. § 39 Abs. 5 S. 1 Nr. 2, 3, Abs. 6 BNatSchG). Neu ist die Einführung tageszeitlicher Schutzabstufungen, konkret der Schutz von Dämmerungs- und Nachtzeiten. Das gilt jedenfalls für ausdrückliche rechtliche Anknüpfungspunkte. Denn bereits zuvor war insbesondere den Beunruhigungs- und Störungsverboten des §§ 39 Abs. 1 Nr. 1, 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG eine zeitliche Kategorisierung eingeschrieben.

3.3.2 Schutzfunktion des § 41a BNatSchG n.F.

Aus der Entstehungsgeschichte[33] lassen sich kaum konkrete Anhaltspunkte ableiten. Maßgeblicher Anlass war das sog. Insektensterben,[34] das durch die Krefelder Studie von 2017 erhebliche Medienaufmerksamkeit erhielt.[35] Diese gründete vor allem darauf, dass der Rückgang der Insektenbiomasse in Schutzgebieten flächendeckend erheblich (über 75% innerhalb von 27 Jahren) zurückgegangen ist. Trotz dieser Hauptmotivation haben sich die gesetzgebenden Organe nicht mit der Regelung des § 23 Abs. 4 BNatSchG begnügt. Es geht daher um einen flächendeckenden Schutz, der in der Konzeption dazu geeignet sein soll, den Verursachungsbeitrag des künstlichen Lichts für lichtempfindliche Insektenarten im Wesentlichen auszuschließen.

Den Kern des Schutzes stellt die Pflicht des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. dar. Diese Vorschrift ist im ersten Zugriff widersprüchlich, da begrifflich zwei sich ausschließende Schutzkonzeptionen angesprochen werden. Denn die Vorschrift setzt voraus, dass Tiere und Pflanzen „geschützt sind" (Schutzpflicht), soweit sie nach der Rechtsverordnung „zu vermeiden sind" (Vermeidungspflicht). Dieser Widerspruch löst sich erst durch die Struktur der nachgeordneten Konkretisierung durch die hier zu erarbeitende Rechtsverordnung auf. Wie noch zu zeigen ist (siehe dazu 5.3.1), statuiert § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. eine **abstrakte Schutzpflicht**. Daraus folgt, dass Beeinträchtigungspotentiale, die typischerweise erhebliche Ausmaße annehmen, zu unterbinden sind. Mit anderen Worten: Weder müssen tatsächliche Beeinträchtigungen abgewehrt werden, noch werden Normadressaten von ihrer Verpflichtung frei, wenn Beeinträchtigungen im konkreten Einzelfall unwahrscheinlich oder ausgeschlossen sind.

---

[30] Vgl. Schütte/Gerbig, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 2. Aufl., 2017, § 39 Rn. 35.

[31] Hendrischke, Natur und Landschaft 2019, 365; zum Biotopschutz Kautz/Bergt, ZUR 2019, 464.

[32] Lütkes/Jürging/Unkelbach, EurUP 2022, 109, 111 f.

[33] Zum Entwurf dies., NuR 2021, 237; evaluierend Schomerus, ZUR 2022, 271.

[34] Zum Insektenschutzprogramm Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Aktionsprogramm Insektenschutz der Bundesregierung, 2019.

[35] Hallmann/Sorg et al., PLOS One 2017, DOI: 10.1371/journal.pone.0185809.

Daraus folgt ein mittleres Schutzniveau, das sich im Vergleich zu den immissionsschutzrechtlichen Pflichten illustrieren lässt. Die Vorschrift verbleibt unterhalb einer (konkreten) Schutz- und Vorsorgepflicht, § 5 Abs. 1 Nr. 1 und 2 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG). Sie geht aber über die Vermeidungs- und Minimierungspflichten des § 22 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG hinaus.

3.3.3 Strukturierung durch Umweltprinzipien

Das nationale Umweltrecht wird durch Prinzipien strukturiert, die wichtige systembildende und interpretationsleitende Funktionen haben.[36] Zum Verständnis des § 41a BNatSchG n.F. können das Verursacher- (3.3.3.1), das Gemeinlast- (3.3.3.2) und das Vorsorgeprinzip (3.3.3.3) herangezogen werden.

3.3.3.1 Verursacherprinzip

Das Prinzip stellt in seiner normativ-rechtlichen Dimension[37] einen Verantwortlichkeitszusammenhang zwischen Umweltbelastung und Umweltnutzung her. Es handelt sich also um ein materielles Zurechnungsprinzip.[38] Das Prinzip stößt allerdings an seine Grenzen, wenn die Kausalitätsbeziehung ungewiss ist. Fehlt es an der Kausalität, ist auf das Vorsorgeprinzip zurückzugreifen.

Außenbeleuchtungen bilden eine wesentliche Belastungsquelle für die **direkte und kumulative Lichteinstrahlung** in Bereiche, die von lichtempfindlichen Arten genutzt werden. Zudem sind diese Beleuchtungen für den Skyglow hauptursächlich. Darunter ist die Himmelsaufhellung zu verstehen, die durch Lichtabstrahlung oder Reflexion künstlichen Lichts in Richtung Himmel verursacht wird und die durch Reflexion und Streuung in der Atmosphäre wieder zum Betrachter zurückgeworfen wird. Direkte und kumulative Lichteinstrahlungen sind von den räumlichen Gegebenheiten des Einzelfalls abhängig. Auf den Einzelfall kommt es aber für die Pflichten des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. nicht an. Es genügt, dass die Kausalitätsbeziehung typischerweise vorliegt. Für typische Kausalverläufe kann die Gruppe der typischen Verursacher verantwortlich gemacht werden, allerdings nur als Kollektiv (z.B. durch Sonderabgaben).[39] Das ist hier nicht der Fall, da die Pflichten des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. insbesondere als Betreiberpflichten individualisiert sind. Lediglich für die Verursachungsbeiträge zum Skyglow ist eine tatsächliche Kausalbeziehung zu bejahen.

Allerdings spricht viel dafür, das Verursacherprinzip in Bezug auf die **Lasten- und Verteilungsgerechtigkeit** zur Anwendung zu bringen. Die Vorschrift differenziert zwischen Straßen- und Wegebeleuchtungen, Lichtwerbungen und Anlagen- bzw. Grundstücksbeleuchtungen. Zwingend ist es nicht, da die gesetzgebenden Organe auch auf den Oberbegriff der Außenbeleuchtungen hätten abstellen können. Der Differenzierung dürften normative Erwägungen zugrunde liegen. Einerseits hinsichtlich der Verursachungsbeiträge, andererseits hinsichtlich der Schutzwürdigkeit der Lichtemission. Hinsichtlich des Schutzniveaus können folglich mithilfe struktureller Erwägungen des Verursacherprinzips, Abstufungen vorgenommen werden.

[36] Kahl/Gärditz, Umweltrecht, 13. Aufl., 2023, § 4 Rn. 21.

[37] Kloepfer, Umweltrecht, 4. Aufl., 2016, § 4 Rn. 109 ff.

[38] Eifert, in: Schoch/Eifert (Hrsg.), Besonderes Verwaltungsrecht, 2. Aufl., 2023, Kap. 5 Rn. 43 ff.

[39] Ders., in: Schoch/Eifert (Hrsg.), Besonderes Verwaltungsrecht, 2. Aufl., 2023, Kap. 5 Rn. 47.

3.3.3.2 Gemeinlastprinzip

Das Gemeinlastprinzip bildet das Gegenstück zum Verursacherprinzip.[40] Maßnahmen werden nicht den Verursachenden, sondern dem Gemeinwesen als Verantwortlichen zugewiesen. Dieses Prinzip kommt in der Abgrenzung von Neu- und Bestandsanlagen zum Tragen. Während § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. lediglich Neuanlagen erfasst, gelten für Beleuchtungen von öffentlichen Straßen und Wegen eine Nach- und Umrüstungspflicht. Allerdings bleiben für die Straßen- und Wegebeleuchtung allein die Betreiber verantwortlich. Ob sie der öffentlichen Hand zugeordnet sind, ist unbeachtlich.[41] Folglich bleibt das Prinzip nicht bestimmend und tritt im Wesentlichen hinter das Verursacherprinzip zurück.

3.3.3.3 Vorsorgeprinzip

Bedeutsam ist das Vorsorgeprinzip. Darunter wird ein weites Spektrum an Zielsetzungen verstanden, Umweltbelastungen zu vermeiden, mögliche Schäden zu verhindern und Summationen, Synergien oder Langzeitwirkungen von Umweltbelastungen entgegenzuwirken, sowie der Ungewissheit über die Wirkungen vieler Umweltbelastungen Rechnung zu tragen.[42] Diese Zielsetzungen lassen sich weiter aufsplitten. Kategorisch unterscheiden lassen sich insbesondere die Sicherung eines bestimmten Abstands eines Umweltbelastungsniveaus unterhalb der Gefahrenschwelle und der Schutz vor ungewissen Beeinträchtigungspotenzialen.[43]

Beeinträchtigungen durch künstliches Licht sind aufgrund bestehender Forschungsdefizite in erheblichen Maßen von Ungewissheitsbedingungen geprägt. Die Rechtsverordnung soll diesen Ungewissheitsbedingungen durch einen abstrahierten Schutzansatz begegnen. Das gilt zuvörderst für Langzeitfolgen künstlicher Lichtimmissionen und Folgewirkungen innerhalb von Lebensgemeinschaften und bei systemökologischen Prozessen. Der Forschungsstand ist allerdings ausreichend, um spezifische Gefahrenlagen mit hinreichender Sicherheit beurteilen zu können. Etwa, inwieweit Beleuchtungen zur Aufgabe von Habitaten (z.B. Fledermausquartiere) oder zu Anlock- und Abschreckreaktionen führt. Insoweit soll die Rechtsverordnung dazu dienen, Lichteinträge soweit zu minimieren oder zu vermeiden, dass Gefahren nicht eintreten („Tiere und Pflanzen […] geschützt sind“, § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F.).[44] In diesem Sinne kommt das Prinzip in Regelungen besonders stark zum Ausdruck, die eine Belastungsminimierung zum Inhalt haben.[45] Mit der Ermächtigung, belastungsreduzierende Grenzwerte und konstruktive Vorgaben zu erlassen, entspricht § 54 Abs. 4d, 6b BNatSchG diesem Strukturprinzip. Insgesamt ist das Vorsorgeprinzip für die Inhalte der Rechtsverordnung als maßgeblich anzusehen.

Die Strukturierung der Pflichten anhand des Vorsorgeprinzips sagt über das Schutzniveau nichts Konkretes aus. Zwei systematische Erwägungen weisen indes auf einen strengen

[40] Kloepfer, Umweltrecht, 4. Aufl., 2016, § 4 Rn. 117.

[41] Siehe dazu S. 47.

[42] Eifert, in: Schoch/Eifert (Hrsg.), Besonderes Verwaltungsrecht, 2. Aufl., 2023, Kap. 5 Rn. 49.

[43] Zum Risikobegriff als Rechtsbegriff Klafki, Risiko und Recht, 2016, S. 9 m.w.N.; ferner Scherzberg, VVDStRL 2004, 214, 219 f.; zu Schadenspotenzialen unterhalb von Erheblichkeitsschwellen Ludwig, Privatisierung staatlicher Aufgaben im Umweltschutz, 1998, S. 74 f.

[44] Das Schutzprinzip wird dem Vorsorgeprinzip zugerechnet, vgl. Ramsauer, in: Koch/Hofmann/Reese (Hrsg.), Handbuch Umweltrecht, 5. Aufl., 2018, § 3 Rn. 33 f.

[45] Zum prototypischen § 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG Kloepfer, Umweltrecht, 4. Aufl., 2016, § 4 Rn. 52.

Schutzansatz hin. Erstens ist die Pflicht des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. eine der wenigen Pflichten des allgemeinen Artenschutzrechts, die mit dem höheren Bußgeld von bis zu 50 000€ strafbewehrt sind (§ 69 Abs. 2 Nr. 6 BNatSchG n.F.),[46] wobei die konkreten Bußgeldtatbestände durch die Rechtsverordnung festgelegt werden können. Damit kann eine Verletzung des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. ebenso sanktioniert werden wie Verstöße gegen rechtswidrige Beleuchtungen in Naturschutzgebieten (§ 69 Abs. 3 Nr. 4b, Abs. 7, § 23 Abs. 4 S. 1 BNatSchG). Hinzu kommt, dass auch eine Verletzung der Anzeigepflicht des § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. gemäß § 69 Abs. 3 Nr. 17b BNatSchG bußgeldbewehrt ist. Zweitens stellt die Ermächtigung, Grenzwerte festzusetzen, eine wesentliche Verschärfung gegenüber den allgemeinen Vermeidungspflichten des Landesrechts dar.[47]

3.3.4 Schutzkonzeption Dunkle Infrastruktur

Legt man die Erkenntnis zugrunde, dass die natürlichen Lichtbedingungen bei Dämmerung und Nacht eine wesentliche Eigenschaft von Natur und Landschaft sind, stellt sich der Schutz und die Wiederherstellung von Dunkelräumen als drängendes Problem. Der Schutz einer solchen Dunklen Infrastruktur ist ein gebietsbezogener Ansatz und setzt sich aus mehreren Instrumenten zusammen.[48] Zunächst ist der Außenbereich, der am ehesten eine natürliche bzw. naturnahe Landschaft verkörpert, möglichst vor der Erhellung zu schützen. Soweit besonders hochwertige Lebensräume betroffen sind, stellt sich die Frage nach einem besonderen, strengen Schutzregime.

Wesentliche Beeinträchtigungspotentiale künstlichen Lichts betreffen die Barrierewirkungen und dadurch eintretende Habitatfragmentierungen. Die Fragmentierung von Habitaten kann die Resilienz und den Bestand von Populationen im Allgemeinen und von wandernden Arten (Fledermäuse, Amphibien, Invertebraten u.a.) im Besonderen beeinträchtigen. Aus diesem Grund wird der Aufbau der Dunklen Infrastruktur vorgeschlagen.[49] Der Gedanke baut auf den Vorarbeiten zur „Grünen Infrastruktur“[50] auf. Diese Konzeption sieht vor, ein strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen mit unterschiedlichen Umweltmerkmalen aufzubauen, das die Bereitstellung an Ökosystemdienstleistungen in den Blick nimmt und bewirtschaftet wird; die Grüne Infrastruktur umfasst terrestrische und aquatische Ökosysteme sowie andere physische Elemente und kann sich sowohl im urbanen als auch im ländlichen Raum befinden.[51]

Ziel ist, diese Infrastruktur in seiner zeitlichen Dimension zu denken und den Schutz der Nachtlandschaften und lichtempfindlicher Arten zu integrieren. Unter diesem Gesichtspunkt soll die

[46] Im Übrigen sind Verstöße gegen Vorschriften des allgemeinen Artenschutzrechts mit einer Bußgeldandrohung von bis zu 10 000€ belegt.

[47] Vgl. Art. 11a BayNatSchG: „[1]Eingriffe in die Insektenfauna durch künstliche Beleuchtung im Außenbereich sind zu vermeiden. […] [3]Beim Aufstellen von Beleuchtungsanlagen im Außenbereich müssen die Auswirkungen auf die Insektenfauna, insbesondere deren Beeinträchtigung und Schädigung, überprüft und die Ziele des Artenschutzes berücksichtigt werden.“

[48] Dazu Huggins, Natur und Landschaft 2023, 425, 430 f.

[49] Sordello/Busson et al., Landsc. Urban Plan. 2022, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2021.104332; als Vorarbeiten diente Raffestin, Actualités Psychiatriques 1988, 48.

[50] Kom(2013), 249 final, S. 2 ff.

[51] Heiland/Mengel et al., Bundeskonzept Grüne Infrastruktur, 2017, S. 22.

Dunkelheit als Qualitätskriterium für die Grüne Infrastruktur herangezogen werden.[52] Als natürliche Dunkelheit werden die natürlichen Lichtbedingungen während der Nacht verstanden, die in ihren hellsten Ausprägungen dem vollen Mondlicht entsprechen. Bereits (dauerhafte) Skyglow-Effekte können Auswirkungen auf die biologische Vielfalt verursachen.[53]

Für die Rechtsverordnung folgt daraus als Ziel, bestehende Dunkelräume zu erhalten und erhellte wiederherzustellen, wobei der Schwerpunkt auf der Vernetzung der dunklen Räume liegt. Um das zu erreichen, müssen die abstrakten Pflichten nach der jeweiligen Schutzbedürftigkeit der betroffenen Räume abgestuft sein. Hierin kommt die Komplementärfunktion des § 41a BNatSchG n.F. zum § 23 Abs. 4 BNatSchG zum Ausdruck.

3.4 Vorläufiges Fazit

Das Schutzniveau lässt sich durch die verschiedenen Auslegungsmethoden eingrenzen. Es ist ein strenger, auf dem Vorsorgeprinzip aufbauender Schutzansatz zu identifizieren, der allerdings durch die Typisierung eine abstrakte Betrachtungsweise einnimmt. Die Vorschrift konzipiert nicht nur einen Mindestschutz, sondern hat die Funktion, die unterschiedlichen Schutzanforderungen nach dem Konzept der Dunklen Infrastruktur verbindlich zu regeln. Abschwächungen ergeben sich durch die überwiegende Beschränkung auf Neuanlagen und die fehlende Pflicht, tatsächlich beobachtete Beeinträchtigungen zu verhindern. Im Ergebnis muss die Rechtsverordnung quellenbezogene und konkrete Vorgaben enthalten, die geeignet sind, typische Beeinträchtigungen lichtempfindlicher Arten und (Meta-)Populationen, ihrer Habitate und die Verschlechterung der Habitat- und Biotopvernetzung auszuschließen.

[52] Sordello/Busson et al., Landsc. Urban Plan. 2022, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2021.104332, S. 5; vgl. dazu die Positionierung des IUCN https://www.iucncongress2020.org/motion/084 (zuletzt abgerufen am 12.01.2024).

[53] Kyba/Hölker, Landscape Ecol. 2013, DOI: 10.1007/s10980-013-9936-3.

4 Regelungsrahmen

Die Rechtsverordnung fügt sich in einen weiteren Kontext verwaltungsrechtlicher Vorschriften des Naturschutz-, Immissionsschutz- und Straßen(verkehrs)rechts ein. Eine Differenzierung ist notwendig, um bestehende Schutzdefizite zu bestimmen. Ferner sind Wertungswidersprüche zu vermeiden. Der knappe Überblick geht auf völkerrechtliche Anknüpfungspunkte (4.1) und unionsrechtliche Anforderungen (4.2) ein, ehe einzelne Materien des Naturschutz- (4.3) und Immissionsschutzrechts (4.4) betrachtet werden. Dabei werden auch entgegenstehende Pflichten zur Beleuchtung (4.5) berücksichtigt.

4.1 Völkerrecht

Der Schutz vor künstlichen Lichtimmissionen ist völkerrechtlich kaum geregelt. Anknüpfungspunkte, zumeist jedoch unverbindlich, finden sich im Immissions-, Meeres- und Artenschutzrecht.

Das Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (LRTAP) v. 13.11.1979[54] definiert **Luftverunreinigung** in Art. 1 lit. a LRTAP als „*the introduction by man, directly or indirectly, of substances or energy into the air resulting in deleterious effects of such a nature as to endanger human health, harm living resources and ecosystems and material property and impair or interfere with amenities and other legitimate uses of the environment, and "air pollutants" shall be construed accordingly*". Damit zählt künstliches Licht als Luftverunreinigung. Die International Law Commission (ILC) hat sich mit dieser Frage auseinandergesetzt: „[E]nergy is understood to include heat, light, noise and radioactivity introduced and released into the atmosphere through human activities."[55] Dabei geht die ILC konkret davon aus, dass Lichtverschmutzung als Luftverunreinigung zu betrachten ist, indem sie auf wesentliche Arbeiten zum Begriff der Lichtverschmutzung Bezug nimmt.[56]

Für den **Meeresschutz** folgt daraus das Seerechtsübereinkommen (SRÜ).[57] Art. 1 Abs. 4 SRÜ definiert **Verschmutzungen** als die menschliche Einwirkungen in die Meeresumwelt, die zu schädlichen Auswirkungen wie Schädigung der lebenden Ressourcen und der Meeresfauna, Gefährdung der menschlichen Gesundheit, Behinderung von Meeresaktivitäten, einschließlich der Fischerei und anderer legitimer Nutzungen des Meeres, Beeinträchtigung der Qualität des Meerwassers und Verringerung der Annehmlichkeiten führt oder führen kann.[58] Regionale völkerrechtliche Verträge[59] zum Schutz des Nordostatlantiks und der Ostsee haben die

[54] BGBl. II 1982, S. 373; bzgl. des Beitritts der EU ABl 1981 L 171/25.

[55] ILC Report, 2015 (n 77), S. 22; dazu Sand, RECIEL 2017, DOI: 10.1111/reel.12212, S. 207.

[56] Rich/Longcore (Hrsg.), Ecological Consequences of Artificial Night Lighting, 2006; Cinzano/Falchi, Mon. Not. R. Astron. Soc. 2012, DOI: 10.1111/j.1365-2966.2012.21884.x; Bashiri/Che Hassan, Int. J. Fundam. Phys. Sci. 2014, DOI: 10.14331/ijfps.2013.330061.

[57] BGBl. II 1994, S. 1798.

[58] Tanaka, in: Proelß (Hrsg.), United Nations Convention on the Law of the Sea, 2017, Art. 1 Rn. 15.

[59] Ausführlich Proelß, Meeresschutz im Völker- und Europarecht, 2011, S. 191 ff.

Definition der Verschmutzung übernommen.[60] In diesem Sinne können Lichtimmissionen Verschmutzungen gemäß Art. 2 Nr. 1 Helsinki-Übereinkommen[61] und gemäß Art. 1 lit. d OSPAR-Übereinkommen[62] hervorrufen. Die OSPAR-Kommission hat 2012 einen Bericht zu den negativen Auswirkungen künstlicher Lichtimmissionen von Plattformen auf spezifische Vogelpopulationen erarbeitet.[63] Darin werden Vermeidungsmaßnahmen unverbindlich vorgeschlagen.

Für das **Artenschutzrecht** ist die Bonner Konvention von 1979 von besonderer Bedeutung, die auf ihrer fünften Vertragsstaatenkonferenz 2021 die Beeinträchtigung von Vogelarten, Meeresschildkröten, Insekten und insektenfressenden wandernden Arten durch künstliches Licht festgestellt und vorgeschlagen hat, den Vertragsstaaten Informationen über die nachteiligen Wirkungen von Lichtverschmutzung zukommen zu lassen und Empfehlungen zu erarbeiten.[64] Auf der 14. Vertragsstaatenkonferenz wurde das Sekretariat angewiesen, die Empfehlungen zu verbreiten und ebenso wie der Wissenschaftliche Rat neue Empfehlungen zu erarbeiten und als Annex zu dem vorangegangen Beschluss für die 15. Vertragsstaatenkonferenz vorzubereiten.[65]

4.2 Unionsrecht

Das Unionsrecht weist nur eingeschränkt Regelungen künstlichen Lichts auf. Die **Industrieemissions-Richtlinie** (IE-RL) enthält, dem Begriff des § 3 Abs. 1 BImSchG ähnlich, eine Definition der Umweltverschmutzung in Art. 3 Nr. 2 IE-RL. Obwohl die Richtlinie einen integrativen Ansatz verfolgt,[66] umfasst die Definition die „Freisetzung von Stoffen, Erschütterungen, Wärme oder Lärm“. Nicht erfasst sind von der Definition im Vergleich zur Bundesvorschrift die Emissionen Licht und Strahlen. Die auf der Grundlage der IE-RL erarbeiteten BVT-Merkblätter enthalten auch Angaben zu Beleuchtungen, beschränken sich jedoch nur mit der Energieeffizienz.[67] Eine Energieeffizienz als solche betreffende BVT-Schlussfolgerung hat die Kommission bislang nicht erlassen.

Ein anderer Ansatz, den Umweltschutz unionsrechtlich zu verbessern, erfolgt durch die **Ökodesign-Richtlinie**[68] und durch die in dem Rahmen erlassenen Durchführungsverordnungen.

[60] Vgl. Art. 1 Nr. 1 Helsinki Übereinkommen: „Verschmutzung bezeichnet die unmittelbare oder mittelbare Zuführung von Stoffen oder Energie durch den Menschen ins Meer“ aus der sich „eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit, eine Schädigung der lebenden Ressourcen und der Meeresökosysteme, eine Behinderung der rechtmäßigen Nutzung des Meeres einschließlich der Fischerei, eine Beeinträchtigung des Gebrauchswerts des Meerwassers sowie eine Verringerung der Annehmlichkeiten der Umwelt ergeben können“.

[61] BGBl. II 1994, S. 1355, 1397.

[62] BGBl. II 1994, S. 1355, 1360.

[63] OSPAR-Report No. 568/2012, abrufbar unter: https://www.ospar.org/work-areas/bdc.

[64] UNEP/CMS/ScC-SC5/Doc.6.4.3, abrufbar unter: https://www.cms.int/en/document/light-pollution-and-migratory-species-1.

[65] UNEP/CMS/COP14/Decisions, S. 89.

[66] Kloepfer, Umweltrecht, 4. Aufl., 2016, § 15 Rn. 42 f.; Schlacke, Umweltrecht, 8. Aufl., 2021, § 9 Rn. 7.

[67] Europäische Kommission (Hrsg.), BVT Merkblatt: Energy Efficiency, 2009.

[68] RL 2009/125/EG v. 21.10.2009, ABl. L 285/10, zuletzt geändert durch RL 2012/27/EU v. 25.10.2012, ABl. L 315/1.

Hierbei handelt es sich um einen produktbezogenen Schutzansatz der in seinen Anwendungsbereich energieverbrauchsrelevante Produkte erfasst.[69] Im September 2021 trat die Ökodesign-Verordnung zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Lichtquellen und separate Betriebsgeräte (Lichtquellenverordnung) in Kraft.[70] Diese löst die vorhergehenden drei Ökodesignverordnungen ab und schafft so ein einheitliches Regelungsregime. Die Regelung enthält Vorgaben an die Mindestlichtausbeute (Lumen pro Watt), Mindestenergieeffizienz, Farbwiedergabe, Lebensdauer und enthält Pflichten, Informationen auf der Produktverpackung anzugeben.[71]

4.3 Naturschutzrecht

Die mannigfaltigen Auswirkungen auf Flora und Fauna weisen dem Naturschutzrecht eine prominente Rolle zu, Beeinträchtigungen durch künstliches Licht zu begrenzen und zu steuern. Eine nähere Betrachtung fördert ein zwiespältiges Bild zutage. Zwar sind die naturschutzrechtlichen Instrumente auf Fallgestaltungen künstlichen Lichts anwendbar, vermitteln aber keinen effektiven und spezifischen Schutz (4.3.1). Zudem dient neben der dem Forschungsvorhaben zugrunde liegenden Vorschrift des § 41a BNatSchG n.F. lediglich § 23 Abs. 4 sowie erweiternd §§ 24 Abs. 3 S. 2 und 25 Abs. 3 S. 2 BNatSchG ausdrücklich der Begrenzung nachteiliger Lichtimmissionen (4.3.2). Darüber hinaus sind einzelne landesrechtliche Naturschutzvorschriften zu berücksichtigen (4.3.3).

4.3.1 Grundsatz: Kein spezifischer Schutz

Die etablierten Schutzinstrumente des Naturschutzrechts bieten mit Ausnahme der oben genannten Vorschriften keinen spezifischen Schutz vor den Beeinträchtigungspotenzialen künstlichen Lichts. Ungeachtet dessen verdienen aber die Instrumente des allgemeinen (4.3.1.1) und besonderen (4.3.1.2) Gebietsschutzes sowie der besondere Artenschutz (4.3.1.3) Beachtung, um das Zusammenspiel des neuen § 41a BNatSchG n.F. mit diesen Schutzansätzen aufzuzeigen.

4.3.1.1 Allgemeiner Gebietsschutz

Die Eingriffsregelung (§§ 13 ff. BNatSchG) verfolgt einen allgemeinen Gebietsschutz im Sinne eines Mindestschutzes, der eine möglichst umweltschonende Verwirklichung von Vorhaben in Natur und Landschaft bezweckt.[72] Voraussetzung ist eine erhebliche Beeinträchtigung von Natur und Landschaft i.S.d. § 14 Abs. 1 BNatSchG. Der Begriff der erheblichen Beeinträchtigungen wird weit verstanden, wonach die Schwelle der Erheblichkeit erreicht ist, wenn die

[69] Dietrich/Akkerman, ZUR 2013, 274; aufgrund ihres weiten Anwendungsbereichs als „Super-Umweltrichtlinie“ bezeichnend Schomerus/Sprengler, EurUP 2010, 54; zur Rechtslage vor der Neufassung 2009 Lustermann, NVwZ 2007, 895.

[70] VO (EU) 2019/2020 v. 01.10.2019, ABl. L 315/209, zuletzt geändert durch VO (EU) 2021/341 v. 23.02.2021, ABl. L 68/108.

[71] Anhang II VO (EU) 2019/2020.

[72] Schlacke/Huggins, in Ehlers/Fehling/Pünder (Hrsg.), Besonderes Verwaltungsrecht, 4. Aufl. 2020, § 50 Rn. 93 f.; Kerkmann/Koch, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 2. Aufl., 2017, § 13 Rn. 8.

Beeinträchtigung durch künstliches Licht nicht unwesentlich ist, also eine Bagatellgrenze überschreitet.[73] Als Rechtsfolge implementieren die §§ 13, 15 BNatSchG eine abgestufte Kaskade von Pflichten, an deren Anfang die Vermeidungspflicht des § 15 Abs. 1 BNatSchG steht.[74] Dies ist insoweit vorteilhaft, als dass sich der überwiegende Teil der Beeinträchtigungen künstlichen Lichts durch geeignete Vermeidungsmaßnahmen unterbinden lässt,[75] sodass es auf die nachrangigen Pflichten regelmäßig nicht ankommt.

Die Eingriffsregelung weist in zweifacher Hinsicht Schutzdefizite auf. Erstens ist die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung räumlich auf Vorhabenebene auf den Außenbereich beschränkt (§ 18 Abs. 2 BNatSchG). Die stattdessen eingreifende bauplanerische Eingriffsregelung des § 1a Abs. 3 BauGB kann das Defizit nicht schließen, da auf Planungsebene Lichtemissionen nur bedingt gewiss und bewältigbar sind. Zweitens können wegen der Fokussierung auf das Verursacherprinzip kumulierende Wirkungen des Lichts nicht berücksichtigt werden.[76]

4.3.1.2 Besonderer Gebietsschutz

Der besondere Gebietsschutz besteht in einem divergierenden und abgestuften Schutzinstrumentarium, das die Unterschutzstellung von Flächen, Objekten und Biotopen zum Inhalt hat. Bei der Ausweisung der Schutzgebiete sind die Beeinträchtigungen durch künstliches Licht nicht beachtet worden.[77] Das hat Folgen für die Schutzregime, die ebenfalls – nach derzeitigem Kenntnisstand – keine Regelungen zu Lichtnutzungen enthalten. Auf die später eingefügten Verbote bezüglich der Neuerrichtung von Straßen- und Wegebeleuchtungen ist gesondert einzugehen (4.3.2).

Besonders problematisch ist allerdings das Zusammenspiel des **räumlichen Geltungsbereichs** und der tatsächliche Zuschnitt der Schutzgebiete. Die Pflichten der Schutzregime gelten nur innerhalb der Gebiete.[78] Zwar ist es möglich, Pufferzonen auszuweisen.[79] Fälle, in denen die Zonierung zum Schutz vor Lichtimmissionen eingesetzt wurden, sind aber nicht bekannt.

[73] VGH Mannheim, Urt. v. 15.12.2011 – 5 S 2100/11, ZUR 2012, 312, 314; Guckelberger, in: Frenz/Müggenborg (Hrsg.), BNatSchG, 3. Aufl., 2021, § 14 Rn. 28; Huggins, NuR 2019, 511, 513; Lütkes, in: Lütkes/Ewer (Hrsg.), BNatSchG, 2. Aufl., 2018, § 14 Rn. 13.

[74] Schlacke, Umweltrecht, 8. Aufl. 2021, § 10 Rn. 30 ff.

[75] Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 51 f.; vgl. ferner bspw. VG Düsseldorf, Urt. v. 18.03.2008 – 16 K 3722/07, juris, Rn. 18.

[76] Die Eingriffsregelung setzt ein Kausalitätsverhältnis zwischen Verursacher und Beeinträchtigung voraus, das durch die Summation durchbrochen wird, vgl. Eifert, in: Schoch (Hrsg.), Besonderes Verwaltungsrecht, 2018, S. 776 f.

[77] Huggins, Natur und Landschaft 2023, 425, 427.

[78] Eine Ausnahme bildet das strenge Schutzregime von Naturschutzgebieten, dessen absolutes Veränderungsverbot durch Vorhaben und Handlungen außerhalb des Gebietes verletzt werden kann, Gellermann, in: Landmann/Rohmer (Hrsg.), Umweltrecht, § 23 BNatSchG Rn. 20 m.w.N.

[79] Appel, in: Frenz/Müggenborg (Hrsg.), BNatSchG, 3. Aufl., 2021, § 22 Rn. 63; zur Erforderlichkeit Kloepfer, Umweltrecht, 4. Aufl. 2016, § 12 Rn. 285; zum Umgebungsschutz BVerwG, Beschl. v. 22.05.2014 – 4 BN 13/14, juris, Rn. 3.

Ausnahmen hierzu bilden neben den Naturschutzgebieten der Schutz von **Natura 2000-Gebieten**, die mit einer eigenen Verfahrensregelung ausgestattet sind. § 34 Abs. 2 BNatSchG untersagt Projekte,[80] die zur erheblichen Beeinträchtigung des Natura 2000-Gebiets führen, unabhängig davon, wo das Projekt verwirklicht wird, Art. 6 Abs. 3 Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL).[81] Entsprechend können Lichtanlagen als Projekte sowohl innerhalb als auch außerhalb der Schutzgebiete unzulässig sein.[82] Allerdings besteht häufig ein Nachweisproblem, ob die Lichtimmission zu einer erheblichen Beeinträchtigung führen kann. Die jeweiligen Auswirkungen konkret aufzuzeigen, ist mit hohem Aufwand verbunden und oftmals nur nachträglich möglich. Hinzu kommen Problembewusstseins- und Wissensdefizite. Denn der Verträglichkeitsprüfung ist gemäß § 34 Abs. 1 BNatSchG eine Vorprüfung vorgeschaltet, die Projekttragende durchzuführen haben.[83] Neben den Zweifeln an der Objektivität und naturschutzfachlichen Eignung des Projekttragenden,[84] sind vor allem fehlende Kenntnisse und ein mangelndes Problembewusstsein für die Beeinträchtigungen durch künstliches Licht in der Praxis zu verzeichnen.[85]

4.3.1.3 Besonderer Artenschutz

Künstliche Lichtimmissionen können potentiell gegen sämtliche Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG verstoßen, die nicht nur auf Handlungen, sondern gemäß § 44 Abs. 5 BNatSchG auch auf Vorhaben anwendbar sind.[86]

Ein Verstoß gegen das **Tötungs- und Verletzungsverbot** (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG, im Folgenden Tötungsverbot) kann in den Anlockwirkungen des künstlichen Lichts auf insbesondere aber nicht ausschließlich Vögel bestehen, die mit dem leuchtenden oder beleuchteten Bauwerk kollidieren.[87] Tödliche Wirkungen können auch andere Individuen betreffen, insbesondere Insekten, die zumeist aber nicht den Schutz des § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 S. 2, 5 BNatSchG genießen.[88] Insoweit ist der Schutz erheblich reduziert. Voraussetzung ist eine signifikante Risikoerhöhung für die Tötung oder Verletzung eines geschützten Tieres, was zur erheblichen

[80] Zum Projektbegriff EuGH, Urt. v. 14.01.2010 – C-226/08 (Papenburg), NVwZ 2010, 310, Rn. 38; Fischer-Hüftle, EurUP 2021, 42.

[81] Ewer, in: Lütkes/Ewer (Hrsg.), BNatSchG, 2. Aufl., 2018, § 34 Rn. 7; zum wirkungsbezogenen Projektbegriff BVerwG, Urt. v. 12.11.2014 – 4 C 34/13, NVwZ 2015, 596, Rn. 29.

[82] Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 60 f.

[83] EuGH, Urt. v. 07.09.2004 – C-127/02 (Waddenvereniging), juris, Rn. 44; BVerwG, Urt. v. 18.12.2014 – 4 C 35/13, DVBl 2015, 636, Rn. 33.

[84] Möckel, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 2. Aufl., 2017, § 34 Rn. 191.

[85] Schroer/Huggins et al., Sustainability 2020, DOI: 10.3390/su12062551, S. 18 f.

[86] Bick/Wulfert, NVwZ 2017, 346, 347; Lau, in: Frenz/Müggenborg (Hrsg.), BNatSchG, 3. Aufl., 2021, § 44 Rn. 1.

[87] Am Beispiel der Waldschlößchenbrücke BVerwG, Urt. v. 03.05.2013 – 9 A 16/12, NVwZ 2013, 1209, Rn. 72 f.; grundlegend Huggins, NuR 2019, 511, 515 f.; zur Beurteilung des Vogelschlag Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG), Vermeidung von Vogelverlusten an Glasscheiben, 2021; Steiof/Altenkamp/Baganz, Berichte zum Vogelschutz 2017, 69.

[88] Durch die Rückausnahme des § 44 Abs. 5 S. 2 BNatSchG verringert sich die Zahl der geschützten Arten von etwa 2600 auf ca. 600; Lau, in: Rehbinder/Schink (Hrsg.), Grundzüge des Umweltrechts, 5. Aufl., 2018, § 11 Rn. 119; zu den Verantwortungsarten Lütkes, in: Lütkes/Ewer (Hrsg.), BNatSchG, 2. Aufl., 2018, § 54 Rn. 11 ff.

Anwendungsschwierigkeiten führt, da Lichtimmissionen von anderen Einflussfaktoren (Lebensraumverlust, Pestizideinsatz usw.) nur bedingt abzugrenzen sind.

Das **Störungsverbot** des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG untersagt die erhebliche Störung von Vertretern streng geschützter Arten (einschließlich der europäischen wild lebenden Vogelarten) in bestimmten geschützten Zeiten. Auch hier bedarf es des Nachweises bzw. der fachlichen Prognose, dass sich der Erhaltungszustand der lokalen Population der Art als erhebliche Störung verschlechtert.[89] Entsprechend müssen Daten zur Populationsentwicklung vorliegen, die eine Anwendung wesentlich erschweren.

Der **Lebensstättenschutz** des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG verbietet die Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (sog. Lebensstätten), wozu alle Flächen gehören, die für die erfolgreiche Reproduktion erforderlich sind sowie die restriktiv verstandenen Rast- und Schlafstätten.[90] Die Zerstörung tritt ein, wenn die Lichtimmission den Funktionsverlust der Fläche als Lebensstätte bedingt, etwa indem die Erhellung zur Aufgabe eines Winterquartiers von Fledermäusen führt.[91] Eine Beschädigung liegt vor, wenn die Lichtimmission die ökologische Qualität der Lebensstätte verschlechtert.[92] Allerdings führt die Rückausnahme des § 44 Abs. 5 S. 2 Nr. 3, S. 5 BNatSchG zu einer erheblichen Schutzabschwächung. Wird die Lebensstättenfunktion im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt, kommt es also zu einer Verschiebung der Habitate, liegt kein Rechtsverstoß vor.[93]

4.3.2 Verbot von Straßenbeleuchtung und Lichtwerbeanlagen

Gleichzeitig mit dem § 41a BNatSchG n.F. wurde ein Verbot der Neuerrichtung von Straßen- und Wegebeleuchtungen und Lichtwerbeanlagen in bestimmten Schutzgebieten in § 23 Abs. 4 BNatSchG sowie erweiternd in §§ 24 Abs. 3 S. 2, 25 Abs. 3 S. 2 BNatSchG eingefügt. Zweck der Vorschrift ist die Eindämmung der Lichtverschmutzung und der Schutz und die Wiederherstellung von Landökosystemen (SDG 15)[94] sowie der Schutz der biologischen Vielfalt.[95]

4.3.2.1 Anwendungsbereich

In sachlicher Hinsicht erfasst das Verbot von Straßen- und Wegebeleuchtungen sämtliche Beleuchtungen von Verkehrswegen, unabhängig davon, ob es sich um eine Straße für Kraftfahrzeuge, Fußgängerwege, Fahrradwege oder Plätze handelt.[96] Die Norm ist nicht auf öffentliche Beleuchtungen beschränkt, sodass auch Neuerrichtungen Privater vom Anwendungsbereich

[89] Schlacke/Huggins, in: Ehlers/Fehling/Pünder (Hrsg.), Besonderes Verwaltungsrecht, 4. Aufl., 2020, § 50 Rn. 183; zum räumlich-funktionalen Bezug auf Individuen BVerwG, Urt. v. 09.06.2010 – 9 A 20/08, NuR 2010, 870, 872; Schütte/Gerbig, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 2. Aufl., 2017, § 44 Rn. 25.

[90] EuGH, Urt. v. 28.10.2021 – C-357/20 (Feldhamster II), juris, Rn. 27; Schütte/Gerbig, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 2. Aufl., 2017, § 44 Rn. 34.

[91] Zum Funktionsbegriff BVerwG, Urt. v. 13.05.2009 – 9 A 73/07, NuR 2009, 711, Rn. 90; Heugel, in: Lütkes/Ewer (Hrsg.), BNatSchG, 2. Aufl., 2018, § 44 Rn. 18.

[92] Gellermann, in: Landmann/Rohmer (Hrsg.), Umweltrecht, § 44 BNatSchG Rn. 21.

[93] Dem Gesetzgeber schwebte die Vornahme von Ausgleichsmaßnahmen vor, vgl. BT-Drs. 16/5100, S. 12, darauf dürfte es bei Licht indes nicht ankommen.

[94] Dazu Huck, Sustainable Development Goals, 2022, Art. 15 Rn. 14 ff.; ferner Huck/Kurkin, ZaöRV 2018, 375.

[95] BT-Drs. 19/28182, S. 13.

[96] Vgl. die Definition des Straßenrechts, z.B. § 2 Abs. 2 Nr. 1 StrWG NRW; vgl. auch BT-Drs. 19/28182, S. 22.

erfasst sind.[97] Die Landesbauordnungen enthalten Legaldefinitionen von Werbeanlagen.[98] Lichtwerbeanlagen sind daran angelehnt Werbeanlagen oder ortsfeste Einrichtungen, die durch die Emission künstlichen Lichts ein Gewerbe oder Beruf ankündigen, anpreisen oder darauf hinweisen und die Lichtemission vom öffentlichen Verkehrsraum sichtbar ist, unabhängig davon, in welche Richtung das Licht emittiert wird. Allerdings ist das Verbot zugunsten des Bestandsschutzes auf Neuanlagen begrenzt.

Der räumliche Anwendungsbereich beschränkt sich auf die Neuanlagen, die innerhalb der Grenzen eines Naturschutzgebiets, Nationalparks oder den Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten errichtet werden, sofern es sich um Außenbereich gemäß § 35 BauGB handelt.[99] Zum Außenbereich gehören Flächen, die weder im Geltungsbereich eines qualifizierten oder vorhabenbezogenen Bebauungsplan liegen, noch Bestandteil eines Bebauungszusammenhangs sind, der die Qualität eines Ortsteils hat.[100] Die praktische Bedeutung dürfte sich auf den Ausschluss von Vorhaben innerhalb qualifizierter oder vorhabenbezogener Bebauungsplanung beschränken. Denn hinsichtlich des § 35 BauGB sind Naturschutzgebiete zwar die am häufigsten ausgewiesenen Gebiete,[101] beginnen aber in der Regel erst außerhalb von Ortsteilen. Gleiches gilt für Nationalparke, die Ortschaften nicht umfassen.[102] Lediglich Naturparke und Biosphärenreservate können Ortschaften einschließen, wobei Kern- und Pflegezonen auch hier außerhalb der Bebauung eingerichtet sein dürften.

4.3.2.2 Regelung

Die Vorschrift des § 23 Abs. 4 BNatSchG enthält zunächst ein Verbot bestimmter Beleuchtungen. In seinem Satz 2 findet sich von dem Verbot eine Ausnahmeregelung, die zwei Varianten kennt.

Verbot

§ 23 Abs. 4 BNatSchG untersagt die Neuerrichtung von Straßen- und Wegebeleuchtungen sowie von beleuchteten oder lichtemittierenden Werbeanlagen (Lichtwerbeanlagen) im Außenbereich in Naturschutzgebieten. § 24 Abs. 3 S. 2 BNatSchG erstreckt das Verbot auf Nationalparke, § 25 Abs. 3 S. 2 BNatSchG auf Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten. Damit adressieren die Vorschriften die gewichtigen Quellen künstlicher Lichtimmissionen im Außenbereich.

[97] BT-Drs. 19/28182, S. 31.

[98] Vgl. § 10 Abs. 1 MBO, § 10 Abs. 1 BauO NRW; weitergehende Definition vorschlagend Guckelberger, ZfBR 2013, 425; Hornmann, Hessische Bauordnung, 4. Aufl., 2022, § 10 Rn. 3 ff.; zur Abgrenzung zur Schaufensterdekoration OVG Münster, Beschl. v. 21.08.1998 – 11 A 2725/98, juris, Rn. 3 ff.; vgl. ferner Smith, NVwZ 2012, 1001, 1002 f.

[99] Die Bundesregierung berechnet die terrestrische Gesamtfläche mit 15 898,01 km², BT-Drs- 19/28182, S. 17.

[100] Rieger, in: Schrödter (Hrsg.), BauGB, 9. Aufl., 2019, § 35 Rn. 5.

[101] Insgesamt 8 833 Schutzgebiete, eine Gesamtdeutsche Übersicht als Kartendarstellung findet sich unter https://geodienste.bfn.de/schutzgebiete?lang=de&layers=-NLP (zuletzt abgerufen am 15.01.2024).

[102] Vgl. bspw. Nationalpark Bayerischer Wald, dargestellt unter https://geodienste.bfn.de/schutzgebiete?lang=de&layers=-NSG (zuletzt abgerufen am 15.01.2024).

Das Verbot wird von einem Bußgeldtatbestand (§ 69 Abs. 3 Nr. 4b BNatSchG) flankiert, dessen Anforderung vorsätzlicher und fahrlässiger Begehung durch die Tatbestandshandlung der Errichtung keine Schwierigkeiten bereitet. Die Höhe der Geldbuße beträgt gemäß § 69 Abs. 7 BNatSchG bis zu 50 000 €.

Ausnahmeregelung

§ 23 Abs. 4 S. 2 BNatSchG sieht Ausnahmen von dem Verbot für die Errichtung von Straßen- und Wegebeleuchtungen sowie Werbebeleuchtungen vor. Die Ausnahme sind antragsgebunden und können nur erteilt werden, wenn entweder die Schutzzwecke des Gebiets unbeeinträchtigt bleiben (§ 23 Abs. 4 S. 2 Nr. 1 BNatSchG) oder die Beleuchtung aus Gründen der Verkehrssicherheit erforderlich ist (§ 23 Abs. 4 S. 2 Nr. 2 BNatSchG). In beiden Fällen muss die zuständige Behörde ihr pflichtgemäßes Ermessen gemäß § 40 VwVfG ausüben.

Keine Beeinträchtigung der Schutzzwecke

§ 23 Abs. 4 S. 2 Nr. 1 BNatSchG ermöglicht die Ausnahme vom Verbot für Lichtimmissionen, die unterhalb einer Bagatellgrenze verbleiben. Dies ergibt sich aus dem Normtext, der eine Ausnahme nur vorsieht, wenn die „Schutzzwecke des Gebiets nicht beeinträchtigt werden können“. Dem Wortlaut nach genügt bereits die Möglichkeit („können“) einer Beeinträchtigung der Schutzzwecke. Damit legt die Vorschrift den Vorsorgegrundsatz zugrunde, weshalb es nicht auf die Erheblichkeit der Beeinträchtigung ankommt, sondern nur Bagatellwirkungen ausgenommen werden sollen. Beispielhaft ist ein beleuchtetes Hinweisschild einer Gaststätte, die nur eine geringe Beleuchtungsstärke aufweist und deren Emissionen nicht in die weitere Umgebung hineinwirken.[103]

Verkehrssicherung und öffentliche Sicherheit

Eine zweite Ausnahmemöglichkeit sieht § 23 Abs. 4 S. 1 Nr. 2 BNatSchG für Lichtanlagen vor, die aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht oder anderer Interessen öffentlicher Sicherheit erforderlich sind. Die Verkehrssicherheit ist nur auf Straßen- und Wegebeleuchtungen anwendbar. Voraussetzung ist, dass der Verkehrssicherungspflichtige der dunkelheitsbedingten Gefährdungslage entgegenwirkt.[104] In der Praxis droht der ungeprüfte Rückgriff auf die Empfehlungen der DIN EN 13201, die aber naturschutzfachliche Erfordernisse nicht berücksichtigt und oft hohe Helligkeitswerte vorsieht.[105] Keine Gründe der Verkehrssicherheit bilden die öffentlich-rechtlichen Beleuchtungspflichten, die sich aus den landesrechtlichen Straßen- und Wegegesetzen ergeben, da diese nur innerorts, also außerhalb des Anwendungsbereichs des § 23 Abs. 4 S. 1 BNatSchG, zur Beleuchtung verpflichten.

[103] Vgl. die bauordnungsrechtliche Bagatellregelung von Werbeanlage mit einer Fläche unter einem Quadratmeter nach § 61 Abs. 1 Nr. 11 lit. a MBO.

[104] Zur Straßenbeleuchtung Heidorn, in: Kodal (Hrsg.), Straßenrecht, 8. Aufl., 2021, Kap. 42 Rn. 92 ff.; grundlegend Sauthoff, Öffentliche Straßen, 3. Aufl. 2020, Rn. 724 ff.

[105] Vgl. Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 195 f.; der Bund will auf eine Überprüfung und Überarbeitung der Vorgaben dieser Normungen hinwirken, vgl. BT-Drs. 19/13031, S. 33.; zum Forschungsbedarf auch Schroer/Weiß et al., Analyse der Auswirkungen künstlichen Lichts auf die Biodiversität 2019, S. 142 f.

Zwar kann eine Beleuchtung zur Verkehrssicherheit beitragen,[106] jedoch beruht diese Annahme auf Erfahrungswerten und nicht auf einer robusten Studienlage.[107] Eine Zunahme von Unfällen, die auf das Fehlen von Straßenbeleuchtungen zurückzuführen sind, lässt sich indes nicht nachweisen.[108] Jedenfalls sind die Vorgaben der DIN-Normungen nicht mit dem Inhalt der Verkehrssicherungspflicht gleichzusetzen, weshalb die Ausnahme zugunsten der Verkehrssicherheit sich wegen der fehlenden naturschutzfachlichen Eignung nicht an den Beleuchtungsvorgaben der DIN EN 13201 orientieren sollte. Im Übrigen trifft die Verkehrsteilnehmenden die Pflicht, ihr Verhalten den Lichtverhältnissen anzupassen und ihre Fahrzeuge mit Leuchtmitteln auszustatten.[109]

Die Ausnahmemöglichkeit der „anderen Interessen der öffentlichen Sicherheit“ gemäß § 23 Abs. 4 Nr. 2 a.E. BNatSchG ist an der Begrifflichkeit der Ausnahmevorschrift des besonderen Artenschutzrechts gemäß § 45 Abs. 7 S. 1 Nr. 4 BNatSchG angelehnt. Letztere Vorschrift setzt Art. 16 FFH-RL um und entspricht zudem den Ausnahmegründen des § 34 Abs. 4 BNatSchG und Art. 6 Abs. 4 FFH-RL.[110] Der Begriff ist deshalb stark unionsrechtlich geprägt.[111] Er ist nicht so weit auszulegen wie der Begriff der öffentlichen Sicherheit (und Ordnung) im Polizei- und Ordnungsrecht. Er beschränkt sich auf die innere und äußere Sicherheit sowie auf die Abwehr von Gefahren für grundlegende gesellschaftliche Interessen.[112]

4.3.2.3 Schutzlücken und Zwischenfazit

Die Regelung weist erhebliche Schutzlücken auf. Insbesondere ist der räumliche Anwendungsbereich des Verbots stark begrenzt. Die Bundesregierung selbst geht davon aus, dass die Novellierung keine öffentlichen Straßen- oder Wegebeleuchtungen betrifft.[113] Das ist darauf zurückzuführen, dass die Schutzbestimmungen nur stark geschützte Bereiche erfasst, nicht aber typischerweise an urbane Gebiete angrenzende Flächen wie Pufferzonen und Landschaftsschutzgebiete.[114] Gerade Bereiche, die sich an urbane Gebiete anschließen oder sich zwischen diesen befinden, werden nicht von der Schutzwirkung erfasst. Das vermindert die Potentiale

[106] Ohne empirischen Nachweis VGH München, Urt. v. 24.09.2008 – 8 A 07.40046, juris, Rn. 40.

[107] Deutlich Fotios/Gibbons, Light. Res. Technol. 2018, DOI: 10.1177/1477153517739055, S. 161 f.

[108] Steinbach/Perkins et al., J. Epidemiol. Community Health 2015, DOI: 10.1136/jech-2015-206012; in Bezug auf Fußgängerüberwege Uttley/Fotios, Accid. Anal. Prev. 2017, 189, 195.

[109] Vgl. § 17 StVO i.V.m. § 49a ff, 67 StVZO; OLG Rostock, Urt. v. 22.03.2001 – 1 U 144/99, NVwZ-RR 2002, 170; Heidorn, in: Kodal (Hrsg.), Straßenrecht, 8. Aufl., 2021, § 43 Rn. 45.2; Greger, in: Greger/Zwickel (Hrsg.), Haftungsrecht des Straßenverkehrs, 6. Aufl., 2021, § 13 Rn. 101.

[110] Zum Begriff BVerwG, Urt. v. 27.01.2000 – 4 C 2/99, NVwZ 2000, 1171, 1174; zur gleichlaufenden Auslegung beider Ausnahmevorschriften BVerwG, Urt. v. 09.07.2008 – 9 A 14/07, NVwZ 2009, 302, Rn. 239; Lütkes, in: Lütkes/Ewer (Hrsg.), BNatSchG, 2. Aufl., 2018, § 45 Rn. 39.

[111] Schütte/Gerbig, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 2. Aufl., 2017, § 45 Rn. 29.

[112] Huggins/Zimmermann, DVBl. 2022, 20, 25; Lau, in: Frenz/Müggenborg (Hrsg.), BNatSchG, 3. Aufl., 2021, § 45 Rn. 22 m.w.N.

[113] BT-Drs. 19/28182, S. 17.

[114] Beispielsweise befindet ist der erste deutsche Sternenpark im Biosphärenreservat Westhavelland als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen und umfasst auch mehrere urbane Gebiete, vgl. § 1 Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet "Westhavelland" des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung vom 29.04.1998, Bbg GVBl. II, S. 394.

der Biotopvernetzung, da keine Verbindungsflächen oder -elemente erfasst sind. Insbesondere Straßen, deren Beleuchtung Barrierewirkungen erzeugen, tangieren in der Regel die geschützten Bereiche nicht, beeinträchtigen oder verhindern aber die Migration lichtempfindlicher Arten zwischen den Bereichen teilweise oder ganz. Gleiches gilt für den Schutz vor *Skyglow*-Effekten. Erschwerend kommt die geringe Größe vieler Schutzgebiete hinzu, da 60% aller Naturschutzgebiete kleiner als 50 ha sind und nicht ausreichend gegenüber von außen einwirkenden Beeinträchtigungen geschützt sind.[115]

Diese Defizite könnten durch Regelungen der Rechtsverordnungen verbessert werden, wenn ein räumlicher Schutzansatz gewählt wird, der die Nähe zu Schutzgebieten gesondert berücksichtigt. Das gilt auch für den Schutz innerhalb von Landschaftsschutzgebieten, die für Naturschutzgebiete häufig eine Pufferfunktion einnehmen.[116]

4.3.3 Landesrechtliche Vorschriften

In den vergangenen Jahren haben Baden-Württemberg (4.3.3.1), Bayern (4.3.3.2) und Hessen (4.3.3.3) Vorschriften zum Schutz vor künstlichen Lichtimmissionen in das Landesnaturschutzrecht integriert.

4.3.3.1 Baden-Württemberg

In § 21 NatSchG BW hat Baden-Württemberg einen Pflichtenkatalog für die Verwendung von Lichtanlagen eingefügt, der zum 31.07.2020 in Kraft trat.[117] § 22 Abs. 1 S. 1 NatSchG BW verpflichtet Betreiber und Errichter einer Lichtanlage, Eingriffe in die Insektenfauna zu vermeiden. Die Formulierung erinnert an die Eingriffsregelung, ist mit ihr aber nicht deckungsgleich, da sie auf die Vermeidungspflicht beschränkt bleibt. § 21 Abs. 2 und 5 NatSchG BW enthalten Vorschriften über die Beleuchtung der Außenfassaden von Gebäuden der öffentlichen Hand. Für Lichtwerbeanlagen sieht § 21 Abs. 4 S. 1 NatSchG BW ein generelles Verbot im Außenbereich vor.[118] Das Verbot gilt umfassend und ist, wie § 21 Abs. 4 S. 2 NatSchG BW deklaratorisch verdeutlicht, auch auf Himmelsstrahler und ähnliche Einrichtungen anwendbar.[119]

Straßen- und Wegebeleuchtungen unterliegen strengeren Anforderungen. Über den Schutz von besonderen Schutzgebieten (siehe 4.3.2) hinaus untersagt § 21 Abs. 1 S. 3 NatSchG BW die Errichtung und den Betrieb von Beleuchtungen in Naturschutzgebieten, Nationalparken, Naturdenkmalen, geschützten Landschaftsbestandteilen und gesetzlich geschützten Biotopen.

§ 21 Abs. 3 NatSchG BW enthält in Satz 1 für neu zu errichtenden Beleuchtungsanlagen an öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen eine Pflicht zur „insektenfreundlichen Beleuchtung“ nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik. § 21 Abs. 3 S. 2 NatSchG BW dehnt diese Pflicht auf **Um- und Nachrüstungen** von Bestandsanlagen bis **2030** auf. Der Begriff der „insektenfreundlichen Beleuchtung“ ist nicht legaldefiniert. Die gesetzgebende Gewalt hat allerdings dem Gesetzesvorhaben ein ausdifferenziertes Verständnis zugrunde gelegt. Demnach

[115] https://www.bfn.de/themen/gebietsschutz-grossschutzgebiete/naturschutzgebiete.html (zuletzt abgerufen am 15.01.2024).

[116] Mengel/Hoheisel/Lukas, Naturschutzrechtliche Steuerungspotenziale des Gebietsschutzes, 2018, S. 46 ff.

[117] GVBl. BW 2020, S. 651.

[118] Der landesrechtliche Werbeanlagebegriff dürfte § 2 Abs. 9 LBO BW zu entnehmen sein.

[119] Vgl. auch Dietlein, BauR 2000, 1682.

liegt eine „insektenfreundliche Beleuchtung“ dann vor, wenn folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Anstrahlung des zu beleuchtenden Objekts nur in notwendigen Umfang und Intensität,
- Verwendung von Leuchtmitteln, die warmweißes Licht (bis max. 3000 Kelvin) mit möglichst geringen Blauanteilen ausstrahlen,
- Verwendung von Leuchtmitteln mit keiner höheren Leuchtstärke als erforderlich,
- Einsatz von Leuchten mit zeit- oder sensorengesteuerten Abschaltungsvorrichtungen oder Dimmfunktion,
- Einbau von Vorrichtungen wie Abschirmungen, Bewegungsmelder, Zeitschaltuhren, Verwendung von Natriumdampflampen und warmweißen LED-Lampen statt Metallhalogen- und Quecksilberdampflampen,
- Verwendung von Leuchtengehäusen, die kein Licht in oder über die Horizontale abstrahlen,
- Anstrahlung der zu beleuchtenden Flächen grundsätzlich von oben nach unten,
- Einsatz von UV-absorbierenden Leuchtenabdeckungen,
- Staubdichte Konstruktion des Leuchtengehäuses, um das Eindringen von Insekten zu verhindern,
- Oberflächentemperatur des Leuchtengehäuses max. 40° C, um einen Hitzetod anfliegender Insekten zu vermeiden (sofern leuchtenbedingte Erhitzung stattfindet).[120]

4.3.3.2 Bayern

Art. 11a S. 1 BayNatSchG enthält eine mit § 21 Abs. 1 S. 1 NatSchG BW identische Vermeidungspflicht für erhebliche Beeinträchtigungen.[121] Art. 11a S. 3 BayNatSchG ergänzt die Vermeidungsverpflichtung durch eine Prüf- und eine Berücksichtigungspflicht für Lichtanlagen im Außenbereich im Sinne des § 35 BauGB.[122] Himmelsstrahler sind unzulässig. Ferner enthält Art. 11a S. 4 BayNatSchG ein Verbot von Beleuchtungen in der Nähe bestimmter Schutzflächen (nicht aber darin). Im Gegensatz zu Baden-Württemberg sind bezüglich künstlicher Lichtimmissionen die Immissionsschutzbehörden zuständig (§ 44 Abs. 2 S. 2 Nr. 2 BayNatSchG, vgl. ferner Art. 9 BayImSchG).

4.3.3.3 Hessen

2023 hat Hessen ein neues Naturschutzgesetz verabschiedet,[123] das als einer der neun wesentlichen Leitlinien den „Schutz wirbelloser Tiere vor den nachteiligen Auswirkungen von Lichtemissionen (Lichtverschmutzung) als neuen Schwerpunkt“ identifiziert.[124] § 35 Abs. 1 S. 1

[120] LT-Drs. 16/8272, S. 56 f.

[121] Dazu S. 392; zu den Empfehlungen der Landesregierung Bayerisches Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz (BayStMUV), Leitfaden zur Eindämmung der Lichtverschmutzung, 2020, S. 4 ff.

[122] Rademacher, BayVBl. 2019, 728, 733.

[123] Hessisches GVBl. 2023, 379.

[124] LT-Drs. 20/103754, S. 39.

HeNatG schreibt die Vermeidung von künstlichem Licht vor: „Zum Schutz nachtaktiver Tierarten, insbesondere von Insekten, soll jede Form der vermeidbaren Beleuchtung durch künstliches Licht vermieden werden.“ Dabei handelt es sich um eine allgemeine Jedermannpflicht, wie sie auch § 2 Abs. 1 BNatSchG vorsieht.[125]

§ 35 Abs. 2 S. 1 HeNatG verpflichtet, die Beleuchtungen an öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen im Fall einer grundlegenden Erneuerung so zu gestalten, dass durch die spektrale Zusammensetzung des Lichts (Wahl der Lichtfarbe) eine möglichst geringe Anlockwirkung entfaltet wird, soweit die Anforderungen an die Verkehrssicherheit eingehalten sind, Gründe der öffentlichen Sicherheit nicht entgegenstehen oder durch oder aufgrund von Rechtsvorschriften nichts anderes vorgeschrieben ist. Darüber hinaus sind Lichtwerbeanlagen im bauplanerischen Außenbereich zwischen 22 und 6 Uhr abzuschalten (§ 35 Abs. 4 HeNatG) sowie Himmelsstrahler und ähnliche Einrichtungen gemäß § 35 Abs. 3 HeNatG gänzlich untersagt. Fassadenbeleuchtungen der öffentlichen Hand sind gemäß § 35 Abs. 5 HeNatG zwischen 23 und 6 Uhr abzuschalten. Innovativ ist die erstmalig im Landesrecht vorgesehene Ermächtigung der Kommunen, eine für das Gesamt- oder Teilgebiet geltende Lichtsatzung zu erlassen (§ 35 Abs. 7 S. 1 HeNatG).

4.4 Immissionsschutzrecht

Das Immissionsschutzrecht stellt für Lichtimmissionen ein anlagenbezogenes Schutzinstrument bereit, die sog. Betreiberpflichten der §§ 5, 22 BImSchG. Die Pflichten hängen davon ab, ob die jeweilige Anlage einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigungspflicht unterliegt, §§ 4, 6 BImSchG.[126] Der sachliche Anwendungsbereich ist umfassend.[127] Unter den Anlagenbegriff des § 3 Abs. 5 BImSchG fallen insbesondere Betriebsstätten und sonstige ortsfeste Einrichtungen (Nr. 1). Lichtquellen sind zumeist entweder über den Lichtmast (z.B. Straßen- und Wegebeleuchtungen, Flutlichtstrahler sowie die Beleuchtung von Funkmasten oder Windenergieanlagen) oder durch die Verbindung mit einer baulichen Anlage (z.B. Lichtwerbeanlagen, Sicherheits- oder Außenbeleuchtungen eines Gebäudes) mit dem Erdboden verbunden. Damit sind fest installierte Beleuchtungsanlagen jedenfalls als ortsfeste Einrichtungen Anlagen im Sinne des BImSchG. Daneben können auch ortsveränderliche technische Einrichtungen Anlagen sein (§ 3 Abs. 5 Nr. 2 BImSchG). Dazu zählen mobile Beleuchtungsanlagen wie Himmelsstrahler oder Konzert- bzw. Festivalbeleuchtungen. Von dem Anwendungsbereich des BImSchG ausgenommen sind dagegen Flugplätze nach § 2 Abs. 2 S. 1 Alt. 1 BImSchG. Trotz der Ausnahme öffentlicher Straßen gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 4 Var. 1 BImSchG sind Straßen- und Wegebeleuchtungen nicht ausgenommen, da sie nicht zum Straßenkörper gehören.[128]

[125] Heß/Wulff, in: Landmann/Rohmer (Hrsg.), Umweltrecht, 105. Erg.-Lfg. 2024, § 2 Rn. 5 ff.; Kerkmann, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 2. Aufl., 2017, § 2 Rn. 2 ff.

[126] Hansmann/Röckinghausen, in: Landmann/Rohmer (Hrsg.), Umweltrecht, 105. Erg.-Lfg. 2024, § 1 4. BImSchV Rn. 1.

[127] Huggins, I + E 2020, 10, 11.

[128] Vgl. OVG Münster, Urt. v. 28.01.1980 – 1 A 1813/77, juris, Rn. 7; Schulze-Fielitz/Knauff, in: Führ (Hrsg.), GK-BImSchG, 2. Aufl., 2019, § 41 Rn. 11; hieran ändert auch nicht die landestraßenrechtlichen Vorschriften der Stadtstaaten sowie von Sachsen-Anhalt, die Beleuchtungen der Straße zuordnen, nichts, da landesrechtliche Vorschriften nicht über den Anwendungsbereich des Bundesrecht bestimmen können.

4.4.1 Licht als schädliche Umwelteinwirkung

Sämtliche anlagenbezogenen Pflichten setzen eine schädliche Umwelteinwirkung i.S.d. § 3 Abs. 1 BImSchG voraus. Schädliche Umwelteinwirkungen „sind Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen". Die Betrachtung ist somit *quellenunabhängig* und geeignet, kumulative Lichteinträge zu berücksichtigen. Die Erheblichkeit erfordert eine Abwägung im Sinne eine Zumutbarkeit.[129] Die einzelnen Beurteilungskriterien (Sozialadäquanz, Bagatellgrenzen, gebietsspezifische Unzumutbarkeit) sind umstritten. Im Ergebnis kommt es auf das Nutzungsinteresse an der Lichtanlage, d.h. auf den Beleuchtungszweck, und die Umwelteinwirkungen an, bei der insbesondere die Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit des räumlich umliegenden Gebiets zu berücksichtigen sind.[130]

Ist die Bestimmung der Anforderungen für die Erheblichkeit der Beeinträchtigung bereits problematisch, verursacht die Anwendung der Bewertungsmaßstäbe zusätzliche Schwierigkeiten. Zwar verweist die Legaldefinition des § 3 Abs. 1 BImSchG auf die Art, Ausmaß und Dauer der Immission, jedoch existieren für Lichtimmissionen keine konkreten Grenzwerte, wie sie etwa in der TA Lärm enthalten sind, mit anderen Worten: die in § 3 Abs. 1 BImSchG offengelassene Schädlichkeitsschwelle ist nicht definiert und deshalb konkretisierungsbedürftig.[131]

4.4.2 Genehmigungspflichtige Anlagen

In Bezug auf immissionsschutzrechtlich genehmigungspflichte Anlagen kommen Lichtanlagen nur als Teil einer Hauptanlage oder als Nebeneinrichtung in Betracht. Aufgrund des weiten Anlagenbegriffs sind Lichtanlagen, die als Sicherheitseinrichtung für den Betrieb notwendig sind, sowie sonstige dienende Beleuchtungen als Nebeneinrichtung oder Bestandteil (z.B. Parkplatzbeleuchtungen) der betreffenden Anlage zuzurechnen.[132]

Nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG dürfen von einer genehmigungsbedürftigen Anlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen i.S.d. § 3 Abs. 1 BImSchG ausgehen (sog. **Abwehrpflicht**).[133] Welche Maßnahmen Betreiber auswählen, ist gesetzlich nicht determiniert. Diese müssen aber ausreichen, um die Belastung unter die Schädlichkeitsschwelle abzusenken.

§ 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG enthält eine **Vorsorgepflicht**, deren Inhalt ebenfalls konkretisierungsbedürftig ist. Unstreitig ist lediglich, dass die Vorsorge Beeinträchtigungen und Beeinträchtigungspotenziale adressiert, die nicht die Schwelle der schädlichen Umwelteinwirkung erreichen, weil diese bereits im Rahmen der Schutz- und Abwehrpflicht zu unterlassen sind.[134] Sie ist eine dynamische Pflicht, die als Dauerpflicht zu verstehen ist.[135]

---

[129] St. Rspr. vgl. nur BVerwG, Urt. v. 25.02.1992 – 1 C 7/90, NVwZ 1992, 886, 887; Koch/Hofmann, in: Koch/Hofmann/Reese (Hrsg.), Handbuch Umweltrecht, 5. Aufl., 2018, § 4 Rn. 97.

[130] BVerwG, Beschl. v. 28.07.2010 – 4 B 29/10, ZfBR 2010, 792, Rn. 7; Jarass, BImSchG, 14. Aufl., 2022, § 3 Rn. 64.

[131] Huggins, I + E 2020, 10, 15.

[132] BVerwG, Beschl. v. 29.12.2010 – 7 B 6/10, NVwZ 2011, 429, Rn. 20 f.; zur Qualifikation einer Nebeneinrichtung vgl. Huggins, I + E 2020, 10, 11 f.

[133] Jarass, BImSchG, 14. Aufl., 2022, § 5 Rn. 6.

[134] BT-Drs. 14/4599, S. 126; BVerwG, Urt. v. 18.05.1982 – 7 C 42/80, NVwZ 1983, 32, 34; Bramorski, Die Dichotomie von Schutz und Vorsorge im Immissionsschutzrecht, 2017, S. 87 f. m.w.N.

[135] Kutscheidt, NVwZ 1984, 409, 410; zu Maßnahmen nach Genehmigungserteilung Bayer, NuR 2019, 387.

4.4.3 Genehmigungsfreie Anlagen

Anlagen, die keiner Genehmigungspflicht unterliegen, sind nach § 22 Abs. 1 S. 1 BImSchG zu beurteilen. Die Betreiberpflichten des § 22 Abs. 1 S. 1 BImSchG enthalten eine Vermeidungs- und eine Minimierungspflicht. Allerdings ist der Anwendungsbereich nach § 22 Abs. 1 S. 3 BImSchG auf Lichtanlagen beschränkt, die nicht gewerblichen Zwecken dienen und nicht im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden. Dies trifft vor allem auf gemeindlich betriebene Straßen- und Wegebeleuchtungen[136] und auf Außenbeleuchtungsanlagen nicht gewerblicher Gebäude und Anlagen, z.B. private Haus- und Gartenbeleuchtungen, zu.[137] Wenn die Straßenbeleuchtung durch ein privates oder öffentliches Unternehmen gegen Entgelt unterhalten oder betrieben wird, liegt eine wirtschaftliche Unternehmung vor. Folglich finden dann auch die Pflichten des § 22 Abs. 1 S. 1 BImSchG Anwendung (z.B. Contracting- oder ÖPP-Modelle).[138]

§ 22 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 BImSchG verpflichtet den Betreiber einer Anlage, schädliche Umwelteinwirkungen nach dem Stand der Technik zu vermeiden. Im Gegensatz zur Schutz- und Abwehrpflicht des § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG ist der Betreiber nur zu Maßnahmen nach dem Stand der Technik verpflichtet und schuldet keinen vollständigen Ausschluss schädlicher Umwelteinwirkungen.[139] Zum Stand der Technik zählen die konstruktive Gestaltung der Leuchtengehäuse, Abschirmungen, Blenden, Shutter, Zeitschaltuhren, Bewegungsmelder, Dimmer, Leuchtmittel mit geringen Farbtemperaturen, UV-Filter, Optiken zur Lichtlenkung, geeignete Lichtpunkthöhen (u.a.) sowie sog. smarte Leuchtentechnik.[140] Verbleibende schädliche Umwelteinwirkungen sind gemäß § 22 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 BImSchG zu minimieren. Minimierungsmaßnahmen erfassen Standortwahl oder eine Reduzierung der Anzahl der Leuchten sowie Betriebseinschränkungen (z.B. Halbnachtschaltungen)[141] und Betriebseinstellungen.

4.4.4 Konkretisierungshilfen

Die Konkretisierungsbedarfe stellen sich auf Tatbestandsebene, der Schädlichkeitsschwelle gemäß §§ 5 Abs. 1, 22, Abs. 1 S. 1 i.V.m. § 3 Abs. 1 BImSchG, und spiegelbildlich auf der Rechtsfolgenseite, namentlich bei der Bestimmung des Stands der Technik gemäß §§ 5 Abs. 1 Nr. 2, 22 Abs. 1 S. 1 BImSchG. Die nachgeordnete Konkretisierung erfolgt primär gemäß §§ 48, 48a BImSchG durch den Erlass von Rechtsverordnungen oder Verwaltungsvorschriften (z.B. TA Lärm). Für künstliches Licht ist auf Bundesebene[142] eine solche Konkretisierung bislang nicht

[136] VGH München, Urt. v. 18.12.1990 – 8 B 87.03780, NJW 1991, 2660, 2661; VG Düsseldorf, Urt. v. 18.03.2008 – 16 K 3722/07, juris, Rn. 13.

[137] Borchers/Schomerus, NuR 2015, 614, 616.

[138] Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 161 ff.

[139] OVG Münster, Beschl. v. 29.08.2012 – 2 B 940/12, NuR 2014, 659, Rn. 11.

[140] Zu Steuerungsoptionen Müller, in: Bodenhaupt/Lindemuth (Hrsg.), Straßen- und Außenbeleuchtung, 2012, 95 ff.; Schneck, in: Bodenhaupt/Lindemuth (Hrsg.), Straßen- und Außenbeleuchtung, 2012, 103 ff.

[141] Der Unterschied zu einer Beschränkung der Beleuchtungsstärke besteht darin, dass bei der Betriebseinschränkung der Beleuchtungszweck nicht mehr vollständig erfüllt wird.

[142] NRW hat die sog. Lichtimmissions-Richtlinie des LAI als Verwaltungsvorschrift erlassen, Gemeinsamer Runderlass (NRW) vom 11.12.2014, MBl. NRW 2015, S. 26, zuletzt geändert durch MBl. NRW 2018, S. 390; Brandenburg als Leitlinie Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz, Leitlinie zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen, Bbg Abl. v. 16.04.2014, S. 691, zuletzt geändert durch Bbg Abl. v. 17.09.2021, S. 779.

erfolgt. Auch lichtintensive Anlagen, die einer konkretisierten Regelung unterworfen wurden, wie etwa Sportanlagen durch Flutlichter, erfassen Lichtemissionen nicht.[143]

Daneben wird vereinzelt die LAI-Licht-Richtlinie der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz als sachverständige Beurteilungshilfe herangezogen,[144] ohne dass sich aber eine gesicherte Meinung herausgebildet hat.[145] Die LAI-Licht-Richtlinie behandelt – mit dem Stand von 2014 – mehrere Fragen, darunter Berechnungsverfahren zur Messung von Lichtimmissionen, Kriterien zur Beurteilung von Blendungen und vertikaler Beleuchtungsmaxima in Bezug auf den Menschen sowie ausgesprochen allgemein gehaltene Hinweise zum Vogel- und Insektenschutz. Die LAI-Licht-Richtlinie ist nicht verbindlich.[146] In NRW ist die LAI-Licht-Richtlinie als Verwaltungsvorschrift[147] sowie in Brandenburg als Leitlinie[148] umgesetzt worden, allerdings sind aufgrund des Hinweischarakters in Bezug auf die ökologischen Auswirkungen nicht alle Teile gleich verbindlich.[149]

4.4.4.1 Vorschlag: Zonierung nach der BauNVO

Die LAI-Licht-Richtlinie nimmt eine Zonierung vor, die gebietstypische Belastungsgrenzen definiert. Diese sind an die Gebietstypen der Baunutzungsverordnung (BauNVO) angelehnt, jedoch grob vereinfacht (Tab. 1). Grund hierfür dürfte sein, dass die Empfehlungen der CIE zum sog. Abfalllicht[150] als Vorbild dienten. Sowohl die Einstufung in Zonen bzw. Gebietstypen ähneln einander als auch die vorgegebenen Beleuchtungsmaxima.

Tab. 1: Zonierung nach der BauNVO Und Grenzwerte als mittlere Beleuchtungsstärke in Lux

Immissionsort nach BauNVO	06:00 bis 22:00 Uhr	22:00 bis 06:00
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten (Berücksichtigung nur nach § 11 Abs. 2)	1 lx	1 lx
Wohngebiete (§§ 3 bis 4a), Kleinsiedlungsgebiete (§ 2), Erholungsgebiete (§ 10)	3 lx	3 lx

[143] Vgl. Reidt/Schiller, in: Landmann/Rohmer (Hrsg.), Umweltrecht, 105. Erg.-Lfg. 2024 18. BImSchV Rn. 11.

[144] Vgl. nur VGH Mannheim, Urt. v. 29.03.2012 – 3 S 2658/10, NVwZ-RR 2012, 636, Rn. 40; Huggins, I + E 2020, 10, 17.

[145] Vgl. Schomerus, ZUR 2022, 271, 274 f.

[146] OLG Hamm, Urt. v. 25.05.2020 – I-5 U 113/17, juris, Rn. 36: „Empfehlung"; so auch Schröer, NZBau 2008, 636, 637; Dziallas, NZBau 2009, 436.

[147] Gemeinsamer Runderlass (NRW) vom 11.12.2014, MBl. NRW 2015, S. 26, zuletzt geändert durch MBl. NRW 2018, S. 390.

[148] Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz, Leitlinie zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen, Bbg Abl. v. 16.04.2014, S. 691, zuletzt geändert durch Bbg Abl. v. 17.09.2021, S. 779.

[149] Als sachverständige Beurteilungshilfe einstufend OVG Münster, Beschl. v. 27.02.2009 – 7 B 1647/08, NVwZ-RR 2009, 716, 718.

[150] International Commission on Illumination (CIE), Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor Lighting Installations, 2. Aufl., 2017.

Dorfgebiete (§ 5) Mischgebiete (§ 7)	5 lx	5 lx
Kerngebiete (§ 7) Gewerbegebiete (§ 8) Industriegebiete (§ 9)	15 lx	15 lx

4.4.4.2 Kritik

Allerdings ist diese Kategorisierung problematisch. Erstens ist der Anwendungsbereich beschränkt und blendet öffentliche Straßenbeleuchtungen aus dem Bewertungsverfahren aus.[151] Dadurch, dass manche Emissionsquellen ausgeblendet werden, handelt es sich um einen Hybrid. Zwar werden Immissionswerte vorgegeben, die jedoch allein dem Ziel dienen, eine quellenbezogene Beurteilung zu ermöglichen.[152] Zweitens sind die Bewertungsmaßstäbe der Richtlinie auf vertikale Beleuchtungsstärke beschränkt. Es ist damit weder möglich die Raumaufhellung, gerade in Bezug auf Skyglow, noch die Beleuchtung von Flächen (Straßen, Plätzen, Gärten usw.) zu beurteilen. Drittens ist die räumliche **Kategorisierung** jedenfalls für die ökologische Beurteilung **teilweise untauglich**. Die zeitliche Differenzierung ist unzureichend. Die Bewertungsmaßstäbe unterscheiden zwar zwischen Immissionen von 22:00 bis 6:00 Uhr und solchen von 06:00 und 22:00 Uhr. Allerdings sind die Dunkelzeiten saisonal verschieden. Die Zeiten orientieren sich augenscheinlich nach der Nachtruhe gemäß 6.4 TA Lärm.[153] Die Beeinträchtigungen durch Licht, sowohl Belästigungen als auch die chronobiologischen Wirkungen, treten vor der Nachtruhe ein.[154] Die Nutzung von Räumen, Balkonen und Gärten ohne störende Lichteinflüsse von draußen findet keinen Schutz. Schließlich werden Einwirkungen auf andere Schutzgüter, insbesondere auf die Umwelt, nicht berücksichtigt. Zwar enthält Anhang I der LAI-Licht-Richtlinie Hinweise zum Schutz von Vögeln und Insekten,[155] jedoch lässt sich diesen nicht entnehmen, wann die Beeinträchtigungen die Schädlichkeitsschwelle des § 3 Abs. 1 BImSchG überschreiten.

4.5 Sicherungspflichten

4.5.1 Straßen- und Wegebeleuchtungen

Dem Grundsatz nach ist die Straßenbeleuchtung nicht Gegenstand der Straßenbaulast.[156] In

[151] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) (Hrsg.), Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen, 2014, S. 5.

[152] Deutlich dass., Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen, 2014, S. 5: Wird die Immission „maßgeblich durch andere Lichtquellen bestimmt, sollen Maßnahmen an der zu beurteilenden Beleuchtungsanlage solange ausgesetzt werden, wie die Anlage nicht wesentlich zur Gesamt-Beleuchtungsstärke beiträgt."

[153] Zur Entstehungsgeschichte Schulze-Fielitz, DVBl. 1999, 65, wonach die Kriterien maßgeblich auf Regelungen der VDI zurückgingen.

[154] Vgl. zudem den Hinweis des Gerichts in VG Aachen, Urt. v. 28.08.2012 – 3 K 2277/10, juris, Rn. 66.

[155] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) (Hrsg.), Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen, 2014, S. 18 ff.

[156] Sauthoff, Öffentliche Straßen, 3. Aufl., 2020, Rn. 691; vgl. § 9 Abs. 1 S. 5 Bbg StrG; e contrario § 9 Abs. 1 S. 2

Bayern (Art. 51 Abs. 1 S. 1 BayStrWG), Baden-Württemberg (§ 41 Abs. 1 S. 1 StrG BW) und Sachsen (§ 51 Abs. 1 SächsStrG) sind die Kommunen verpflichtet, die Straßen innerhalb der geschlossenen Ortschaften zu beleuchten. Die Regelungsregime verpflichten nur nach der „Leistungsfähigkeit" der Kommune (Art. 51 Abs. 1 S. 1 BayStrWG) bzw. der „Zumutbarkeit" der Pflichterfüllung (§ 41 Abs. 1 S. 1 StrWG BW; ähnlich § 51 Abs. 1 SächsStrG).[157] Dadurch wird die Beleuchtungspflicht vom Gefahrenabwehrrecht entkoppelt, das grundsätzlich nicht unter dem Vorbehalt der Finanzierung steht.[158] Entsprechend ist die Beleuchtungspflicht unabhängig von dem Erfordernis der Verkehrssicherung, d.h. die Beleuchtung ist auch ohne abzuhelfende Gefahrenlage vorzusehen, weshalb die Beleuchtungspflicht nicht den Verkehrssicherungspflichten zuzurechnen ist.[159] Daneben sehen § 45 Abs. 5 S. 1, 2 StVO sowie § 26 StVO i.V.m. § 26 Nr. 15 VwV-StVO für Fußgängerüberwege, Verkehrseinrichtungen und Verkehrszeichen besondere Beleuchtungspflichten vor, wobei die Straßenverkehrsbehörden gemäß § 45 Abs. 3 S. 2 StVO zu beleuchtende Verkehrseinrichtungen und Verkehrszeichen festlegen.

4.5.2 Verkehrssicherungspflichten

Verkehrssicherungspflichten sind ein privatrechtliches, deliktisches, maßgeblich durch richterliche Rechtsfortbildung[160] geschaffenes Rechtsinstitut, das seine Grundlagen in §§ 823, 836 BGB findet.[161] Sicherungspflichten beruhen auf dem **Grundsatz**, dass diejenige, die eine Gefahrenquelle schafft oder andauern lässt, dazu verpflichtet ist, die Entstehung von Schäden im Rahmen des Erforderlichen und Zumutbaren zu unterbinden.[162] Mit Ausnahme von Hessen haben alle Länder von der Möglichkeit Gebrauch gemacht und die insoweit inhaltlich identische[163] Verkehrssicherungspflicht als hoheitliche Aufgabe landesstraßenrechtlich geregelt.[164]

StrWG NRW; § 11 Abs. 3 S. 1 StrWG-MV; § 9 Abs. 2 S. 1 ThürStrG; Ausnahme bilden das Straßen- und Wegerecht der Stadtstaaten, die die Straßenbeleuchtung als Teil der Straße definieren; § 2 Abs. 2 Nr. 1 lit. a a.E. BerlStrG, § 2 Abs. 2 Nr. 2 BremLStrG, § 2 Abs. 2 Nr. 3 HambWG; für die ausdrückliche Ausnahme der verpflichtenden Beleuchtung von der Straßenbaulast vgl. Edhofer, in: Prandl/Gillessen et. al. (Hrsg.), Bayerisches Straßen- und Wegegesetz, 17. Aufl., 2020 Art. 9 Rn. 5.

[157] Maßgeblich als zeitliches Kriterium einordnend Hensen, in: Berz/Burmann/Heß (Hrsg.), Handbuch des Straßenverkehrsrechts, 34. Aufl., 2015 Nr. 9 Rn. 75.

[158] In Bayern ist die Beleuchtungspflicht zusätzlich subsidiär (Art. 51 Abs. 1 S. 1 a.E. BayStrWG), VG Ansbach, Urt. v. 21.11.2014 – AN 10 K 13.02206, BeckRS 2015, 41696.

[159] So auch (ohne Begründung) Edhofer, in: Prandl/Gillessen et. al. (Hrsg.), Bayerisches Straßen- und Wegegesetz, 17. Aufl., 2020 Art. 51 Rn. 1.2.

[160] Zur legislativen und justiziellen Konzeption Hager, in: Staudinger, BGB, 2023, § 823 Rn. E 2.

[161] St. Rspr. vgl. nur BGH, Urt. v. 24.02.1994 – III ZR 4/93, NJW 1994, 3090; zur historischen Entwicklung Kötz/Wagner, Deliktsrecht, 14. Aufl., 2021 Kap. 5 Rn. 30; vgl. auch BGH, Urt. v. 30.04.1953 – III ZR 377/51, NJW 1953, 1297, 1298; vertiefend Wagner, in: Willoweit (Hrsg.), Rechtswissenschaft und Rechtsliteratur im 20. Jahrhundert, 2007, S. 181, 185 ff.

[162] BGH, Urt. v. 18.12.1972 – III ZR 121/70, NJW 1973, 460, 461; Sauthoff, Öffentliche Straßen, 3. Aufl., 2020, Rn. 723; in Bezug auf Straßenbeleuchtung OLG Hamm, Urt. v. 09.11.2001 – 9 U 252/98, juris, Rn. 16 f.; zur Beleuchtung von Hindernissen vgl. § 32 Abs. 1 S. 3 StVO; zu deliktischen Sorgfaltspflichten Wagner, MüKo BGB, 9. Aufl., 2023, § 823 Rn. 447 ff. m.w.N.

[163] BGH, Urt. v. 11.06.1992 – III ZR 134/91, juris, Rn. 17; Rebler, MDR 2016, 245, 246.

[164] § 59 StrG BW; Art. 69 BayStrWG; § 7 Abs. 6 BerlStrWG; § 9 BremLStrG; § 10 Abs. 1 S. 1 BbgStrG; § 5 HWG; § 10

Der Bund hat für die Bundesstraßen eine solche Pflicht nicht erlassen, die Länder haben allerdings – mit Ausnahme von Berlin, Bremen, Hessen und Sachsen – die landesstraßenrechtlichen Regelungen auf die Bundesfernstraßen erstreckt.[165]

Verkehrssicherungspflichten beruhen wie viele Fahrlässigkeitsdelikte auf einer Verteilung von Sorgfaltspflichten, die sich zueinander reziprok verhalten.[166] Die **Reziprozität** entsteht, indem Verkehrsteilnehmende annehmen dürfen, dass sich Verkehrswege in einem gewissen sicheren Zustand befinden,[167] während Sicherungspflichtige davon ausgehen dürfen, Verkehrsteilnehmende werden offensichtlichen Gefahren eigenständig begegnen. Dem Schutzniveau liegt eine dem Verhältnismäßigkeitsprinzip unterliegende Rechtfertigung zugrunde, wonach vorhersehbare,[168] tatsächliche ausschließbare Gefahren in angemessener Weise zu unterbinden sind.

Eine Verkehrssicherungspflicht, die sich allein auf die Dunkelheit stützt, scheidet aus. Denn Verkehrsteilnehmende haben, als Ausfluss des **allgemeinen Lebensrisikos**, die Straße so hinzunehmen, wie sie sich ihnen erkennbar darbietet.[169] Verschlechterte Sichtbedingungen aufgrund eintretender Dunkelheit sind für Verkehrsteilnehmende offensichtlich und erwartbar, sodass sich jede und jeder auf die veränderten Umstände einstellen kann.[170] Entsprechend sind Verkehrsteilnehmende gemäß § 3 Abs. 1 S. 2, 4 StVO verpflichtet, das Sichtfahrgebot zu beachten und die Geschwindigkeit an die Sichtverhältnisse und somit auch an die Dunkelheit anzupassen.[171] Auch tragen sie die Pflicht, Fahrzeuge und Fahrräder gemäß § 17 StVO i.V.m. § 49a ff., 67 StVZO zu beleuchten.[172] Dies zeigt die gesetzlichen Zuweisungsentscheidung, wonach Verkehrsteilnehmende grundsätzlich verpflichtet sind, dem Gefahrenpotenzial der Dunkelheit entgegenzuwirken.[173] Fußgänger*innen, die keine eigene Betriebsgefahr hervorrufen

Abs. 1 NStrG; § 10 Abs. 1 StrWG MV; § 9a Abs. 1 StrWG NRW; § 48 LStrG RLP; § 9 Abs. 3a StrG SL; § 10 Abs. 1 SächsStrG; § 10 Abs. 1 StrG LSA; § 10 Abs. 4 StrWG SH; § 10 Abs. 1 ThürStrG.

[165] § 59 StrG BW; Art. 69 BayStrWG; § 10 Abs. 1 BbgStrG; § 5 HWG; § 10 StrWG MV; § 10 Abs. 1 NStrG; § 9a Abs. 1 StrWG NRW; § 48 Abs. 1 LStrG RP; § 9 Abs. 3a Saarl StrG; § 10 Abs. 1 StrG LSA; § 10 Abs. 4 S. 2 StrWG SH; § 10 Abs. 1 Thür StrG.

[166] BGH, Urt. v. 01.10.2013 – VI ZR 369/12, juris, Rn. 17; Schäfer/Ott, Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, 6. Aufl., 2020, S. 273 ff.

[167] Pardey, in: Haus/Krumm et. al. (Hrsg.), Verkehrsrecht, 3. Aufl., 2021, § 823 Rn. 60.

[168] Damit ist die naheliegende Möglichkeit einer Rechtsgutsverletzung beschrieben, st. Rspr. BGH, Urt. v. 96.02.2007 – VI ZR 274/05, NJW 2007, 1683, Rn. 15; BGH, Urt. v. 08.11.2005 – VI ZR 332/04, NJW 2006, 610, Rn. 10 m.w.N.; OLG Koblenz, Urt. v. 16.12.2012 – 1 U 211/11, juris, Rn. 20: „naheliegende Möglichkeit […], dass Rechtsgüter anderer verletzt werden können“.

[169] BGH, Urt. v. 21.06.1979 – III ZR 58/78, VersR 1979, 1055; Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 195; Scheidler, NZV 2011, 422, 423 f.; in Bezug auf Fußgänger OLG München, Urt. v. 14.10.1993 – 1 U 2811/93, juris, Rn. 24.

[170] Anderes mag lediglich für Tunnel bei Tag gelten, die hier nicht behandelt werden sollen; LG Frankfurt, Urt. v. 29.11.2006 – 17 O 148/06, juris, Rn. 21.

[171] OLG Rostock, Urt. v. 22.03.2001 – 1 U 144/99, NVwZ-RR 2002, 170; Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 196.

[172] OLG Hamm, Urt. v. 23.07.2014 – 11 U 107/13, juris, Rn. 25; a.A. noch OLG Hamm, Urt. v. 14.05.1996 – 9 U 218/95, juris, Rn. 11, wobei die Beschreibung von Fahrradleuchten heute nicht mehr zutrifft.

[173] Heidorn, in: Kodal (Hrsg.), Straßenrecht, 8. Aufl., 2021 Kap. 42 Rn. 95.

und gegenüber den Gefahren des Straßenverkehrs besonders vulnerabel sind, unterliegen keiner Beleuchtungspflicht. Dennoch müssen auch sie ihre Gehweise anpassen und unbeleuchtete Wege auf eigene Gefahr benutzen.[174]

Anderes gilt für plötzlich oder **überraschend auftretende Gefahrenstellen**, mit der aufmerksame Verkehrsteilnehmende nicht rechnen müssen. Stolpert ein*e Fußgänger*in über eine Absperrkette,[175] die er oder sie bei Dunkelheit nicht sieht, ist das Hindernis die notwendige Bedingung des Schadenseintritts, die im Sinne der Äquivalenz ursächlich geworden ist. Entsprechend kann ein Schaden auch trotz ausreichender Sichtbedingungen eintreten, etwa wenn die betroffene Person aus Ablenkung oder Unachtsamkeit über das Hindernis stolpert. Die Dunkelheit erzeugt folglich keine Gefahrenlage, sie erhöht lediglich die Wahrscheinlichkeit ihrer Verwirklichung und möglicherweise die Schwere des Schadens.[176] Dabei steht Verkehrssicherungspflichtigen offen, wie sie die Gefahr beseitigen. Sie können – um beim Beispiel zu bleiben – unter anderem die Absperrkette demontieren, ein Warnschild aufhängen, die Kette kenntlich machen oder die Umgebung beleuchten. Das Fehlen der Beleuchtung allein begründet aber noch keine Verletzung einer Verkehrssicherungspflicht.

4.5.3 Arbeitsschutz

Ähnlich sehen Vorschriften des Arbeitsschutzes Beleuchtungen im Freien, insbesondere von Baustellen, vor. § 5 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) verlangt ein Arbeitsschutzkonzept, das zur Beurteilung unter anderem auf die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) verweist, die wiederum auf § 3 Abs. 1 und § 3a Abs. 1 S. 2 ArbStättV rekurriert und dabei die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) miteinbezieht.[177] Nr. 7 ASR A3.4 enthält konkrete Vorgaben für Beleuchtungsverhältnisse nach den Vorgaben des Anhang 4.[178] Diese Vorgaben beziehen sich auf Verkehrswege, Parkplätze, Häfen, Umschlag- und Lagerflächen, Gleisanlagen, chemische Großanlagen, Kraftwerke, Tagebaue, Kläranlagen, Tankstellen und Flughäfen. Für Baustellen gibt Nr. 10 ASR A3.4 Mindesthelligkeitswerte vor (Verkehrswege: 20 Lux, Grobe Tätigkeiten: 50 Lux, Feine Tätigkeiten: 200 Lux).

[174] OLG Brandenburg, Urt. v. 15.01.2008 – 2 U 1/07, juris, Rn. 19; ähnlich OLG Düsseldorf, Urt. v. 15.12.1994 – 18 U 118/94, juris, Rn. 5; Heidorn, in: Kodal (Hrsg.), Straßenrecht, 8. Aufl., 2021 Kap. 42 Rn. 95.

[175] OLG Rostock, Urt. v. 22.03.2001 – 1 U 144/99, NVwZ-RR 2002, 170, Rn. 34 ff.

[176] Erhöhen können sich Schäden, vgl. Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.), Unfallgeschehen bei Nacht, 2005, S. 93; so wie hier LG Frankfurt, Urt. v. 29.11.2006 – 17 O 148/06, juris, Rn. 19 f.

[177] Dazu allg. Wiebauer, NZA 2017, 220.

[178] Schucht, in: Kollmer/Wiebauer/Schucht (Hrsg.), Arbeitsstättenverordnung, 4. Aufl., 2019, § 3 Nr. 3.4 Rn. 13.

3. Teil Verbindliche Anforderungen an künstliche Beleuchtungen

5 Abstrakte Schutzpflicht des § 41a Abs. 1 S. 1, 2 BNatSchG n.F.

Das Herzstück des § 41a BNatSchG n.F. verkörpert die Pflicht des Absatz 1 Satz 1. Deren genauerer Inhalt wird anhand ihrer Regelungssystematik (5.1), dem Anwendungsbereich (5.2) und ihrer konkreten Verpflichtung (5.3) untersucht.

5.1 Regelungssystematik

Die Regelungssystematik des § 41a Abs. 1 S. 1 i.V.m. § 54 Abs. 4d Nr. 1 und 2 BNatSchG stellt eine Besonderheit im Naturschutzrecht dar. Bereits § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. verweist unmittelbar auf die noch zu erlassende Rechtsverordnung. Diese Delegation der Pflichtenkonkretisierung entspricht in Teilen dem anlagenbezogenen immissionsschutzrechtlichen Steuerungsmodell:[179] Während die gesetzliche Vorschrift ein vage formuliertes Schutzniveau statuiert, wird der konkrete Inhalt der Pflichten durch untergesetzliches Recht statuiert. Diese Systematik ist im Naturschutzrecht unüblich. Zwar kennt das BNatSchG auch für andere Schutzregime die Ermächtigung der verordnungsgebenden Gewalt, konkretisierende untergesetzliche Vorschriften zu erlassen.[180] Dennoch ergeben sich die Pflichten, etwa der Eingriffsregelung, unmittelbar aus den gesetzlichen Vorschriften.[181] Demgegenüber ergeben sich die Pflichten des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. erst in Kombination aus den Anforderungen aus der noch zu erlassenden Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 4d Nr. 1 und 2 BNatSchG. Die Rechtsverordnung soll Grenzwerte für Lichtimmissionen sowie technische und konstruktive Anforderungen an die Beleuchtungsanlagen enthalten. Damit lassen sich die konkreten Anforderungen an die Beleuchtungsanlagen nicht direkt aus § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. entnehmen. Wesentliche Normkonkretisierung wird somit auf die untergesetzliche Ebene delegiert.[182]

Zudem unterscheiden sich die Regelungen von typischen naturschutzrechtlichen Schutzregimen durch seine anlagenbezogene Ausrichtung: Die untergesetzliche Konkretisierung enthält anlagenbezogene Grenzwerte und anlagenbezogene technische Anforderungen. Die konkrete Beeinträchtigung von Schutzgütern wie bspw. bei § 14 Abs. 1, § 34 Abs. 2, § 44 Abs. 1, 5 S. 2 BNatSchG ist dagegen keine Voraussetzung. Die anlagenbezogene Regelungstechnik hat erhebliche Vorteile. Erstens beseitigt sie das Problem, die kausale Verursachung nachzuweisen. Ungenügende Kenntnisse über die Wirkmechanismen komplexer Ökosysteme und Lebensraumgemeinschaften haben häufig dazu geführt, dass sich die Rechtsprechung nicht in der Lage sah, eine vollständige Kontrolldichte anzulegen. Damit korreliert, zweitens, das Problem Erheblichkeitsschwellen zu definieren. Mit anderen Worten: Wann sind Beeinträchtigungen

[179] Vgl. Schlacke, Umweltrecht, 8. Aufl., 2021, § 9 Rn. 44.

[180] Insbesondere das auf der Grundlage des § 15 Abs. 8 BNatSchG erlassende BKompV, dies., Umweltrecht, 8. Aufl., 2021, § 10 Rn. 32.

[181] Beispielhaft wird auf die landesrechtlichen Vorschriften der Eingriffsregelungen verwiesen, die teilweise detaillierte Regelvermutungen enthalten, wann ein Eingriff zu bejahen ist, vgl. beispielhaft § 30 LNatSchG NRW; § 8 LNatSchG SH.

[182] Zur immissionsschutzrechtlichen untergesetzlichen Steuerung von Lichtimmissionen Huggins, I + E 2020, 10, 15.

so groß, dass der Tatbestand der Schutzvorschrift erfüllt ist? Auch hier hat die Verwaltungsgerichtsbarkeit auf die Schwierigkeiten mit der Zurücknahme der Kontrolldichte reagiert und der ausführenden Verwaltung eine Einschätzungsprärogative eingeräumt. Innerhalb der Verwaltungsorganisation ist eine Detailstrukturierung des anzuwendenden Fachwissens und eine stufenweise Konkretisierung aber nicht erfolgt,[183] da rechtserzeugende Delegationsaufträge fehlen. Die Befassung der Verwaltung erfolgt „von unten" durch Entscheidungserfordernisse der ausführenden Stelle und gelangte erst im Wege der Fach- und Rechtsaufsicht zu höherrangigen Verwaltungseinheiten, sodass eine Normkonkretisierung „von oben" nicht vorgenommen wurde.[184] Bei den Beeinträchtigungen durch Licht drohen solche fehlenden Kenntnisse ebenso. Demgegenüber ist durch eine Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 4d BNatSchG eine dichtere Normprogrammierung zu erwarten, die der Verwaltungsgerichtsbarkeit ein prüfbares Kontrollprogramm vorgibt. Dies zeigt den dritten Vorteil auf, den Gewinn an Rechtssicherheit. Die Unsicherheiten über das Ausmaß der fraglichen Beeinträchtigungen wird verstärkt, wenn die Verwirklichung des Tatbestands von dem Überschreiten einer Schädigungsschwelle abhängt. Das Überschreiten festzustellen ist nicht nur fachlich komplex (s.o.), sondern auch zeit- und kostenaufwändig sowie als Prognose bei der Vorhabenzulassung zusätzlich erschwert. Durch den anlagenbezogenen Regelungsansatz kommt es auf die Feststellung nicht mehr an.

Insgesamt zeigt die Struktur der Regelung, wie Charakteristika unterschiedlicher Regelungsregime des besonderen Umweltrechts miteinander verschränkt werden. Dies zeichnet sich dadurch ab, dass die fragliche Rechtsverordnung auf der Grundlage des § 54 Abs. 4d BNatSchG ressortübergreifend vom Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr mit Zustimmung des Bundesrates zu erlassen ist. Hinzu kommt, dass eine Regelung von Himmelsstrahlern und starken Projektionsscheinwerfern nach § 54 Abs. 6b, 9 S. 7 BNatSchG des Einvernehmens mit dem Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt bedarf. Die Regelung weicht vom Steuerungsmodell des BImSchG aber insoweit ab, als dass keine Anhörung beteiligter Kreise wie in § 51 BImSchG erforderlich ist, die in der Praxis erheblich von Herstellervertretern dominiert sind.[185]

5.2 Anwendungsbereich

5.2.1 Erfasste Neuvorhaben

§ 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. erfasst Neuvorhaben, sofern es sich um „Beleuchtungen an Straßen und Wegen, Außenbeleuchtungen baulicher Anlagen und Grundstücke sowie beleuchtete oder lichtemittierende Werbeanlagen" handelt. Beleuchtungen im Sinne des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. setzen keine Anlage voraus. Unter Beleuchtungen im Sinne des § 41a

[183] Zur Vermittlung durch stufenweise Konkretisierung Möllers, Gewaltengliederung, 2005, S. 112 ff.

[184] Deutliches Indiz ist, dass die als sachverständige Beurteilungshilfen herangezogenen Leitfäden, Fachkonventionen usw. außerhalb der Verwaltungshierarchie erarbeitet wurden, vgl. zum FFH-Recht Möckel, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 2. Aufl., 2017, § 34 Rn. 67 f.

[185] Huggins, in: Ammann/Bottega et. al. (Hrsg.), Verantwortung und Recht, 2022, S. 315, 320 ff.

Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. sind technische Einrichtungen zu verstehen,[186] die mittels Lichtemission einen Bereich erhellen. Dass diese technische Einrichtung ortsfest sein muss, lässt sich dem Wortlaut der Errichtung entnehmen. Die Norm bezeichnet vier Fallgruppen: Straßen- und Wegebeleuchtungen, Außenbeleuchtungen baulicher Anlagen, Beleuchtungen von Grundstücken und Lichtwerbeanlagen.

Straßen- und Wegebeleuchtungen

Eine Straßen- und Wegebeleuchtung ist zu bejahen, wenn ein Beleuchtungsvorgang einer Verkehrsfläche vorliegt. Ausweislich des klaren Wortlauts ist es unbeachtlich, ob die Beleuchtung oder Verkehrsfläche als öffentlich-rechtlich oder privatrechtlich zu qualifizieren ist.[187] Insoweit sind sowohl private als auch öffentliche Betreibende solcher Anlagen verpflichtet und sowohl private als auch öffentliche Verkehrsflächen lösen die Verpflichtung des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. aus. Auf die diffizilen Unterschiede des Rechts der Straßenbeleuchtung kommt es somit nicht an.

Außenbeleuchtung baulicher Anlagen

Eine Außenbeleuchtung liegt vor, wenn die lichtemittierende technische Einrichtung sich nicht innerhalb eines geschlossenen Raumes befindet. Dabei ist nicht entscheidend, ob eine bauliche Anlage beleuchtet wird (z.B. Fassadenanstrahlungen), sondern darauf, ob die technische Einrichtung Teil einer baulichen Anlage ist. Die Vorschrift soll lichtbezogene Belange austarieren, die innerhalb oder in der Nähe des beleuchteten Bereichs miteinander in Konflikt geraten. Diese Spannungen ziehen eine planungsrechtliche Relevanz nach sich, sodass zur Definition der baulichen Anlage auf § 29 Abs. 1 BauGB zurückzugreifen ist.[188]

Beleuchtung von Grundstücken

Beleuchtungen, die ohne Teil einer baulichen Anlage zu sein, als Einrichtung ein Grundstück ganz oder teilweise erhellen, unterliegen ebenfalls den Pflichten des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. Da Beleuchtungen zumeist (z.B. durch Anbringung an einen Lichtmast) Teil einer baulichen Anlage sind, dürfte diese Variante nur in wenigen Fällen einschlägig sein. Die Tatbestandsvariante dürfte vor allem der Rechtsklarheit dienen. Dann nämlich, wenn das Vorliegen einer baulichen Anlage abgelehnt wird, etwa weil die mögliche bodenrechtliche Relevanz[189] bestritten wird. Etwa, wenn die Beleuchtung (vermeintlich) geringfügig ist und nur das eigene Grundstück beleuchtet (z.B. Treppen, Eingangs- und Grundstückswegebeleuchtungen), könnten insbesondere Projektträger zu der Auffassung gelangen, dass es sich um keine Beleuchtung handele, die der Rechtsverordnung unterliege. In diesem Sinne dient dieser Tatbestand auch als Auffangtatbestand für die zuvor genannte Außenbeleuchtung baulicher Anlagen.

Lichtwerbeanlagen

Lichtwerbeanlagen sind beleuchtete Werbeanlagen oder ortsfeste Einrichtungen, die durch

[186] Zur Einrichtung als eine vom Menschen geschaffene Sache mit einem Mindestmaß an planmäßiger Konstruktion vgl. Krohn, in: Führ (Hrsg.), GK-BImSchG, 2. Aufl., 2019, § 3 Rn. 173.

[187] Dass es sich um kein Versehen handelt, legt § 41a Abs. 1 S. 3 BNatSchG n.F. nahe, der für die Umrüstungspflicht nur öffentliche Straßen und Wege miteinbezieht.

[188] So bereits Huggins/Zimmermann, DVBl. 2022, 20, 26.

[189] Reidt, in: Battis/Mitschang/Reidt (Hrsg.), BauGB, 16. Aufl., 2025, § 29 Rn. 9.

die Emission künstlichen Lichts ein Gewerbe oder Beruf ankündigen, anpreisen oder darauf hinweisen und die Lichtemission vom öffentlichen Verkehrsraum sichtbar ist, unabhängig davon in welche Richtung das Licht emittiert wird.

5.2.2 Wesentliche Änderung

§ 41a Abs. 1 S. 2 BNatSchG n.F. erweitert die Pflicht auf die „wesentliche Änderung" der in Satz 1 genannten Anlagen. Bereits der Begriff der Änderung erfasst sowohl im Bau- als auch im Immissionsschutzrecht keine Reparaturen einer Anlage.[190] Entsprechend ist der Austausch des Leuchtmittels mit einem Leuchtmittel derselben Art und Leistungsdimension keine Änderung. Die Änderung umfasst die Umgestaltung (Umbau, Ausbau, Erweiterung, Verkleinerung) unabhängig davon, ob die Umgestaltung die äußere Gestalt oder die innere bauliche Einrichtung der Anlage betrifft.[191] Fraglich bleibt, wann die Änderung wesentlich ist. Die Begründung des Gesetzesentwurfs seitens der initiierenden Bundesregierung geht zwar von einem allgemeinen Begriffsverständnis aus, verweist aber auf den gleichlautenden Begriff des § 16 BImSchG.[192] Problematisch ist, dass § 16 Abs. 1 S. 1 BImSchG die Wesentlichkeit der Änderung danach beurteilt, ob nachteilige Auswirkungen hervorgerufen werden können,[193] wodurch sich die Genehmigungsfähigkeit neu stellt.[194] Dies ist aber schon deshalb nicht überzeugend, weil die erfassten Beleuchtungen des § 41a BNatSchG n.F. nicht genehmigungsbedürftig sind. Die Wesentlichkeit ist daher anhand der nicht nur unerheblichen baulichen Änderungen, nicht nach den Auswirkungen der Anlage zu beurteilen.

Nach baurechtlichen Kriterien ist eine wesentliche Änderung jede Maßnahme, durch die auf den vorhandenen technischen oder baulichen Zustand einer baulichen Anlage nicht unerheblich eingewirkt wird.[195] Eine nicht unerhebliche Einwirkung ist zu bejahen, wenn der Aufwand einer Neuerrichtung entspricht oder die Maßnahme wesentliche Teile der Anlage betrifft.[196] Regelmäßig können drei wesentliche Komponenten geändert werden:

- die elektrische Versorgung (Schaltkasten und Kabel),
- das Trägersystem (Lichtmast oder Aufhängung) sowie
- der Leuchtenkörper.[197]

Wird einer der drei Komponenten durch eine neue Komponente ersetzt, könnte eine nicht nur unerhebliche Einwirkung auf den technischen (Schaltkasten, Kabel und Leuchte) oder baulichen (Trägersystem) Zustand vorliegen. Bei einer Umrüstung auf eine neue Beleuchtungstech-

[190] Im Baurecht Krautzberger, in: Ernst/Zinkahn et. al. (Hrsg.), BauGB, 155. Erg.-Lfg. 2024, § 29 Rn. 47; im Immissionsschutz Reidt, NVwZ 2017, 356, 357; Jarass, in: ders. (Hrsg.), BImSchG, 13. Aufl., 2020, § 15 Rn. 16.

[191] Krautzberger, in: Ernst/Zinkahn et. al. (Hrsg.), BauGB, 155. Erg.-Lfg. 2024, § 29 Rn. 46; ähnlich im Immissionsschutzrecht Jarass, in: ders. (Hrsg.), BImSchG, 13. Aufl., 2020, § 15 Rn. 7.

[192] BT-Drs. 19/28182, S. 25.

[193] Reidt/Schiller, in: Landmann/Rohmer (Hrsg.), Umweltrecht, 105. Erg.-Lfg. 2024, § 16 BImSchG Rn. 73 ff.

[194] BVerwG, Urt. v. 11.02.1977 – IV C 9/75, NJW 1978, 64, 65; Reidt, NVwZ 2017, 356, 358 f.

[195] Finkelnburg/Ortloff/Kment, Öffentliches Baurecht Bd. I, 7. Aufl., 2017, § 7 Rn. 14.

[196] BVerwG, Urt. v. 24.10.1980 – 4 C 81/77, NJW 1981, 2140, 2141; Finkelnburg/Ortloff/Kment, Öffentliches Baurecht Bd. I, 7. Aufl., 2017, § 7 Rn. 14.

[197] Vgl. Schiebold, IR 2004, 202, 203.

nologie wird jedenfalls der Leuchtenkörper durch einen anderen ersetzt, weshalb eine wesentliche Änderung dann zu bejahen ist. Der Leuchtenkörper besteht aus dem Gehäuse, der lichtdurchlässigen Abschlusswanne, dem Betriebsgerät (Vorschalt- und Zündgeräte), dem optischen System (Optik, Blendraster, Shutter, Spiegel, Linsen) und dem Leuchtmittel selbst.[198] Hierbei handelt es sich um wesentliche Teile der technischen Anlage, ohne die eine Leuchte funktionslos ist, sodass der Einbau eines anderen Leuchtenkörpers als wesentliche Änderung einer baulichen Anlage anzusehen ist.[199] Auch aus der Perspektive etwaiger Umweltbeeinträchtigungen ist dieses Ergebnis überzeugend. Denn die jeweiligen Teile einer Leuchte haben signifikanten Einfluss auf die Lichtmenge und die Verteilung des emittierten Lichts, weshalb bereits ähnliche Bauteile zu einer erheblich unterschiedlichen Lichtnutzung führen können. Wird etwa eine Optik verwendet, kann sich die Abstrahlungsgeometrie substantiell unterscheiden, sodass die Grenzwerte der Rechtsverordnung überschritten werden.

Zudem wird in der Regel die Beleuchtung vollständig erneuert, wenn Trägersystem und Leuchtkörper neu errichtet und verkabelt werden, weil die bestehende Anlage ihre Lebenserwartung erreicht hat. Dies kommt einer Neuerrichtung gleich und ist daher jedenfalls eine wesentliche Änderung der baulichen Anlage.

5.3 Inhalt der Schutzpflicht

§ 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. enthält eine Schutzpflicht (5.3.1), die durch anlagenbezogene Grenzwerte (5.3.2) und durch technische sowie konstruktive Anforderungen (5.3.3) im Rahmen der Rechtsverordnung ausgefüllt werden.

5.3.1 Abstrakte Schutzpflicht

Die Pflicht des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. weist drei Anknüpfungspunkte auf. Beleuchtungen sind so *anzubringen*, mit Leuchtmitteln *zu versehen* und *zu betreiben*, dass Tiere und Pflanzen vor künstlichen Lichtimmissionen geschützt sind. Daraus ergibt sich, dass die Anforderungen nicht nur bei der Errichtung oder bei der Wahl bzw. dem Austausch von Leuchtmitteln zu beachten ist. Durch das Abstellen auf den Betrieb wird deutlich, dass § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. eine naturschutzrechtliche Betreiberpflicht statuiert.

Ein unbefangener Blick auf den Wortlaut legt nahe, dass es sich bei der Betreiberpflicht um eine Vermeidungspflicht handeln könnte. Schließlich bezieht sich der Schutz auf die Lichtimmissionen, die nach Maßgabe einer Rechtsverordnung zu vermeiden sind. Vermeidungspflichten sind maßgeblich durch Erwägungen des Verhältnismäßigkeitsprinzips gekennzeichnet[200] und verpflichten nicht, wie etwa Schutzpflichten,[201] zu einem definierten Erfolg. Erwägungen des Vermeidungsprinzips werden, wie etwa in § 15 Abs. 1 S. 2 BNatSchG, durch Abwägungs- oder Zumutbarkeitskriterien abgebildet.[202] In diesem Sinne sind Vermeidungspflichten oftmals von Erheblichkeitsschwellen abhängig. Ziel einer Vermeidungspflicht ist, das

[198] Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 227.

[199] Vgl. auch BT-Drs. 19/28182, S. 26.

[200] Gassner, NuR 2017, 753, 755.

[201] Zum Schutzprinzip Kloepfer, Umweltrecht, 4. Aufl., 2016, § 4 Rn. 61.

[202] Vgl. Hendler/Brockhoff, NVwZ 2010, 733, 734.

Vorhaben nicht in Gänze zu untersagen, sondern die Minimierung unerwünschter Auswirkungen durch eine schonende Verwirklichung des Vorhabens.[203]

Solche Charakteristiken weist § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. nicht auf. Die in der Rechtsverordnung zukünftig aufgestellten (technischen) Anforderungen wären einzuhalten, ohne dass Raum für den Ausgleich widerstreitender Interessen verbleibt.[204] Die begriffliche Friktion von Schutz und Vermeidung erklärt sich durch die Regelungssystematik. Denn anders als andere Vorschriften (z.B. § 15 Abs. 1 S. 2 BNatSchG) müssen die einzelnen Verhaltenspflichten nicht unmittelbar aus dem Gesetz abgeleitet werden. Die einzelnen Anforderungen sollen durch die Exekutive durch die Rechtsverordnung konkretisiert werden. Diese vertikale Konkretisierung[205] unterhalb des Bundesgesetzes sichert eine mittlere Abstraktionshöhe, sodass eine für die Vermeidung charakteristische Abwägung nicht mehr auf der Ebene der Normanwendung, sondern auf der vorgelagerten Stufe der Rechtssetzung der fraglichen Rechtsverordnung erfolgt.

Das hat zur Konsequenz, dass im Sinne der Verhältnismäßigkeit vermeidbare Lichtemissionen im Einzelfall nicht unterbunden werden müssen. Die Verpflichtung erstreckt sich nur auf die Anforderungen der Rechtsverordnung. Dadurch erklärt sich auch, weshalb die Vorschrift erst nach deren Erlass in Kraft tritt. Es handelt sich um anlagenbezogene Kriterien, sodass es allein auf die Emissionsbegrenzung der Beleuchtung ankommt. Mangels der Voraussetzung konkret beeinträchtigter Rechtsgüter kommt keine Abwehrpflicht in Betracht. Ziel ist vielmehr der Schutz der lichtempfindlichen Arten als Rechtsgut durch Mindeststandards. Es handelt sich somit um eine abstrakte Schutzpflicht.

5.3.2 Grenzwerte nach § 54 Abs. 4d Nr. 1 BNatSchG

§ 54 Abs. 4d Nr. 1 BNatSchG ermächtigt dazu, anlagenbezogene Grenzwerte für Lichtemissionen festzulegen, die von den Beleuchtungen nicht überschritten werden dürfen. Worauf sich die Grenzwerte beziehen müssen, ergibt sich nicht aus dem Wortlaut. Lichtemissionen lassen sich nach verschiedenen Maßstäben beurteilen, die auch mengenmäßig begrenzt werden können. Darunter zählen maßgeblich die Beleuchtungsstärke (Helligkeit), Leuchtdichte, Lichtfarbe sowie die Abstrahlungsgeometrie, sofern Grenzwerte für den Abstrahlungswinkel (z.B. ULR)[206] aufgenommen werden. Nach der Gesetzesbegründung sollen die Grenzwerte nicht nur Naturschutzziele verfolgen, sondern auch anderweitige Anforderungen, darunter Straßenverkehrssicherungspflichten, berücksichtigen.[207] Die Herausforderung besteht darin, die fachlich erforderlichen Grenzwerte je nach Situiertheit der Anlage und je nach den jeweiligen Nutzungsansprüchen an die Verkehrsfläche zu formulieren.

---

[203] Vgl. BVerwG, Urt. v. 19.05.1998 – 4 C 11/96, NVwZ 1999, 528, 529; Kahl/Gärditz, Umweltrecht, 12. Aufl., 2021, § 10 Rn. 49; Gassner/Heugel, Das neue Naturschutzrecht, 2010, Rn. 309; zur Anlehnung der Vermeidungspflicht an das Vorsorgeprinzip Kloepfer, Umweltrecht, 4. Aufl., 2016, § 4 Rn. 52.

[204] Huggins/Zimmermann, DVBl. 2022, 20, 26.

[205] Möllers, Gewaltengliederung, 2005, S. 113; zur föderalen Verbundstruktur Wendel, Verwaltungsermessen als Mehrebenenproblem, 2019, S. 282 f.

[206] Schroer/Huggins et al., Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen, 2019, S. 69.

[207] BT-Drs. 19/28182, S. 26; zu den Verkehrssicherungspflichten siehe S. 40 ff.

5.3.3 Technische und konstruktive Anforderungen nach § 54 Abs. 4d Nr. 2 BNatSchG

Neben den einzelnen Grenzwerten können nach § 54 Abs. 4d Nr. 2 BNatSchG technische und konstruktive Anforderungen gestellt werden, insbesondere an die Lichtsteuerung und Konstruktion der Beleuchtung.[208] Diese reicht von technischen Maßnahmen, wie Dimmer, Bewegungsmelder, smarte Anwendungen und Lichtsensoren usw., hin zu konstruktiven Vorgaben, die das Trägersystem, das Beleuchtungsmodul einschließlich des Leuchtkörpers betreffen können. Die Anforderungen sind begrenzt auf aktive Emissionsbegrenzungen, d.h. auf Vorkehrungen, die anlagenbezogen an der Beleuchtung vorgenommen werden können.

5.4 Subsidiaritätsklausel

Die materiell-rechtlichen Pflicht des § 41a Abs. 1 S. 1, 2 BNatSchG n.F. wird durch eine Subsidiaritätsklausel in § 41a Abs. 4 BNatSchG n.F. flankiert. Demnach bleiben Vorschriften des Landesrechts über den Schutz vor Lichtverschmutzung unberührt. Dieser Vorschrift bedurfte es,[209] weil § 41a BNatSchG n.F. eine Regelung des Artenschutzes (§§ 39 bis 47 BNatSchG) ist und der Artenschutz nach Art. 72 Abs. 3 Nr. 2 GG zum abweichungsfesten Bestand des Bundesnaturschutzrechts zählt.[210] Novellierungen des Landesnaturschutzrechts hätten demnach – anders als in anderen Regelungsbereichen des Naturschutzrechts – keinen Vorrang gegenüber dem Bundesrecht. Die Subsidiaritätsklausel stellt diese Kompetenz der Länder in Teilen wieder her. Die Länder können demnach Vorschriften in Bezug auf künstliches Licht erlassen. Jedoch müssen dafür zwei Voraussetzungen erfüllt sein. Erstens bleiben nur *weitergehende* Schutzvorschriften unberührt, wie die Begründung der Änderung im Rahmen der Befassung im Parlament verdeutlich.[211] Dass diese Formulierung im Rechtstext nicht gebraucht wurde, ist unschädlich. Denn mit der Formulierung zum „Schutz vor Lichtverschmutzung“ wird klargestellt, dass Vorschriften die Anforderungen des Bundes reduzieren, keine Regeln zum Schutz vor Lichtbeeinträchtigungen darstellen kann. Zweitens muss es sich um Vorschriften handeln, die dem Schutz vor Lichtverschmutzung und nicht anderen Zielen (z.B. Straßenverkehrssicherheit) dienen.

Für beide Voraussetzungen bedarf es eines Verständnisses, was unter Lichtverschmutzung zu verstehen ist. Daher sollte die Rechtsverordnung eine Definition des Begriffs bereithalten (siehe hierzu 3.2). Die Wichtigkeit einer solchen Definition lässt sich illustrieren, da fraglich sein könnte, ob § 41a Abs. 4 BNatSchG n.F. eine Vorschrift umfasst, die dem Schutz des Menschen vor Licht, nicht aber der sonstigen Umwelt zum Ziel hat. Mit dem in 3.2 vorgeschlagenen umfassenden Begriffsverständnis würden Synergien gehoben und Zielkongruenz des Umweltschutzes in anthropozentrischer und ökologischer Hinsicht hergestellt.

[208] Huggins/Zimmermann, DVBl 2022, 20, 26; zu den fachlichen Anforderungen Schroer/Huggins et al., Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen, 2019, S. 59 ff.; vgl. ferner die Leitfädenübersicht bei Huggins, I + E 2020, 10, 17 f.

[209] Der Absatz wurde im parlamentarischen Verfahren ergänzt, vgl. BT-Drs. 19/30713, S. 6.

[210] Huggins/Zimmermann, DVBl. 2022, 20, 25.

[211] BT-Drs. 19/30713, S. 20.

4.Teil Grundlagen und Struktur der Rechtsverordnung

Die nachfolgend dargestellten Empfehlungen zur Struktur der Rechtsverordnung bauen auf drei wesentlichen Pfeilern auf. Erstens folgen aus dem methodischen Zuschnitt Anforderungen für den Inhalt und den Zugang zu den Anforderungen der Rechtsverordnung (Kapitel 6). Zweitens bedarf es für die Grenzwertberechnung eines gesicherten ökologischen Erkenntnisstands, der es zudem ermöglicht, verallgemeinerbare Schwellenwerte zu definieren (Kapitel 7). Drittens lassen sich aus diesen Anforderungen sowie aus dem Regelungsrahmen des Kapitel 4 eine grobe Struktur der abstrakten Schutzpflicht entwickeln (Kapitel 8).

Sind die Grundlagen und die Struktur der Rechtsverordnung ausgeleuchtet, können in den nachfolgenden Kapiteln die inhaltlichen Anforderungen der Rechtsverordnung näher konkretisiert werden. Sie erlauben, in diesem Teil entwickelte Designoptionen in ausdifferenzierte Regelungen umzusetzen (Kapitel 9). Dazu gehört auch ein Vorschlag, wie eine Regelung von Himmelsstrahlern und starken Projektionsscheinwerfern erfolgen kann (Kapitel 10).

6 Designrelevante Ziele der Rechtsverordnung

Die Ziele der Rechtsverordnung wurden eingangs bereits herausgearbeitet (Kapitel 3). Nachfolgend geht es darum, anhand welcher Prioritäten und Maßstäbe die Inhalte der Rechtsverordnung und ihre Struktur entwickelt werden sollten. Dies richtet sich nach dem Forschungszuschnitt und der interdisziplinären Methoden. Die ökologische Perspektive liefert die evidenzbasierte Datengrundlage und ermöglicht dadurch eine Richtigkeitsgewähr (6.1). Die verwaltungswissenschaftliche Perspektive befasst sich mit der Umsetzbarkeit der Rechtsverordnung (6.2). Die rechtswissenschaftliche Perspektive versucht, diese Ziele umzusetzen und Widersprüche zu vermeiden (6.3).

6.1 Ökologische Perspektive

6.1.1 Inhaltliche Richtigkeit

Die Untersuchung der Auswirkungen künstlichen Lichts auf Organismen ist komplex, da unterschiedliche Studienansätze und methodische Herangehensweisen genutzt werden. Wichtig ist die Unterscheidung zwischen Labor- und Freilandstudien, die jeweils spezifische Vor- und Nachteile aufweisen. Laborstudien bieten kontrollierte Bedingungen, spiegeln jedoch nicht den natürlichen Umweltkontext wider. Freilandstudien ermöglichen realistischere Einblicke, sind aber durch viele Umweltvariablen beeinflusst, deren verschiedene Auswirkungen oft schwer zu trennen sind.

Die Vielfalt der untersuchten Organismen, wie Insekten, Vögel, Säugetiere und Pflanzen, sowie die verschiedenen experimentellen Bedingungen erschweren die Generalisierung der Ergebnisse. Unterschiedliche Leuchtmittel (wie z.B. LED, Natriumdampf- oder Halogendampflampen), von Beleuchtungsstärken bei Skyglow (1 bis 0,01 Lux) bis hin zu mehreren 100 Lux und weitere Parameter führen zu variierenden biologischen Reaktionen. Auch die Dauer und zeitliche Verteilung der Beleuchtung spielen eine Rolle.

Diese methodischen Unterschiede erfordern eine sorgfältige Bewertung der Studien, um valide Schlussfolgerungen über die Auswirkungen künstlichen Lichts auf Organismen und Ökosysteme ziehen zu können. Vor diesem Hintergrund ist die Studienlage in systematischer Perspektive zu sichten. Aus ihr sind die Studien auszuwählen, die belastbare Informationen über

das Beeinträchtigungspotenzial von Außenbeleuchtungen bereithalten. Die Beeinträchtigungen können sich dabei sowohl hinsichtlich der Schutzgüter (3.1) als auch der jeweilig betrachteten Effekte unterscheiden (dazu näher in 7.1.3)

6.1.2 Verallgemeinerbarkeit

Die Verallgemeinerung der Ergebnisse über die Auswirkungen künstlichen Lichts auf Organismen und Ökosysteme ist aufgrund der Vielfalt der untersuchten Organismen, variierenden experimentellen Bedingungen und methodischen Ansätze herausfordernd. Dennoch bieten die gesammelten Daten wertvolle Einblicke, die helfen können, allgemeine Trends und Muster zu identifizieren. Eine sorgfältige Bewertung und Integration der unterschiedlichen Studien sind entscheidend, um fundierte Schlussfolgerungen über die ökologischen Folgen des künstlichen Lichts zu ziehen. Dazu sind die Auswirkungen auf einige Organismengruppen exemplarisch zu untersuchen, um Unterschiede und Gemeinsamkeiten aufzuzeigen. Eine Verallgemeinerung der Beeinträchtigungen zu einheitlichen Schwellenwerte lässt sich nur durch einen besonderen methodischen Zugriff gewährleisten. Hierfür wird ein „Ecological Risk Assessment“ (ERA) entwickelt und durchgeführt (dazu 7.2).

6.2 Verwaltungswissenschaftliche Perspektive

Die verwaltungswissenschaftliche Perspektive setzt sich mit der Frage auseinander, unter welchen Bedingungen die Rechtsverordnung flächendeckend umgesetzt wird. Die einfache Bearbeitung durch die Verwaltung hängt von der Umsetzbarkeit ohne fachliche Expertise (6.2.1) und einem geringen Verwaltungsaufwand ab (6.2.2).

6.2.1 Umsetzbarkeit ohne Fachkenntnis

Anlagen, die Außenbeleuchtungen aufweisen, die in den Anwendungsbereich der Rechtsverordnung fallen würden, sind aus immissions- und bauaufsichtlicher Sicht Masseverfahren. Bei diesen Verfahren sind eine Vielzahl von Vorschriften und Anforderungen zu prüfen. Für einzelne Prüfungsschritte steht den Mitarbeitenden nur wenig Zeit zur Verfügung. Um die zügige Bearbeitung der jeweiligen Zulassungsanträge (bzw. Anzeigen) zu ermöglichen, muss eine Prüfung ohne größere Expertise erfolgen können.

Die beiden wichtigsten Verwaltungseinheiten, die mit der Umsetzung der Rechtsverordnung betraut wären, sind die Immissionsschutz- und Bauaufsichtsbehörden. Diese verfügen über ein hohes Maß an ingenieursfachlichen Kenntnissen (vgl. § 57 Abs. 2 BauO NRW). Sie können daher üblicherweise gut mit physikalischen Größen umgehen und Messverfahren und -kriterien nachvollziehen. Eine naturschutzfachliche Bewertung dürfte flächendeckend von diesen Behörden nicht zu leisten sein. Daraus folgt, dass lichttechnische Parameter angesetzt werden können, nicht aber schutzgutbezogene Kriterien. Zweitens können technische Berechnungen wie Abstände o.ä. herangezogen werden.

6.2.2 Verwaltungsaufwand

Bei der Verabschiedung des Insektenschutzgesetzes ging die antragende Bundesregierung und der Normenkontrollrat davon aus, dass der zusätzliche Aufwand für die Wirtschaft und für die Verwaltung geringfügig ist.[212] Nach den Vorschriften des § 41a Abs. 2 BNatSchG sind

[212] BT-Drs. 19/28182, S. 30 ff.

die Anforderungen der Rechtsverordnung in den jeweiligen Masseverfahren, insbesondere der Baugenehmigung, abzuarbeiten. Die Grundbelastung der betroffenen Verwaltung ist als hoch einzuschätzen. Um präventiv Vollzugshindernisse und Umsetzungsdefizite durch Missachtung der Verwaltung[213] entgegenzuwirken, ist die Praktikabilität der Anforderungen so zu gestalten, dass die Behörde die Anforderungen mit geringem Personal- und Zeiteinsatz bewältigen kann. Das ist besonders dann der Fall, wenn die Rechtsverordnung Kriterien heranzieht, die ohnehin zur Bearbeitung des Verfahrens beurteilt werden müssen. So etwa muss die Behörde stets prüfen, ob die Anlage in einem geltenden Bebauungsplan errichtet werden soll.

6.3 Rechtswissenschaftliche Perspektive

Aus rechtswissenschaftlicher Perspektive ergeben sich primär zwei Herausforderungen. Zum einen ist das gesetzlich anvisierte Schutzniveau so auszufüllen, dass ein hoher Konkretisierungsgrad erreicht wird (6.3.1). Zum anderen muss sich das Instrument des allgemeinen Artenschutzes in die anderen Instrumente des Naturschutzrechts, einschließlich die des Landesrechts einfügen, ohne dabei Konflikte mit anderen Regelungen des besonderen Verwaltungsrechts zu erzeugen (6.3.2).

6.3.1 Hoher Konkretisierungsgrad

Das Zusammenspiel der gesetzlichen Regelung des § 41a BNatSchG n.F. und einer Rechtsverordnung verspricht den Vorteil, dass eine wesentlich größere Detailprogrammierung erfolgen kann, ohne das Bundesgesetz mit Regelungen zu überfrachten. Dieser Vorteil kommt aber nur dann ganz zum Tragen, wenn die Rechtsverordnung eine Regelungsdichte aufweist, die eine Einzelfallbeurteilung entfallen lässt. Die gesetzgebenden Organe gingen davon aus, dass spezifische technische Anforderungen aufgenommen werden können.[214] Im Konkreten kam es darauf, die Notwendigkeit wertende Betrachtungen durch den Rechtsanwender zu minimieren. Dies dient nicht nur der Reduzierung des Verwaltungsaufwands.[215] Es ist auch eine Erkenntnis aus den Vollzugsdefiziten des Naturschutzrechts, insbesondere des besonderen Artenschutzrechts. Einzelfallbewertungen sind fehleranfällig und kaum abschließend zu treffen, sodass ein erhebliches Maß an Rechtsunsicherheit entsteht.[216] Dies gilt für lichtbezogene Auswirkungen im hohen Maße, da Kenntnis- und Forschungsdefizite verbleiben, die im konkreten Fall zu erheblichen Schwierigkeiten führen können.[217] Diese Entlastungsfunktion muss daher zwingend von der Rechtsverordnung geleistet werden.

6.3.2 Widerspruchsfreiheit

Die Rechtsverordnung füllt die Maßstäbe des § 41a BNatSchG aus und ist damit ein Instrument des allgemeinen Artenschutzes. Als solches muss sich das Instrument in das Gesamtgefüge des Naturschutzrechts einfügen.[218] Das betrifft nicht nur die lichtbezogenen Regelungen des

[213] Trotz des Grundsatzes der Gesetzmäßigkeit der Verwaltung, vgl. beispielhaft dazu Agatz, ZUR 2023, 463.

[214] BT-Drs. 19/28182, S. 26.

[215] Siehe S. 61.

[216] Exemplarisch BVerfG, Beschl. v. 23.10.2018 – 1 BvR 2523/13, NVwZ 2019, 52, Rn. 16 ff.

[217] Schroer/Huggins et al., Sustainability 2020, DOI: 10.3390/su12062551.

[218] Zur Anforderung systemgerechter Rechtsänderungen siehe Bundesministerium der Justiz (Hrsg.), Handbuch der Rechtsförmlichkeit, 4. Aufl. 2024, S. 60

§ 23 Abs. 4 BNatSchG. Kommt § 41a BNatSchG in Konflikt mit anderen Instrumenten,[219] stellen sich – für den Rechtsanwender – schwierige Fragen der Spezialität. Dieses Problem ist nicht auf das Naturschutzrecht beschränkt. Auch das Immissionsschutzrecht ist auf Lichtanlagen anwendbar,[220] sodass Widersprüche zu vermeiden sind. Sieht man von § 23 Abs. 4 BNatSchG ab, bestehen keine Regelungen mit hohen Konkretisierungsgrad. Widersprüche können daher maßgeblich dadurch auftreten, dass Wertungswidersprüche entstehen. So etwa, wenn die Vorgaben der Rechtsverordnung mit den immissionsschutzrechtlich schützenswerten Industrieförderzwecken in Konflikt gerät oder wenn der rechtsverordnungskonforme Betrieb zu einem Verstoß gegen die habitatschutzrechtlichen Vorschriften des § 34 BNatSchG führt.

Zwar ist die parallele Anwendung unterschiedlicher Instrumente keine Besonderheit, auch Widersprüche sind nicht immer vermeidbar. Soll aber an dem Ziel des geringen Verwaltungsaufwands und der Praktikabilität festgehalten werden, müssen Konflikte dringend reduziert werden. Hierfür streiten auch die dem Rechtsstaatsprinzip entspringenden Gebote der Rechtssicherheit und Rechtsklarheit. Die Rechtsverordnung wird voraussichtlich ein ausgesprochen umfangreiches und detailliertes Regelwerk von Außenbeleuchtungsanlagen enthalten. Errichter und Betreiber von Außenbeleuchtungsanlagen dürfen daher die begründete Erwartung hegen, dass bei Einhaltung der Rechtsverordnung Verstöße gegen weitere Normen aufgrund der Lichtemission nur in Ausnahmefällen eintreten.

Die Widerspruchsfreiheit stärkt auch die Anwendung und Durchsetzung der Pflichten des § 41a BNatSchG n.F. Aufgrund des Huckepackverfahrens (12.1) wird die Rechtsverordnung überwiegend von Bauaufsichts-, Wasserschutz- und Immissionsschutzbehörden angewandt. Gehen diese Behörden von einer Spezialität des jeweils ebenfalls anzuwenden Fachrechts aus, kommen die Rechtsverordnung und die Pflichten des § 41a BNatSchG n.F. nicht zur Anwendung. Da hinsichtlich der Anordnungsbefugnis des § 41a Abs. 2 S. 3 BNatSchG n.F. die Naturschutzbehörde nur ins Benehmen zu setzen ist, kann sich die Bauaufsichts-, Wasserschutz- oder Immissionsschutzbehörde in Zweifelsfällen durchsetzen. Sind die Vorgaben dieser Behörden weniger streng als es die Rechtsverordnung vorsieht, ist eine Überprüfung der Entscheidung nicht wahrscheinlich. Aus Sicht der Betreibenden liegt eine geringere Belastung vor – also kein Grund den Rechtsweg zu beschreiten – und da § 41a BNatSchG n.F. keine drittschützende Wirkung entfaltet, also kein subjektiv-öffentliches Recht darstellt,[221] können Dritte die Einhaltung der Rechtsverordnung nicht gerichtlich geltend machen. Zwar kann § 41a BNatSchG n.F. im Rahmen einer Verbandsklage Gegenstand eines Gerichtsverfahrens sein, jedoch ist bislang in Bezug auf Lichtimmissionen keine ausgeprägte Tätigkeit von Umweltvereinigungen zu verzeichnen.

[219] Zum Naturschutzrecht siehe S. 25 ff.

[220] Siehe S. 35 ff.

[221] Voßkuhle/Kaiser, JuS 2009, 16.

7 Grenzwertberechnung anhand eines „Ecological Risk Assessment“

Eine wesentliche Fragestellung des F&E-Vorhabens besteht darin, welche Schwellenwerte künstlicher Lichtimmissionen identifiziert werden können, bei deren Überschreiten mit abzuwehrenden Beeinträchtigungen zu rechnen ist. Dafür ist zunächst erforderlich, vereinheitlichte Maßstäbe und Schwellenwerte für Reaktionen von Tieren und Pflanzen auf künstliches Licht zu ermitteln. Erst, wenn diese ökologische Grundlagenarbeit geleistet ist, kann die Übersetzung in rechtlich abzuwehrende Grenzwerte (siehe 8 und 9) erfolgen. Bislang fehlte die ökologische Grundlagenarbeit. Sie wird hier in zwei Schritten geleistet. Zunächst wird die Datengrundlage verfügbarer Studienergebnisse aufgearbeitet (7.1). Anschließend wird ein Ecological Risk Assessment (ERA) durchgeführt, um verallgemeinerbare Schwellenwert zu definieren (7.2).

7.1 Auswertung der Studienlage

7.1.1 Methode

Ziel ist es, Forschungsarbeiten zu allen Aspekten der ökologischen und biologischen Auswirkungen künstlichen Lichts zu sammeln, die bisher für Flora und Fauna durchgeführt wurden. Dadurch soll ein Überblick über Organismengruppen und biologische und ökologische Prozesse ermöglicht werden, der alle Lebensräume (Land, Süßwasser und Meer) erfasst. Als Ergebnis sollen Schwellenwerte und, wenn möglich, spektrale Empfindlichkeiten identifiziert werden, bei deren Überschreiten künstliches Licht nachteilige Auswirkungen zeigt.

Zur Durchführung wurden Ein- und Ausschlusskriterien definiert, um den Kreis der einzubeziehenden Studien zu identifizieren. Berücksichtigt wurden:

- Studien, die typische Lichtverschmutzungsszenarien untersuchten, d. h. mit Lichtregimen, die sowohl eine Tageslichtbeleuchtung (mit einer relativ hohen Beleuchtungsstärke von über 250 Lux) als auch eine nächtliche Beleuchtung (mit einer relativ niedrigen Beleuchtungsstärke von unter 250 Lux) umfassen. Studien, die eine kontinuierliche 24-Stunden-Beleuchtung mit einer einzigen Intensität verwenden, werden ausgeschlossen.
- Studien, die an lebenden Organismen durchgeführt wurden, d. h. in-vitro-Studien mit isolierten Zellen und Geweben werden nicht berücksichtigt.
- Studien, die keine Originaldaten enthalten, d.h. Übersichtsarbeiten, systematische Übersichten oder Meta-Analysen werden nicht berücksichtigt.
- Es werden nur Studien berücksichtigt, die im Rahmen eines „peer-review“ -Verfahrens publiziert wurden.

Die Literatursuche wurde mithilfe einer wissenschaftliche Literaturdatenbank (Web of Science) durchgeführt. Dazu wurden mehrere Stichwörterkombinationen verwendet und eine breite, umfassende Suche wurde mit mehreren spezifischeren Suchen, die sich auf bestimmte Organismengruppen oder Prozesse konzentrierten (z.B. photoautotrophe Organismen, Produktion des Nachthormons Melatonin), ergänzt. Weitere relevante Studien, die im weiteren Verlauf dieser Arbeit identifiziert wurden, wurden weiterhin in die Datenbank der relevanten Arbeiten aufgenommen. Nach Abschluss der Literatursuche wies die Datenbank 482 relevante Artikel auf.

7.1.2 Parameter

Die relevanten Parameter aus den jeweiligen Studien werden in Übersichtstabellen zusammengefasst. Die Übersichtstabellen enthalten alle relevanten Informationen, darunter die bibliografischen Daten für jede Studie, Informationen über den untersuchten Organismus und seine Taxonomie, den untersuchten Lebensraum (terrestrisch, limnisch oder marin), die Art der Untersuchung (Feld- oder Laboruntersuchung), die Art der untersuchten Wirkung (direkt oder indirekt), Lichtcharakteristika (z. B. Lichtintensität, Farbe, Leuchtentyp, Beleuchtungsdauer), die Dauer und den Ort der Studie, sowie eine Zusammenfassung der Studienergebnisse.

Die gemessenen Parameter und Merkmale wurden in Kategorien eingeteilt (Tab. 2). Die relevanten Informationen wurden aus den einzelnen Studien extrahiert und in Übersichtstabellen zusammengefasst, nach Taxa klassifiziert.

Tab. 2: Effektkategorien der gemessenen Parameter

Effektkategorie	Beschreibung
Ökosystemeffekte	Auswirkungen auf das gesamte Ökosystem, z. B. durch Veränderungen von Nahrungsnetzen oder Artengemeinschaften
Effekte auf Lebensgemeinschaften	Veränderungen der Artenzusammensetzung, Diversität oder Räuber-Beute-Beziehungen
Populationseffekte	Auswirkungen auf die Anzahl oder Dichte von Populationen, einschließlich Gefährdung von Fortpflanzung und Überleben
Effekte auf den Lebenszyklus	Veränderungen in wichtigen Lebensprozessen wie Reproduktion, Wachstumsrate oder Entwicklungsstadien
Physiologische Effekte	Auswirkungen auf physiologische Prozesse, wie hormonelle Veränderungen oder Stoffwechselveränderungen
Verhaltensänderungen	Effekte auf das Verhalten, z. B. in Bezug auf Nahrungssuche, Aktivitätsmuster oder Orientierung

7.1.3 Studienergebnisse

7.1.3.1 Arthropoden

Arthropoden sind aktuell die am intensivsten untersuchte Organismengruppe in Bezug auf die

Auswirkungen künstlichen Lichts. Obwohl die meisten Studien an Arthropoden die Auswirkungen relativ hoher Lichtintensitäten untersuchten, können auch niedrige und sogar sehr niedrige Beleuchtungsstärken, die bereits durch Skyglow erreicht werden, signifikante Effekte auf eine Vielzahl von Prozessen haben (siehe Tabelle 3). Künstliche Beleuchtung kann sich direkt auf die Fitness und das Überleben dieser Tiere auswirken sowie die Interaktionen zwischen den Arten verändern, was wiederum Ökosystemfunktionen und -dienstleistungen beeinträchtigen kann.

Tab. 3: Merkmale und Trends bei direkten und indirekten Auswirkungen von künstlicher Beleuchtung auf Arthropoden

Kategorie	Merkmale	Wirkungsrichtung	Minimale Lichtintensität (lx)	Organismus
Physiologie	Genexpression	Hoch-/ Runter-reguliert	**<0,01** **2**	Leuchtkäfer Grillen
	Immunfunktion	Verringert	**1**	Grillen
	Stoffwechsel	Geändert	**4**	Mücken
Verhalten	Phototaxis	Positiv/negativ	**<0,06**	Fliegen
			0,2-1	Eintagsfliegen (aquatisch)
			1-11	Köcherfliegen (aquatisch)
			0,34 **5,3**	Nachtfalter Insektenlarven (aquatisch)
	Kommunikation	Verringert	**0,01**	Leuchtkäfer (kaltweiß LED)
			0,03	Leuchtkäfer (warmweiß LED)
			4,8-5	Nachtfalter, Grillen
	Nächtliche Fütterung	Steigend (tagaktive Insekten) / Verringert (nachtaktive Insekten)	**0,7** **4**	parasitoide Wespe Mücken
	Tägliche Fütterung	Steigend	**0,7**	parasitoide Wespe
	Oviposition	Verringert	**0,7-1**	parasitoide Wespe, Taufliege
	Paarung	Intensiviert/	**2**	Nachtfalter

Kategorie	Merkmale	Wirkungsrichtung	Minimale Lichtintensität (lx)	Organismus
		Verringert	**5**	Leuchtkäfer
Lebenszyklus	Entwicklung	Verlängert/ Verkürzend	**0,7**	parasitoide Wespe
	Diapause Induktion	Verringert	**0,7**	parasitoide Wespe
	Bestand (Überleben)	Verringert	**<0,01**	Leuchtkäfer
Lebensgemeinschaft	Zusammensetzung	Geändert	**2,3**	Fliegende Nachtfalter
			10	bodenbewohnende Arthropoden
	Parasitismus	Steigend	**0,1**	Wespe
	Bestäubung	Verringert	**2,3**	Nachtfalter
	Prädation	Verringert/ Steigend	**3,9**	Spinnen

7.1.3.2 Vögel

Obwohl Vögel vorwiegend tagaktiv sind, beeinträchtigt sie künstliches Licht in der Nacht, z.B. durch die die Verschiebung nächtlicher Zugrouten und eine erhöhte Kollisionsgefahr.[222] Labor- und Feldstudien zeigen, dass künstliches Licht die Tagesaktivität verlängert und hormonelle Prozesse beeinflusst, was zu reduzierten Ruhephasen und physiologischen Beeinträchtigungen führt.[223] Insbesondere rotes Licht erhöht die Aktivität, während kurzwelliges Licht stärker die Hormonausschüttung beeinflusst.[224]

Aber auch nachtaktive Vögel werden stark von künstlichem Licht beeinflusst. So deuten z. B. die Ergebnisse einer Schweizer Studie darauf hin, dass die Zunahme der Lichtimmissionen in den letzten Jahrzehnten die tolerierbaren Werte für den Ziegenmelker (*Caprimulgus euro-*

[222] Ogden, Collision Course: The Hazards of Lighted Structures and Windows to Migrating Birds, 1996; Telfer/Sincock et al., Wildl. Soc. Bull. 1987, 406; Rodríguez/Dann/Chiaradia, J. Nat. Conserv. 2017, DOI: 10.1016/j.jnc.2017.07.001; Rodríguez/García et al., J. Ornithol. 2015, DOI: 10.1007/s10336-015-1232-3; Rodríguez/Burgan et al., PLOS One 2014, DOI: 10.1371/journal.pone.0110114; Rodríguez/Rodríguez, Ibis 2009, DOI: 10.1111/j.1474-919X.2009.00925.x; Miles/Money et al., Bird Study 2010, DOI: 10.1080/00063651003605064.

[223] Dominoni/Quetting/Partecke, Proc. R. Soc. B. 2013, DOI: 10.1098/rspb.2012.3017; Schoech/Bowman et al., J. Exp. Zool. A Ecol. Integr. Physiol. 2013, DOI: 10.1002/jez.1816; Raap/Pinxten/Eens, ICES J. Mar. Sci. 2016, DOI: 10.1016/j.envpol.2016.04.100.

[224] Jiang/He et al., Ecolog. Ind. 2020, DOI: 10.1016/j.ecolind.2019.105702; Grubisic/Haim et al., Sustainability 2019, DOI: 10.3390/su11226400.

paeus) – einen hochspezialisierten Nachtvogel – überschritten und zum Rückgang der Art geführt hat. Die Autoren der Studie empfehlen, dass die tolerierte Beleuchtungsstärke an Brutplätzen des Ziegenmelkers im Mittel 0,005 Lux nicht überschreiten sollte.[225]

7.1.3.3 Fledermäuse

Fledermäuse sind fast vollständig dämmerungs- oder nachtaktiv, und ihre Verhaltensänderungen unter Beleuchtung variieren stark je nach Art. Lichttolerante Arten, wie der Kleine Abendsegler (*Nyctalus leisleri*) und die Kap-Kleinohrfledermaus (*Neoromicia capensis*), profitieren teilweise von künstlichem Licht, indem sie ihre Beute besser fangen können.[226] Diese Arten sind in der Regel schnelle Flieger und fangen ihre Beute aus der Luft. Allerdings können anderweitig nachteilige Auswirkungen eintreten, sodass in der Gesamtbetrachtung ein anderes Bild vorliegen kann.[227] Lichtmeidende Arten, die meist später in der Nacht aktiv sind und sich auf nicht fliegende Beute spezialisieren, sind in beleuchteten Gebieten weniger aktiv.[228] Künstliches Licht kann dazu führen, dass diese lichtintoleranten Arten verdrängt werden, was zu einer artenärmeren Fledermausgemeinschaft führt.[229] Zudem beeinflusst Beleuchtung das Jagdverhalten und die Zusammensetzung der Insektengemeinschaften.[230] Auch die negativen Auswirkungen auf die Ausflugzeiten und die Anzahl ausfliegender Fledermäuse wurden nachgewiesen.[231]

In einem in-situ Experiment konnte nachgewiesen werden, dass sich der Anziehungseffekt von Straßenbeleuchtung hauptsächlich auf einen Radius von 10 m für Zwergfledermaus (*Pipistrellus sp.*) und Abendsegler (*Nyctalus sp.*) beschränkte, während die Vermeidung der Straßenbeleuchtung bei Mausohren (*Myotis sp.)* bis zu 25 m und bei Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus)* bis zu 50 m betrug.[232] Die Autoren und Autorinnen der Studie empfehlen, Straßenbeleuchtungen mindestens 50 m von Flugkorridoren zu trennen und vertikale Lichtimmissionen über 0,1 Lux hinaus zu vermeiden, um die Nutzung dieser Korridore durch lichtempfindliche Fledermäuse sicherzustellen.

7.1.3.4 Andere Säugetiere

Viele Säugetiere sind nachtaktiv.[233] Auf einem Großteil der Landfläche kommt mehr als die Hälfte der funktionellen Vielfalt bei Säugetieren nur nachts vor, was die Bedeutung nachtaktiver Säugetiere für Ökosysteme unterstreicht.[234] Zahlreiche Studien zeigen, dass künstliches

---

[225] Sierro/Erhardt, J. Ornithol. 2019, DOI: 10.1007/s10336-019-01659-6.

[226] Mathews/Roche et al., Phil. Trans. R. Soc. B 2015, DOI: 10.1098/rstb.2014.0124; Minnaar/Boyles et al., J. Appl. Ecol. 2015, DOI: 10.1111/1365-2664.12381.

[227] Vgl. die Übersicht bei Voigt/Dekker et al., BioScience 2021, DOI: 10.1093/biosci/biab108, S. 1106; zur Lichtfarbe vgl. Barré/Thomas et al., Anim. Conserv. 2023, DOI: 10.1111/acv.12875, S. 870 ff.

[228] Lacoeuilhe/Machon et al., PLOS One 2014, DOI: 10.1371/journal.pone.0103042.

[229] Schoeman, Anim. Conserv. 2016, DOI: 10.1111/acv.12220; Polak/Korine et al., J. Zool. 2011, DOI: 10.1111/j.1469-7998.2011.00808.x.

[230] Minnaar/Boyles et al., J. Appl. Ecol. 2015, DOI: 10.1111/1365-2664.12381.

[231] Boldogh/Dobrosi/Samu, Acta Ornithol. 2007, 527; Downs/Beaton et al., Biol. Conserv. 2003, DOI: 10.1016/S0006-3207(02)00298-7.

[232] Azam/Le Viol et al., Landsc. Urban Plan. 2018, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2018.02.011.

[233] Hölker/Wolter et al., Trends Ecol. Evol. 2010, DOI: 10.1016/j.tree.2010.09.007, S. 681

[234] Cox/Baker et al., J. Biograph. 2023, DOI: 10.1111/jbi.14564.

Licht in der Nacht sowohl physiologische Prozesse als auch zirkadiane und saisonale Aktivitätsmuster von Säugetieren stören kann.[235] So wurde beispielsweise in einer Laborstudie nachgewiesen, dass Lichtexposition während nur zweier Winternächte den Beginn der Fortpflanzungsphase des Europäischen Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) um 3-4 Wochen vorverlegen kann.[236] Eine weitere Studie zeigte, dass Feldhamster das von der Straßenbeleuchtung ausgehende Licht in Vororten generell meiden. Zur Nahrungssuche betreten sie die beleuchteten Bereiche jedoch, wodurch sie vermutlich anfälliger für Prädation sind.[237] Die zuletzt genannten Studien haben auch dazu beigetragen, dass die IUCN Lichtverschmutzung als eine Gefährdungsursache für den Feldhamster anerkannt hat.[238] Dennoch fehlen Langzeitstudien, um die langfristigen Auswirkungen der Lichtverschmutzung auf diese Art vollständig zu verstehen und geeignete Schutzmaßnahmen zu entwickeln.

7.1.3.5 Amphibien

Amphibien sind hauptsächlich nachtaktiv und verfügen über hochentwickelte und an schwache Lichtverhältnisse angepasste Augen, sodass die Tiere durch künstliche Beleuchtung erheblich gestört werden können.[239] Schon geringe Erhöhungen der Beleuchtungsintensität können ihr Jagdverhalten und ihre Räuberabwehr beeinträchtigen.[240] In jungen Amphibienstadien werden die Tiere häufig von künstlichem Licht angezogen; demgegenüber meiden die Tiere während der Wanderung zum Paarungsort beleuchtete Bereiche.[241] Straßenbeleuchtung stellt ein hohes Risiko dar, da die Tiere so geblendet werden, dass sie lange bewegungsunfähig auf der Straße sitzen bleiben und damit einer hohen Tötungsgefahr durch Überfahren ausgesetzt sind.[242] Beleuchtung kann auch das Balzverhalten und die Habitatwahl beeinflussen, was potenziell zu nachteiligen Veränderungen in der Lebensraumwahl führen kann.[243] Während einige Arten wie Laubfrösche *(Hyla arborea*) von künstlichem Licht profitieren, indem sie Räuber besser erkennen, wird die Mehrheit der Amphibien durch Lichtverschmutzung stark beeinträchtigt, was zu Lebensraumverlust und Populationsrückgang führt.[244]

7.1.4 Zwischenfazit

Insgesamt zeigen sich sehr unterschiedliche und gleichzeitig vielfältige nachteilige Wirkungen künstlichen Lichts. Schwierig zu beantworten ist indes die Frage, wie die einzelnen Auswirkun-

[235] Grubisic/Haim et al., Sustainability 2019, DOI: 10.3390/su11226400.

[236] Monecke/Malan et al., Neuroendocrinol. Lett. 2010, 738.

[237] Dupont/Guinnefollau et al., Rethink. Ecol. 2019, DOI: 10.3897/rethinkingecology.4.36467.

[238] Darstellung abrufbar unter https://www.iucnredlist.org/species/5529/111875852.

[239] Buchanan, J. Herpetol. 1998, 270; Buchanan, in: Rich/Longcore (Hrsg.), Ecological Consequences of Artificial Night Lighting, 2006, S. 192 ff.

[240] Baker/Richardson, Can. J. Zool. 2006, DOI: 10.1139/z06-142.

[241] Van Grunsven/Creemers et al., Amphib. Reptilia 2017, DOI: 10.1163/15685381-00003081.

[242] Coelho/Teixeira et al., J. Environ. Manag. 2012, DOI: 10.1016/j.jenvman.2012.07.004; Mazerolle/Huot/Gravel, Herpetologica 2005, DOI: 10.1655/04-79.1.

[243] Baker/Richardson, Can. J. Zool. 2006, DOI: 10.1139/z06-142; Feuka/Hoffmann et al., Herpetol. Conserv. Biol. 2017, 470.

[244] González-Bernal/Greenlees et al., Popul. Ecol. 2016, DOI: 10.1007/s10144-016-0539-0; Hof/Araújo et al., Nature 2011, DOI: 10.1038/nature10650; Tuttle/Ryan, Behav. Ecol. Sociobiol. 1982, DOI: 10.1007/BF00300101.

gen zu bewerten sind und welches Maß an Beeinträchtigung nach fachlichen Bewertungsmaßstäben abzuwehren ist.[245] Eine solche Betrachtung kann nicht artspezifisch getroffen werden, da die Zahl der Arten sehr groß ist und mitunter unklar sein kann, welche Arten konkret von den Lichtanlagen betroffen sind. Zudem sind viele Arten daraufhin nicht erforscht. Auch eine Verallgemeinerung für taxonomische Ebenen stößt schnell an Grenzen, da im Wirkungskreis der Lichtanlagen sehr unterschiedliche Arten vorkommen, die oft verschieden auf Licht (bzw. seine verschiedenen Charakteristika) reagieren. Ausgehend von der zeitlichen und räumlichen Verteilung künstlichen Lichts ist es wichtig, zwischen Lebensräumen, den Umweltmedien Luft, Wasser und Boden sowie zwischen den saisonalen Zeiträumen zu unterscheiden.[246] Das setzt voraus, dass sich Anforderungen an Lichtanlagen für die jeweiligen Lebensräume,[247] für die jeweiligen Abstrahlungen in Luft, Wasser und auf den Boden[248] sowie für die Jahreszeiten verallgemeinern lassen. Es bleiben viele Fragen offen, sodass ein nicht abgeschlossenes Forschungsfeld zu identifizieren ist.[249]

7.2 Ermittlung von Schwellenwerten: Ecological Risk Assessment

Die Bewertung der Auswirkungen künstlichen Lichts auf Organismen ist mit Unsicherheiten behaftet. Diese Unsicherheiten können aus der Vielfalt der betroffenen Arten, den unterschiedlichen ökologischen Kontexten und den variierenden Intensitäten und Spektren des Lichts resultieren. Um diese Unsicherheiten zu überwinden, sind bestimmte methodische Ansätze aus ökologischer Perspektive besonders interessant. In diesem Forschungsvorhaben wurde ein angepasstes Ecological Risk Assessment (ERA) angewandt, das speziell zur Bewertung der Auswirkungen von Lichtverschmutzung entwickelt wurde. Ein ERA beurteilt systematisch Risiken für die Umwelt, indem mögliche Beeinträchtigungen identifiziert, bewertet und gewichtet werden.[250] Durch das ERA können die ökologischen Risiken, die durch Lichtverschmutzung entstehen, klar und präzise beschrieben werden. Das gilt insbesondere für die Risiken, denen nachtaktive Tiere ausgesetzt sind, darunter flugfähige Arten wie Fledermäuse und Zugvögel, aber auch terrestrische und semiaquatische Arten, beispielsweise Amphibien, die besonders empfindlich auf nächtliche Beleuchtung reagieren.

Das ERA bietet eine strukturierte Herangehensweise, um die Unsicherheiten zu reduzieren und fundierte Entscheidungen über den Umgang mit den ökologischen Auswirkungen künstlichen Lichts zu treffen. Ein wichtiger Aspekt ist die Möglichkeit, einzelne Studien zu gewichten, um die relative Bedeutung verschiedener Einflussfaktoren besser zu verstehen und zu priorisieren. Die Gewichtung erfolgt anhand der Qualität und Relevanz der Studien, wobei Faktoren wie die Größe der Stichprobe, die methodische Robustheit und die ökologische Relevanz maßgeblich sind. Dies ermöglicht es, besonders kritische Studienergebnisse stärker zu berücksichtigen und die Relevanz der Daten zu bewerten. Die gezielte Gewichtung schafft eine fundierte und ausgewogene Grundlage für die Risikoanalyse.

---

[245] Zum Schutzniveau siehe S. 21 ff.; zu dem Einfluss des Lichtfangs als Untersuchungsmethode Wirooks, Entomologie heute 2005, 183.

[246] Hölker/Bolliger et al., Front. Ecol. Evol. 2021, DOI: 10.3389/fevo.2021.767177.

[247] Vgl. hierzu den Planungsansatz S. 73 ff.

[248] Dies betrifft vorrangig die Abstrahlungsgeometrie.

[249] Hölker/Jechow et al., NuL 2024, S, 418.

[250] Suter, Ecological Risk Assessment, 2007, S. 25 ff.

Auf der Grundlage des ERA können spezifischere und stärker kontextbezogene Maßnahmen erarbeitet werden, die direkt die identifizierten Risiken und Herausforderungen adressieren. Konkret können diejenigen Schwellenwerte identifiziert werden, bei deren Überschreitung (erhebliche) Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Diese gewichteten Schwellenwerte können dann als wissenschaftliche Grundlage der Rechtsverordnung dienen.

Das ERA umfasst die folgenden Schritte:

7.2.1 Auswahl der Studien

Die gesammelten Studien (vgl. 5.1) wurden im ersten Schritt einem detaillierten Auswahlprozess unterzogen. Dabei wurden jene Studien identifiziert und ausgewählt, die sich auf relevante Organismen und Lebensräume konzentrieren und deren Ergebnisse auf mitteleuropäische Bedingungen übertragbar sind. Ziel dieser Auswahl war es, eine verlässliche Datenbasis für die Schwellenwertberechnung zu schaffen, die die Wirkung künstlicher Beleuchtung auf verschiedene Effektkategorien wie z. B. Verhalten, Physiologie und Ökosysteme (s. 7.1.3.2) umfassend abdeckt. Dafür wurden nur Studien für die weiteren Schritte im ERA-Prozess herangezogen, die aussagekräftige Daten zu Effekten der Beleuchtung enthalten.

7.2.2 Berechnung der Schwellenwerte für Effektkategorien

Auf Basis der ausgewählten Studien wurden Schwellenwerte für jede der sechs definierten Effektkategorien berechnet. Diese Kategorien umfassten:

- **Verhaltensänderungen:** z. B. Einflüsse auf Nahrungssuche und Orientierung.
- **Physiologische Effekte:** z. B. hormonelle Reaktionen oder Stoffwechselveränderungen.
- **Effekte auf den Lebenszyklus:** z. B. Beeinträchtigungen in Reproduktion und Wachstum.
- **Populationseffekte:** z. B. Veränderungen in der Populationsdichte oder -struktur.
- **Lebensgemeinschaften:** z. B. Veränderungen der Artenzusammensetzung oder der Diversität oder von Räuber-Beute-Beziehungen
- **Ökosystemeffekte:** z. B. Auswirkungen auf Ökosystemfunktionen und -leistungen oder Nahrungsnetze

Die Schwellenwerte basieren auf den sog. Lowest Observed Adverse Effect Levels (**LOAEL**), die in den Studien dokumentiert wurden. Der LOAEL bezeichnet die niedrigste getestete Dosis oder Exposition, bei der in einer Studie nachteilige Effekte bei Organismen beobachtet wurden. Darunter liegende Dosen zeigen keine beobachtbaren schädlichen Effekte (oder wurden nicht niedriger getestet). Der LOAEL wird häufig in Toxikologie, Pharmakologie, Umweltmedizin und Risikoabschätzung verwendet, um Grenzwerte oder Sicherheitsabstände abzuleiten. Zur Berücksichtigung von Unsicherheiten wurden anschließend drei getrennte Unsicherheitsfaktoren (UF) vergeben:

- UF_1: Studienqualität, zur Bewertung der methodischen Aussagekraft (z. B. experimentell vs. korrelativ)
- UF_2: Wirkungsebene (Effektkategorie), abhängig von der biologischen Organisationsebene (z. B. Verhalten, Population, Ökosystem)
- UF_3: Effektstärke, in Abhängigkeit vom gemeldeten LOAEL-Wert (z. B. stark unterschiedliche Schwellenbereiche in Lux)

Da die drei Faktoren auf unterschiedlichen Skalen definiert sind (UF_1: 1–2, UF_2 und UF_3: 1–3), wurden sie normiert, um eine vergleichbare Gewichtung zu ermöglichen. Der Gesamt-UF ergibt sich aus dem Mittelwert der normierten Einzelfaktoren:

$$\text{Gesamt-UF} = (1/3) \times (UF_1/2 + UF_2/3 + UF_3/3)$$

Für jede Studie wurde anschließend ein individualisierter Schwellenwert berechnet:

$$\text{Schwellenwert_}_{\text{Studie}} = \text{LOAEL} \times \text{Gesamt-UF}$$

Die Einzelschwellenwerte wurden für jede Effektkategorie zusammengeführt und deskriptiv ausgewertet. Zur Charakterisierung der jeweiligen Verteilungen wurden folgende Kennwerte berechnet: Minimum, 10. Perzentil, 25. Perzentil, Median. Diese statistischen Maße ermöglichen es, Schwellenwerte unterschiedlicher konservativer Strenge herzuleiten – je nachdem, welches Schutzniveau oder Risikoverständnis zugrunde gelegt wird. Mithilfe des ERA lassen sich folgende Schwellenwerte bestimmen (Tab. 4).

Tab. 4: Schwellenwerte in Lux anhand des Ecological Risk Assessment (ERA)

Effektkategorie	Anzahl der einbezogenen Studien	Minimum	10. Perzentil	25. Perzentil	Median
Physiologie	79	0,006	0,12	0,24	0,6
Verhalten	164	0,005	0,12	0,27	1,9
Lebenszyklen	42	0,067	0,16	0,48	2,7
Population	17	0,015	0,11	0,4	3,8
Lebensgemeinschaften	59	0,006	0,058	0,61	4,6
Ökosysteme	8	0,2	1,2	3,9	6,1

Die Auswahl eines konkreten Perzentils als belastbarer Schwellenwert erfolgt nicht mechanistisch, sondern orientiert sich am Zusammenspiel aus Datenlage, Wirkungstyp und angestrebtem Schutzniveau. Um diese Auswahl methodisch zu fundieren, wird im nächsten Schritt eine Validierung durch Dosis-Wirkungskurven durchgeführt. Diese dient dazu, die abgeleiteten Schwellenwerte anhand empirischer Wirkungsverläufe zu überprüfen und ihre Eignung für die angestrebte Schutzbewertung nachvollziehbar zu beurteilen.

7.2.3 Validierung der Schwellenwerte durch Dosis-Wirkungskurven

Zur Prüfung der Herleitung und Plausibilität der im ERA ermittelten Schwellenwerte wurden 15 unabhängige Dosis-Wirkungsdatensätze aus der wissenschaftlichen Literatur zusammengetragen.[251] Diese beschreiben biologische Reaktionen auf unterschiedlich starke künstliche

[251] Dazu im Detail Schittko/Thiggins et al., Biological Conservation 2026, DOI: 10.1016/j.biocon.2026.111825.

Beleuchtungen in verschiedenen taxonomischen Gruppen und Wirkungskategorien. Alle Daten-sätze wurden im gleichen Modellierungsrahmen analysiert, wobei die biologische Reaktion jeweils gegen die Beleuchtungsstärke (in Lux) aufgetragen wurde. Vor der Modellierung erfolgte eine min-max-Normalisierung der Reaktionen innerhalb jedes Datensatzes.

Für jeden Datensatz wurde eine nichtlineare Modellanpassung („Fit“) durchgeführt. Es wurden mehrere Modellformen getestet, darunter lineare, exponentielle, sigmoidale und logarithmische Funktionen. Das logarithmische Modell der Form

$$y = a \cdot \log(x + c) + b$$

erwies sich als am besten geeignet, um den typischen Reaktionsverlauf abzubilden. Dabei steht x für die Lichtintensität, y für die biologische Reaktion, und a, b, c sind parameterspezifisch für jeden Datensatz. Zwei Datensätze wurden aufgrund stark abweichender Verläufe vom kombinierten Modell ausgeschlossen. Die beiden Datensätze wurden ausgeschlossen, weil ihre Reaktionsverläufe deutlich von allen getesteten Modellformen abwichen und sich nicht zuverlässig durch das ausgewählte logarithmische Modell beschreiben ließen. Durch die starken Abweichungen hätten sie die gemeinsame Modellanpassung verzerrt und die Interpretation der übrigen, konsistenten Daten verfälscht.

Die Einzelmodellierungen zeigen übereinstimmend einen steilen Anstieg der biologischen Reaktionen bei sehr niedrigen Beleuchtungsstärken, gefolgt von einer deutlich flacheren Reaktionszunahme oberhalb von etwa 10–15 Lux. Diese Muster sind in Abbildung 1 (Einzelmodelle) dokumentiert. Aus den verbliebenen 13 Datensätzen wurde eine aggregierte Lichtreaktionskurve für den Bereich ≤15 Lux berechnet (Abbildung 2), die das generelle Muster eines ausgeprägten Anstiegs im Schwachlichtbereich bestätigt.

Diese konsistenten Befunde stützen die Annahme, dass biologische Systeme auf künstliches Licht vor allem im Bereich sehr niedriger Beleuchtungsstärken besonders empfindlich sind und dynamisch reagieren. Damit bestätigen die modellierten Dosis-Wirkungskurven die Relevanz der im ERA-Ansatz abgeleiteten Schwellenwerte.

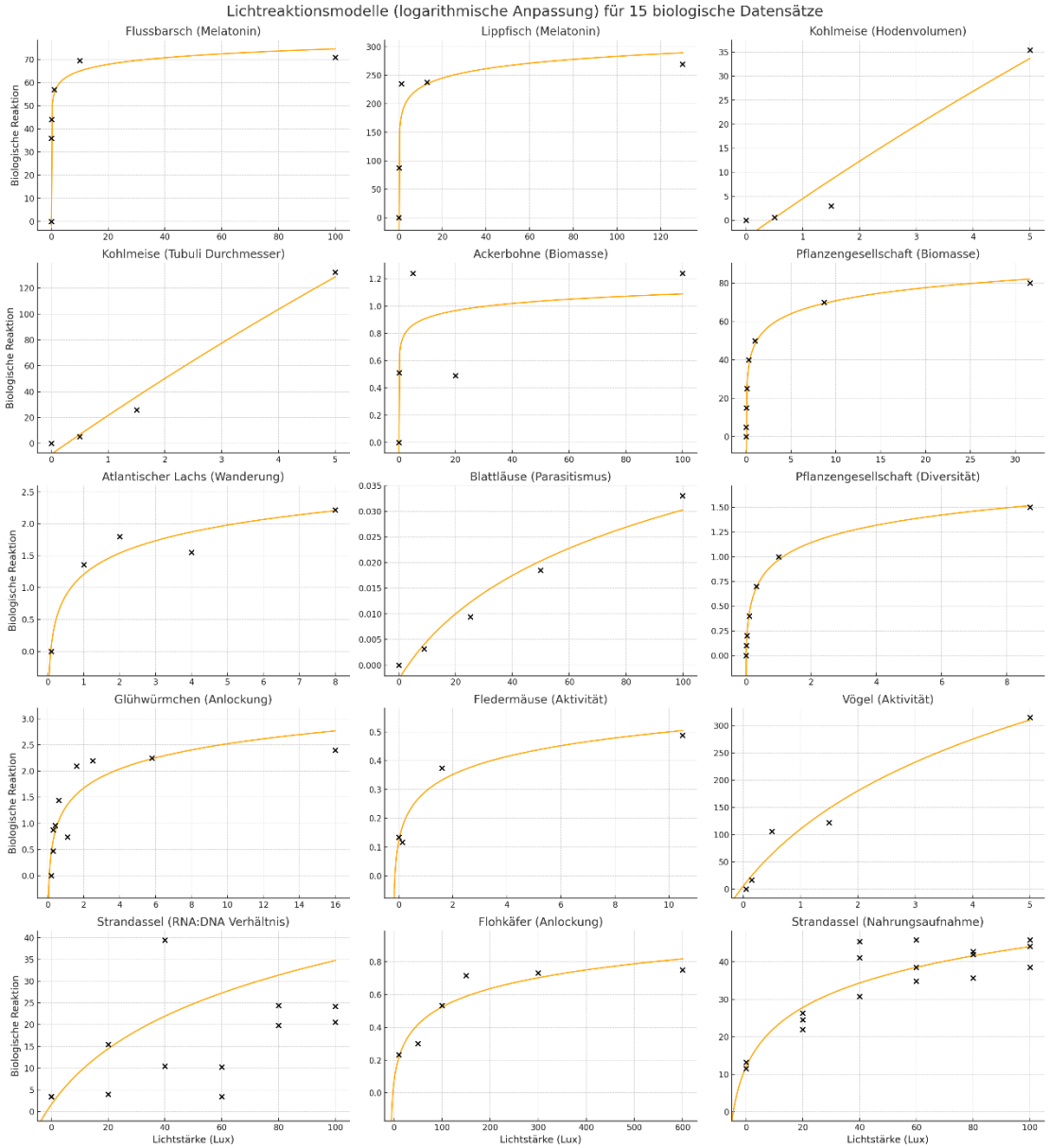


Abb. 1: Modellierte Dosis-Wirkungs-Beziehungen für 15 Datensätze unter zunehmenden Beleuchtungsstärken. Dargestellt sind logarithmische Modellanpassungen (orange) auf gemessene Datenpunkte (schwarz), jeweils für unterschiedliche taxonomische Gruppen und biologische Endpunkte (z. B. hormonelle, reproduktive, verhaltensbezogene und ökologische Reaktionen). Die Modellkurven zeigen durchgehend einen starken Anstieg im Niedriglichtbereich mit anschließender Abflachung der Reaktion bei höheren Lux-Werten. Hinweis: Die Wertebereiche der x-Achsen variieren zwischen den Panels in Abhängigkeit der eingesetzten Beleuchtungsstufen je Datensatz.

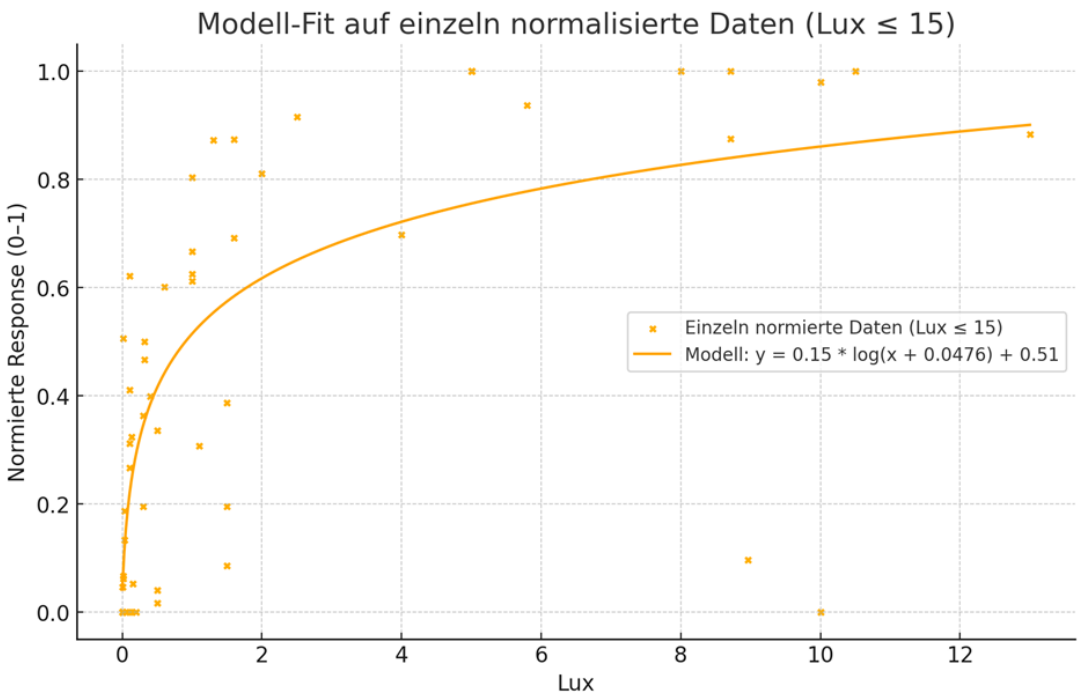


Abb. 2: Zusammengeführte Lichtreaktionskurve basierend auf 13 Datensätzen (individuell min-max-normalisiert), beschränkt auf den Bereich ≤15 lx.

Darüber hinaus bekräftigt die Form der aggregierten Lichtreaktionskurve auch die Wahl der statistischen Kenngrößen, die im ERA zur Ableitung allgemeingültiger Schwellenwerte herangezogen wurden. Die Anwendung des 10. und 25. Perzentils auf die Gesamtheit der LOAEL-Werte wurde ursprünglich gewählt, um sowohl sehr empfindliche Reaktionen als auch einen robusteren zentralen Schwellenwert zu erfassen. Die Kurvenanalysen zeigen, dass bereits im untersten Bereich der Lichtintensität ein Großteil der biologischen Reaktion erfolgt, was die Sensitivität des 10. Perzentils empirisch unterstützt. Gleichzeitig ist die Reaktion oberhalb des 25. Perzentils in vielen Fällen bereits weitgehend gesättigt – auch dies lässt sich anhand der Kurvenverläufe nachvollziehen. Damit bieten die modellierten Dosis-Wirkungskurven nicht nur eine inhaltliche, sondern auch eine methodische Validierung der gewählten Perzentil-basierten Schwellenwerte.

Allerdings erschwert der logarithmische Verlauf der Kurven die Ableitung eines klar abgrenzbaren, einzelwertigen Schwellenwertes. Anders als bei vielen chemischen Substanzen, bei denen die biologische Wirkung häufig eine sigmoide oder stufenartige Reaktion zeigt, verläuft die Reaktion auf künstliches Licht kontinuierlich – mit hoher Sensitivität bereits bei geringster Beleuchtung. Dies spricht für einen vorsichtigen Umgang mit pauschalen Schwellenwerten und unterstreicht die Bedeutung kontextsensitiver Bewertung im Rahmen ökologischer Risikoabschätzungen.

7.3 Zuordnung der Schwellenwerte zu Gebietstypen

Die Zuordnung der Schwellenwerte zu verschiedenen Gebietstypen dient der Übertragung der wissenschaftlich ermittelten Empfindlichkeitsdaten in eine räumlich differenzierte Bewertungs- und Regelungssystematik. Maßgeblich ist, dass die ökologische Sensitivität gegenüber nächtlicher Beleuchtung in Abhängigkeit von der funktionalen Bedeutung, dem Schutzziel und

dem Störungsgrad des jeweiligen Gebietes variiert. In naturnahen und wenig belasteten Lebensräumen können bereits sehr geringe Beleuchtungsstärken zu relevanten Veränderungen führen, während in stärker anthropogen geprägten Bereichen höhere Lichtniveaus ökologisch toleriert werden können.

Die empirische Grundlage für diese Differenzierung bildet das ERA, welches aufzeigt, dass biologische Reaktionen bereits bei sehr niedrigen Beleuchtungsstärken einsetzen. In der Mehrzahl der untersuchten physiologischen, verhaltensbezogenen und ökosystemaren Prozesse lagen die EC10-Werte – also der Beginn messbarer biologischer Veränderungen – unterhalb von 1 Lux. Eine Sättigung der Reaktionskurven (EC90) wurde überwiegend im Bereich von 5 bis 10 Lux erreicht. Der sub-Lux-Bereich ist damit als ökologisch kritischer Expositionsbereich anzusehen, in dem die Empfindlichkeit vieler Arten und Prozesse besonders ausgeprägt ist.

Für die praktische Anwendung ist daraus abzuleiten, dass Gebiete mit hoher ökologischer Schutzwürdigkeit – insbesondere Nationalparke, Natura-2000-Gebiete, Kernzonen von Biosphärenreservaten oder empfindliche Gewässerufer – Schwellenwerten im sehr niedrigen Beleuchtungsbereich zugeordnet werden sollten. In diesen Bereichen ist ein maximal zulässiges Niveau deutlich unter 1 Lux außerhalb der Nutzfläche anzustreben, um nachteilige Wirkungen auf lichtsensitive Arten und Prozesse auszuschließen. In extensiv genutzten Agrarlandschaften und in ökologisch sensiblen Übergangsbereichen zwischen Schutz- und Nutzflächen können geringfügig höhere, jedoch weiterhin sehr niedrige Schwellenwerte im Bereich um 1 Lux zulässig sein. Für Wohn- und Mischgebiete, in denen bereits eine Grundhelligkeit besteht, kann eine moderate Toleranz gegenüber höheren Beleuchtungsstärken außerhalb der Nutzfläche akzeptiert werden, sofern angrenzende empfindliche Habitate nicht beeinträchtigt werden. Erst in Gewerbe- und Industriegebieten, die durch eine hohe Vorbelastung gekennzeichnet sind, erscheinen Werte von mehreren Lux ökologisch vertretbar.

Diese gestufte Zuordnung ermöglicht eine transparente Verknüpfung zwischen Schutzbedarf und zulässiger Beleuchtungsintensität. Sie gewährleistet zugleich die Vereinbarkeit mit dem Vorsorgeprinzip des BNatSchG in Verbindung mit Art. 20a GG, da hochsensible Lebensräume bereits bei geringen Lichtniveaus vor ökologisch relevanten Beeinträchtigungen geschützt werden. Methodisch orientiert sich der Ansatz an perzentil-basierten Sensitivitätsverteilungen, wie sie auch in der ökotoxikologischen Bewertung etabliert sind, und schafft damit eine wissenschaftlich nachvollziehbare und rechtlich anschlussfähige Grundlage für die spätere Grenzwertfestlegung nach § 54 Abs. 4d Nr. 1 BNatSchG.

Ergänzend weist eine Meta-Analyse darauf hin, dass keine Lichtfarbe oder Beleuchtungsstärke als grundsätzlich ökologisch unbedenklich angesehen werden kann, auch wenn die eingeschränkte Verwendung von kurzwelligem Licht die Auswirkungen von ALAN, insbesondere auf die Physiologie und das Verhalten nachtaktiver Arten, ein wenig mildern kann.[252] Biologische Systeme reagieren bereits auf sehr geringe Lichtniveaus, wobei die Stärke und Art der Reaktion vom Spektrum abhängen kann. Die Erhaltung von Dunkelheit selbst ist daher als wirksamste Schutzmaßnahme zu betrachten. Als besonders effektiv haben sich räumlich und zeitlich differenzierte Ansätze erwiesen, die eine Minimierung der Beleuchtungsdauer und -ausbreitung anstreben. Hierzu zählen insbesondere die Abschirmung direkter Lichtquellen, der gezielte Einsatz von Bewegungs- und Zeitschalttechnik sowie eine konsequente Begrenzung

[252] Czarnecka/Grubisic et al., Glob. Chang. Biol. 2025, DOI: 10.1111/gcb.70569.

beleuchteter Flächen. Der alleinige Wechsel auf warmtonige Lichtquellen reicht nach derzeitigem Kenntnisstand nicht aus, um ökologische Beeinträchtigungen zu vermeiden; entscheidend sind vielmehr die Reduktion und Konzentration des Lichts selbst.[253]

[253] Czarnecka/Grubisic et al., Glob. Chang. Biol. 2025, DOI: 10.1111/gcb.70569.

8 Designoptionen

Die Gestaltung der Rechtsverordnung wird durch die Vorgaben der §§ 41a, 54 Abs. 4d, 6b BNatSchG, die einen anlagenbezogenen Ansatz voraussetzen, bestimmt (8.1). Über diese Vorgaben hinaus wird vorgeschlagen, den gesetzlichen Ansatz mit einem planungsbezogenen Ansatz zu verknüpfen (8.2). Ein solcher Ansatz muss auch ein Konfliktregime enthalten, das Regelungen für die Bereiche vorsieht, die an anderen Gebieten angrenzen (8.3). Für atypische Fallkonstellationen sind schließlich Ausnahmeregelungen vorzuhalten (8.4).

8.1 Gesetzliche Vorgabe: Anlagenbezug

Ausgehend von der Ermächtigung des § 54 Abs. 4d BNatSchG ergibt sich die wesentliche Maßgabe für die Gestaltung der Rechtsverordnung. Die Schutzpflicht des § 41a BNatSchG ist demnach durch anlagenbezogene Vorschriften auszugestalten. Aufgrund des Anlagenbezugs können lediglich Emissionsgrenzwerte sowie anlagenspezifische konstruktive Anforderungen aufgenommen werden.[254] Die Rechtsverordnung lässt sich daher als Instrument des anlagenbezogenen Naturschutzrechts verstehen.[255]

Entsprechend muss die Rechtsverordnung **anlagenspezifische Vorgaben** enthalten. Eine immissionsbezogene Regelung ist nicht möglich. Ausgeschlossen sind somit Beurteilungskriterien, die auf die Kumulation verschiedener Emittenten abstellt. Grenzwerte, die technisch eine Immissionsmessung voraussetzen, sind nur insoweit zulässig, wie sie eine Beurteilung einer Emission ermöglichen. Das gilt insbesondere für die Beleuchtungsstärke. Diese beschreibt die Lichtmenge, die auf eine Oberfläche trifft. Sie hat hohe praktische Bedeutung, da die Beleuchtung der Fläche, etwa eines Fußweges, maßgeblich dafür ist, ob der Beleuchtungszweck erreicht wird oder ob die Beleuchtung durch eine Lichtanlage (Emission) zu stark oder zu gering ist. Andere Messungen, die solche Rückschlüsse nicht zulassen, wie etwa Messungen der Himmelshelligkeit (mag/arcsec^2), scheiden aus.

Das hat erhebliche Konsequenzen für die Vermeidung von Skyglow und ähnliche Streu- und Reflexionseffekte, die nur durch die Aufhellung des Raumes bzw. der Himmelshelligkeit konkret erfasst werden können. Um Skyglow und ähnliche Effekte zu vermeiden, muss daher ein mittelbarer Ansatz gewählt werden, indem die Vorgaben an die jeweiligen Lichtanlagen so getroffen werden, dass bei typisierter Betrachtung insgesamt kein übermäßiges Maß an Skyglow auftritt.

8.2 Planungsbezogener Ansatz

Als wesentliche Weichenstellung des Regelungsdesigns wird vorgeschlagen, den anlagenbezogenen Ansatz mit einem **planungsbezogenen Ansatz** zu verknüpfen. Diesem Vorschlag liegt die Erkenntnis zugrunde, dass es sich bei der Umweltbelastung durch künstliches Licht um eine räumliche (und zeitliche) Problemstellung handelt. Licht breitet sich, ähnlich wie Lärm, im Raum aus, wobei die Intensität des Lichts quadratisch mit der Entfernung abnimmt. Das Beeinträchtigungspotential des sich so verteilenden Lichts hängt davon ab, ob die Emission auf lichtempfindliche Schutzgüter trifft. Ebenso sind die menschlichen Nutzungsinteressen

[254] Ausführlich S. 47 ff.

[255] Huggins/Zimmermann, DVBl. 2022, 20, 26.

räumlich zu unterscheiden. Sie richten sich nach der Nutzung von Verkehrswegen, öffentlichen Räumen sowie der privaten oder gewerblichen Nutzung von Anlagen und Grundstücken.

8.2.1 Räumliches Schutzkonzept

Die Rechtsverordnung muss diesen räumlich unterschiedlichen Nutzungs- und Schutzbedürfnissen Rechnung tragen. Das ergibt sich daraus, dass die Vorschriften der Rechtsverordnung einer Vermeidungspflicht entsprechen.[256] Das bedeutet, dass die jeweiligen konkreten Regelungen nach dem Verhältnismäßigkeitsprinzip abzuwägen sind. Solche Abwägungsentscheidungen müssen entlang der Nutzungs- und Schutzbedürfnisse getroffen werden, die – wie gezeigt – nicht ungeachtet der räumlichen Situiertheit erfolgen kann. Aus diesem Grund sollten die konkreten anlagenbezogenen Vorgaben von der Situiertheit der Anlage abhängen.

Dazu bedarf es einer Einstufung bestimmter **Schutzkategorien**. Die Anzahl der möglichen Schutzkategorien ist erstens dadurch beschränkt, dass eine Komplexitätsreduktion eine hohe Zahl von Kategorien ausschließt. Zweitens lassen sich aus ökologischen Erwägungen nur begrenzt unterschiedliche Anforderungen formulieren. Vorliegend werden **sechs unterschiedliche Schutzkategorien** vorgeschlagen. Je höher die Schutzkategorie, desto strenger fallen die Anforderungen aus.

8.2.2 Wahl des Planungsansatzes: Baugebietstypen nach der BauNVO

Ausgehend von der abstrakt zu treffenden Abwägungsentscheidung zwischen Nutzungs- und Schutzbedürfnissen liegt es nahe, Kriterien anzulegen, die menschliche Aktivitäten bei Dämmerung und Nacht einerseits und Artenschutzbelange andererseits abbilden. Dies trifft indes unmittelbar auf erhebliche praktische Hürden. Denn um die räumliche Umgebung richtig einzuschätzen, sind gute Kenntnisse der Örtlichkeiten (z.B. Verkehrsdichte während der Abend- und Nachtstunden) und eine fachliche Expertise (Vorkommen lichtempfindlicher Arten) erforderlich. Entsprechende Kriterien in Ansatz zu bringen, würden dem Ziel der Vollzugstauglichkeit widersprechen. Die räumliche Beurteilung muss daher für die Verwaltung und für den Errichter bzw. Betreiber der Anlage ohne Aufwand möglich sein.

Welches Instrument hierfür in Betracht kommt, hängt auch von der Verwaltungsexpertise und -routine der beteiligten Behörden ab. Im Rahmen des Huckepackverfahrens werden voraussichtlich maßgeblich Bauaufsichtsbehörden und Immissionsschutzbehörden befasst. Diese Behörden haben ein hohes Maß an institutionelles Wissen und Kompetenz im (Bau-) Planungsrecht. Es spricht daher sehr viel dafür, an den Baugebietstypen der BauNVO anzuknüpfen. Ein solcher Ansatz entspricht zudem im Kern der gut bekannten Struktur der TA Lärm, die für bestimmte Baugebietstypen Immissionsrichtwerte vorsieht.[257]

Die Baugebietstypen gemäß §§ 2 bis 11 BauNVO regeln die planerische Zulässigkeit bestimmter Nutzungen. Sie sind damit, wie für Planungen üblich, der Entwurf einer anvisierten Ordnung[258] und damit eine Darstellung des Soll- und nicht die Beschreibung des Ist-Zustands. Dem

[256] Siehe dazu S. 51 ff.

[257] Hansmann, in: Landmann/Rohmer (Hrsg.), Umweltrecht, 105. Erg.-Lfg. 2024, Nr. 6 TA Lärm Rn. 13 ff.; zur vergleichbaren Situationsbezogenheit von Lärm anschaulich Zuck, ZRP 2012, 253.

[258] Vgl. Schlacke, in: Kahl/Ludwigs (Hrsg.), Handbuch des Verwaltungsrechts, 2021, S. 759, § 20 Rn. 6.

Plan liegt aber eine Analyse des Ist-Zustands zugrunde (sog. Situationsbezogenheit)[259].[260] Ferner sind die Betrachtungen typisiert, da die BauNVO nur eine begrenzte Anzahl unterschiedlicher Gebietstypen vorsieht, innerhalb derer bestimmte Nutzungen grundsätzlich sowie ausnahmsweise zulässig sind.

Die in der BauNVO erfassten Nutzungen haben einen mittelbaren Bezug zu Lichtnutzungen. So werden Speise- und Schankwirtschaften (Außenbeleuchtungen baulicher Anlagen), gewerbliche Nutzungen einschließlich Tankstellen (Lichtwerbung) oder kirchliche Bauten (Anstrahlungen) typischerweise in den Abend- und Nachtstunden Beleuchtungen aufweisen. Ferner lassen sich aus dem Baugebietstyp der Grad der Urbanisierung und die verkehrlichen Nutzungen ableiten. Dadurch kommt Baugebietstypen Aussagekraft über das typische Maß der menschlichen Lichtnutzungen zu.

8.2.2.1 Aussagegehalt der Baugebietstypen

Der Vorteil, an der Bauleitplanung anzuknüpfen, besteht darin, dass dem Plan eine normative Wirkung zukommt, die über die reine tatsächliche Nutzung hinaus Aussagen über die Schutzbedürftigkeit der Lichtnutzungen erlaubt. Aus der Perspektive des allgemeinen Artenschutzes ist es nicht zentral, sich an der bestehenden Nutzung zu orientieren, sondern eine nach Verhältnismäßigkeitsmaßstäben ausgerichtete Abwägungsentscheidung zu treffen. Zudem erzeugt der Plan ein gewisses Maß an Zukunftsfestigkeit, indem unzulässige Nutzungen ausgeschlossen werden und zu erwarten ist, dass im Verlauf der Zeit das Planungsziel erreicht wird. Da die Rechtsverordnung bei der wesentlichen Änderung oder Neuerrichtung von Anlagen angewendet wird und die Anlagen eine nicht unbeachtliche Lebensdauer von bis zu ca. 25 Jahren aufweisen können, ist die Zukunftsfestigkeit ein wesentlicher Beitrag, um die Sachrichtigkeit der Anforderungen für diesen Zeitraum zu gewährleisten.

8.2.2.2 Auswahl der Baugebietstypen

Insgesamt sieht die BauNVO 13 unterschiedliche Baugebietstypen vor. Hinsichtlich der darin typischerweise auftretenden Lichtnutzungen weisen die Gebiete Überschneidungen auf. So dürften sich, gemessen an den zulässigen Nutzungen, allgemeine und reine Wohngebiete bezüglich der Lichtnutzungen nicht oder nur kaum unterscheiden. Auch die TA Lärm fasst die Baugebietstypen in insgesamt sechs bzw. sieben Gruppen zusammen.[261] Die hier vorgeschlagene Kategorisierung erfolgt entlang der Nutzung von Außenbeleuchtungsanlagen zu überwiegend privaten Zwecken, gemischten Nutzungen einschließlich erhöhter Verkehre, gewerblichen Nutzungen sowie zentralen urbanen Bereichen (siehe Tab. 5).

[259] BVerwG, Urt. v. 11.03.1988 – 4 C 56/84, NVwZ 1989, 659 f.

[260] Köck, in: Hoffmann-Riem/Schmidt-Aßmann/Voßkuhle (Hrsg.), Grundlagen des Verwaltungsrechts, 2. Aufl., 2012, § 37, § 37 Rn. 18; zur Funktionslosigkeit eines Bauleitplans Külpmann, in: Ernst/Zinkahn et. al. (Hrsg.), BauGB, 155. Erg.-Lfg. 2024, § 10 Rn. 407 ff.; zur Nichtanwendung de Vorgaben eines funktionslosen Bebauungsplans VGH München, Urt. v. 11.03.2004 – 22 B 02/1653, NVwZ-RR 2005, 797, 798.

[261] Nr. 6 lit. f TA Lärm erfasst sowohl Baugebietstypen (Kurgebiete nach § 11 BauNVO) als auch Einrichtungen (Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen).

Tab. 5: Kategorisierung der Baugebietstypen

Gebietstypen	Anknüpfungspunkt	Schutzkategorie
Sondergebiete, die der Erholung dienen	§ 10 BauNVO	5
Reine Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Dorfgebiete, dörfliche Wohngebiete	§§ 2, 3, 4, 5, 5a BauNVO	4
Besondere Wohngebiete, Mischgebiete, urbane Gebiete	§§ 4a, 6, 6a BauNVO	3
Kerngebiete, Gewerbegebiete	§§ 7, 8 BauNVO	2
Industriegebiete, Hafengebiete, Gebiete für Messen, Ausstellungen und Kongresse, Gebiete für Einkaufszentren und großflächige Handelsbetriebe	§§ 9, 11 BauNVO	1

Die Kategorisierung berücksichtigt die Schutzbedürfnisse lichtempfindlicher Arten nicht. Dies entspricht auch nicht den Zwecken der BauNVO, die nur über die planungsrechtliche Zulässigkeit von Bauvorhaben und sonstigen menschlichen Nutzungen entscheidet.[262] Inhalte über Natur und Landschaft werden nur insoweit in der Bauleitplanung übernommen, soweit sie für die menschliche Nutzung von Bedeutung ist.[263] Die Bezugnahme auf die Baugebietstypen ist daher für die Abwägungsentscheidung der Rechtsverordnung allein nicht ausreichend.

8.2.2.3 Grenzen: Fehlende Planung

Hat die Kommune für einen Teil ihres Innenbereichs keine Bebauungsplanung vorgenommen, richtet sich die planerische Zulässigkeit der Vorhaben nach § 34 BauGB.[264] Damit entfällt aber die planerische Zuordnung zu einem der Baugebietstypen nach der BauNVO. Dieses Defizit wird insoweit aufgefangen, wie § 34 Abs. 2 BauGB auf die Baugebietstypen nach §§ 2 ff.

[262] Kment, Öffentliches Baurecht I, 8. Aufl., 2022, § 7 Rn. 11.

[263] Vgl. § 1 Abs. 5, 6 Nr. 7, § 9 BauGB.

[264] Zur planersetzende Funktion Rubel, DVBl. 2018, 403.

BauNVO verweist, wenn die nähere Umgebung einem der Baugebietstypen entspricht.[265] Das hat zur Folge, dass die Einstufung nach faktischen Kriterien erfolgt, sodass die normative Kraft der Zuordnung fehlt. Zudem erfordert die Einstufung eines unbeplanten Gebiets nach § 34 Abs. 2 BauGB eine Einzelfallbeurteilung. Das erschwert die Anwendung der Rechtsverordnung.

Diese Defizite werden teilweise aufgefangen. Die Anwendung des § 34 BauGB und die Beurteilung eines Gebiets anhand seiner derzeitigen Nutzung ist für die Bauaufsichts- und Immissionsschutzbehörden – den beiden wichtigsten Behörden nach § 41a Abs. 2 BNatSchG n.F. – ein gut bekannter Vorgang, da beide Behörden über die planerische Zulässigkeit von Vorhaben entscheiden müssen. Für den Fall, dass dennoch Schwierigkeiten auftreten, bietet sich für den Zweifelsfall eine Vermutungsregelung an, wonach der unbeplante Innenbereich der Schutzkategorie 3 zuzuordnen ist.

8.2.3 Ergänzung durch umfassenden Planungsansatz

Die Ergänzung um die Belange lichtempfindlicher Arten muss dem Ziel eines flächendeckenden, allgemeinen Artenschutzes dienen. Daher sind neben den Schutzgebieten (8.2.3.1), die Natur und Landschaft (8.2.3.2) sowie aquatische Bereiche (8.2.3.3) einzubeziehen. Schließlich sind noch bestimmte menschliche Nutzungen einzubeziehen (8.2.3.4).

Die **vorläufige Zuordnung** der jeweiligen Gebiete zu den Schutzkategorien orientiert sich an der Schutzwürdigkeit in Bezug auf die biologische Vielfalt und dem Ausschluss menschlicher Nutzungen, der Vernetzung von Lebensräumen und der Betroffenheit lichtempfindlicher Arten.

8.2.3.1 Besonderer Gebietsschutz

Das Naturschutzrecht verfügt über ein umfangreiches Instrument unterschiedlicher Schutzgebiete gemäß § 20 Abs. 2 BNatSchG, die sich auch überschneiden können. Der besondere Gebietsschutz weist eigene Schutzziele auf, die durch die Schutzgebietserklärung bestimmt werden und die sich aus den gesetzlichen Schutzgründen ableiten. Darunter fallen insbesondere der Schutz von Lebensstätten und -räumen, Biotopen oder Lebensgemeinschaften bestimmter wildlebender Tier- und Pflanzenarten.[266] Insoweit bestehen inhaltliche Überschneidungen mit dem Artenschutz, wobei der *besondere* Gebietsschutz lediglich dem Schutz bestimmter Arten und deren Lebensstätten und -räume dient.[267]

Eine Unterscheidung kann auch nach der Größe erfolgen, sodass sich Großschutzgebiete (Naturparke, Nationalparke und Biosphärenreservate) von den Übrigen sowie von dem Objektschutz (Nationales Naturmonument, Naturdenkmal und geschütztes Landschaftsbestandteil) abgrenzen lassen. Für die Großschutzgebiete ist festzuhalten, dass sie trotz ihrer Größe (z.B. ca. 10 000 ha für Nationalparke) urbane Bereiche typischerweise nicht erfassen. Damit liegen Lichtanlagen, die überwiegend innerhalb urbaner Bereiche errichtet und betrieben werden, nicht im Geltungsbereich der jeweiligen Gebiete (vgl. das Beispiel des Nationalparks der Eifel

[265] Dies gilt nicht für sämtliche Baugebietstypen, da § 245c Abs. 3 BauGB eine Ausnahme für Urbane Gebiete (§ 6a BauNVO) vorsieht, die unberücksichtigt bleiben.

[266] Andere Schutzgründe erfassen u.a. naturgeschichtliche oder landeskundliche Gründe, die Vielfalt und Schönheit der Natur und die Bedeutung von Natur und Landschaft für die Erholung, ausführlich Hendrischke, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 3. Aufl., 2024, § 20 Rn. 16 ff.

[267] Dies entspricht maßgeblich dem Leitbild des Biotop- und Habitatschutz, der Wildnis und der Kulturlandschaft.

Abb. 3).

Abb. 3: Ausschnitt des Geltungsbereichs des Nationalpark Eifel (Quelle: ©Umweltportal NRW)

Eine Ausnahme stellen Naturparke dar. Diese sind nicht nur flächenmäßig sehr groß. Die 104 Naturparke Deutschlands erfassen 28,7% der terrestrischen Landesfläche.[268] Sie erstrecken sich dabei auch über ganze Städte (siehe Abb. 4). Dadurch erlauben Naturparke nicht die räumliche Differenzierung, die für die Beurteilung von Lichtemissionen erforderlich ist. Sie können daher nicht berücksichtigt werden.

[268] Hendrischke, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 3. Aufl., 2024, Vorbem. zu §§ 20-30, Rn. 3.

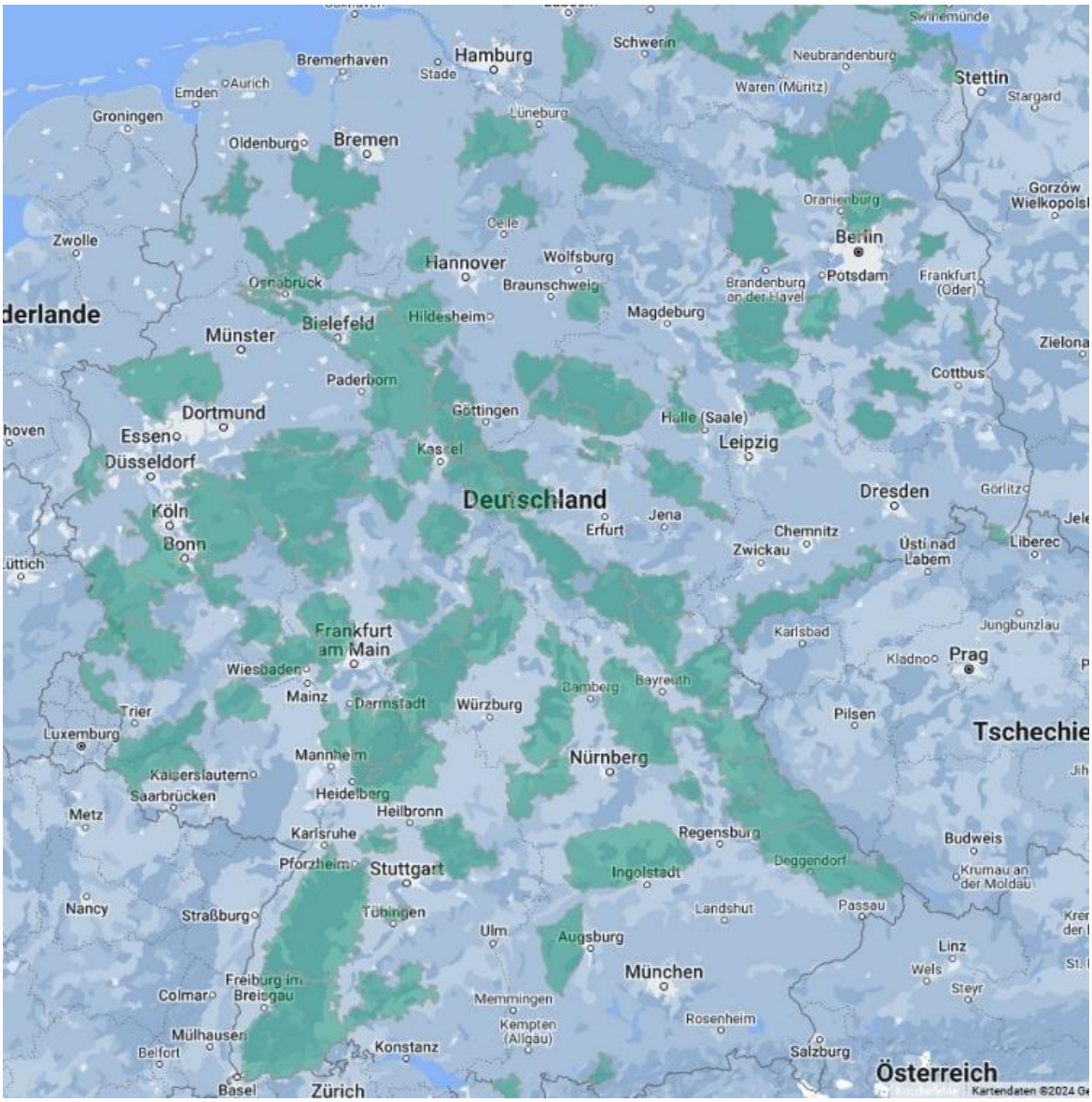


Abb. 4: Naturparke in Deutschland (Quelle: © Verband Deutscher Naturparke e.V.)

Schutzgebiete, die nicht großräumig sind (z.B. Landschaftsschutzgebiete oder Naturschutzgebiete), sind oftmals klein und kaum vor Auswirkungen geschützt, die von außen in die Gebiete hineinwirken (vgl. 4.3.2.3). Sie weisen zwar die räumliche Differenzierung auf, erfassen aber bebaute Gebiete ganz überwiegend nicht. Insgesamt sind von diesen Schutzgebieten Landschaftsschutzgebiete mit 26,5% und FFH- und Vogelschutzgebiete mit 9,3% bzw. 11.3% der terrestrischen Landesfläche die flächenmäßig bedeutsamsten Typen.[269] Der mangelnde Puffer ist daher durch Vorgaben der Rechtsverordnung zu berücksichtigen.

In Bezug auf die Widerspruchsfreiheit zu anderen Instrumenten ist die Übereinstimmung der Vorgaben der Rechtsverordnung mit der Regelung des § 23 Abs. 4 BNatSchG zu gewährleisten.

[269] Hendrischke, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 3. Aufl., 2024, Vorbem. zu §§ 20-30, Rn. 3.

Diese Vorschriften, die für bestimmte Schutzgebiete gelten,[270] sehen Verbote von neu zu errichtenden Straßen- und Wegebeleuchtungen und Lichtwerbeanlagen sowie Ausnahmen von diesen Verboten vor. Die Rechtsverordnung wird ein solches Verbot nicht enthalten, sondern lediglich Mindestanforderungen formulieren, die nur Anwendung finden, wenn die Anlage nach § 23 Abs. 4 BNatSchG nicht bereits unzulässig ist. Im Übrigen scheidet ein Widerspruch aus, da der Rechtsverordnung nach § 23 Abs. 4 S. 3 BNatSchG Vorrang zukommt.

8.2.3.2 Natur und Landschaft

Einem allgemeinen, nicht aber strengen Schutz unterliegt die Natur und Landschaft außerhalb bebauter Gebiete. Dies betrifft zuvörderst den bauplanerischen Außenbereich gemäß § 35 BauGB, dem nach der Eingriffsregelung nach §§ 13 ff. BNatSchG ein Schutz im Sinne eines allgemeinen Gebietsschutzes zukommt.[271] Nach allgemeinen bauplanerischen Maßstäben soll der Außenbereich von der baulichen Nutzung freigehalten werden. Daraus lässt sich auch der mangelnde Schutz vor menschlichen Lichtnutzungen ableiten, sodass der **Außenbereich** auch **von künstlicher Beleuchtung freizuhalten** ist.[272] Eine Freihaltung ist aus Schutzerwägungen zudem geboten. Der Außenbereich verbindet die Lebensräume lichtempfindlicher Arten, weshalb er wichtige Funktionen für Dispersions- und Migrationsbewegungen vorhält. Beeinträchtigungen durch Licht, die zu Habitatfragmentierungen führen können, sollten nicht durch eine **Zersplitterung der Dunklen Infrastruktur** verschärft werden.[273] Aus diesen Erwägungen ist der Schutz des Außenbereichs hoch einzustufen. Er nimmt damit einen ähnlichen Rang ein, wie der Schutz von Schutzgebieten mit geringerer Schutzintensität, etwa von Landschaftsschutzgebieten.[274]

Neben dem allgemeinen Schutz des Außenbereichs sind als wichtige Lebensräume lichtempfindlicher Arten das Grünland und Moore zu nennen[275].

8.2.3.3 Aquatische Bereiche

Planungsrechtlich kaum erfasst, kommt aquatischen Systemen ein hohe Schutzbedürftigkeit zu.[276] Aquatische Organismen reagieren empfindlich auf künstliches Licht (z.B. aquatische Insekten). Entsprechend benötigen viele Arten zumindest in bestimmten Lebensstadien dunkle Wasserlebensräume. Zudem sind viele lichtempfindliche Arten für die Migration und Dispersion auf die Dunkelheit der aquatischen Systeme angewiesen und können Beeinträchtigungen deutlich schlechter ausweichen als die meisten terrestrischen Arten.[277] Entlang von Bächen, Flüssen, Seen und an der Küste finden aber vielfache menschliche Nutzungen statt, die mit z. T. starken Lichtemissionen verbunden sind. Diese Gebiete weisen insgesamt eine hohe Vulnerabilität und ein hohes Konfliktpotenzial auf. Daher sind Flächen in der Nähe von Gewässern

[270] Siehe S. 34 ff.

[271] Siehe S. 30 f.

[272] Auch die Liste der nach § 35 Abs. 1 BauGB zulässigen Vorhaben zeigt, dass es sich um Vorhaben handelt, die entweder keine besondere Lichtnutzung erfordern oder in besonderer Weise mit Natur und Landschaft verbunden sind (z.B. Gartenbaubetriebe).

[273] Zur dunklen Infrastruktur Huggins, Natur und Landschaft 2023, 425, 430 f.

[274] Vgl. Hendrischke, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 3. Aufl., 2024, § 20 Rn. 19.

[275] Vgl. BMUV (Hrsg.), Nationale Moorschutzstrategie, 2022, S. 14 f.

[276] Vgl. aber § 30 BNatSchG.

[277] Hölker/Jechow et al., Phil. Trans. R. Soc. B 2023, DOI: 10.1098/rstb.2022.0360.

und Küstenbereichen besonders zu berücksichtigen.[278] Die jeweiligen aquatischen Bereiche können unter Rückgriff auf die Definitionen des Wasserrechts konkret bestimmt werden.

8.2.3.4 Weitere intensive menschliche Nutzungen

Über die in der BauNVO geregelten Anlagen hinaus sind bestimmte Flächen einer besonders intensiven menschlichen Nutzung zugewiesen. Hierbei handelt es sich typischerweise um Anlagen, von den größere Auswirkungen – auch für die Umwelt – ausgehen und die deshalb planerisch als raumbedeutsame Vorhaben auf der Ebene der Raumplanung behandelt werden. Die Festlegungen, die in einen überörtlichen Plan aufgenommen werden können, sind indes nicht abschließend gesetzlich geregelt (vgl. § 13 Abs. 5 ROG). Die Zulassung der jeweiligen Vorhaben erfolgt dann im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens (dazu 12.1.6).

Dennoch lohnt der Blick auf wichtige Anlagentypen. Zuvörderst sind Flughäfen zu nennen, die eine hohe Bedeutung für die Verkehrsinfrastruktur haben und mit intensiven Lichtnutzungen verbunden sind. Zu den Flughäfen zählen die Verkehrsflughäfen sowie Sonderflughäfen. Diese sind als Flugplätze definiert, die nach Art und Umfang des vorgesehenen Flugbetriebs einer Sicherung durch einen Bauschutzbereich nach § 12 LuftVG bedürfen (§ 6 LuftVG, § 38 LuftVZO). Insgesamt handelt es sich um Vorhaben, die planerisch bewältigt, räumlich zugewiesen und hinreichend definiert sind. Sie können daher in das räumliche Schutzkonzept integriert werden.

Anders verhält es sich bei Bahnhöfen. Auch bei diesen Anlagen handelt es sich um solche, mit denen oft – nicht aber immer – intensive Lichtnutzungen verbunden sind. Bahnhöfe, dazu zählen Personen- und Güterbahnhöfe, sind allerdings nicht gesetzlich definiert. Zwar zählen Bahnhöfe unstreitig zur Eisenbahninfrastruktur (§ 2 Abs. 6 AEG). Allerdings können Schwierigkeiten auftreten, wo ein Bahnhof endet und andere Nutzungen, etwa Handelsbetriebe oder Verkaufsstellen beginnen.[279] Um ein hohes Maß an Planungs- und Rechtssicherheit zu gewährleisten erscheint es ratsam, Bahnhöfe nicht in das räumliche Schutzkonzept aufzunehmen. Das Ergebnis kann sich auch darauf stützen, dass ein Bahnhof kein Gebiet als solches, sondern lediglich eine, wenn auch meist große, Anlage darstellt.

8.2.4 Zwischenergebnis

Die jeweiligen Gebiete lassen sich einer einheitlichen Kategorisierung zuführen, die sowohl menschliche Nutzungsinteressen als auch Schutzbedürfnisse von lichtempfindlichen Arten typisiert einbezieht.

Zur Erläuterung: Die nachfolgende Tabelle strukturiert die zuvor untersuchten Gebietstypen und ordnet sie Schutzkategorien (1-6) zu. Während die Schutzkategorie 6 die Gebietstypen enthält, denen rechtlich der höchste Schutz von Natur und Landschaft zugewiesen sind, sind Gebietstypen der Schutzkategorie 1 rechtlich der intensiven menschlichen Nutzung zugewiesen. Die Einstufung erfolgt anhand der Abwägung zwischen der grundsätzli-

[278] Die Berücksichtigung der Gewässernähe erfolgt durch das Konfliktregime, siehe dazu S. 65 ff.

[279] Vgl. Häberle, in: Erbs/Kohlhaas, Strafrechtliche Nebengesetz, 2025, § 2 AEG Rn. 7; Steinfort/Heyl, DVBl. 1999, 1311.

chen Nutzungs- und Schutzinteressen, die bei Lichtnutzungen punktuell von der allgemeinen Zuweisung abweichen kann (z.B. Fassadenbeleuchtungen im Kerngebiet im Vergleich zum Industriegebiet).

Die Zuordnung in die jeweilige konkrete Schutzkategorie erfolgte in einem Cluster-Verfahren, in dem nach Möglichkeit vergleichbare Gebietstypen zusammengefasst wurden, um eine Komplexitätsreduktion zu erreichen. Umschreiben lassen sich die Kategorien im Wesentlichen wie folgt:

Schutzkategorie 6:	Schutzgebiete des Naturschutzrechts mit strengem Schutzansatz
Schutzkategorie 5:	Die übrigen Schutzgebiete, aquatische Bereiche und der bauplanerische Außenbereich
Schutzkategorie 4:	Urbane Gebiete mit geringer oder naturnaher Nutzungsintensität, insbesondere mit typischerweise kleinstrukturierten Grünflächen (Gärten)
Schutzkategorie 3:	Urbane Gebiete mittlerer Nutzungsintensität mit zum Teil stark divergierenden Nutzungsansprüchen
Schutzkategorie 2:	Urbane Gebiete mit hoher Dichte oder starke Nutzungsintensität einschließlich ihrer Zentren
Schutzkategorie 1:	Gebiete mit vorrangig wirtschaftlichen Nutzungsansprüchen

Tab. 6: Übersicht über das vollständige Planungsregime

Gebietstypen	Anknüpfungspunkt	Schutzkategorie
Naturschutzgebiete, Nationalparke, Natura-2000 Gebiete, Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten, gesetzlich geschützte Biotope, Grünes Band, Verbindungselemente und -flächen des Biotopverbunds	§§ 21, 23, 24, 25, 30, 32 BNatSchG	**S6**
Sondergebiete (Naherholung), Außenbereich, Grünland, Moorstandorte, Küstengebiete, Süßwassergebiete, Landschaftsschutzgebiete, Entwicklungszonen von Biosphärenreservaten, geschützte Landschaftsbestandteile	§ 10 BauNVO, § 35 BauGB, §§ 5, 25, 26, 29 BNatSchG, Allg. Gebietstypen	**S5**
Reine Wohngebiete, allgemeine	§§ 2, 3, 4, 5, 5a BauNVO	**S4**

Gebietstypen	Anknüpfungspunkt	Schutzkategorie
Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Dorfgebiete, dörfliche Wohngebiete		
Besondere Wohngebiete, Mischgebiete, urbane Gebiete	§§ 4a, 6, 6a BauNVO	**S3**
Kerngebiete, Gewerbegebiete	§§ 7, 8 BauNVO	**S2**
Industriegebiete, Flughäfen, Hafengebiete, Gebiete für Messen, Ausstellungen und Kongresse, Gebiete für Einkaufszentren und großflächige Handelsbetriebe	§§ 9, 11 BauNVO, §§ 8, 10, 12 LuftVG	**S1**

8.3 Räumliches Konfliktregime

Allerdings genügt es nicht, die anlagenbezogenen Anforderungen allein von der räumlichen Situiertheit der jeweiligen Anlage abhängig zu machen, um zu sachgerechten Abwägungsentscheidungen zu gelangen. Es bestehen spezifische Konfliktlagen, die flächendeckend auftreten (8.3.1). Darauf kann mit einem anlagespezifischen (8.3.2) oder allgemeinen Konfliktregime (8.3.3) reagiert werden.

8.3.1 Erfordernis eines Konfliktregimes

Das ausdifferenzierte Planungsrecht weist einen hohen Detailgrad auf und weist die unterschiedlichen Nutzungen mitunter parzellenscharf zu. Eine räumliche Trennung konfligierender Nutzungen findet – in Bezug auf Lichtnutzungen – indes oftmals nicht statt. Zwar ist dem Planungsrecht der Trennungsgrundsatz (vgl. § 50 BImSchG) eingeschrieben.[280] Allerdings werden Lichtimmissionen hierbei bislang wenig beachtet[281] oder fallen hinter anderen zu trennenden Umwelteinwirkungen zurück. Eine Trennung ist zudem oftmals nicht möglich. Städte und Siedlungen werden von Gewässern durchzogen. Innerhalb oder an den Grenzen urbaner Räume befinden sich Gebiete, die unter Schutz gestellt wurden (Beispiel Münster siehe Abb. 5). Zudem dürfen insbesondere mit Blick auf die Artenvielfalt der urbane Raum und Natur und Landschaft nicht als Gegensätze verstanden werden. In bebauten Gebieten ist oftmals eine große Artenvielfalt anzutreffen. Dies erstreckt sich von kleinstrukturierten Gärten über Grünflächen hin zu Straßenbegleitgrün, Gebäuden und Brachflächen. Ein prominentes Beispiel betrifft Fledermausquartiere in Kirchtürmen.

[280] Dazu Wickel, in: Führ (Hrsg.), GK-BImSchG, 3. Aufl., 2023, § 50 Rn. 53.

[281] Vgl. Schroer/Huggins et al., Sustainability 2020, DOI: 10.3390/su12062551.

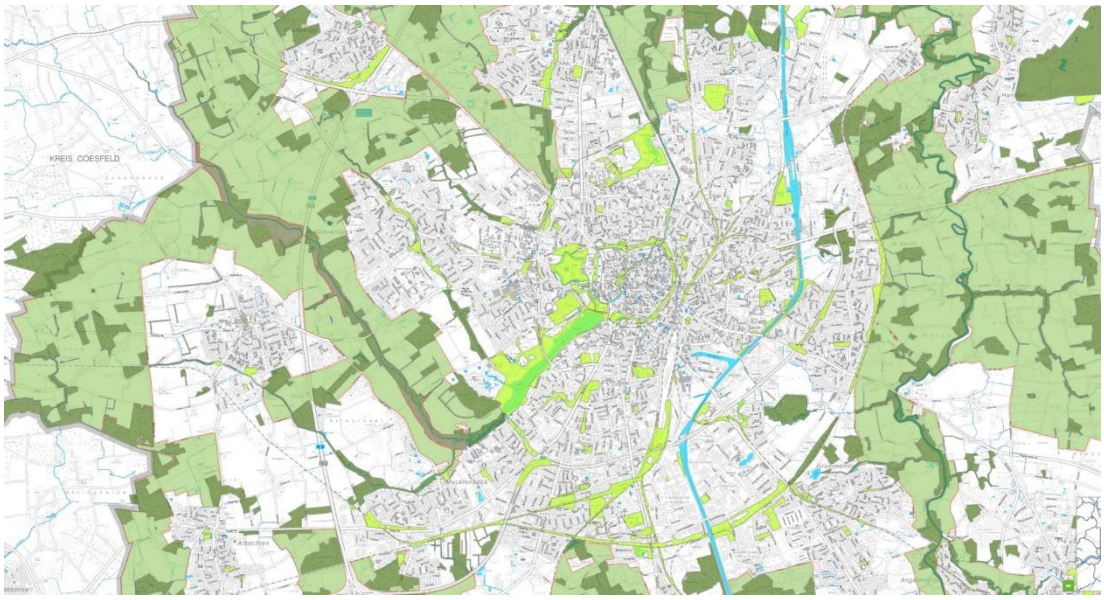


Abb. 5: Unmittelbar angrenzende Schutzgebiete und Grünflächen (hellgrün) an den urbanen Raum am Beispiel der Stadt Münster (Quelle: © NRW)

Das Zusammenfallen der artenreichen Stadtfauna und -flora mit baulichen Nutzungen ist kein Zufall. Städtebaulich wird die Vereinbarkeit von baulicher Nutzung und Ökologie unter dem Begriff der doppelten Innenentwicklung verfolgt.[282] Der Gesetzgeber hat das Ziel der doppelten Innenentwicklung mit der BNatSchG-Novelle 2021 (die auch § 41a BNatSchG vorsieht) nochmals gestärkt.[283]

Insgesamt ist bei dem hier verfolgten Planungsansatz zu berücksichtigen, dass die Nutzungen eines Gebietes mit den Nutzungen eines angrenzenden oder naheliegenden Gebiets in Konflikt geraten können. Daher können die Anforderungen an die Lichtanlagen erst nach einer Modifikation (8.3.1.1) bestimmt werden. Innerhalb des betreffenden Gebiets können Defizite verbleiben, die lediglich durch das Planungsrecht ausgeglichen werden können (8.3.1.2).

8.3.1.1 Ansatz: Konfligierende Gebiete

Nach dem hier unterbreiteten Vorschlag ist an der Anlage anzusetzen. Diese entfaltet durch Strahlung nach oben und zur Seite, durch Reflektion des Lichts auf Oberflächen und in der Luft sowie durch Streuung räumliche Wirkungen. Innerhalb dieses Wirkungsbereichs ist daher zu prüfen, ob die planungsbezogene Einstufung der Lichtanlage an ihrem Standort noch trägt, oder ob die Einstufung aufgrund eines Konflikts zu modifizieren ist.

Beispiel: Eine Lichtwerbeanlage befindet sich in einem Gewerbegebiet. In 30 Meter Entfernung befindet sich ein Bach, in 300 Metern grenzt ein Vogelschutzgebiet an.

In dem genannten Beispiel kann die Lichtnutzung im Gewerbegebiet mit den Schutzbedürfnissen aquatischer Arten und mit den Vögeln im Schutzgebiet konfligieren. Hierfür können keine Immissionsbetrachtungen herangezogen werden. Dafür fehlt es an einer Ermächtigung gemäß

[282] Gstach/Berding, Informationen zur Raumentwicklung 2016, 661.

[283] Vgl. § 1 Abs. 5 S. 2 BNatSchG, Huggins/Zimmermann, DVBl. 2022, 20 f.

§ 54 Abs. 4d BNatSchG[284] und zudem setzt eine (Einzelfall-) Beurteilung Fachkenntnisse voraus, die typischerweise nicht vorhanden sind, sodass es zu Vollzugsdefiziten kommen kann.[285]

Stattdessen sollen die Konflikte durch eine **Modifikation** der eingangs ermittelten Schutzkategorie austariert werden. Hierzu ist in einem Prüfradius zu ermitteln, ob innerhalb des Radius ein anderes Gebiet gelegen ist, dem ein strengerer Schutz im Sinne einer höheren Schutzkategorie zukommt. Ist das der Fall, sind die Anforderungen durch Verschärfung zu modifizieren. Dies erfolgt typisiert, indem die Schutzkategorie um eine Stufe erhöht wird, wenn es sich um ein Gebiet handelt, dass einer strengeren Schutzkategorie zugeordnet ist. Entspricht das fragliche Gebiet der Schutzkategorie 6, ist eine Verschärfung um zwei Stufen vorzunehmen.

Beispiel: Die Lichtwerbeanlage (s.o.) ist der Schutzkategorie 2 zugeordnet. Befindet sich nur das Gewässer (Schutzkategorie 5) im Prüfradius, ändert sich die Schutzkategorie auf 3. Fällt auch das Vogelschutzgebiet (Schutzkategorie 6) in den Prüfradius, ändert sich die Schutzkategorie auf 4.

Das modellhafte Konfliktregime ist stark vereinfacht. Dies erscheint erforderlich, um die erforderliche **Komplexitätsreduktion** zu erreichen. Zwar ließe sich eine Vielzahl unterschiedlicher Konstellationen abbilden. Jedoch würde dadurch – auch und insbesondere in der Darstellung einer Rechtsverordnung – ein schwerlich überblickbares Regelwerk entstehen.

Beabsichtigt ist ferner, dass eine Verschärfung bereits dann eintritt, wenn das im Prüfradius liegende Gebiet lediglich um eine Stufe höher eingestuft ist. Dadurch ist, soweit der Prüfradius reicht, im angrenzenden Gebiet der strengere Schutz zu gewährleisten. Der Vorrang des Schutzes ergibt sich aus dem Vorsorgeprinzip[286] und dem Umstand, dass viele Schutzgebiete kleinflächig sind und es an geeigneten Pufferzonen fehlt. In diesem Sinne erfüllt das Konfliktregime eine **Pufferfunktion**.

Beispiel: Eine Reitplatzbeleuchtung befindet sich im Dorfgebiet (Schutzkategorie 4). Innerhalb des Prüfradius befindet sich ein Landschaftsschutzgebiet (Schutzkategorie 5), sodass die Lichtanlage ebenfalls der Schutzkategorie 5 zugeordnet wird.

8.3.1.2 Grenzen: Fehlende Berücksichtigung innerhalb des Gebiets

Das unterbreitete Konfliktregime soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass Konflikte auch innerhalb eines Gebiets auftreten können. Dies ist insbesondere dann zu erwarten, wenn Grün- und Naturflächen planerisch als Gebiete mit niedriger Schutzkategorie überplant sind.[287] Eine Abstufung hätte aber das Problem, dass eine solche Zersplitterung der Regelung zur Komple-

[284] Siehe S. 52 ff.

[285] Siehe S. 57.

[286] Dazu S. 25 f.

[287] Das Problem tritt nur auf, wenn das gesamte Plangebiet als ein bestimmtes Baugebiet festgesetzt wird. Sieht ein Bebauungsplan räumlich differenziert verschiedene Baugebiete vor, ergeben sich keine Unterschiede zu den zuvor beschriebenen Konfliktlagen.

xitätszunahme führt. Gleichzeitig können die Naturflächen aus anderen planerischen Erwägungen vorgesehen sein, insbesondere zur Bewältigung der bauplanerischen Eingriffsregelung.[288] Würden die Rechtsverordnung dennoch eine Verschärfung vorsehen, könnte die Baugebietsfestsetzung leerlaufen.

Die Lösung dieser Konflikte kann im Rahmen der Festsetzungsoptionen der Bauleitplanung erfolgen. Insbesondere kann die Kommune über die Pflichten des § 41a BNatSchG hinaus strengere Vorgaben in den Plan aufnehmen.[289] Dieser Ansatz im Sinne einer Lichtplanung sollte gestärkt werden.[290] Entsprechend ist überlegenswert, dass Kommunen abweichend eine strengere Schutzkategorie festsetzen können.

8.3.2 Variante 1: Anlagenspezifisches Konfliktregime

Entscheidend für das Konfliktregime ist die Frage, wie weit der Prüfradius zu ziehen ist. Der **Prüfradius** muss den fachlichen Erkenntnissen folgen, in welcher Entfernung noch mit Wirkungen des künstlichen Lichts zu rechnen ist oder kumulierte Wirkungen eintreten können.

Vorzugswürdig erscheint, den Prüfradius von den Bedingungen abhängig zu machen, die über die Ausbreitung der Lichtemissionen bestimmen. Hierzu zählen die Lichtleistung und die Lichtpunkthöhe. Daneben sind Lichtwerbeanlagen von den übrigen Lichtanlagen zu unterscheiden, da diese typischerweise in erheblichem Maß in die Horizontale wirken und deshalb besonders konfliktträchtig sind.

Es können unterschiedliche Prüfradien anzusetzen sein. Denn die Einwirkungsbereiche einer Beleuchtung kann sich in Abhängigkeit von ihrer Lichtstärke und ihrer Höhe erheblich unterscheiden. In der Literatur wird in extremen Fällen (Wirkung über Wasser) eine Prüfradius von 20 km vorgeschlagen,[291] während Störwirkungen auf Fledermäuse und Insekten nach dem derzeitigen Forschungsstand zwischen 50 und maximal mehreren hundert Metern betragen.

Auch wenn auf die einzelnen Anlagenparameter eingegangen werden soll, ist insgesamt die Komplexität gering zu halten. Dies dient nicht nur der Rechtsklarheit und Verständlichkeit der Regelungen, sondern vermeidet auch unsachgemäße Radien. Denn je stärker die Prüfradien ausdifferenziert werden, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass atypische Fälle unberücksichtigt bleiben und desto schwieriger wird es, Evidenz für eine *verallgemeinerte* Abstufung zu ermitteln. Eine Möglichkeit besteht darin, die Prüfradien nach folgendem Schema (Tab. 7) zu entwickeln und die beiden Variablen Lichtstärke und Lichtpunkthöhe zu berücksichtigen.

Anzusetzen ist der Prüfradius am Standort jeder Lichtanlage. Dadurch können auch innerhalb einer größeren Anlage mit mehreren Beleuchtungen (z.B. Hafen) die Beleuchtungen identifiziert werden, die auf anliegende Gebiete einwirken können. Weniger differenziert, dafür aus Sicht der Verwaltung einfacher ist es, an der Grundstücks- oder Flurstückgrenze anzusetzen. Da lineare Beleuchtungen (z.B. (Privat-) Straßen) oder größere Anlagen mit Beleuchtungen (z.B. Häfen, Kraftwerke etc.) häufiger vorkommen ist die erste Option vorzugswürdig.

[288] Siehe S. 31.

[289] Zu den Festsetzungsoptionen Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 185 ff.

[290] Zur Lichtplanung Huggins, Natur und Landschaft 2023, 425, 432 f.

[291] UNEP/CMS/Resolution 13.5, Annex.

Tab. 7: Stufenmodell der Prüfradien

	Geringe Lichtstärke	Hohe Lichtstärke
Niedrige Lichtpunkthöhe	**Kleiner Radius**	**Mittlerer Radius**
Hohe Lichtpunkthöhe	**Mittlerer Radius**	**Großer Radius**

Beispiel: Angenommen der mittlere Radius betrüge 100 Meter und ein großer Radius 300 Meter. Dann würde die im obigen Beispiel genannte Lichtwerbeanlage mit hoher Lichtintensität, wenn sie auf 3 Meter Höhe angebracht wird (geringe Lichtpunkthöhe) der Schutzkategorie 3, und auf 10 Meter Höhe (hohe Lichtpunkthöhe) der Schutzkategorie 4 zuzurechnen sein.

Das zuvor genannte Modell lässt sich noch weiter vereinfachen, indem nur auf die Lichtpunkthöhe Bezug genommen wird. Eine solche Vereinfachung kann dann vorgenommen werden, wenn vertikale Grenzwerte angesetzt werden, wie sie mit der Fiktiven Bewertungswand vorgeschlagen werden (dazu 8.5.1). Denn diese Grenzwerte unterbinden bestimmte lichtstarke Emissionen in die Horizontale, sodass für die Ausbreitung des Lichts zur Seite kein wesentlicher Unterschied zwischen lichtstarken und nicht lichtstarken Anlagen bestehen sollte. In diesem Fall kann daher nur auf die Lichtpunkthöhe abgestellt werden. Es bietet sich an, zwischen kleinen Beleuchtungen mit maximal 5 Meter Höhe, mittleren mit einer Höhe von bis zu 10 Metern und großen Anlagen mit einer Höhe über 10 Metern zu unterscheiden. Angesichts der Studienlage bieten sich als Abstufungen der Radien Abstände von 50, 100, 200 und 500 Meter an.

Prüfprogramm

Ein gewisses Maß an Komplexität ist zwar nicht von der Hand zu weisen. Allerdings lässt sich die Ermittlung der Schutzkategorie und damit die der konkreten Anforderungen durch eine Handreichung in Form eines Flussdiagramms leicht darstellen und praktikabel machen. Demnach wären folgende Schritte zu bewältigen:

1. Um welche Art von Außenbeleuchtung handelt es sich? (Anwendungsbereich)
2. In welchem Gebiet befindet sich die Lichtanlage?
3. Welcher Prüfradius ist zu beachten? (Ermittlung anhand der Lichtleistung und Lichtpunkthöhe)
4. Befinden sich im Prüfradius Gebiete, die einer strengeren Schutzkategorie zugeordnet sind?
5. Liegt ein Ausnahmefall vor? (Dazu 8.6)

8.3.3 Variante 2: Allgemeines Konfliktregime

Eine Alternative könnte darin bestehen, fest definierte Prüfradien anzusetzen, die nicht von der jeweiligen Anlage abhängen. Das hätte den Vorteil, dass die Anforderungen für die Verwaltung und den Projektträger bereits im sehr frühen Planungsstadium ersichtlich sind. Denn die Ausgestaltung der Lichtanlagen mit konkreten Leistungswerten und Lichtpunkthöhen erfolgt typischerweise erst in einem späteren (detaillierten) Planungsstadium. Zudem wird die

Verwaltung von einer Prüfung der Eigenschaften der Anlage entlastet, sodass sie die Anforderungen ermitteln kann, wenn sie nur den Standort der Anlage kennt.

Das sind gewichtige Vorteile und Arbeitserleichterungen. Dem stehen jedoch die erheblich unterschiedlichen Wirkungsbereiche der jeweiligen Anlagen entgegen. Vor dem Hintergrund des Schutz- und Verursacherprinzips erscheint es nicht empfehlenswert, zu geringe Prüfradien zu definieren. Dadurch kann ein wesentliches Ziel, die räumliche Verträglichkeit divergierender Nutzungen auszutarieren, verfehlt werden. Ein zu groß gezogener Prüfradius führt zu dem Problem, dass die Anforderungen nur noch bedingt von der ökologischen Richtigkeit getragen werden und den Vorhabenträgern eine rechtfertigungsbedürftige Zusatzbelastung abverlangt wird.

Ein solches Vorgehen erscheint nur angezeigt, wenn eine vertiefte Auseinandersetzung mit der ökologischen Evidenz eine gewisse Brandbreite an Ergebnissen zu Tage fördert, sodass die fachlich begründete und vom Gesetzgeber vorausgesetzte Verallgemeinerung nur durch Näherungswerte erreicht werden kann. Bislang ist hiervon nicht auszugehen. Derzeit lässt sich als größte Herausforderung identifizieren, dass sich die Wirkungsbereiche je nach Schutzgut stark unterscheiden können, aber der verfolgte Regelungsansatz grundsätzlich keine Aussage über die betroffenen Schutzgüter erlaubt.

8.3.4 Variante 3: Gemischter Ansatz

Die zuvor angeführten Varianten lassen sich miteinander kombinieren. Vorzugswürdig erscheint, insbesondere Anlagen, die erhebliche Emissionen in die Horizontale emittieren, gesondert zu behandeln. Bei diesen Anlagen besteht eine deutlich größere Wahrscheinlichkeit, dass Wirkungen in größerer Entfernung hervorgerufen werden. Gemessen daran könnte eine Abgrenzung anhand des Nutzlichtstroms und der Ausrichtung des Lichts erfolgen. Allerdings bietet sich eine Vereinfachung an, weil die Verteilung des Lichts, also die Abschätzung, ob eine solche horizontale Wirkung zu erwarten ist, zumeist nur durch eine Berechnung der Lichtverteilung, mithin nur mit gewissem Aufwand, ermittelt werden kann. Das hätte den erheblichen Nachteil zur Folge, dass eine Berechnung zu erfolgen hätte, bevor bestimmbar ist, welche Anforderungen für die Beleuchtung gelten. Denn ein anderer Prüfradius kann zu einer divergierenden Einstufung der Beleuchtung führen, die andere Grenzwerte bereithält. Um ein solchen Fall zu vermeiden, sollte die Abgrenzung nach dem Anlagentyp und ihrer Wirkweise abstrakt und vereinfacht erfolgen.

Empfehlenswert ist es, Lichtwerbeanlagen grundsätzlich gesondert zu behandeln. Diese Anlagen emittieren das Licht in der Regel hauptsächlich in die Horizontale. Eine solche Wirkweise trifft auch auf Fassadenbeleuchtungen zu. Auch könnten Sportstättenbeleuchtungen miteinbezogen werden, da diese oftmals sehr lichtstark sind. Allerdings können für einen solchen Zuschnitt auch Gegenargumente ins Feld geführt werden. Fassadenbeleuchtungen emittieren nicht zwingend selbst in die Horizontale. Sind die Anlagen fachgerecht ausgeführt, was sich auch aus den weniger strengen Anforderungen einer geringeren Schutzkategorie ergeben sollte, ist es insbesondere die beleuchtete Fassade, die eine horizontale Streuwirkung erzeugt. Diese ist aber deutlich weniger lichtstark als eine Lichtwerbeanlage, sodass die Vergleichbarkeit aus guten Gründen abgelehnt werden kann. Gleiches gilt für Sportstättenbeleuchtungen, die bei geeigneter Lichtlenkung ebenfalls Abstrahlungen zur Seite deutlich begrenzen kann. Zudem ist die Gruppe nicht zielgenau erfasst, da auch andere Flutlichtstrahler, z.B. von Logistikflächen, ebenso lichtstarke Beleuchtungen darstellen können.

Im Ergebnis sollten daher Lichtwerbeanlagen gegenüber den sonstigen Beleuchtungen ein größerer Radius zugewiesen werden. Die Abstufung innerhalb dieser Beleuchtungsgruppen sollte ebenfalls abstrahiert erfolgen und könnte an der Höhe des Lichtpunkts anknüpfen, da die Höhe mit der Abstrahlung zu den Seiten hin korreliert.

8.4 Zeitliche Steuerung

Ein wichtiges Instrument zur Reduzierung der Beeinträchtigungen durch künstliches Licht besteht darin, Lichtnutzungen auf die Zeiten zu reduzieren, in denen einerseits kein oder weniger Licht benötigt wird und andererseits dann Licht zu vermeiden, in denen besondere Schutzerfordernisse bestehen. Vereinfacht lassen sich zwei Zeiträume identifizieren, in denen eine verringerte Lichtnutzung gerechtfertigt erscheint.

8.4.1 Tageszeitliche Differenzierung

Erstens bestehen während der Nachtzeiten, d.h. nach 24:00 Uhr erheblich geringere Nutzungsbedürfnisse, die eine Beleuchtung von Straßen und Wegen erfordern. Das betrifft auch die Werbeanlagen, deren Nutzungsinteresse ebenfalls von der Verkehrswegenutzung abhängen. Auch Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen werden, wenn kein ganztägiger Betrieb stattfindet, zu den Nachtzeiten weniger genutzt. Das erlaubt es, die Schutzinteressen nach 24:00 Uhr stärker zu gewichten und strengere Anforderungen in sämtlichen Schutzkategorien vorzusehen.

8.4.2 Jahreszeitliche Differenzierung

Zweitens gilt es die Jahreszeiten zu berücksichtigen. Besondere Schutzbedürfnisse entstehen während der Migrationszeiträume, insbesondere im Frühjahr und Herbst. Migrierende Vögel und Fledermäuse, die in Deutschland und von Skandinavien aus überwiegend in der Nacht und im Breitfrontenzug Deutschland durchqueren, sind für die Anlockwirkungen des Lichts besonders empfindlich. Allerdings lässt sich ein solcher Schutz in der Rechtsverordnung schwerlich verankern. Denn die Migrationszeiten differieren räumlich. Ein umfassender Schutz würde dazu führen, dass Regel-Ausnahme-Verhältnis einer Beschränkung der Migrationszeiten umgekehrt würde.

Stattdessen sollte der jahreszeitliche Schutz durch eine tageszeitliche Differenzierung umgesetzt werden. Aufgrund der geographischen Lage Deutschlands gibt es über die Jahreszeit stark unterschiedliche zivile Dämmerungszeiten. Während in den Wintermonaten die Dämmerung früh einsetzt und spät endet, kommt es zu langen Dunkelphasen. Gleichzeitig sind Zeiten erfasst, in denen Außenbereiche von Menschen noch stark genutzt werden. Demgegenüber sind in den Sommermonaten, wo insbesondere Insekten eine hohe Aktivität aufweisen, Dunkelphasen deutlich kürzer. Diese Phasen variieren je nach Breitengrad. Wird nun ein Zeitpunkt gesetzt, bei dem das menschliche Nutzungsverhalten typischerweise zurückgeht, und stellt danach strengere Anforderungen, kommt es dadurch automatisch auch zu einer jahreszeitlichen Steuerung.

Beispiel: Zwischen dem 11. Mai und dem 4. August endet die Dämmerung in Flensburg nach 22:00 Uhr, in Hamburg erstreckt sich der Zeitraum vom 16. Mai bis zum 31. Juli, in Frankfurt vom 26. Mai bis zum 24. Juli und in Freiburg vom 2. Juni bis zum 16. Juli. Greifen zwischen

Dämmerung und 22:00 Uhr weniger strenge Anforderungen, kommen diese in den genannten Zeiten nicht zur Anwendung; es greifen unmittelbar die strengeren Anforderungen nach 22:00 Uhr.

Wird nun in der ersten Phase bis zum besagten Zeitpunkt ein höheres Maß an Lichtnutzungen zugelassen, dann bleiben davon Teile der Vegetationsphase unberührt, während in der übrigen Jahreszeit ein größerer Freiraum für menschliche Nutzungen besteht. Der Vorteil dieses Ansatzes besteht darin, dass über die tageszeitliche Regelung keine regulatorischen Maßnahmen vonnöten sind und eine schlankere Rechtsverordnung erreicht werden kann.

Als möglicher Zeitpunkt kann entweder eine Nutzungs- oder Schutzbetrachtung durchgeführt werden. Unterscheidet man nach der Nutzung, bietet sich 22:00 und 6:00 an, da diese nach Nr. 6.4 TA Lärm die Nachtzeiten sind, in denen eine geringere Nutzung zu erwarten ist. Ergänzen ist zudem, dass auch die TA Lärm für empfindliche Zeiten in den Abend- und Morgenstunden Abweichungen von der Unterscheidung Tag- und Nachtzeit kennt. Geht man von einer Schutzbetrachtung aus, was den Schutzzielen des § 41a BNatSchG entspricht, ist die Jahreszeit zu identifizieren, die einen strengeren Schutz bedarf. Demnach sollte der Monat Mai auch einem strengeren Schutz unterfallen, da in der Zeit ein vermehrter Ausflug, Dispersion und Migration von Insekten und anderen lichtempfindlichen Arten stattfindet. Vor diesem Hintergrund ist zu empfehlen, zwischen Dämmerung und 21:30 und zwischen 21:30 und 24:00 zu unterscheiden, da damit der Mai überwiegend geschützt würde.

Beispiel: Zwischen dem 27. April und dem 18. August endet die Dämmerung in Flensburg nach 21:30 Uhr, in Hamburg erstreckt sich der Zeitraum vom 30. April bis zum 15. August, in Frankfurt vom 05. Mai bis zum 10. August und in Freiburg vom 10. Mai bis zum 08. August.

Gewichtet man den Schutzgedanken noch stärker, ließe sich der Zeitpunkt auch auf 21:00 Uhr setzen. Dann würde die Jahreszeit, in denen der strengere Ansatz Anwendung findet, in Flensburg zwischen dem 12. April bis zum 29. August erstrecken, in Hamburg vom 16. April bis zum 27. August, in Frankfurt vom 18. April bis zum 24. August und in Freiburg vom 20. April bis zum 23. August.

Ein früherer Zeitpunkt hätte den zusätzlichen Vorteil, dass die Zeiten insgesamt einheitlicher wären. Da die Dämmerungszeiten über die Jahre ein wenig variieren und es voraussichtlich zur Umsetzung eine technische Steuerung präferiert wird, stellt sich indes die Frage, ob eine Gleichmäßigkeit innerhalb Deutschlands ein gewichtiges regulatorisches Ziel darstellt.

8.5 Grenzwertdefinition und Grenzwertsetzung

Wird ein räumliches Schutzkonzept umgesetzt und mit einem Konfliktregime detaillierter justiert, müssen entsprechende Grenzwerte nach § 54 Abs. 4d Nr. 1 BNatSchG festgelegt werden. Hierzu bedarf es einer Umsetzung der Schwellenwerte, die durch das Ecological Risk Assessment ermittelt wurde, in Grenzwerte. Diese Grenzwerte müssen nach der Schutzkonzeption zugewiesen und sowohl fachlich begründet als auch mit widerstreitenden Interessen austariert werden. Im Kern bedarf es eines Schutzes, der räumlich und zeitlich differenziert geringe und hohe Schutzniveaus abbildet.

Die Grenzwertsetzung ist kein trivialer Abwägungsprozess. Denn die Modalität des Grenzwerts und Messpunkt, an dem der Grenzwert einzuhalten ist, entscheiden maßgeblich über das Schutzniveau. Das hat zur Folge, dass eine technisch anmutende Bestimmung, den Grenzwert um einen oder mehrere Meter zu versetzen, signifikante Auswirkungen auf das Schutzniveau hat. Der Abwägungsprozess, Schutz und Nutzungsbelange auszutarieren, erfolgt daher nicht bei der Grenzwertsetzung, sondern vorgelagert auf der Zuweisung der räumlich differenzierten Schutzkategorien und deren Konfliktregime (dazu 8.2 und 8.3).

Um die Grenzwertdefinition und -setzung auszugestalten, werden zwei wesentliche Schritte unternommen. Zunächst wird konzeptionell bestimmt, welche Modalitäten des Grenzwerts angewendet werden. Hierzu wird die Fiktive Bewertungswand als zentraler Mechanismus vorgeschlagen (8.5.1). In einem zweiten Schritt wird untersucht, in welchem Abstand die Fiktive Bewertungswand zur jeweiligen Nutzfläche anzusetzen ist (8.5.2). Dabei ist für die Grenzwertsetzung zu beachten, dass eine Abstufung der Schwellenwerte je nach Anlagentyp vorgenommen werden sollte (8.5.3) und Unsicherheiten zu berücksichtigen sind (8.5.5)

8.5.1 Fiktive Bewertungswand als Instrument zur Komplexitätsreduktion

Als wesentliches Designelement der Rechtsverordnung wird zur Beurteilung der Beleuchtungen und zur Anwendung der Grenzwerte des § 54 Abs. 4d Nr. 1 BNatSchG eine Fiktive Bewertungswand vorgeschlagen. Mit dieser Regulatorik kann eine signifikante Komplexitätsreduktion gelingen, indem mithilfe eines einzelnen Grenzwerts drei Ziele erreicht werden können:

- Trennung von Nutzung und Schutz (8.5.1.1),
- Begrenzung der Beleuchtungsstärke und der Abstrahlungsgeometrie (8.5.1.2) und
- Umsetzbarkeit in Planung und Praxis (8.5.1.3).

Bei der Fiktiven Bewertungswand handelt es sich um einen Grenzwert, der auf einer vertikalen Fläche in einem bestimmten Abstand zur Nutz- und Verkehrsfläche einzuhalten ist. Es handelt sich folglich um einen Grenzwert als vertikale Beleuchtungsstärke. Da der Grenzwert an keinem Punkt auf der vertikalen Fläche überschritten werden darf, ist der Grenzwert als maximaler Grenzwert ausgestaltet (im Gegensatz zu Grenzwerten, die über die Fläche gemittelt werden). Der Begriff der Fiktiven Bewertungswand soll es erleichtern, die technischen Eigenschaften des Grenzwerts zu verstehen und eine räumliche Vorstellung des Konzepts zu entwickeln. Mit anderen Worten lässt sich der Grenzwert der Fiktiven Bewertungswand, die um eine Nutz- oder Verkehrsfläche gezogen wird, beschreiben mit dem Ziel, die Lichtimmission an dieser Grenze auf das erforderliche Maß zu reduzieren.

Ein möglicher Textvorschlag könnte lauten:

[1]Sind als Emissionsgrenzwerte vertikale Beleuchtungsstärken angegeben, sind maximale Beleuchtungsstärken bezeichnet, die von den Beleuchtungen derselben Anlage, derselben Straße oder desselben Weges hervorgerufen werden. [2]Der Emissionsgrenzwert ist an jedem Punkt auf einer gedachten vertikalen Fläche entlang einer Linie in einem Abstand von vier Metern zur Verkehrs- oder Nutzfläche in einer Höhe von einem Meter bis zur Lichtpunkthöhe einzuhalten (Fiktive Bewertungswand), sofern [Ausnahmeregelungen für bestimmte Beleuchtungen] keine abweichenden Regelungen treffen.

Eine Begrenzung der Fiktiven Bewertungswand erfolgt, um Messungen zu vereinfachen und Komplexität zu reduzieren. In unmittelbarer Nähe zum Boden können Reflexionen des Lichts auf der Nutz- oder Verkehrsfläche dazu führen, dass der Grenzwert überschritten wird, ohne dass eine wesentliche horizontale Ausbreitung des Lichts zu befürchten ist. Das gilt insbesondere für die Grenzwerte in den höheren Schutzkategorien, die nur geringe Immissionen zulassen. Daher sieht der Vorschlag vor, den Grenzwert nicht innerhalb eines Meters zum Boden anzusetzen. Oberhalb des Lichtpunkts bedarf es der seitlichen Begrenzung nicht mehr, da Grenzwerte für die Emission in den oberen Halbraum (dazu 9.3.1.1) diese Bereiche abdeckt.

8.5.1.1 Trennung von Nutzung und Schutz

Mithilfe der Fiktiven Bewertungswand kann eine Trennung der Nutz- und Verkehrsflächen von den Schutzerfordernissen gelingen. Bislang wird sowohl in den fachlichen Schutz- und Vermeidungsstrategien als auch in der Normung eine Steuerung der Lichtnutzung vorgeschlagen. Zentral dafür ist der Ansatz, dass die Lichtemission auf das Maß zu reduzieren ist, die für die Nutzung erforderlich ist. Dieser Ansatz zwingt indes dazu, dass jeder Nutzung eine bestimmte Lichtmenge (einschließlich der Lichteigenschaften und -verteilung) zugewiesen werden muss. Das hat zu erheblichen Komplexitätssteigerungen geführt, da stark divergierende Lichtnutzungen existieren, die – treffsicher – beurteilt werden müssen.

Der Vorschlag der Fiktiven Bewertungswand legt einen strukturell anderen Ansatz zugrunde. In Anlehnung an die Beschreibung, dass künstliches Licht eine räumliche und zeitliche Belastungsproblematik darstellt, wird lediglich eine räumliche Definition der Nutzung in Gestalt von Nutz- und Verkehrsflächen zugrunde gelegt. Darauf aufbauend zielt der Regelungsvorschlag darauf ab, die Lichtnutzung auf diese Fläche zu begrenzen und angrenzende Flächen und Räume, die nicht im Nutzungsinteresse der Emittenten und Nutzer stehen, von künstlichem Licht möglichst freizuhalten. Indem der Grenzwert außerhalb der Nutz- und Verkehrsfläche angesetzt wird, kann eine Steuerung der Nutzung unterbleiben. Neben der Komplexitätsreduktion hat dieser Ansatz den Vorteil, keine Friktionen mit insbesondere technischen Regeln zu verursachen, die oftmals unionsweit und international harmonisiert sind.

Allerdings weist auch dieser Ansatz zwei spezifische Limitationen auf. Erstens gibt es Lichtnutzungen, die so gestaltet sind, dass sich Nutzung und Schutz kaum voneinander trennen lassen. Das betrifft insbesondere Lichtwerbeanlagen, die in die Horizontale wirken. Diese Emission erreicht den Verkehrsraum, von wo die Werbung wahrgenommen wird. Befindet sich dahinter nicht (zufällig) eine bauliche oder ähnliche Struktur, die die Lichtausbreitung begrenzt, gelangt dasselbe Licht auch in Bereiche, die nicht der Nutzung zugewiesen sind, etwa in ein Schutzgebiet. Eine Differenzierung von Lichtemissionen, die der Nutzung dienen und solchen, die den Schutz tangieren, ist unter diesen Umständen nicht mehr möglich. Hier stößt die Schutzkonzeption notwendigerweise an seine Leistungsgrenze.

Die zweite Limitation tritt dann zu Tage, wenn die Lichtnutzung auf der Nutz- und Verkehrsfläche ein Maß erreicht, das eine Abgrenzung im näheren Umfeld nicht erlaubt. Beispielsweise verlangt das Arbeitsschutzrecht für manche Tätigkeiten im Freien Lichtmengen, bei denen eine Abschirmung bislang technisch nur bedingt trennscharf erfolgen kann und Streuungs- und Reflexionseffekte in der Luft und am Boden auftreten, die zu einer substantiellen Erhellung der Umgebung und Lichtabgabe in den oberen Halbraum führen. Gleiches gilt für die Anforderungen für den Spielbetrieb mancher Sportarten. Dadurch ist eine Trennung von Schutz und Nutzung in diesen Fällen nur noch bedingt möglich.

Aber auch grundsätzlich gibt es einen – wenn auch nur indirekten – Zusammenhang zwischen der Lichtnutzung auf der Verkehrs- oder Nutzfläche und der Einhaltung der Grenzwerte. Das gilt insbesondere in den Fällen, in denen die Beleuchtung in Gebieten situiert ist, die einer hohen Schutzkategorie angehören und daher strenge Grenzwerte gelten. Aufgrund der im Rahmen der Beteiligung von Fach- und Interessensgruppen durchgeführten Berechnungen zeigt sich, dass insbesondere Grenzwerte von unter 2 Lux den Spielraum der Lichtnutzungen begrenzen.

8.5.1.2 Begrenzung von Intensität und Abstrahlung

Die Fiktive Bewertungswanderlaubt es, mithilfe eines einzelnen Grenzwerts die beiden wichtigsten Parameter abzubilden. Die beiden wichtigsten Parameter sind die Lichtintensität und die räumliche Verteilung derselben, die sich als Beleuchtungsstärke und Abstrahlungsgeometrie beschreiben lassen. Zumeist wird vorgeschlagen, Regelungen für die Beleuchtungsstärke vorzugeben und Regelungen für die Begrenzung der Abstrahlung in die Bereiche, in denen das Licht nicht benötigt wird, vorzusehen. Die Fiktive Bewertungswandenthält mit der maximalen vertikalen Beleuchtungsstärke einen Beleuchtungsstärkegrenzwert. Gleichzeitig führt die räumliche Nähe zu dem technischen Erfordernis, die Abstrahlung zu begrenzen.

Beispiel: Angenommen der Grenzwert für eine Beleuchtung, dessen Lichtpunkt sich an der Grenze der Nutzfläche in einer Höhe von 10 Metern befindet, beträgt 1 Lux. Dieser Wert ist auf der gesamten vertikalen Fläche in einem Abstand von einem Meter zur Nutz- oder Verkehrsfläche einzuhalten. Das bedeutet aber nicht, dass der Abstand zum Lichtpunkt überall gleich ist. Auf Lichtpunkthöhe beträgt der Abstand 1 Meter, am Boden beträgt der Abstand ca. 10 Meter. Wird die Abstrahlung nicht begrenzt (Kugelleuchte), kann die Leuchte nur 1 Candela emittieren, ohne den Grenzwert zu überschreiten. Wird jedoch eine Abschirmung verwandt, die die Abstrahlung nur auf Bodenhöhe erlaubt, kann die Leuchte 100 Candela grenzwertkonform emittieren. Um den Grenzwert einzuhalten, hat die oder der Emittent*in die Wahl, entweder die Lichtemission (mit Wirkung für die Nutzung) zu reduzieren oder eine Abschirmung zu verwenden.

Ein solcher Ansatz leistet indes keine unmittelbare Begrenzung der Lichtnutzung auf der Verkehrs- oder Nutzfläche. Das hat den Vorteil, dass bestehende Anforderungen an die Lichtnutzung, die selten (aus öffentlich-rechtlicher Perspektive) rechtsverbindlich sind (z.B. Anforderungen des Arbeitsschutzes, dazu 4.5.3), nicht tangiert werden. Meistens sind die Anforderungen entweder fachliche Empfehlungen, Vorschläge privater Normungsorganisationen oder privatrechtliche Vorgaben (z.B. von Sportverbänden, Franchisegebern oder Werbetreibenden). Aber auch hier würden Anpassungsschwierigkeiten vermieden, insbesondere wenn die (unverbindlichen) Regelwerke international abgestimmt sind (z.B. durch die International Commission on Illumination (CIE)). Es hat aber den Nachteil, dass nicht ausgeschlossen bleibt, dass die Lichtnutzungen auf der Nutz- und Verkehrsfläche in ihrer Intensität zunehmen. Das kann in zweierlei Hinsicht problematisch sein. Zum einen folgt daraus eine Zunahme der Leuchtdichten von Leuchte und beleuchteter (Nutz-) Fläche. Das kann für sich genommen nachteilige Wirkungen hervorrufen. Zum anderen steigt dadurch die Reflexion des Lichts auf dem Boden; Licht das nach oben abgegeben wird und zu einer Zunahme von Skyglow führen würde.

Alternative: Statt oder – besser – zusätzlich könnte die Fiktive Bewertungswand mit Maximalwerten für die Verkehrs- und Nutzfläche flankiert oder ersetzt werden. Das hätte den Effekt, dass eine tatsächliche Begrenzung der Nutzung stattfinden würde. Allerdings hätte dies zum Nachteil, dass entweder ein pauschalierter und entsprechend hoher Grenzwert in Ansatz gebracht werden müsste oder jede Lichtnutzung mit einem Grenzwert versehen werden müsste. Nicht nur könnte dies einen längeren Katalog an Grenzwerten nach sich ziehen. Vielmehr ist es zweifelhaft, ob sämtliche und veränderlichen Lichtnutzungen bedarfsgerecht erfasst werden. Die dadurch entstehenden Konflikte mit der bestehenden Praxis und den entwickelten Empfehlungen und unverbindlichen Normen hätten zumindest zur Folge, dass gesteigerte Anpassungsschwierigkeiten und Vollzugsdefizite zu erwarten sind.

8.5.1.3 Umsetzbarkeit in Planung und Praxis

Die Fiktive Bewertungswand hat erhebliche Vorteile in ihrer Umsetzung. Größere Beleuchtungen einschließlich der Straßen- und Wegebeleuchtung werden lichtplanerisch mithilfe entsprechender Software berechnet.[292] Das erfolgt, weil für die vertragsrechtliche Leistungsbeschreibung und die werkvertragliche Abnahme die Einhaltung der jeweiligen technischen Regeln durch eine Berechnung (und ggf. anschließende Messung) nachgewiesen werden müssen. Diese Software ist in der Lage, für jeden Lichtpunkt die Beleuchtungsstärkewerte auf der Fiktiven Bewertungswand ohne größeren Aufwand zu berechnen.[293] Nicht nur sind die Programme dazu entwickelt worden, um unter anderem die Helligkeit von Tunnelwänden durch die Straßenbeleuchtung zu berechnen. Auch zur Vermeidung von störendem Licht („obstrusive light“) sind die Programme ertüchtigt, um an frei zu wählenden Punkten die vertikale Beleuchtungsstärke zu ermitteln.[294] Dadurch wird die Möglichkeit, eine Beleuchtung ex ante einer konkreten Überprüfung zuzuführen, entscheidend verbessert. Gleichzeitig ist der Grenzwert eine Beleuchtungsstärke, die mit einem Luxmeter gemessen werden kann. Die Messung mit solchen Instrumenten ist allgemein üblich und wird auch von der der LAI-Licht-Richtlinie beschrieben. Durch die Beschreibung in der LAI-Licht-Richtlinie haben in der Praxis sowohl Private aber auch Umweltverwaltung qualitative und quantitative Expertise aufgebaut, um die Anforderungen der Rechtsverordnung in die Praxis umzusetzen.

8.5.2 Abstand der Fiktiven Bewertungswand zur Verkehrs- und Nutzfläche

Von zentraler Bedeutung für die Effektivität der Grenzwerte und ihrer Steuerungswirkung ist der Abstand zwischen der Lichtnutzung und der Fiktiven Bewertungswand, also dem Ort, an welchem der Grenzwert einzuhalten ist. Wie stark sich der Abstand der Fiktiven Bewertungswand auf die tatsächlich emittierten Lichtmengen auswirkt, zeigt das obige Beispiel, das zur Verständlichkeit hier nochmal aufgeführt wird.

[292] Vgl. u.a. https://www.dialux.com/de-DE/; https://relux.com/de_DE/lighting-planning.

[293] Vgl. dazu die Beteiligung von Fach- und Interessensgruppen 13.1.1 ff.

[294] Vgl. https://relux.com/de_DE/lighting-planning/relux-desktop/obtrusivelight; https://www.dialux.com/de-DE/news-detail/neu-in-dialux-evo-13-berechne-lichtimmissionen.

Beispiel: Angenommen der Grenzwert für eine Beleuchtung, dessen Lichtpunkt sich an der Grenze der Nutzfläche in einer Höhe von 10 Metern befindet, beträgt 1 Lux. Dieser Wert ist auf der gesamten vertikalen Fläche in einem Abstand von einem Meter zur Nutz- oder Verkehrsfläche einzuhalten. Das bedeutet aber nicht, dass der Abstand zum Lichtpunkt überall gleich ist. Auf Lichtpunkthöhe beträgt der Abstand 1 Meter, am Boden beträgt der Abstand ca. 10 Meter. Wird die Abstrahlung nicht begrenzt (Kugelleuchte), kann die Leuchte nur 1 Candela emittieren, ohne den Grenzwert zu überschreiten. Wird jedoch eine Abschirmung verwand, die die Abstrahlung nur auf Bodenhöhe erlaubt, kann die Leuchte 100 Candela grenzwertkonform emittieren. Um den Grenzwert einzuhalten, hat die oder der Emittent*in die Wahl, entweder die Lichtemission (mit Wirkung für die Nutzung) zu reduzieren oder eine Abschirmung zu verwenden.

An dem Beispiel lässt sich auch zeigen, dass wenn die Bewertungswand in zehnfacher Distanz angesetzt wird (10m statt 1m), eine ca. hundertfache Lichtmenge emittiert werden dürfte. Damit die zu entwickelnden Grenzwerte (siehe 9.2) eine tatsächlich begrenzende Funktion ausfüllen, muss die Fiktive Bewertungswand möglichst nah an die Nutz- oder Verkehrsfläche „herangerückt“ werden. Allerdings sollte der Grenzwert nicht so nah an der Nutz- und Verkehrsfläche angesetzt werden, dass entweder eine Messung nicht mehr praktisch umgesetzt werden kann oder nicht zu vermeidendes Streulicht eine Nutzung faktisch unmöglich macht.

8.5.2.1 Photometrische Grenzentfernung

Im Rahmen des Forschungsvorhabens hat sich die Messbarkeit als ausschlaggebendes Kriterium entpuppt. Bei der Messung (und Bewertung) eines Lichtpunkts werden Leuchtmittel vermessen, die eine gewisse Ausdehnung haben (also bei der eine Fläche das Licht emittiert). Während diese bei einem hergebrachten Glühdraht typischerweise klein ist, kann dies bei verkleideten Leuchten oder bei Leuchten mit mehreren LEDs eine größere Fläche einnehmen. Das gilt auch für die Länge des Lichtpunkts. So würde etwa bei einer Leuchtstoffröhre der Lichtpunkt in die Mitte der Röhre gesetzt, obwohl auf der gesamten Länge der Leuchtstoffröhre Licht emittiert wird. Damit diese Messung fehlerfrei gelingt, muss der Abstand zwischen dem Messpunkt und Lichtquelle die zehnfache Länge der Lichtquelle (nicht: Leuchte) betragen. Dieser notwendige Abstand wird als photometrische Grenzentfernung bezeichnet.[295] Ist etwa die Lichtquelle 10cm lang, muss der Abstand zwischen Messpunkt und Lichtquelle ein Meter betragen. Da Außenbeleuchtungen Lichtquellen mit einer Länge bis zu 20cm aufweisen können, sollte der Abstand zwischen der Fiktiven Bewertungswand und der Nutz- oder Verkehrsfläche 2 Meter betragen.

Zwar ist es auch möglich, größere Lichtquellen zu messen. Nur wäre das nicht an dem Ort möglich, an welchem der Grenzwert einzuhalten ist. Um dann zu überprüfen, ob der Grenzwert eingehalten wird, müsste eine aufwändige Berechnung durchgeführt werden. Dies ist jedenfalls für die regelhafte Anwendung der Grenzwerte dringend zu vermeiden.

8.5.2.2 Bestehende Lichtpunkte

Nach dem hier unterbreiteten Vorschlag sollte der Abstand ab der Verkehrs- oder Nutzfläche aus berechnet werden. Gelegentlich wird aber eine Bestandsanlage außerhalb dieser Fläche

[295] Vgl. https://www.spektrum.de/lexikon/optik/photometrische-grenzentfernung/2530.

gelegen sein, wobei der Abstand zur Verkehrs- oder Nutzfläche größer ist als es mit einem Leuchtenausleger kompensiert werden kann. Es könnte auch die Situation eintreten, dass die Bestandsanlage derart gelegen ist, dass die Fiktive Bewertungswand aufgrund dieser Besonderheit vor und nicht hinter dem Lichtpunkt situiert ist. Um diese Folge zu verhindern und den notwendigen photometrischen Grenzentfernung (8.5.2.1) zum Lichtpunkt einzuhalten, sollte der Abstand der Fiktiven Bewertungswand in diesen Fällen abweichend vom Lichtpunkt aus berechnet werden.

Diese Regelung sollte indes nur auf Bestandsanlagen und deren Umrüstungen angewendet werden (zur Umrüstungspflicht 11.1). Denn andernfalls hätten es Betreibende und Errichtende ohne sachliche Rechtfertigung in der Hand, den Messpunkt der Grenzwerte zu verändern.

8.5.2.3 Keine Abstandsberechnung an variablen Größen

Der Abstand zur Fiktiven Bewertungswand sollte von keiner Variablen abhängig gemacht werden, auf die Betreibende und Errichtende bestimmenden Einfluss haben, ohne dass ein Zusammenhang zur Lichtnutzung besteht.

So wurde im Rahmen der Beteiligung von Fach- und Interessensgruppen der Vorschlag unterbreitet, den Abstand zur Fiktiven Bewertungswand von der Lichtpunkthöhe abhängig zu machen. Das ist auf den ersten Blick insoweit einleuchtend, als dass die Lichtpunkthöhe eine bestimmende Größe für die Lichtausbreitung ist. Eine große Lichtpunkthöhe kann, muss aber nicht zu größeren Beeinträchtigungen führen. Zwar wird durch eine höher installierte Lichtquelle ein größeres Raumvolumen beleuchtet; gleichzeitig muss eine höher installierte Lichtquelle mehr Lumen emittieren, um eine gleichbleibende Helligkeit auf Bodenhöhe zu erzeugen. Allerdings kann bei einer größeren Lichtpunkthöhe eher die Emission in die Horizontale verhindert werden, wenn nicht bei niedrigerer Höhe der kleinere Einwirkungsbereich durch eine Zunahme von Lichtpunkten kompensiert werden soll.

Nach der hier vertretenden Ansicht sollten aber dennoch große Lichtpunkthöhen möglichst vermieden werden (siehe auch 9.1). Entscheidend ist die zu erwartende Zunahme der Leuchtdichte höherer Anlagen. Eine größere Leuchtdichte erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Blendung, sie steht zudem in Verdacht, größere Anlockwirkungen (positive Phototaxis) zu verursachen, auch wenn Untersuchungen der Leuchtdichte seltener sind und die Leuchtdichte deshalb nicht als Messgröße im Rahmen des Ecological Risk Assessments herangezogen wurde.[296]

Es gibt noch weitere Gründe, weshalb nicht an der Lichtpunkthöhe angeknüpft werden sollte. Es ist derzeit nicht klar, wie sich der technische Fortschritt zur Verbesserung der Lichtlenkung gestaltet. Es bleibt daher unklar, ob der Zusammenhang zwischen Lichtpunkthöhe und Lichtausbreitung in Zukunft noch in vergleichbarer Weise bestehen bleibt. Hinzu kommt, dass die hier vorgeschlagene Regulatorik versucht, zwischen Schutz und Nutzung zu trennen (8.5.1.1). Die Anforderungen an die Nutzung sind insbesondere bei wichtigen Anwendungsfällen (Straßenbeleuchtung, Sport, Arbeitsstätten usw.) nicht in der alleinigen Entscheidungsgewalt der Betreibenden oder Errichtenden. Auch die Nutz- und Verkehrsflächen werden zumeist durch

[296] Vgl. die Datengrundlage bei Czarnecka/Grubisic et al., Glob. Chang. Biol. 2025, DOI: 10.1111/gcb.70569; Grubisic/Haim et al., Sustainability 2019, DOI: 10.3390/su11226400.

andere Akteure (Eigentümer*innen oder Straßenbaulastträger) oder durch äußerliche Begebenheiten bestimmt. Diese Umstände lassen erwarten, dass der Ansatz der Fiktiven Bewertungswand zu keiner Aushöhlung des Schutzes durch Emittenteninteressen führt. Wird aber an der Lichtpunkthöhe angeknüpft, wird der Konnex zwischen Nutzung und Schutz abgeschwächt. Es könnten daher Anreize entstehen, möglichst hohe Lichtpunkthöhe vorzusehen, was eine Vergrößerung der beleuchteten Flächen zur Folge hätte. Ein solches Ergebnis ist vor dem Hintergrund der ubiquitären Beeinträchtigungen durch Licht sachlich nicht zu rechtfertigen. Vielmehr sollte sich der Abstand zur Fiktiven Bewertungswand anhand möglichst unveränderlicher Kriterien berechnen.

8.5.3 Umsetzung der Schwellenwerte in Grenzwerte

Das Regelungsdesign der Fiktiven Bewertungswand definiert noch nicht, wie hoch die jeweiligen Beleuchtungsstärken als Grenzwerte ausfallen sollen. Hierzu müssen die Schwellenwerte des Ecological Risk Assessments so umgesetzt werden, dass die zeitlichen und räumlichen Dimensionen des Schutz- und Konfliktregimes ausgefüllt werden.

Hier soll eine Abstufung der Schutzbedarfe anhand der Schutzkategorien und der zeitlichen Begrenzungen vorgeschlagen werden. Das Ecological Risk Assessment definiert als Schwellenwerte solche, die anhand der Studienlage an der 10. und 25. Perzentile sowie am Median entnommen wurden. Sie reflektieren damit verschiedene Schutzanforderungen, die geringe bis mittlere Beeinträchtigungen abbilden (Tab. 8). Diese Betrachtung darf aber nicht außer Acht lassen, dass nicht jeder Effektkategorie dasselbe Gewicht in Bezug auf Evidenz und Schutzbedarf zukommt. So etwa sind Schwellenwerte für die Effektkategorien ‚Verhalten' und ‚Lebensgemeinschaften' von einer besonders robusten Studienlage getragen, während dies für die ökosystemischen Effekte nicht gilt. Ergänzend zeigt die Untersuchung der *Dose-Response*-Wirkungsmechanismen, dass bereits sehr geringe Lichteinträge ökologisch relevante Beeinträchtigungen verursachen. Entsprechend ist zu erwarten, dass das 10. Perzentil des Schwellenwerts Wirkungen nicht effektiv ausschließen kann. Folglich können die geringen Schwellenwerte keinen umfassenden Schutz bieten.

Die Grenzwerte, die in Kapitel 9 entwickelt werden, orientieren sich an einer Abstufung, die sich an den Effektkategorien des Kapitels 7 anlehnt:

- Umfassender Schutz: Grenzwert so getroffen, dass keine Überschreitung des 10. Perzentils auch nur einer Effektkategorie eintritt.
- Hoher Schutz: Zielt auf die Einhaltung der Schwellenwerte des 25. Perzentils ab, wobei Abstufungen danach erfolgen, ob alle oder nur einzelne Effektkategorien unterschritten werden.
- Erhöhter Schutz: Unterschreitung gewichtiger (Median-) Effekte, insbesondere des Verhaltens und der ökosystemischen Wirkungen.
- Mittlerer Schutz: Unterschreitung des Schwellenwerts (Median) für die Effektkategorie ‚Verhalten'.
- Geringer Schutz: Hier wurden die Grenzwerte gewählt, die noch mindestens unter einem robust abgebildeten Medianwert liegen.

Tab. 8: Übersicht über die zeitlichen Schutzstufen innerhalb der Schutzkategorien

Schutz-kategorie (S)	Zeitliche Begrenzung (h)			
	Dämmerung - 21:30	**21:30 - 24:00**	**24:00 - 5:30**	**5:30 - Dämmerung**
S1	Geringer Schutz – Ausreizung der medianen Schwellenwerte	Geringer Schutz – Unterschreitung des Populationsbezogenen Medians	Mittlerer Schutz – Unterschreitung des Verhaltensbezogenen Medians	Geringer Schutz – Ausreizung der medianen Schwellenwerte
S2	Geringer Schutz – Unterschreitung des Populationsbezogenen Medians	Mittlerer Schutz – Unterschreitung des Verhaltensbezogenen Medians	Erhöhter Schutz – Unterschreitungsabstand zum verhaltensbezogenen Median	Geringer Schutz – Unterschreitung des Populationsbezogenen Medians
S3	Mittlerer Schutz – Unterschreitung des Verhaltensbezogenen Medians	Erhöhter Schutz – Unterschreitungsabstand zum verhaltensbezogenen Median	Erhöhter Schutz – Keine ökosystemischen Effekte	Mittlerer Schutz – Unterschreitung des Verhaltensbezogenen Medians
S4	Erhöhter Schutz – Unterschreitungsabstand zum verhaltensbezogenen Median	Erhöhter Schutz – Keine ökosystemischen Effekte	Hoher Schutz – Überschreitung mancher, nicht aber aller 25. Perzentilen	Erhöhter Schutz – Unterschreitungsabstand zum verhaltensbezogenen Median
S5	Erhöhter Schutz – Keine ökosystemischen Effekte	Hoher Schutz – Überschreitung mancher, nicht aber aller 25. Perzentilen	Hoher Schutz – Keine Überschreitung der 25. Perzentile	Erhöhter Schutz – Unterschreitungsabstand zum verhaltensbezogenen Median
S6	Hoher Schutz – Überschreitung mancher, nicht aber aller 25. Perzentilen	Umfassender Schutz – Keine Überschreitung der 10.Perzentile	Umfassender Schutz – Keine Überschreitung der 10. Perzentile	Hoher Schutz – Überschreitung mancher, nicht aber aller 25. Perzentilen

8.5.4 Abstufung der Schwellenwerte nach Anlagentyp

Die zuvor aufgeführte Matrix (8.5.3) bildet die prototypische Zuordnung der planungsrechtlichen Schutz- und Nutzungsbedürfnisse räumlich und zeitlich ab. Im Kern werden damit die gesetzlichen Wertungen und Abstufungen in eine Zuordnung der ermittelten Schwellenwerte überführt. Allerdings bleibt diese Zuordnung nicht ohne Modifikation. Denn die Kategorisierung der Plangebiete gilt maßgeblich für die Nutzbarkeit des Gebiets als solches. Intensive

menschliche Nutzungen korrelieren aber nicht immer mit intensiven Lichtnutzungen. Insbesondere Abend- und Nachtverkehre zu Fuß oder auf dem Fahrrad sowie die Nutzung von Verweilorten im Freien einschließlich touristischer Orte können sich anders verhalten. Auch die Beleuchtung von Objekten und Fassaden sind Lichtnutzungen, die nur in bestimmten Gebieten (z.B. Kerngebiete) gehäuft vorkommen. In diesen Bereichen, vorrangig Kerngebieten, können erhöhte Nutzungsbedarfe auftreten, die in den typischerweise stärker genutzten Gewerbe- und Industriegebieten nicht vorhanden sind.

Dementsprechend sind für manche Anlagen, etwa Beleuchtungen für den Fußgängerverkehr, in der Kategorie S2 weniger strenge Anforderungen als in der Kategorie S1 vorzusehen, um diese (rechtlich anerkannten) Nutzbedürfnisse zu realisieren. Diese Besonderheiten erklären die zum Teil nicht linear verlaufenden Grenzwerte im Kapitel 9.2.

8.5.5 Unsicherheitsbedingungen

Bereits bei der Ermittlung der Schwellenwerte wurden Unsicherheitsbedingungen, die bei den Untersuchungen und ihrer Aussagekraft für die Berechnung der Schwellen auftreten, adressiert (siehe 7.2). Bei der Grenzwertfestsetzung geht es um die Unsicherheiten, die bei der Umsetzung der Schwellenwerte in Grenzwerte und bei der Anwendung der Regulatorik eintreten können. Diese sind zu minimieren.

Die Grenzwerte können in zwei Varianten geprüft werden. Die eine Möglichkeit besteht darin, dass eine Messung vorgenommen wird, um zu prüfen, ob der Grenzwert eingehalten wird (8.5.5.1). Die zweite betrifft die lichttechnische Berechnung, die vor der Errichtung einer Lichtanlage vorgenommen wird oder werden kann (8.5.5.2). Diese Möglichkeit kann zudem auch im Rahmen eines Immissionsschutzgutachtens, etwa im Rahmen eines Gerichtsverfahrens, auftreten.

8.5.5.1 Messbedingte Unsicherheiten

Messungen haben zum Ziel, den tatsächlichen Sachverhalt abzubilden. Messungen weisen aber zumeist Ungenauigkeiten auf oder können – oftmals wegen menschlicher Bedienungsfehler – fehlerhaft sein. Aus rechtlicher Sicht können Fehler durch Gegengutachten und Einwendungen korrigiert werden. Das setzt indes voraus, dass die jeweiligen Messungen gleichwertig sind, das heißt, dass die Ergebnisse reproduzierbar sein müssen. Die Reproduzierbarkeit ist aber gemindert oder entfällt ganz, wenn die Messungenauigkeiten zu groß sind. Wie groß die Ungenauigkeiten sind (und wie wahrscheinlich Fehler sind), hängt von der jeweiligen Messmethode, den Messinstrumenten und dem eingesetzten Personal ab. Grundsätzlich dürfte gelten: Je höher die Anforderungen an die Messmethodik, -personal und -verfahren sind, desto geringer fällt die Ungenauigkeit aus. Gleichzeitig steigen mit den Anforderungen der Kosten- und Zeitaufwand, während die Messkapazitäten sinken. Die Umsetzung der Rechtsverordnung hängt davon ab, dass Messungen, erstens, von den jeweils mit der Zulassung und Durchsetzung der Pflichten betrauten Behörden durchgeführt werden können. Zweitens sollten die Messungen ohne größeren Aufwand durchgeführt werden, damit eine Anwendung in der Breite sichergestellt ist.

Um das Ziel zu erreichen, ist in der Abwägung eine Variante zu wählen, die zwar reproduzierbare Ergebnisse erzeugt, aber eine möglichst große Vereinfachung gestattet. Eine erste Vereinfachung gelingt, wenn die Messpunkte im Sinne eines Messrasters definiert werden. Zudem sollte das Messinstrument in seiner Güteklasse ebenfalls vorgegeben werden, um Fragen nach der noch rechtlich zulässigen Messungenauigkeiten abzuschneiden. Geeignet erscheinen

Instrumente der Klasse B nach DIN 5302-7:2024-12, die nicht mit hohen Kosten verbunden sind, keine besonderen Fähigkeiten zur Bedienung erfordern und ein hier vertretbar erscheinende Messtoleranz von 10 % aufweisen.

8.5.5.2 Unsicherheiten im Rahmen von lichttechnischen Berechnungen

Die gleichen Anforderungen für die Messung ergeben sich auch für die lichttechnische Berechnung. Auch die lichttechnische Berechnung ist der Versuch, eine wirklichkeitsgetreue Prognose auf der Grundlage einer rechnergestützten Modellierung zu erzeugen. Anders als bei der Messung ist nicht die jeweilige technische Ausstattung entscheidend, sondern die Frage, ob die richtigen Modellannahmen im Rahmen der Prognose angewendet wurden.

Probleme können sich daraus ergeben, dass die Umweltbedingungen, die für das Abstrahlungsverhalten einer Leuchte von Bedeutung ist, unklar sind. Auch die softwaregestützte Berechnungsmethode kann sich auf die Ergebnisse der Berechnung auswirken. Die verschiedenen Anbieter lichttechnischer Berechnungssoftware haben in Praxistests in manchen Fällen unter Zugrundlegung derselben Beleuchtungssituation unterschiedliche (Teil-) Ergebnisse produziert. Um diese Probleme zu adressieren sollte die Rechtsverordnung

- Die zentrale Umweltbedingung, die Reflexionseigenschaften des Bodens, definieren und
- Ausreißer ausschließen.

Reflexionseigenschaften sind keine feste Größe. Die Reflexion unterscheidet sich je nach Witterung, Jahreszeit, baulicher Veränderung und die Alterungsprozesse der jeweiligen Materialien. Die Reflexionseigenschaften korrekt in der Modellierung abzubilden kann, insbesondere bei komplexen Beleuchtungssituationen, mit sehr hohem Aufwand verbunden sein, ohne dass Gewissheit bestehen, dass diese Bedingungen über die Lebensdauer der Beleuchtung unverändert bleiben. Der anzusetzende Reflexionsgrad des Untergrunds hat daher stets partiell einen fiktiven Charakter. Daher sollte eine Vermutungsregel aufgenommen werden, der einen fixen Reflexgrad bestimmt.

Ausreißer lassen sich identifizieren, indem ihr Verhältnis zu den sonstigen Berechnungsergebnissen betrachtet werden. Sortiert man die Berechnungsergebnisse anhand ihrer Größe in Perzentilen, können Ausreißer bestimmt werden. Eine Methode besteht darin, den Abstand zwischen der 75. und der 25. Perzentile (Interquartalsabstand) zu berechnen (z.B. 3,4 lx – 1,4 lx) und diesen Abstand (hier: 2 lx), mit Faktor 1,5 als die Grenze dessen zu verwenden, welche Messergebnisse, gemessen vom 75. Perzentil, noch berücksichtigt werden (hier: 2 lx x 1,5 = 3 lx; 3,4 lx +3 lx = 6,4 lx; alle 6,4 lx übersteigende Ergebnisse werden als Ausreißer nicht betrachtet). Eine vereinfachte Variante blendet Ergebnisse der 91. Perzentile und die darüber hinausgehenden Messergebnisse als Ausreißer aus. Es ist vorteilhaft, die vereinfachte Variante heranzuziehen. Sie reduziert die Komplexität für die Normanwender erheblich. Zudem wirft die Berechnung mit den Interquartalsabstands weitere Fragen auf, nämlich welche Abweichung von Interquartalsabstand als gewöhnlich zu erwarten ist. Ein solche Berücksichtigung von Unsicherheiten ist nicht ungewöhnlich. Auch im besonderen Gebietsschutz wird mit Abschneidekriterien operiert, um Unsicherheiten auszuschließen.[297] Insoweit erscheint auch hier der Begriff des Abschneidewerts passend.

[297] BVerwG, Urt. v. 11.09.2025, juris, Rn. 26 f.

8.6 Ausnahmeregelungen

Die dargestellte Struktur der Rechtsverordnung geht von einer stark typisierten Betrachtung aus. Liegen die konkreten Umstände tatsächlich erheblich anders, ist also ein atypischer Ausnahmefall gegeben, tragen die Sachgründe die Anforderungen nicht mehr. Für diese Fälle sind Ausnahmefälle vorzusehen. Auf eine Befreiung nach § 67 BNatSchG können die Betroffenen nicht verwiesen werden, da § 41a BNatSchG hiervon ausgenommen ist, § 67 Abs. 1 S. 2 BNatSchG.

Ausnahmeregelungen sind insbesondere für die Fälle vorzusehen, bei denen eine Beeinträchtigung der Umgebung ausgeschlossen ist. Insbesondere wenn die bauliche Beschaffenheit eine Lichtemission in die nähere Umgebung verhindert. Zu erwägen ist ferner, ob bestimmte, besonders wirksame Vermeidungsmaßnahmen zur Verfügung stehen, die eine abweichende Behandlung rechtfertigen. So könnten etwa bestimmte Anforderungen an die Abschirmung eine höhere Lichtintensität oder eine Abweichung von den Anforderungen der jeweiligen Schutzkategorie rechtfertigen. So könnte etwa in Kerngebieten, wo häufig geschlossene Bauweise vorherrscht, geringere Anforderungen an die Abschirmung gestellt werden, da die Bebauung verhindert, dass das abstrahlende Licht sich weiter horizontal ausbreitet.

8.7 Weitergehendes Schutzkonzept: Integration der Lichtplanung

Die zuvor vorgestellten räumlichen und zeitlichen differenzierten Designoptionen weisen einen als hoch einzustufenden Abstraktionsgrad auf. Diese Abstraktion erlaubt einen regulatorischen Zugriff, der bundesweit reproduzierbare und anwendbare Ergebnisse zeigt. Diese Designentscheidung wird auch dadurch erforderlich, da konkrete Anforderungen an Lichtanlagen zum Schutz von Arten mit Ausnahme des § 23 Abs. 4 BNatSchG und der landesrechtlichen Vorschriften Bayerns, Baden-Württembergs und Hessens fehlen (siehe 4.3.2 und 4.3.3). Das bedeutet aber nicht, dass insbesondere auf örtlicher Ebene keine Anforderungen bestehen, die auf Lichtnutzungen anwendbar sind. Im Rahmen der Bauleitplanung sowie der örtlichen Bauvorschriften, etwa durch Werbeanlagensatzungen und Ortsgestaltungssatzungen, stehen der Kommune mehrere Optionen zur Steuerung von Außenbeleuchtungen zur Verfügung. Hessen hat mit § 35 Abs. 7 HeNatG als erstes Bundesland den Kommunen eine Satzungsermächtigung zum Erlass einer Lichtsatzung eingeräumt. Insgesamt ist eine Entwicklung von kommunalen Lichtplanungen zu verzeichnen, die ihren Ausgangspunkt als verwaltungsinterne Plandokumente genommen hat, und derzeit als vorbereitende (informelle) Pläne Anwendung finden.[298] Diese Pläne könnten durch die Rechtsverordnung rezipiert werden, um einen höheren Konkretisierungsgrad für die jeweilige räumliche und zeitliche Eingruppierung der Außenbeleuchtungen zu ermöglichen und konkrete Schutzmaßnahmen, etwa im Wege der Ausnahmeregelung, zu verwirklichen.

8.7.1 Mögliche Inhalte: Dunkles Band und Dunkle Infrastruktur

Eine wesentliche Planungsleistung und ein möglicher Planinhalt betrifft den Erhalt und die Wiederherstellung von lichtarmen Gebieten, die sich übergreifend als „Dunkle Infrastruktur“ bezeichnen lässt. Eine Dunkle Infrastruktur zu schaffen und zu erhalten, ist Teil des anvisierten Schutzniveaus der Rechtsverordnung (siehe 3.3.4).

[298] Huggins, Künstliche Lichtimmissionen (in Vorbereitung).

Eine Dunkle Infrastruktur wäre unvollständig, wenn die Notwendigkeit eines funktionierenden ökologischen Netzes unberücksichtigt bliebe, das den Schutz der Dunkelheit mit umfasst.[299] Die Konnektivität von Habitaten und Biotopen ist für den Erhaltungszustand von Populationen sowie den ökologischen Zustand von Lebensgemeinschaften, Ökosystemen und dadurch für die Biodiversität entscheidend.[300] Insbesondere wandernde Arten – darunter Insekten und Amphibien – sind auf dunkle Korridore angewiesen. Korridore sind Bestandteile des Biotopverbundes zur Beseitigung von Fragmentierungen.[301] Um solchen Fragmentierungen (auch als Isolation oder Verinselung von Lebensräumen bezeichnet)[302] entgegenzuwirken, wird für den Insektenschutz eine Biotopvernetzung dunkler Habitate ausdrücklich empfohlen.[303] Die Fragmentierung von Habitaten ist umso stärker, je empfindlicher die betroffenen Arten mit Anlock- und Meideverhalten auf das künstliche Licht reagieren. Die daraus resultierenden Folgen beschränken sich nicht – was von zentraler Bedeutung ist – auf lichtsensible geschützte Arten, da nacht- und dämmerungsaktive Arten zahlreich sind und für die (tagaktiven) Lebensgemeinschaften in ihrer Gesamtheit wesentlich sind. Der Schutz „dunkler Habitate“ verfolgt somit nicht allein Schutzinteressen des besonderen Artenschutzes, sondern ist für den Schutz von Natur und Landschaft von grundsätzlicher Bedeutung.

Das Konzept des Dunklen Bandes zielt auf den Schutz vor künstlichen Lichtimmissionen durch eine Kombination struktureller und funktionaler Biotopschutzaspekte ab. Strukturell geht es darum, Biotope hinsichtlich ihrer natürlichen Nachtlichtbedingungen zu erhalten, vor Einwirkungen von außen zu schützen und miteinander zu verbinden. Funktional können Migration- und Ausbreitungsbewegungen anhand von Leit- und Zielarten bestimmt werden, woraus sich tageszeitliche und saisonale Schutzbedürfnisse sowie notwendige Voraussetzungen für Trittsteinbiotope und Verbindungselemente ergeben.

Das Biotopschutzkonzept Dunkles Band sowie das anvisierte Schutzniveau, die Dunkle Infrastruktur zu erhalten, bieten einen Rahmen, innerhalb dessen fachplanerische Zielkonkretisierungen erarbeitet werden können. Die jeweiligen Inhalte zur Absicherung des Dunklen Bandes lassen sich durch eine Lichtfachplanung, die in die Raum- und Bauleitplanung integriert werden kann, abbilden. Ebenjene Zielkonkretisierungen können durch die Rechtsverordnung aufgegriffen werden.

8.7.2 Umsetzungsoptionen

Die Inhalte der Lichtplanung lassen sich im Rahmen der Rechtsverordnung effektuieren, indem die Rechtsverordnung der Verwaltung Handlungsoptionen überlässt. Das betrifft insbesondere die Kompetenz des § 41a Abs. 2 S. 2 BNatSchG n.F., wonach die zuständige Behörde

[299] Vgl. die Ansätze bei Sordello/Busson et al., Landsc. Urban Plan. 2022, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2021.104332, S. 4 ff.; Challéat/Barré et al., Ecol. Soc. 2021, DOI: 10.5751/ES-12156-260115, S. 6 ff.

[300] Wood/Martins et al., Front. Ecol. Evol. 2022, DOI: 10.3389/fevo.2022.830822, S. 11 f.; Magris/Andrello et al., Conserv. Lett. 2018, DOI: 10.1111/conl.12439, S. 6 ff.; Beger/Metaxas et al., Trends Ecol. Evol. 2022, DOI: 10.1016/j.tree.2022.09.002, S. 5 ff.

[301] Keeley/Beier et al., Environ. Res. Lett. 2019, DOI: 10.1088/1748-9326/ab3234, S. 2; zu Deutschland Haaren/Reich, Landsc. Urban Plan. 2006, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2004.09.041, S. 7.

[302] Heugel, in: Lütkes/Ewer (Hrsg.), BNatSchG, 2. Aufl., 2018, § 21 Rn. 1; Hendrischke, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 3. Aufl., 2024, § 21 Rn. 1.

[303] Mayer-Pinto/Jones et al., UCL Open Environ. 2022, DOI: 10.14324/111.444/ucloe.000036, S. 10 ff.

„insbesondere nach Art und Umfang der Beleuchtung angemessene konstruktive oder technische Schutzmaßnahmen anordnen“ kann. Welche Schutzmaßnahmen angemessen sind, könnten sich dabei aus dem Lichtplan ergeben, der die Entscheidungsgrundlage der Behörde vorstrukturiert. Diese Kompetenz steht der zuständigen Behörde auch im Anzeigeverfahren gemäß § 41a Abs. 3 S. 5 BNatSchG n.F. zu. Inhalt einer solchen Anordnung können konstruktive und technische Schutzmaßnahmen sein.

Allerdings steht der Behörde auch zu, die zur Durchführung der Schutzpflicht des § 41a Abs. 1 S. 1, 2 BNatSchG n.F. „erforderlichen Anordnungen zu treffen“ (§ 41a Abs. 2. S. 1 a.E. BNatSchG n.F.). Diese Kompetenz ist nicht auf technische oder konstruktive Anforderungen beschränkt, sodass auch (andere) Grenzwerte gefordert werden können. Entscheidende Voraussetzung ist die Erforderlichkeit der Anordnung, die sich aus den fachlichen Erfordernissen des Biotopschutzkonzepts und der planerischen Abwägung des Lichtplans ergeben können. Auch diese Kompetenz steht der zuständigen Behörde im Anzeigeverfahren gemäß § 41a Abs. 3 S. 4 BNatSchG n.F. zu.

Dass fachliche Anforderungen, wie etwa das Dunkle Band, durch den kommunalen und oftmals nicht rechtsverbindlichen Lichtplan formuliert werden, stellt keine Delegation der Rechtssetzungsbefugnis des § 54 Abs. 4d BNatSchG dar. Zuvörderst handelt es sich bei der örtlichen Planung um eine verfassungsrechtlich geschützte Befugnis der Kommune, der Planungshoheit nach Art. 28 Abs. 2 GG. Wichtiger ist aber, dass eine Rezeption der Lichtplanung nicht *ipso iure* erfolgt. Denn die hier aufgezeigten Umsetzungsoptionen betreffen Anordnungsbefugnisse, die entweder eine einzelfallbezogene Ermessensentscheidungen voraussetzen (§ 41a Abs. 2 S. 2, Abs. 3 S. 4, 5 BNatSchG n.F.) oder die unter dem Vorbehalt der Erforderlichkeit stehen (§ 41a Abs. 2 S. 1 BNatSchG n.F.). Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass die Anknüpfungspunkte der positiv definierten Baugebietstypen ebenfalls konstitutiv von der ausgeübten Planungshoheit der Kommune abhängig sind.

Beispiel: Das in Erfurt erarbeitete nachhaltige Beleuchtungskonzept lässt sich als Lichtfachplan beschreiben, der bestimmte lichtarme Korridore im Sinne der Rechtsverordnung definiert. Die zuständige Behörde kann nach § 41a Abs. 2 S. 2, Abs. 3 S. 5 BNatSchG n.F. konstruktive Anforderungen stellen, damit angrenzende Außenbeleuchtungen keine Emission in Richtung der Korridore abgeben. Soll entlang einer linearen Struktur, etwa einer Straße, an der Stelle, an dem das Dunkle Band die Struktur kreuzt, die Lichtintensität reduziert werden, kann dies auf der Grundlage des § 41a Abs. 2 S. 1, Abs. 3 S. 4 BNatSchG n.F. erfolgen.

8.8 Zwischenergebnis

Die Rechtsverordnung muss an der jeweiligen Lichtanlage anknüpfen (vgl. § 41a Abs. 1 BNatSchG n.F.) Entsprechend sind die Anforderungen nur von den Eigenschaften der Lichtanlage und ihrer räumlichen Situiertheit bestimmt. Eine schutzgutbezogene Immissionsbetrachtung entfällt. Ein wesentliches Strukturmerkmal der Rechtsverordnung betrifft den Ausgleich von menschlichen Lichtnutzungsinteressen und Schutzbedürfnissen lichtempfindlicher Arten. Dieser Ausgleich orientiert sich am Verhältnismäßigkeitsmaßstab und darf mit dem Regelungsrahmen des Immissions- und sonstigen Naturschutzrechts nicht in Konflikt geraten. Da-

her wird vorgeschlagen, einen planungsbezogenen Ansatz einzubeziehen, der die Anforderungen von dem jeweiligen Gebiet abhängig macht, in dem die Anlage errichtet und betrieben wird. Die jeweiligen Gebiete lassen sich mithilfe eines umfassenden Planungsansatzes, der über die Gebietstypen der BauNVO hinausgeht, identifizieren. Dieser Ansatz ist durch ein zeitliches Differenzierungskriterium zu flankieren, wobei hier ein Ansatz vorgeschlagen wird, der mit Hilfe eines Kriteriums sowohl die tageszeitliche als auch die jahreszeitliche Dimension erfasst. Diese Strukturentscheidungen sind durch ein räumliches Konfliktregime zu ergänzen, das miteinander konfligierende Gebiete entschärft. Je nach den Eigenschaften der Lichtanlage sind Prüfradien zu definieren, die Konflikten mit anderen Gebieten entgegenwirken sollen. Eine detailreichere Ausgestaltung kann eine kommunale Lichtplanung vorhalten, die einen Anknüpfungspunkt für Anordnungen nach § 41a Abs. 2 S. 1, 2, Abs. 3 S. 4, 5 BNatSchG n.F. bilden kann. In der Zusammenschau versprechen die Kriterien Anlageneigenschaften (1), Schutzkategorie (2), modifiziert in Konfliktfällen (3), und eine zeitliche Abstufung (4), die insgesamt durch einen Grenzwert umgesetzt werden, der sowohl Beleuchtungsstärke als auch die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Lichtemission begrenzt, eine sachgerechte ggf. durch Anordnungen im Einzelfall (5) modifizierte Steuerung der Lichtemissionen.

5. Teil Inhaltliche Anforderungen an Neuanlagen

Die Inhalte der Rechtsverordnung sollten sich maßgeblich an den Anforderungen orientieren, die die Ermächtigungsgrundlagen des § 54 Abs. 4d und 6b BNatSchG enthalten. Hierzu zählen zunächst die Grenzwerte und technischen und konstruktiven Anforderungen an die Beleuchtungen (§ 54 Abs. 4d Nr. 1 und 2 BNatSchG). Eine eigenständige Ermächtigung enthält § 54 Abs. 6b BNatSchG. Die Ermächtigungen sollen Anforderungen des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. ausgestalten, die Neuanlagen und wesentliche Änderungen von Bestandsanlagen betreffen. Die für Bestandsanlagen eingreifende Pflicht des § 41a Abs. 1 S. 3 BNatSchG n.F. wird separat behandelt (s. 6. Teil).

9 Grenzwerte und konstruktive Anforderungen

Die Ermächtigung des § 54 Abs. 4d BNatSchG sieht sowohl Emissionsgrenzwerte als auch technische und konstruktive Anforderungen (im Folgenden konstruktive Anforderungen) sowie Schutzmaßnahmen als mögliche Anforderungen der Rechtsverordnung vor. Die Gestaltungsoptionen werden hier gemeinsam behandelt. Denn die Anforderungen an die zeitliche und räumliche Verteilung des Lichts können durch Grenzwerte oder durch konstruktive Anforderungen bestimmt werden. Abstrakt-generelle Regelungen, wie sie in der Rechtsverordnung Anwendung finden sollen, sind mit der Herausforderung konfrontiert, dass sehr unterschiedliche Beleuchtungssituationen bestehen können, auf die sich keine allgemeingültigen gestalterischen Optionen i.S.v. konstruktiven Vorgaben formulieren lassen. Vorzugswürdiger ist es daher, Grenzwerte vorzugeben und den Anlagenbetreibenden die Wahl zu überlassen, mit welcher konstruktiven Ausgestaltung die Werte eingehalten werden.

Die aufgeführten Grenzwerte und konstruktiven Anforderungen in diesem Kapitel sind in der Regel als Maximalgrenzwerte konzipiert, die einen Mindestschutz vorgeben. Es steht den Anlagenbetreibenden frei, eine weitergehende Emissionsreduzierung vorzunehmen. Ebenfalls können weitere Reduzierungen aufgrund anderer Rechtsregime erforderlich werden (z.B. § 44 Abs. 1 BNatSchG).

Fachlich müssen zum Schutz von Tieren und Pflanzen dunkle Bereiche erhalten und wiederhergestellt werden. Die wichtigste Schutzmaßnahme ist die Reduzierung der Lichtmenge durch eine zeitliche und räumliche Begrenzung des Beleuchtungsniveaus. Hierzu sind die Lichtemissionen während der Dämmerungs- und Dunkelphase zu reduzieren. Um die räumliche Verteilung des Lichts und eine Ausbreitung negativer Effekte zu begrenzen, kommt der Abstrahlungsgeometrie eine große Bedeutung zu. Anforderungen an die Lichtfarbe komplementieren die Schutzmaßnahmen. Die Anforderungen richten sich nach den übergreifenden fachlichen Kriterien (9.1) und dienen unabhängig vom Standort der Beleuchtung der Begrenzung von Lichtemissionen und der Reduzierung der Umgebungsleuchtdichte einschließlich des *Skyglows*. Die Anforderungen sind auf die jeweiligen Lichtanlagentypen bezogen und berücksichtigen die räumliche und zeitliche Situiertheit der Anlagen. Unterschieden werden die Straßen- und Wegebeleuchtung, die Anlagen- und Grundstücksbeleuchtung, einschließlich der Architektur- und Objektbeleuchtung sowie der Arbeits- und Sportstättenbeleuchtung und Lichtwerbungen.

9.1 Fachliche Empfehlungen für artenschutzverträgliche Beleuchtungsanlagen

1. Notwendigkeit der Beleuchtung

Zunächst ist zu eruieren, ob eine Beleuchtung benötigt wird. Ist dies der Fall, sind die Nutzungsbedarfe in Abhängigkeit vom konkreten Beleuchtungszweck (Objekt- und Gesichtserkennung, Illumination usw.) zu bestimmen. Daraus ergibt sich ein räumlich und zeitlich determiniertes Nutzungsprofil, auf das die Beleuchtung zu beschränken ist.

2. Anzahl und Platzierung der Leuchten

Die Anzahl der Lichtpunkte ist auf den Bedarf, der sich aus dem Beleuchtungszweck ableitet, zu begrenzen. Lichtpunkte sind zugunsten einer hohen Beleuchtungseffizienz i.S.d. Utilanz (vgl. 9.3.1.2) zu optimieren. Es ist eine möglichst niedrige Lichtpunkthöhe zu wählen.

3. Lichtlenkung und Abschirmung (Abstrahlungsgeometrie)

Grundsätzlich sollten Lichtpunkte in möglichst steilen Winkeln von oben nach unten ausgerichtet sein. Lichtemissionen in einen Winkelbereich oberhalb von 70° sind zu vermeiden. Leuchtenkörper sollten nicht stärker als 30° angestellt werden. Objekt- und Fassadenanstrahlungen sollten das Objekt nicht überstrahlen. Lichtemissionen in den oberen Halbraum der Leuchte sind zu unterbinden.

Das Leuchtmittel sollte vom Leuchtenkörper abgeschirmt werden. Elemente, die Licht am Leuchtenkopf reflektieren, sind zu vermeiden. Die Lichtquelle in der Leuchte sollte möglichst nicht vom Betrachtungspunkt einsichtig sein. In empfindlichen Bereichen ist die Sichtbarkeit der Lichtquelle durch Shutter und Blendraster zu begrenzen. Flächige Leuchtkörper sind mit Blendrastern auszustatten, um die Strahlung in den oberen Halbraum zu vermindern.

4. Beleuchtungsstärke und Lichtstärke

Ausgehend vom Nutzungsprofil ist eine angepasste Beleuchtungsstärke zu wählen. Die Beleuchtungsstärke, die Lichtimmission, sollte das Maß, das für das Nutzungsprofil erforderlich ist, nicht übersteigen. Die Lichtstärke der jeweiligen Leuchten ist an die ermittelte Beleuchtungsstärke anzupassen, die Umgebungsleuchtdichte ist zu berücksichtigen.

5. Geringer Blaulichtanteil

Das Lichtspektrum sollte auf den Beleuchtungszweck und die Umgebung abgestimmt werden. Zur Begrenzung der hormonellen und verhaltensbiologischen Wirkungen auf viele Organismen sollte ein möglichst geringer Blaulichtanteil an der Lichtemission gewählt werden.

6. Zeitliche Steuerung der Beleuchtungsanlage

Die Berücksichtigung des zeitlichen Nutzungsprofils erfordert eine zeitliche Anlagensteuerung. Die zeitliche Steuerung betrifft auch eine angepasste Lichtstärke bis hin zur Abschaltung oder Halbnachtabschaltungen der Anlagen. Gegebenenfalls ist der Betrieb an die Nutzungszahlen nach Tages- bzw. Nachtzeit und den Jahreszeiten anzupassen.

7. Kontrolle der installierten Leistung

Neuinstallationen und Umrüstungen sollten dahingehend überprüft werden, ob die Lichtemissionen den genannten Kriterien entsprechen.

Für alle Beleuchtungsanlagen im Außenraum gilt es, die Lichtemission auf das notwendige Maß zu reduzieren. Ein möglichst gleichmäßiges und niedriges Beleuchtungsniveau senkt den Stromverbrauch, reduziert Blendungen und vermindert Schattenbildung, durch die zuvörderst Angsträume entstehen können, die für einzelne Personen(gruppen) durch Unbehagen oder Barrieren in der Wahrnehmung unzugänglich werden. Beleuchtungen, die der Kommunikation

und dem ästhetischen Anblick von Landmarken dienen, sollen der Umgebungsleuchtdichte angepasst sein, also nicht deutlich über das Beleuchtungsniveau in der unmittelbaren Umgebung hinausgehen. Das kann beinhalten, Beleuchtungen in den Nachtstunden abzuschalten.

Insgesamt ist das menschliche Interesse an der Lichtnutzung mit den Schutzerwägungen des allgemeinen Artenschutzes abzuwägen. Ausgehend vom planungsbezogenen Ansatz (siehe 8.2) wird ein räumlich differenzierter Ansatz vorgeschlagen. Dazu werden Gebietstypen, die bereits eine rechtliche Verankerung gefunden haben, nach den Nutzungs- und Schutzbedürfnissen gewichtet, je einer Schutzkategorie zugeordnet (Tab. 9).

Tab. 9: Beschreibung der Gebietstypen und deren Zuordnung zu den Schutzkategorien

Schutzkategorie	Zugeordnete Gebietstypen
S1	Industriegebiete, Flughäfen, Hafengebiete, Gebiete für Messen, Ausstellungen und Kongresse, Gebiete für Einkaufszentren und großflächige Handelsbetriebe
S2	Kerngebiete, Gewerbegebiete
S3	Besondere Wohngebiete, Mischgebiete, urbane Gebiete
S4	Reine Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Dorfgebiete, dörfliche Wohngebiete
S5	Sondergebiete (Naherholung), Außenbereich, Grünland, Moorstandorte, Küstengebiete, Süßwassergebiete, Landschaftsschutzgebiete, Pflegezonen von Biosphärenreservaten, geschützte Landschaftsbestandteile
S6	Naturschutzgebiete, Nationalparke, Natura-2000 Gebiete, Kern- und Entwicklungszonen von Biosphärenreservaten, gesetzlich geschützte Biotope, Grünes Band, Verbindungselemente und -flächen des Biotopverbunds

9.2 Beleuchtungsstärke

Eines der zentralen Kriterien zur Begrenzung der nachteiligen Wirkungen künstlichen Lichts besteht darin, die Lichtmenge, die von Lichtanlagen emittiert wird, zu reduzieren. Nachfolgend werden Grenzwerte definiert, die Maximalwerte für die Beleuchtungsstärke angegeben. Obwohl die Beleuchtungsstärke eine physikalische Angabe ist, die die Lichtimmission beschreibt, handelt es sich dennoch um Emissionsgrenzwerte. Denn aus dem Rückschluss der Beleuchtungsstärke lässt sich die Emissionsgrenze errechnen, die die jeweilige Lichtanlage nicht überschreiten darf. Die Beleuchtungsstärke hat den Vorteil, dass sie die Regulierung erheblich vereinfacht. Denn indem die Beleuchtungsstärke als Kriterium herangezogen wird, kommt es auf die konkrete Situiertheit der Lichtanlage (Lichtpunkthöhe, Lichtpunktabstand, Optik usw.) nicht mehr an. Für die Grenzwerte ist zwischen Straßen- und Wegebeleuchtungen, Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen, den dazu gehörenden Objekt- und Fassadenbeleuchtungen und Lichtwerbeanlagen zu unterscheiden.

9.2.1 Regelungsoptionen

Die Lichtintensität zu beurteilen, hängt maßgeblich davon ab, an welchem Punkt die Beurteilung erfolgt. Die besondere Bedeutung des Beurteilungsstandorts besteht darin, dass die Beleuchtungsstärke grundsätzlich mit weiterer Entfernung quadratisch abnimmt. Für die Beurteilung stehen dabei zwei wesentliche Grundentscheidungen zur Verfügung, die hier kurz beleuchtet werden sollen: Die Unterscheidung zwischen einem gemittelten und maximalen

Grenzwert (9.2.1.1) und der Beurteilung der Nutz- oder Verkehrsfläche oder der angrenzenden Flächen (9.2.1.2).

9.2.1.1 Maximal vs. mittlere Grenzwerte

Lichttechnisch wird allgemein die Messung an einem bestimmten Punkt und die gemittelten Werte einer Fläche bzw. mehrerer Messpunkte unterschieden. Wird ein Grenzwert an einem bestimmten oder beliebigen Punkt angesetzt, wird ein maximaler Grenzwert festgesetzt. Demgegenüber kann beim gemittelten Wert der Grenzwert an einer Stelle durchaus überschritten werden, solange der Mittelwert eingehalten ist. Im Außenbereich, insbesondere bei der Straßen- und Wegebeleuchtung wird oft auf den Mittelwert zurückgegriffen, da es aus Sicht der Lichttechnik zumeist auf die gleichförmige Ausleuchtung einer Nutz- oder Verkehrsfläche ankommt.

Dieser Ansatz erscheint aus Sicht der Rechtsverordnung zur Begrenzung der nachteiligen Auswirkungen künstlichen Lichts nicht geeignet. Denn insbesondere die Fernwirkungen einer Beleuchtung können davon abhängen, dass eine lichtstarke Emission Effekte bewirkt, auch wenn der gemittelte Wert sehr gering ist. Daher kommt es maßgeblich darauf an, die Überschreitung der Helligkeitsmaxima zu unterbinden. Zudem haben Maximalgrenzwerte weitere Vorteile. Messungen müssen nicht kompiliert werden. Zudem – und wichtiger noch – kann der Grenzwert ebenfalls eine Aussage über das Abstrahlungsverhalten der Leuchte und damit zur Abstrahlungsgeometrie treffen (9.4.). Daher sollte die Rechtsverordnung bei der Begrenzung stets maximale horizontale oder vertikale Beleuchtungsstärken als Grenzwerte festsetzen.

9.2.1.2 Nutzfläche vs. Schutzbereiche

Bislang sind Begrenzungen (oder Mindestanforderungen) an die Beleuchtung von Nutz- und Verkehrsflächen etabliert.[304] Auch die in § 41a BNatSchG n.F. vorgesehenen Anlagentypen (vgl. 5.2) legen nahe, die Grenzwerte von der jeweiligen konkreten Nutzung abhängig zu machen. Diesem Weg zu folgen, würde einen beträchtlichen Komplexitätszuwachs der Rechtsverordnung bedeuten. Denn es müssten Grenzwerte für sämtliche Nutzungsvarianten – und voraussichtlich ihrer einzelnen Abstufungen – erarbeitet werden, die zudem in unmittelbare regulatorische Konkurrenz mit anderen technischen oder fachlichen Empfehlungen treten. So klassifiziert die DIN EN 13201 unterschiedliche Straßen und Wege in mehreren Klassen, die jeweils unterschiedliche Einstufungen kennen und durch (u.a.) Konflikt- und Kulanzbereiche eine hohe Komplexität aufweisen.

Vor dem Hintergrund des gesetzlichen Telos (Zweck) des § 41a BNatSchG n.F. ist es vorzugswürdiger, nicht die Nutzung selbst, sondern das Hineinwirken in die Bereiche, die für die biologische Vielfalt (also allgemeiner Artenschutz der §§ 39 ff. BNatSchG) eine Bedeutung haben, zu unterbinden und zu reduzieren. Dazu kann eine Grenzwertziehung unmittelbar an der Nutzungsgrenze erfolgen. Es bliebe dann dem Betreiber und den fachlichen Empfehlungen und Anforderung der jeweiligen konkreten Nutzungsart überlassen, wie die Begrenzung nach außen hin zu bewerkstelligen ist und wie die Lichtnutzung im gesetzten Rahmen gelingen kann. Eine solche Grenzwertfestsetzung räumt den Betreibern der Beleuchtung wichtige Freiheitsräume ein, ohne den Schutz der Arten zu beschränken. Dieser Ansatz erlaubt gleichzeitig, die

[304] Vgl. die Leitfädenübersicht bei Huggins, I+E 2020, 10, 17 f.

Lichtintensität und Abstrahlung mit einem Grenzwert zu steuern und so die Komplexität der Rechtsverordnung zu reduzieren (dazu 9.4).

9.2.2 Straßen- und Wegebeleuchtungen

Straßen- und Wegebeleuchtungen eint, dass sie eine horizontale Verkehrsfläche erhellen sollen. Daher werden Maximalwerte für die mittlere, horizontale Beleuchtungsstärke angegeben. Hier wird vorgeschlagen, als Grenzwert eine **vertikale maximale Beleuchtungsstärke** anzusetzen. Dieser Grenzwert ist an der Grenze der Verkehrsfläche einzuhalten, gemessen vom Boden bis zur Lichtpunkthöhe. Dadurch entsteht am Rande, beispielsweise in einem Abstand von zwei Metern zur Verkehrsfläche, eine vertikale Fläche, die einer Wand gleicht und so eine effektive Begrenzung nach außen hin erlaubt (im Detail 8.5.1).

Die Maximalwerte sind in Tab. 10 und Tab. 12 gelistet. Hinzuweisen ist darauf, dass zur verbesserten Sicht der Verkehrsteilnehmenden nach Eintritt der Dunkelphase kontrastbildende Maßnahmen (z. B. Zebrastreifen, Reflektoren oder Farbunterschiede zwischen Fahrbahn und Rad- oder Fußgängerbereichen) gewählt werden können und Regelungen des Straßenverkehrsrechts zur Beseitigung von Gefahren (z.B. Geschwindigkeitsbegrenzungen) möglich bleiben.

Motorisierter Straßenverkehr

Tab. 10: Maximale vertikale Beleuchtungsstärke für Beleuchtungen von Straßen und Wegen

Beleuchtungsstärke Ev max (lx)				
Schutzkategorie	Zeitliche Begrenzung (h)			
	Dämmerung - 21:30	21:30 - 24:00	24:00 - 5:30	5:30 - Dämmerung
S1	4,5	3,5	2	4,5
S2	3,5	2	1,5	3,5
S3	2	1,5	1	2
S4	1,5	1	0,6	1,5
S5	1	0,6	0,25	1,5
S6	0,6	0	0	0,6

Fahrradwege und Fußgängerwege

Tab. 11: Maximale vertikale Beleuchtungsstärkewerte für Fahrrad- und Fußgängerwegebeleuchtungen

Beleuchtungsstärke Ev max (Lux)				
Schutzkategorie	Zeitliche Begrenzung (h)			
	Dämmerung - 21:30	21:30 - 24:00	24:00 - 5:30	5:30 - Dämmerung
S1	3,5	2	2	3,5

Beleuchtungsstärke Ev max (Lux)				
Schutzkatego-rie	Zeitliche Begrenzung (h)			
	Dämmerung - 21:30	21:30 - 24:00	24:00 - 5:30	5:30 - Dämmerung
S2	4,5	4	3,5	4,5
S3	4	3,5	2,5	4
S4	2	1	1	1
S5	1	0,25	0,1	1
S6	0,1	0	0	0,1

9.2.3 Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen

Die Schutzvorschrift des § 41a BNatSchG n.F. führt neben Lichtwerbeanlagen und Straßen- und Wegebeleuchtungen auch Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen auf. Die Gruppe von Beleuchtungen lässt sich weiter ausdifferenzieren. Zunächst sind Beleuchtungen betroffen, bei denen sich der Beleuchtungszweck auf die Erhellung horizontaler Flächen konzentriert (z.B. Zuwege oder Parkplätze). Für diese Beleuchtungen werden allgemeine Anforderungen gestellt. Arbeits- und Sportstätten werden hiervon abweichend behandelt.

Allgemeine Anforderungen

Die Anforderungen an die maximale vertikale Beleuchtungsstärke ergeben sich aus Tab. 12. Die Regelungsstruktur entspricht im Wesentlichen den Erwägungen, die bei Straßen- und Wegebeleuchtungen für die Verwendung einer vertikalen Beleuchtungsstärkegrenzwert streiten. Die Anforderungen orientieren sich maßgeblich an Personen, die sich zu Fuß fortbewegen. Auf Grundstücken und Anlagen können sich jedoch auch Straßen für den motorisierten Verkehr befinden. Für diese Bereiche sind die oben aufgeführten Anforderungen (9.2.2) anzuwenden.

Tab. 12: Maximale vertikale Beleuchtungsstärkewerte für Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen

Beleuchtungsstärke Ev max (Lux)				
Schutzkategorie	Zeitliche Begrenzung (h)			
	Dämmerung - 21:30	21:30 - 24:00	24:00 - 5:30	5:30 - Dämmerung
S1	3,5	3,5	2,5	3,5
S2	3,5	2,5	2	2,5
S3	2,5	2	1	2
S4	2	1	0,25	1
S5	1	0,25	0,1	0,25
S6	0,25	0,1	0,1	0,25

Arbeits- und Sportstätten

Für die Beleuchtung von Arbeits- und Sportstätten sind Anforderungen anderer Rechtsbereiche heranzuziehen. Für Arbeitsstätten gelten die Regelungen des Arbeitsschutzes (siehe 4.5.3). Für Sportstätten wurden technische Regelwerke erarbeitet (z.B. DIN EN 12193). Diese sind zwar nicht verbindlich, divergierende Regelungen durch die Rechtsverordnung können aber zu Verwerfungen mit Regelungen des Binnenrechts (z.B. Anforderungen an den Spielbetrieb einer Sportliga) führen. Sie sollen daher vermieden werden und die Anforderungen der technischen Regelwerke herangezogen werden, sofern die Angaben des Regelwerks Mindestanforderungen darstellen. Alternativ kann zwischen Spielbetrieb und sonstigen Nutzungen (darunter Trainingsbetrieb) unterschieden werden. Außerhalb des Spielbetriebs können die zuvor aufgeführten maximalen vertikalen Beleuchtungsstärken herangezogen werden. Da diese nicht auf der Nutzfläche selbst zu beachten sind, entsteht kein Konflikt mit den Anforderungen des Binnenrechts. Je nach Anlagennutzung kann es indes aufgrund der Reflexionseigenschaften des Untergrunds erforderlich sein, den Messpunkt etwas weiter von der Nutzflächengrenze anzusetzen.

Die Wahl der jeweiligen Beleuchtungsklasse der technischen Regel ist zeitlich auf die tatsächliche Nutzung zu beschränken. Spätestens eine Stunde nach der Nutzung sollte die Anlage in der Beleuchtungsstärke reduziert oder ausgeschaltet werden. Möglich wäre ferner ein Regelungsansatz, wonach die mittlere Beleuchtungsstärke einer Arbeits- oder Sportstätte nicht größer sein darf als 110 % der Mindestanforderungen des einschlägigen (untergesetzlichen) Regelwerks.

Beispiel: Ein Sportstadion wird von Juli bis Oktober für Hochleistungswettbewerbe (Beleuchtungsklasse I) der Leichtathletik in der Zeit von 9:00-18:00h genutzt. Im restlichen Jahr wird das Stadion für Schul- und Freizeitsport (Beleuchtungsklasse III) genutzt. Eine mittlere Beleuchtungsstärke E_h von bis zu 500 Lux ist von Dämmerung bis 19:00 Uhr von Juli bis Oktober gestattet. In den Zeiten für Schul- und Freizeitsport darf die mittlere Beleuchtungsstärke E_h während der Trainingszeiten maximal 100 Lux betragen.

9.2.4 Objekt- und Fassadenbeleuchtungen

Die Grenzwerte für die Beleuchtungsstärke von Objekt- und Fassadenbeleuchtungen definieren Maximalwerte für vertikale Flächen. Die Werte für die urbanisierten Räume der Schutzkategorie S1 bis S3 sind für Objekte und Fassaden mit besonderer Lichtbedeutung modifiziert. Hierbei handelt es sich um Orte, die aus geschichtlichen, kulturellen oder städtebaulichen Gründen von herausragender Bedeutung sind (Tab. 13).

Die Begrenzung der Beleuchtungsstärke beschreibt nur, wie viel Licht auf die Fassade oder das Objekt trifft. Es berücksichtigt nicht, wie die Fassade oder das Objekt beschaffen ist, sodass unterschiedliche Fassaden bei gleicher Beleuchtung unterschiedlich hell erscheinen. Die Fassaden- und Objekteigenschaften lassen sich nur berücksichtigen, wenn sich die Maximalwerte an der Lichtstärke der Fassade oder des Objekts bemessen. Das ist aus zwei Gründen nicht empfehlenswert. Erstens bestehen Regelungen des Immissions- und Nachbarschutzrechts (§ 22 Abs. 1 BImSchG, §§ 1004, 906 BGB), die einen Schutz der hinter den Fassaden lebenden Personen bezwecken. Die unverbindliche, aber oftmals herangezogenen LAI-Licht-Richtlinien sehen Beleuchtungsstärkemaxima vor. Würde die Rechtsverordnung auf die Lichtstärke abstellen, müssten Verantwortliche zwei Parameter berücksichtigen und gegebenenfalls auch

zwei Messungen durchführen, was zu einer erheblichen Komplexitätssteigerung führt. Darüber hinaus ist die Lichtstärke des angestrahlten Objekts oder der Fläche kein Emissionsgrenzwert der Beleuchtung, sondern ein Emissionsgrenzwert des angestrahlten Objekts oder Gebäudes. Die Beziehung zur Lichtquelle wird weiter abgeschwächt, sodass zweifelhaft ist, ob es sich noch um einen Emissionsgrenzwert i.S.d. § 54 Abs. 4d Nr. 1 BNatSchG handelt.

Die hohen Beleuchtungsstärkemaxima der Kategorien 1 bis 3 können indes aber dennoch zu erheblichen Lichtemissionen führen. Nämlich dann, wenn die Lichtquelle weiter entfernt ist, was bei größeren Bauten der Fall sein kann. Daher sollten die Grenzwerte mit strengen Mindestanforderungen an die Utilanz gekoppelt sein.

Tab. 13: Maximale mittlere, vertikale Beleuchtungsstärke für Objekt- und Fassadenbeleuchtungen

Beleuchtungsstärke E_v m (lx)				
Schutzkategorie	Zeitliche Begrenzung (h)			
	Dämmerung - 21:30	21:30 - 24:00	24:00 - 5:30	5:30 – Dämmerung
S1	5	1,5	0	1,5
S1 bzgl. Orte mit besonderer Lichtbedeutung	5	3	0,6	3
S2	5	1,5	0	1,5
S2 bzgl. Orte mit besonderer Lichtbedeutung	5	3	1	3
S3	3	2,5	0	1
S3 bzgl. Orte mit besonderer Lichtbedeutung	5	2,5	0,6	2,5
S4	2,5	1,5	0	1
S5	1	0,6	0	0,6
S6	0,5	0	0	0,1

9.2.5 Lichtwerbeanlagen

Grenzwerte für Lichtwerbeanlagen müssen eine Abwägung zwischen dem besonderen werblichen Beleuchtungszweck und den (ökologischen) Schutzinteressen treffen. Die Besonderheit besteht darin, dass Lichtwerbungen zum Ziel haben, sich gegenüber der Umgebung abzuheben und die Aufmerksamkeit der Betrachtenden zu erlangen. Die Anforderungen an Lichtwerbeanlagen lassen sich demnach nur maßgeblich in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit definieren. Gleichzeitig sind stetig heller betriebene Lichtwerbeanlagen zum Schutz von Tieren und Pflanzen zu unterbinden. Daraus folgt der Ansatz, zwar absolut definierte Maximalwerte für die Leuchtdichte (Lichtemission) anzusetzen, die jedoch nach der Umgebungshelligkeit abgestuft werden.

Ferner sind weitere Abstufungen und Differenzierungen erforderlich. Die Perzeption der Betrachtenden hängt stark von der Größe der beleuchteten oder leuchtenden Fläche ab. Daher können kleine Werbeflächen (<2m²) nicht mit größeren Werbeflächen gleichgesetzt werden. Einen gewichtigen Einfluss auf die Ökologie hat der Standort der Lichtwerbeanlage. Aufgrund der mit der Lichtwerbung verbundenen Emissionen in die Horizontale können Anlagen in größerer Höhe weitreichende Wirkungen entfalten. Zu unterscheiden sind selbstleuchtende

Lichtwerbeanlagen (Tab. 14) und beleuchtete Lichtwerbeanlagen (Tab. 15). Die Flächen sind hinsichtlich ihrer räumlichen und zeitlichen Lichtleistung auf ein Mindestmaß zu begrenzen. Schließlich sind selbstleuchtende Lichtwerbeanlagen, anders als die anderen Gruppen von Beleuchtungen auch tagsüber in Betrieb. Tagsüber werden sehr hohe Leuchtdichten erzeugt, um die Sichtbarkeit trotz Tageslicht zu gewährleisten. Für den Wechsel in die Dämmerungs- und Dunkelphase ist eine Übergangsregelung erforderlich.

Tab. 14: Maximale Leuchtdichten für **selbstleuchtende** Lichtwerbeanlagen

Maximale mittlere Leuchtdichte (cd/m²)									
Schutz-kategorie	Umgebungs-leuchtdichte <1 cd/m²		Umgebungs-leuchtdichte 1-2 cd/m²		Umgebungs-leuchtdichte 2-5 cd/m²		Umgebungs-leuchtdichte >5 cd/m²		Anlagenhöhe >10m
	Anlagengröße		Anlagengröße		Anlagengröße		Anlagengröße		
	>1m²	<1m²	>1m²	<1m²	>1m²	<1m²	>1m²	<1m²	
S1	50	50	50	50	100	150	120	300	10
S2	50	50	50	50	100	150	120	300	5
S3	10	20	20	50	50	80	80	100	2
S4	10	20	10	20	40	60	50	80	2
S5	2	10	10	20	20	20	10	20	1
S6	1	5	3	7,5	5	10	5	10	0,6

Tab. 15: Maximale Leuchtdichten für **beleuchtete** Lichtwerbeanlagen in Bezug auf die Betriebszeiten und die Schutzkategorien

Maximale mittlere Leuchtdichte (cd/m²)									
Schutz-kategorie	Umgebungs-leuchtdichte <1 cd/m²		Umgebungs-leuchtdichte 1-2 cd/m²		Umgebungs-leuchtdichte 2-5 cd/m²		Umgebungs-leuchtdichte >5 cd/m²		Anlagenhöhe >10m
	Anlagengröße		Anlagengröße		Anlagengröße		Anlagengröße		
	>1m²	<1m²	>1m²	<1m²	>1m²	<1m²	>1m²	<1m²	

S1	10	50	20	50	25	50	50	50	5
S2	10	50	20	50	25	50	50	50	2
S3	10	20	10	25	15	25	20	40	2
S4	5	10	7,5	15	10	20	15	25	2
S5	2	5	5	10	7,5	10	7,5	10	1
S6	1	5	2	5	5	5	5	5	0,6

Eine weitere Abstufung erfährt das Regelungsregime, indem je nach Schutzkategorie Halbnachtschaltungen vorgesehen werden, deren Grenzwerte sich nach Tab. 16 berechnen.

Tab. 16: Zeitliche Modifikation der maximalen Leuchtdichten von Lichtwerbeanlagen in Bezug auf Tab. 14 und Tab. 15

Leuchtdichte (cd/m²)				
Schutzkategorie	**Zeitliche Begrenzung (h)**			
	Dämmerung - 21:30	**21:30-24:00**	**24-5:30**	**5:30-Dämmerung**
S1	Maximalwert nach Tab. 14/15	75%	25%	Maximalwert nach Tab. 14/15
S2		75%	50%	
S3		50%	50%	
S4		50%	25%	
S5		25%	0%	
S6		25%	0%	

9.3 Abstrahlungsgeometrie

Die Abstrahlungsgeometrie beschreibt Maßnahmen zur Lichtlenkung und zur Abschirmung der Leuchte. Sie hat zum einen zum Ziel, Lichtemissionen so zu steuern, dass Immissionen nur dort anfallen, wo ein Beleuchtungszweck gegeben ist. Zum anderen soll die Sichtbarkeit der Lichtquelle beschränkt werden. Lichtquellen weisen, je nach konkreter Anlage, eine hohe Leuchtdichte auf. Hohe Leuchtdichten sind mit nachteiligen ökologischen Wirkungen verbunden, wenn sie von Tieren in direkter Sichtverbindung einsichtig sind. In diesem Sinne reduzieren angepasste Optiken und eine Abschirmung der Leuchte den Einwirkungsbereich der Lichtemissionen insbesondere im Luftraum. Ein positiver Nebeneffekt der Abschirmung ist, dass die Blendung von Menschen reduziert wird.

9.3.1 Straßen- und Wegebeleuchtungen

Straßen- und Wegebeleuchtungen haben primär zum Ziel, Verkehrsflächen zu beleuchten. Eine Verkehrsfläche im Sinne der Rechtsverordnung bezeichnet diejenige Fläche, auf der ungeachtet der öffentlich-rechtlichen Widmung und der Eigentumsverhältnisse tatsächlich eine verkehrliche Nutzung stattfindet. Die Verkehrsfläche schließt die an die Fahrbahn oder den Weg angrenzenden Bereiche nicht mit ein. Mit Letzterem sind Randbereiche (auch als Kulanzbereich bezeichnet) gemeint, die zum Teil zur besseren Orientierung oder zur Stadtgestaltung nach den Empfehlungen technischer Normungen beleuchtet werden sollen. Der Grund für die Abweichung ermöglicht es, die der Nutzungs- und Schutzbereiche trennscharf räumlich zu unterscheiden. In Ausnahmefällen können Grünflächen zwischen den Verkehrsflächen (z.B. zwischen Straße und Fußgängerweg) zur Nutzfläche hinzugerechnet werden, wenn die Beleuchtung der Nutzfläche beidseits der Grünfläche durch dieselbe Leuchte erfolgt. Angrenzende Lebensräume, vor allem Grünflächen (darunter Vorgärten und Bäume) und Gewässerbereiche einschließlich der Uferzonen, dürfen nicht als Nutzfläche einbezogen werden. Entsprechend sind Abstrahlungen in den oberen Halbraum, in die Horizontale, sowie außerhalb der Nutzfläche zu vermeiden. Die Lichtverteilung der Leuchten muss an die Nutzfläche angepasst sein.

Die Anwendung der Fiktiven Bewertungswand erfordert, dass die Grenze ab der der Abstand zur Bewertungswand gemessen wird, zweifelsfrei bestimmt werden kann. Dazu bedarf es einer Definition der Verkehrs- und Nutzfläche, die hier wie folgt vorgeschlagen wird:
„Eine Verkehrsfläche im Sinne dieser Rechtsverordnung bezeichnet diejenige Fläche, auf der ungeachtet der öffentlich-rechtlichen Widmung und der Eigentumsverhältnisse tatsächlich eine verkehrliche Nutzung stattfindet; sie schließt die an die Fahrbahn, Radweg, Gehweg, Parkplatz, Rastplatz oder Park- und Bushaltestellenbucht angrenzenden Bereiche nicht mit ein.“
„Eine Nutzfläche im Sinne dieser Rechtsverordnung bezeichnet Flächen einschließlich Treppen, die dazu bestimmt sind, dass sich auf ihr Menschen bewegen.“

Die Abstrahlungsgeometrie wird gesteuert, indem Grenzwerte für die Lichtverteilung vorgegeben werden. Dadurch werden Anforderungen an die Beleuchtung gestellt, die unabhängig von der eingesetzten Technologie und unabhängig von der konkreten Beleuchtungssituation sind. Um das Ziel der Begrenzung der Lichtausbreitung zu erreichen, stehen zuvörderst drei Regelungsoptionen zur Verfügung, die gegebenenfalls miteinander kombiniert werden können. Je weniger Regelungen vonnöten sind, um die Abstrahlung nach den fachlichen Anforderungen zu steuern, desto geringer ist die regulatorische Komplexität. Erstens könnten Utilanzanforderungen gestellt werden, die bestimmen, welcher Anteil des Lichtstroms auf die Verkehrsfläche auftreffen muss. Die zweite Option besteht darin, konstruktive Anforderungen zu stellen (z.B. den Neigungswinkel der Leuchte oder der Ausschluss einer sog. Pilzleuchte), die mögliche Lichtverteilung steuern soll. Die dritte Option besteht darin, einen Grenzwert für die (vertikale) Grenzfläche festzusetzen, die unterbindet, dass relevante Lichtmengen zur Seite oder nach oben abgestrahlt werden. Die dritte Option hätte den Vorteil, dass sie gleichzeitig mit den Grenzwerten zur Beleuchtungsstärke erfolgen kann und dadurch eine signifikante Komplexitätsreduktion erreicht werden kann.

Vorgeschlagen wird ein Grenzwert zuvörderst für die Abstrahlungen nach oben (9.3.1.1). Von der Option der Utilanz sollte nur dann Gebrauch gemacht werden, wenn das Kriterium zusätzlich herangezogen wird (9.3.1.2). Konstruktive Anforderungen sollten lediglich punktuelle Berücksichtigung erfahren (9.3.1.3**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

9.3.1.1 Grenzwerte für die Abstrahlungen in den oberen Halbraum

Für die Rechtsverordnung wird daher vorgeschlagen, mithilfe von Grenzwerten, die Abstrahlung nach oben und zur Seite zu begrenzen. Die Abstrahlung nach oben kann durch die Anforderung des ULR-Werts erfolgen. Der ULR (Upward Light Ratio) gibt den Anteil des Lichtes oberhalb der Horizontalen unter Berücksichtigung der Installationsneigung an. Der ULR sollte bei null oder nahe null angesiedelt sein. Der ULR-Wert unterscheidet sich vom Upward Output Light Ratio (ULOR). Der ULOR-Wert bezieht sich nur auf die Emission oberhalb des Leuchtkörpers, egal ob die Leuchte mit einer Neigung am Lichtmast installiert wird. Demgegenüber kann die Neigung der Leuchte dazu führen, dass eine nach oben abgeschirmte Leuchte einen positiven ULR-Wert aufweist.

Die Emission in den oberen Halbraum verfolgt bei der Straßen- und Wegebeleuchtung keinem Zweck. Bereits aktuell ist der Praxis ein Rückgang des ULR-Anteils zu verzeichnen. Allerdings kann es insbesondere durch das Neigen der Leuchte (z.B. um eine größere Fläche zu beleuchten), zu einer Emission im oberen Halbraum kommen. Daher sollte der ULR-Wert Anwendung finden. Grundsätzlich ist Wert von 0 % ULR erreichbar. Er wird allerdings dann nicht erreicht, wenn sich unterhalb der Leuchte noch Teile des Lichtmastes befinden, die zu einer Reflexion führen und den ULR-Wert ansteigen lassen. Das kann (gelegentlich) etwa bei historischen Leuchten oder architektonischen Leuchten der Fall sein. Daher sollte in den urbanen Zentren, wo diese Leuchtentypen typischerweise anzutreffen sind, ein geringer ULR-Wert noch in Abwägung mit städtebaulichen Belangen akzeptiert werden.

Die Abstrahlung zur Seite wird durch die in 9.2 genannten Grenzwerte der Beleuchtungsstärke beschränkt. Dass ein Beleuchtungsstärkegrenzwert gleichzeitig die Funktion der Steuerung der Abstrahlungsgeometrie erfüllt, zeigt die Bedeutung der Fiktiven Bewertungswand (8.5.1) auf. Es unterstreicht zudem die Notwendigkeit, dass die Fiktive Bewertungswand so nah wie möglich an die Beleuchtung zu setzen ist, um den Anreiz für geeignete Abstrahlungsgeometrien aufrechtzuerhalten.

9.3.1.2 Utilanz

Die Utilanz gibt an, wie viel des emittierten Lichts, d.h. des Nettolumenstroms, auf die vom Beleuchtungszweck getragenen Bereich fällt, also genutzt wird. Die Utilanz beschreibt also die **Beleuchtungseffizienz**. Demgegenüber gibt die Energieeffizienz der Beleuchtung an, wie viel Licht pro Watt (lm/W) erzeugt wird (nicht aber wie viel davon genutzt wird). Da die Utilanz die Charakteristiken der Leuchte einschließlich ihrer Optik oder Linse berücksichtigt,[305] ist die Utilanz eine leuchtenspezifische Effizienzangabe, die sich von der leuchtmittelspezifischen Effizienzangabe der Leuchtmittelverordnung der Ökodesign-Richtlinie unterscheidet.

[305] Allerdings kann die Verwendung von Blendraster, Shutter oder Blendblechen unberücksichtigt bleiben, insbesondere wenn diese nachträglich angebracht werden. Dazu kann es zu verfälschenden Angaben der Utilanz kommen.

Straßen und Wege unterschiedlicher Verkehrsbedingungen stellen einzelne Utilanzbereiche dar und können nicht gemeinsam berechnet werden. Das bedeutet, dass ein neben der Straße verlaufender Radweg mit einer separaten Utilanz berechnet wird, als die Straße, auch wenn die Beleuchtungsanlage beide Wege beleuchtet.

Utilanz als Grenzwert?

Es ist denkbar, Utilanz als Mindestvorgabe zu formulieren. So könnte ein prozentualer Mindestanteil bestimmt werden, der von einer Beleuchtung nicht unterschritten werden dürfte. Weitergehend könnte nicht nur die Nutz- oder Verkehrsfläche betrachtet werden, sondern zusätzlich auch ein Kulanzbereich, der an die Nutz- oder Verkehrsfläche angrenzt, bestimmt werden, in den ein Mindestteil der Lichtemission anfallen muss, der nicht auf die Nutz- oder Verkehrsfläche fällt.

In diesem Fall werden Nutzfläche und Kulanzbereiche definiert und Grenzwerte festgesetzt, dahingehend wie viel Licht mindestens in welchen Bereich fallen muss. So sehen die Grenzwerte der Tab. 17 Mindestanforderungen vor, wie groß der Anteil der Lichtimmission sein muss, der auf der Nutzfläche anfällt. Ferner sieht die Tabelle Maximalwerte für den Kulanzbereich als auch für den Bereich außerhalb des Kulanzbereiches vor.

Tab. 17: Vorgeschlagene Anforderungen an die Abstrahlungsgeometrie von Straßen-, Wege- und Grundstücksbeleuchtungen

Abstrahlungsgeometrie Straßen- und Wegebeleuchtung sowie Grundstücksbeleuchtung			
Schutz-Kategorie	Mindestanforderungen an die Lichtverteilung	Maximale Abstrahlungen	
	Innerhalb der Nutzfläche (%)	Innerhalb des Kulanzbereichs (%)	ULR (%)
S1	50	20	5
S2	50	30	5
S3	55	15	2,5
S4	60	10	2,5
S5	65	7,5	0
S6	70	5	0

Utilanz als alleinstehendes Kriterium ungeeignet

Im Rahmen der Beteiligung von Fach- und Interessensgruppen konnte ermittelt werden, dass je nach Straßentyp und dessen entsprechender Beleuchtung eine Utilanz von 50 % für größere Straßen und bis zu 70 % für Fahrrad- und Fußgängerwege angenommen werden kann. Allerdings werden dann 30 bis 50 % des Nettolumenstroms in die Umgebung abgegeben bzw. in Wärme umgesetzt. Es lässt sich folglich nicht mehr ausschließen, dass erheblich Lichtmengen in die Horizontale abgegeben werden. Eine begrenzende Steuerungswirkung ist dadurch kaum

noch vorhanden und es ist unsicher, wie sich die Lichttechnik in Zukunft entwickelt und ob deutlich bessere Utilanzwerte zu erwarten sind.

Ein weiteres Problem betrifft die Messung. Denn in der Praxis sind außerhalb eines Labors die Utilanzwerte nicht zu ermitteln. Denn zur Berechnung der Utilanz müsste ein ausgesprochen engmaschiges Messraster Verwendung finden, um die gesamte Lichtverteilung zu erfassen. Das unterscheidet sich deutlich von der Messpraxis und etablierter Messverfahren, bei der nur einzelne Punkte geprüft werden. Dadurch ist es faktisch nicht möglich, die in den Zulassungsverfahren angegebenen Werte – selbst im streitigen Verfahren – zu prüfen. Verlässlich geprüft werden können daher nur produktbezogene (siehe 9.3.1.3**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), nicht aber anwendungsbezogene Angaben. Allein um Überschneidungen mit dem unionsrechtlich determinierten Produktrecht der Ökodesignverordnungen zu vermeiden, sollte daher eine solche Regelung nicht bevorzugt werden.

Schließlich ist es möglich, dass eine Leuchte mit geringerer Utilanz eine bessere Umweltverträglichkeit aufweist. Das kann etwa eintreten, wenn die Leuchte mit einem Shutter versehen wird, der das Licht stark beschränkt und dabei nicht nur zur Seite abgehendes Licht, sondern auch Nutzlicht reduziert, um Streuungen an den Rändern der Nutzfläche zu vermindern. Die Beschränkung des Nutzlichts reduziert auch die Utilanz. Dass eine solche Leuchte dabei verhindert, dass das Licht nicht in die Umwelt gelangt, lässt sich dem Utilanzwert nicht entnehmen, da zwischen dem Streulicht und dem zurückgeworfenen (und in Wärme umgewandelten) Licht nicht unterschieden wird.

Aus den vorgenannten Gründen ist die Utilanz zwar ein spannendes Konzept, das wichtige Informationen über die Nützlichkeit der eingesetzten Energie bereithält. Es eignet sich jedoch nur allenfalls bedingt dazu, eine Reduzierung der Umweltbelastung zu bewirken.

9.3.1.3 Abstrahlungsgeometrie

Leuchten abzuschirmen, ist eines der wirksamsten Mittel, um die Umweltbeeinträchtigungen zu reduzieren.[306] Für die Straßen- und Wegebeleuchtungen betrifft dies zunächst die konstruktiven Anforderungen an die Leuchte. Denkbare Ansätze betreffen die Konstruktion des Leuchtenauslegers, die Farbe der Leuchte und deren Mast (was den Reflexionsgrad beeinflusst) sowie die Gestaltung der Leuchte selbst. Produktbezogen könnten Vorgaben für die eingesetzten Leuchten verwendet werden, die Anforderungen für die Lichtverteilung enthalten (Tab. 18). In den Schutzkategorien S5 und S6 sollte eine erweiterte Abschirmung des Leuchtmittels an der Leuchte vorgesehen werden (

[306] Dietenberger/Jechow et al., Communications Biology 2024, DOI: 10.1038/s42003-024-06304-4.

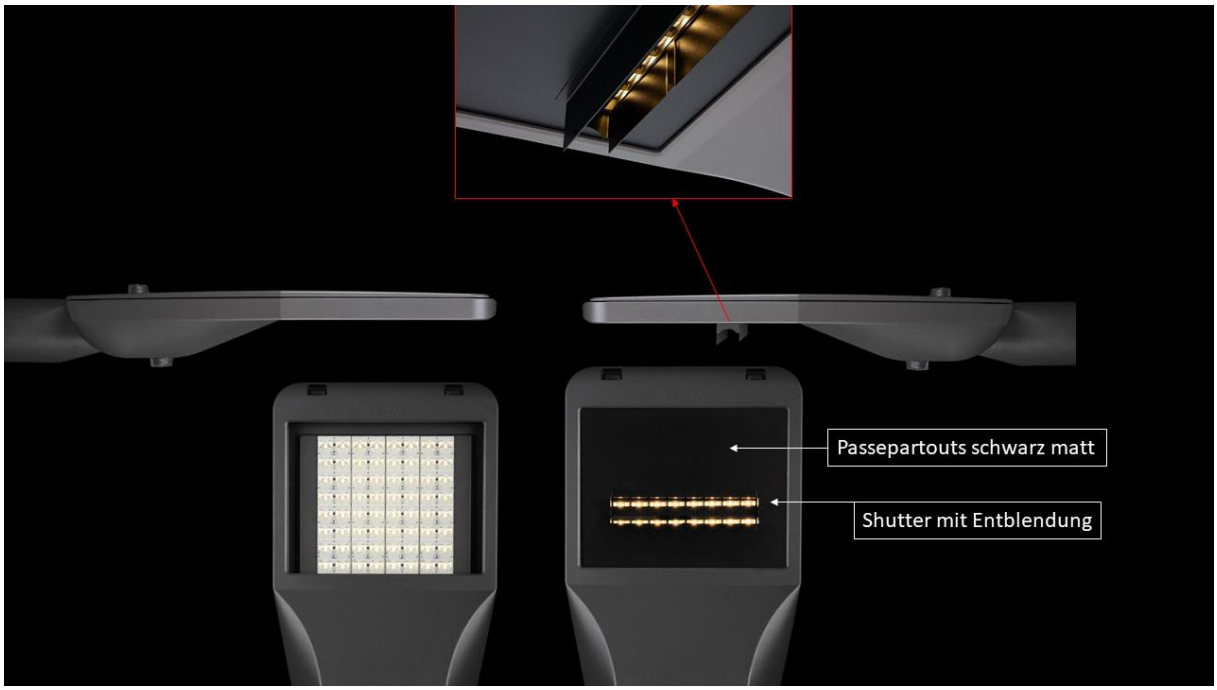


Abb. 6), um Lichtimmissionen in den Flugraum von Insekten und anderen lichtempfindlichen Arten auch in den unteren Halbraum zu reduzieren. Die Maßnahme der Abschirmung der Lichtemission am Leuchtenkopf in den Flugraum von Insekten zeigt nachweislich eine signifikante Reduktion der Attraktion von Fluginsekten unabhängig zum Umweltkontext, indem die Leuchte steht. Idealerweise erfolgt die Lichtlenkung durch maßgeschneiderte Optiken, da das Abschirmen der Leuchte die Energieeffizienz reduziert.

Das Problem der konstruktiven Regelungen besteht darin, dass es eine Vielzahl von Anwendungen gibt, die selbst bei der vergleichsweise einheitlichen Straßenbeleuchtung als beachtlich zu beschreiben ist. Es fällt daher schwer, einzelne Beschränkungen zu formulieren ohne bestimmte Anwendungen oder historische Leuchten faktisch zu untersagen. Vorzugswürdiger erscheint es daher, die mit der Fiktiven Bewertungswand vorgeschlagenen Grenzwerte anzusetzen und dies mit dem ULR-Grenzwert für die Abstrahlung in den oberen Halbraum zu kombinieren (9.3.1.1). Interessant mag allerdings eine spezifische Problemstellung sein. Befindet sich zwischen der Leuchte und der Nutzfläche ein Element, insbesondere in unmittelbarer Nähe zum Leuchtkegel, treten an dieser reflektierenden Stelle sehr hohe Leuchtdichten auf. Diese wirken in die Horizontale und sind für andere (insbesondere fliegende) Organismen gut sichtbar, die von dem Licht beeinträchtigt werden. Daher erscheint es sinnvoll, solche Masten und Leuchtenausleger zu untersagen. Aus dem gleichen Grund sollten Masten und andere Elemente, die den Lichtstrahl berühren, matt und in dunkler Farbe gehalten werden, um Reflexionen zu vermeiden. Je nachdem, wie treffsicher die in 9.2 genannten Grenzwerte sind, um die Abstrahlungen zu begrenzen, bedarf es einer zusätzlichen Abschirmregelung. Alternativ kann die Abschirmung eine zusätzliche Schutzmaßnahme sein, die die zuständige Behörde als Anordnung gemäß § 41a Abs. 2 S. 2 BNatSchG anordnen kann.

Tab. 18: Zulässige Lichtstärkeverteilungsklasse

Konstruktive Anforderungen an den Leuchtenkopf					
Schutzkategorie	**Zulässige Lichtstärkeverteilung Gamma Winkel a*cd/klm**				
	Klasse	**70°**	**80°**	**90°**	**95°**
S1	G1	n.a.	200	50	n.a.
S2	G2	n.a.	150	30	n.a.
S3	G3	n.a.	100	10	n.a.
S4	G4	500	100	10	0
S5	G5	350	100	10	0
S6	G6	350	100	0	0

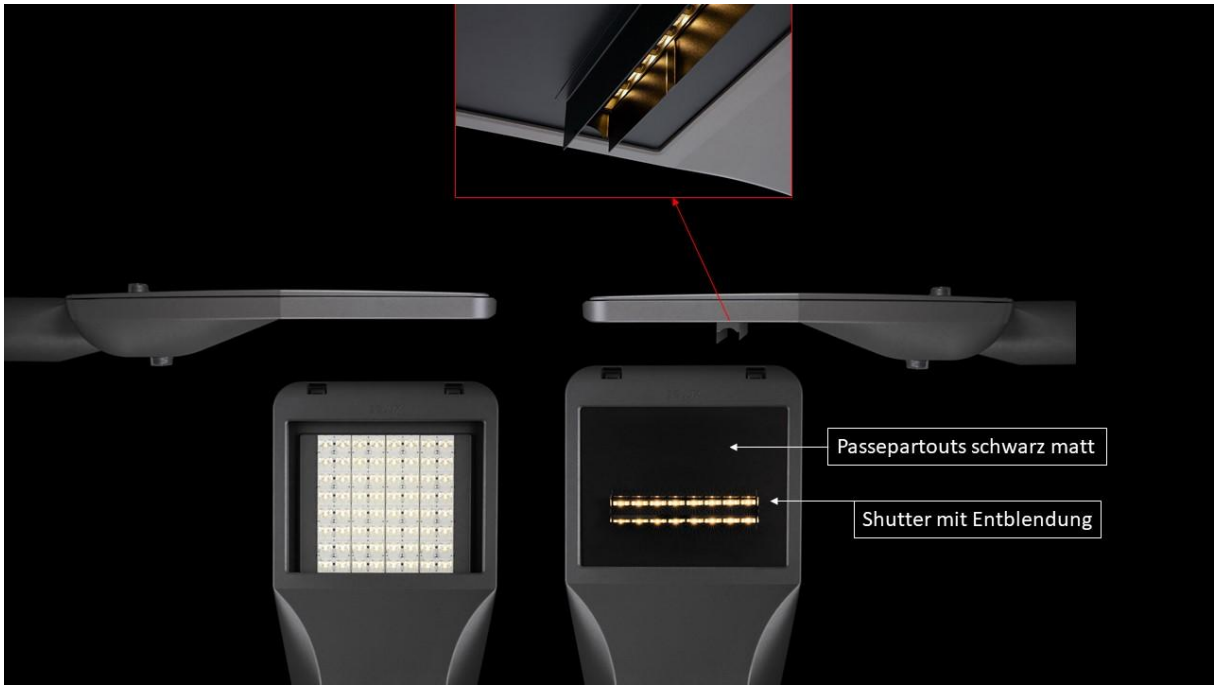


Abb. 6: Beispiel einer Abschirmung der Lichtemission am Leuchtenkopf (Quelle: © Selux GmbH mit freundlicher Genehmigung)

Hintergrund: Dietenberger, M., Jechow, A., Kalinkat, G., Schroer, S., Saathoff, B., & Hölker, F. (2024). Reducing the fatal attraction of nocturnal insects using tailored and shielded road lights. *Communications Biology*, *7*(1), 671. https://www.nature.com/articles/s42003-024-06304-4

9.3.2 Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen

Die Abstrahlungsgeometrie bei Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen folgt denselben Maßstäben wie bei der Straßen- und Wegebeleuchtung. Für Arbeits- und Sportstätten sollten abweichende Regelungen gelten. Arbeitsstätten unterliegen vorrangig dem Arbeitsschutzrecht, das erhöhte Beleuchtungsniveaus voraussetzen kann. Sportstätten weisen das Problem auf, dass aufgrund der hohen Sichtanforderungen und einer möglichen TV- und Streamingübertragung von den Sportverbänden teils sehr hohe Beleuchtungsniveaus vorgegeben werden. (siehe 9.3.3.

Für vertikale Beleuchtungen von Objekten und Fassaden entfällt der Vorteil, vertikale Beleuchtungsstärken als Grenzwerte festzusetzen. Denn bei der Beleuchtung von Straßen, Wegen und horizontalen Flächen besteht zwischen der horizontalen Beleuchtungsstärke der Nutz- oder Verkehrsfläche und der vertikalen begrenzenden Beleuchtungsstärke an der Grenzfläche nur ein durch Abstrahlungsgeometrie, Reflexion und Streuung bedingter mittelbarer Zusammenhang. Handelt es sich bei der Beleuchtung um eine vertikale Struktur, ist die Festlegung eines vertikalen Grenzwerts auch unmittelbar eine Steuerung der Nutzung. Daher steht bei dieser Beleuchtungssituation nicht die Option zur Verfügung, Nutzungsbedarfe und Schutzinteresse voneinander getrennt zu betrachten.

9.3.3 Arbeits- und Sportstätten

Für Arbeits- und Sportflächen sollte eine Beleuchtung auf den Beleuchtungszweck in zeitlicher und räumlicher Hinsicht begrenzt werden.

Arbeitsstätten unterliegen den arbeitsschutzrechtlichen Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung und dem dort nachgeordneten Recht. Dessen Anforderungen, die Mindestanforderungen an die Beleuchtung vorsehen, sind einzuhalten (siehe 4.5.3). Insoweit gehen die Vorgaben den Regelungen der Rechtsverordnung als lex specialis vor. Die Anforderungen des Arbeitsschutzes gelten indes nur für die Bereiche, in denen tatsächlich eine Arbeit im Freien erfolgt und nur für die Zeiten, in denen tatsächlich eine Arbeitsleistung erbracht wird. Entsprechend können Anforderungen zur Begrenzung der Lichtemission erlassen werden, solange dadurch keine Emission unterbunden wird, die für die Beleuchtung der Nutzfläche, auf der die Arbeit stattfindet, erforderlich ist.

Beleuchtungen von Sportstätten haben bislang keine gesetzliche Regelung erfahren. Stattdessen werden bei diesen Anlagen oftmals technische Regelwerke herangezogen (z.B. DIN EN 12193). Eine Ausrichtung von Leuchten in Winkeln oberhalb von 30° sollte unzulässig sein. Die Beleuchtungen sollten durch technische, konstruktive oder bauliche Maßnahmen der Gesamtanlage so abgeschirmt werden, dass die Grenzwerte der Tab. 19 eingehalten werden. Zufahrten, Flächen für Zuschauer und Randbereiche sollten nicht der Nutzfläche von Sportflächen zugeordnet werden. Sie stellen eine eigenständige, den Grundstücken und Anlagen zugehörige Nutzung dar.

Tab. 19: Vorgeschlagene Anforderungen an die Abstrahlungsgeometrie von Arbeits- und Sportstättenbeleuchtungen

Abstrahlungsgeometrie Arbeits- und Sportstätten		
Schutzkategorie	**Mindestanforderungen an die Lichtverteilung**	
	Innerhalb der Nutzfläche (%)	**ULR (%)**
S1-4	60	5
S5	65	2
S6	70	0

9.3.4 Objekt- und Fassadenbeleuchtungen

Die Beleuchtungen von Anlagen lassen sich weiter differenzieren in Beleuchtungen, die Fassaden erhellen, und Beleuchtungen, die Objekte (z.B. Denkmäler) anstrahlen. Aus fachlicher Sicht empfiehlt es sich zur Begrenzung weitreichender Wirkungen und des Skyglows, von oben nach unten zu beleuchten. Da aber die Beleuchtungssituationen sehr unterschiedlich sein können, kann eine abstrakt-generelle Regelung Gefahr laufen, nicht die erforderliche Treffgenauigkeit zu gewährleisten. Daher wird vorgeschlagen, einen Quotienten als Mindestanforderung zu erlassen, der bestimmt, wie viel Prozent des emittierten Lichts auf der Nutzfläche, der Fassaden- oder Objektoberfläche, auftreffen muss (Tab. 20).

Darüber hinaus sind Beschränkungen für schützenswerte Flächen erforderlich. So sind Fassadenflächen oder Objekte, die für den Artenschutz (z.B. als Brutplatz) Bedeutung haben, von der Beleuchtung auszunehmen. Umgebende Bereiche sind so zu beleuchten, dass die Tiere aus dem entsprechenden Bereich in die unbeleuchtete Umgebung gelangen können, ohne die Objekt- oder Fassadenbeleuchtung passieren zu müssen. Dabei ist das artspezifische Verhalten der Tiere beim Verlassen des Objektes oder der Fassade zu beachten. Objekte, die schützenswerte Teile von Natur und Landschaft sind, insbesondere Gegenstände des Objektschutzes gemäß § 24 Abs. 4, §§ 28 bis 30 BNatSchG, sind nicht dauerhaft zu beleuchten. Insoweit erfüllt die Rechtsverordnung eine Schnittstellenfunktion zwischen dem allgemeinen Artenschutz mit dem besonderen Arten- und Gebietsschutz. Schließlich sollten Bodenstrahler mit Blendschutzrastern, Schablonen oder vergleichbaren Abschirmungen ausgestattet werden.

Tab. 20: Vorgeschlagene Anforderungen an die Abstrahlungsgeometrie und Utilanz von Anlagenbeleuchtungen

Abstrahlungsgeometrie Anlagenbeleuchtungen		
Schutz-Kategorie	Mindestanforderung an Fassadenbeleuchtungen	Mindestanforderung an Objektanstrahlungen
	Innerhalb der Nutzfläche (Fassade) in %	Innerhalb der Nutzfläche (angestrahltes Objekt) in %
S1	65	65
S2	70	70
S3	80	75
S4	85	80
S5	90	85
S6	90	90

9.3.5 Lichtwerbeanlagen

Die Abstrahlung von Lichtwerbeanlagen ist aus ökologischer Sicht eine Herausforderung, da sie zumeist horizontal in die Umgebung wirken und diese Wirkung Ziel der Lichtwerbung ist. Zur Begrenzung der nachteiligen Effekte wird empfohlen, selbstleuchtende Lichtwerbeanlagen mit Blendschutzrastern auszustatten. Ist aufgrund der eingesetzten Lichttechnik der Einsatz von Blendschutzrastern nicht möglich, sollten technische Vorkehrungen oder Abschirmungen verwendet werden, die Emissionen oberhalb eines Raumwinkels von 90° minimieren. Lichtwerbeanlagen in einer Höhe von 10 Metern oder oberhalb von 85% der zugelassenen Bauhöhe sollten zu Zeiten des Vogelzugs vom 15. Februar bis 15. Mai und vom 1. September bis 30. November auf maximal 1,5 cd/m² reduziert werden. Diese Anforderungen sollten zusätzlich zu den in 9.2.4. genannten Grenzwerten gelten. Die Migrationszeiten können sich – insbesondere mit Blick auf den Klimawandel – ändern. Auch können zwischen den Bundesländern Unterschiede bestehen. Trotz dieser mittel- bis langfristigen Änderungen sollte an einer fixen jahreszeitlichen Regelung festgehalten werden, die die Steuerung der Anlagen und die Anwenderfreundlichkeit der Regelung deutlich vereinfacht. Auch eine Experimentierklausel, nach der die Vorschrift zu evaluieren und gegebenenfalls zu überarbeiten ist, ist nicht angezeigt. Bislang wurden in Deutschland keine Untersuchungen zu den Migrationsbewegungen durchgeführt, die sich auf Lichtwerbeanlagen beziehen, sodass keine neuen Erkenntnisse im besonderen Maße zu erwarten sind. Im Übrigen ist der Verordnungsgeber auch ohne Experimentierklausel in der Lage, die Rechtsverordnung anzupassen, wenn sich tatsächliche Veränderungen ergeben. Denkbar wäre aber, im Falle des Erlasses einer Rechtsverordnung des Bundes den Ländern die Möglichkeit einzuräumen, von dieser Vorschrift abweichende Regelungen zu treffen.

9.4 Lichtfarbe

Die Lichtfarbe ist ein Indikator für die spektrale Zusammensetzung des Lichts. Die Wirkungen unterschiedlicher Spektralzusammensetzungen künstlichen Lichts auf Tiere und Pflanzen variiert allerdings je nach Taxa und es gibt daher grundsätzlich kein sicheres Spektrum.[307] Da vor allem physiologische und hormonelle Wirkungen bei Wirbeltieren aber auch Auswirkungen auf die Aktivität einiger Insektentaxa durch Emissionen im kurzwelligen Spektrum beschrieben wurden, sollte der Anteil an kurzwelligem Licht möglichst reduziert werden.[308] Zur besseren Praktikabilität wird auf die Farbtemperatur zurückgegriffen, eine Herstellerangabe über das Leuchtmittel, die unionsrechtlich vorgeschrieben und daher als Bezugspunkt vorzugswürdig ist. Als wesentliche Belastungsgrenze wird eine korrelierte Farbtemperatur von maximal 3000 Kelvin (K) vorgeschlagen. Der Wert ist ein Kompromiss zwischen der Energieeffizienz und Farbwiedergabe auf der einen und den negativen Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen auf der anderen Seite. Ab einer Farbtemperatur von 3000 Kelvin steigt der Blaulichtanteil bei fast allen Leuchtmitteln signifikant an, der physiologische nachteilige Wirkungen zur Folge hat.

9.4.1 Lichtwerbeanlagen

Die vorgeschlagenen Anforderungen an die Lichtfarbe von Lichtwerbeanlagen unterscheiden sich danach, ob es sich um selbstleuchtende oder angeleuchtete Werbeanlagen handelt.

Die Farbtemperatur von angeleuchteten Lichtwerbeanlagen richtet sich nach den Grenzwerten der Tab. 21. Selbstleuchtende Lichtwerbeanlagen sind in der Farbgestaltung grundsätzlich frei. Die Lichtfarbe sollte an die Umgebung angepasst sein und eine korrelierte Farbtemperatur des Weißtons von 4000 K möglichst nicht übersteigen. In der Schutzkategorie 5 sollte die korrelierte Farbtemperatur unter 3000 K liegen. Auf Weißtöne sollte möglichst verzichtet werden.

9.4.2 Lichtfarbe nach Schutzkategorie

Für die übrigen Beleuchtungsanlagen richten sich die Grenzwerte der Lichtfarbe nach dem jeweiligen Anlagentyp und der Schutzkategorie, in der sich die Lichtanlage befindet (Tab. 21).

Tab. 21: Vorgeschlagene Maximalwerte für die Lichtfarbe nach Anlagen- und Gebietstyp

Maximalgrenzwerte der korrelierten Farbtemperatur in Kelvin (K)				
Schutzkategorie	**Straßen- und Wege**	**Arbeits- und Sportflächen**	**Beleuchtete Lichtwerbeanlagen**	**Objekt- und Fassaden**
S1	4000	4000	4000	3000
S2	4000	4000	3000	4000
S3	3000	3000	3000	4000
S4	3000	3000	3000	3000

[307] Czarnecka/Grubisic et al., Glob. Chang. Biol. 2025, DOI: 10.1111/gcb.70569.

[308] Czarnecka/Grubisic et al., Glob. Chang. Biol. 2025, DOI: 10.1111/gcb.70569; Yang/Liu et al., Ecol. Lett. 2024, DOI: 10.1111/ele.14387; Grubisic/Haim et al., Sustainability 2019, DOI: 10.3390/su11226400.

Maximalgrenzwerte der korrelierten Farbtemperatur in Kelvin (K)				
Schutzkate-gorie	**Straßen- und Wege**	**Arbeits- und Sport-flächen**	**Beleuchtete Lichtwer-beanlagen**	**Objekt- und Fassaden**
S5	3000	3000	3000	3000
S6	2000	3000	2000	2000

10 Himmelsstrahler und Projektionsscheinwerfer

Die Ermächtigungsgrundlage des § 54 Abs. 6b BNatSchG sieht Regelungen zu Himmelsstrahlern und starken Projektionsscheinwerfern vor. Die Ermächtigung ist von der Schutzpflicht des § 41a BNatSchG n.F. unabhängig, da die Anlagen dort nicht aufgeführt sind und § 41a Abs. 1 nur auf § 54 Abs. 4d Nr. 1 und 2 BNatSchG (siehe 9), nicht aber auf § 54 Abs. 6b BNatSchG verweist.

Dennoch ergeben sich erhebliche Überschneidungen zum Regelungsbereich des § 41a BNatSchG. Denn bei Himmelsstrahlern und Projektionsscheinwerfern handelt es sich zumeist um Lichtwerbeanlagen oder Anlagenbeleuchtungen (10.1). Das Landesrecht sieht dazu zum Teil Regelungen vor (10.2). Entsprechend lassen sich die Anforderungen an Lichtwerbeanlagen (10.3) und an Objekt- und Fassadenanstrahlungen (10.4) auf Himmelsstrahler und Projektionsscheinwerfer übertragen.

10.1 Himmelsstrahler und Projektionsscheinwerfer als Lichtanlagen

Himmelsstrahler

Himmelsstrahler sind sehr helle Scheinwerfer, die gebündelte und rotierende oder statische Lichtstrahlen in den Nachthimmel emittieren. Himmelsstrahler sind ebenfalls (Licht-) Werbeanlagen, deren Zweck darin besteht, auf den Ort der Lichtquelle hinzuweisen, zumeist ein Gewerbe oder eine Vergnügungsstätte.[309] Die Lichtstrahlen werden an der Wolkendecke und an Partikeln in der Luft reflektiert, sodass der Lichtstrahl sichtbar ist und noch in großer Entfernung wahrgenommen werden kann.[310] Aufgrund der weitreichenden Wirkung des Lichts ist ein Himmelsstrahler auch vom öffentlichen Verkehrsraum aus sichtbar. Aus dieser Wirkweise resultiert die Vergleichbarkeit von Himmelsstrahlern in ihrer Funktion mit gewöhnlichen Hinweisschildern, sodass es sich um eine (Licht-)Werbeanlage handelt. Die weitreichende Wirkung schließt aus, dass das Licht nur im unmittelbaren Umkreis der Anlage wahrgenommen wird. Dadurch handelt es sich nicht um eine Werbeanlage an der Stätte der Leistung, sondern stets um eine Fremdwerbung.[311] Im Ergebnis sind Himmelsstrahler Lichtwerbeanlagen oder ortsfeste Einrichtungen, die durch die Emission künstlichen Lichts ein Gewerbe oder Beruf ankündigen, anpreisen oder darauf hinweisen und die Lichtemission vom öffentlichen Verkehrsraum sichtbar ist, unabhängig davon in welche Richtung das Licht emittiert wird.

Starke Projektionsscheinwerfer

Es ist unklar, was unter starken Projektionsscheinwerfern im Sinne des § 56 Abs. 6b Nr. 2 BNatSchG zu verstehen ist. Die Ermächtigung beschränkt den Begriff lediglich dahingehend, dass es sich um Beleuchtungen mit über die Horizontale nach oben gerichteten Lichtstrahlen oder Lichtkegeln handeln muss, die geeignet sind, Tiere wildlebender Arten erheblich zu beeinträchtigen. Aus dem Telos leitet sich ab, dass die Scheinwerfer mit Himmelsstrahlern vergleichbar sein sollen (vgl. § 54 Abs. 6b BNatSchG). Ein markanter Unterschied leitet sich aus dem Begriff ab. Durch die Eingrenzung auf Projektionen wird die Applikation künstlichen Lichts

[309] Herrmann/Baier/Bosecke, NuL 2006, 115; Dietlein, BauR 2000, 1682.

[310] Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 230.

[311] OVG Münster, Urt. v. 28.08.2013 – 10 A 1150/12, juris, Rn. 18 ff.

auf einen Gegenstand oder eine bauliche Anlage zum Definitionsmerkmal erhoben. Der Duden definiert projizieren als Handlung, mit der Bilder mit einem Projektor auf einer Projektionsfläche vergrößert wiedergeben werden.[312] Da es sich um Scheinwerfer und nicht um einen Projektor handelt, ist eine Übertragung eines Bildes oder eines Gedankeninhalts keine zwingende Voraussetzung. Im Unterschied hierzu kommt es bei Himmelsstrahlern nicht auf die Beleuchtung eines Objektes an. Denn es fehlt an einem Beleuchtungsobjekt. Die Sichtbarkeit des Lichtstrahls am Nachthimmel genügt. Beide Anlagen dürften unterschiedlichen Beleuchtungszwecken dienen, ihre Vergleichbarkeit besteht in der Lichtstärke, die sich von anderen Außenbeleuchtungen abhebt. Die Anlagen haben je nach Ausführung stark unterschiedliche Lumenleistungen. Kleinere Projektionsscheinwerfer haben nach Angaben aus der Praxis eine Leistung von circa 100 Watt bei einer Effizienz von circa 130 Lumen pro Watt. Um kleinere Projektionsscheinwerfer sicher zu erfassen, erscheint 10.000 Lumen Anlagenleistung als ein geeignetes Kriterium. Demnach sind starke Projektionsscheinwerfer helle Scheinwerfer mit über die Horizontale nach oben gerichteten Lichtstrahlen oder Lichtkegeln und mit einer Lichtleistung von mindestens 10.000 Lumen, die zur Beleuchtung des Himmels, eines Objektes oder eines Gebäudes eingesetzt werden oder dazu geeignet sind, Bilder oder Gedankeninhalte zu transportieren.

Regelungsoptionen der Ermächtigungsgrundlage

Bei Himmelsstrahlern und Projektionsscheinwerfern sind, der Ermächtigung des § 54 Abs. 6b BNatSchG folgend, auch Nutzungsbeschränkungen möglich und fachlich angezeigt. Ein Verbot kann ganzjährig oder auf bestimmte Zeiträume beschränkt in die Rechtsverordnung aufgenommen werden.

Himmelsstrahler können nicht mit geringer Lichtstärke betrieben werden und eine Abschirmung ist zwecklos.[313] Es fehlen daher geeignete Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen, um die nachteiligen Auswirkungen auf Tiere zu begrenzen oder auszuschließen. Mangels milderer Mittel kommen flächendeckende Betriebsverbote in Betracht (vgl. auch § 35 HeNatG oder § 21 NatSchG BW). Dem stehen das gewerbliche Interesse an der Nutzung als Lichtwerbeanlage und bei starken Projektionsscheinwerfern vor allem das baugestalterische Interesse an der Fassadenanstrahlung gegenüber. Angesichts der mitunter erheblichen Auswirkungen, die von derartigen Beleuchtungen ausgehen können, treten die Nutzungsinteressen hinter den Schutzbedürfnissen lichtempfindlicher Tierarten grundsätzlich zurück. Lediglich für künstlerische Nutzungen (Art. 5 Abs. 3 S. 1 GG) sowie für die kurzfristige Nutzung, etwa zur Anstrahlung eines Gebäudes während eines (Licht-) Festes, sind Ausnahmemöglichkeiten vorzusehen. Ebenso können Projektionsstrahler zu kommunikativen Zwecken im Rahmen des Versammlungsrechts Verwendung finden, etwa in dem (politische) Botschaften auf Gebäude (z.B. Denkmäler, Botschaften oder Atomkraftwerke) projiziert werden. Die grundrechtsrelevante Nutzung überwiegt und ist daher grundsätzlich zuzulassen.

10.2 Kontrastfolie: Regelungen des Landesrechts

Einzelne Bundesländer haben Himmelsstrahler und starke Projektionsscheinwerfer spezifisch geregelt. Art. 11a S. 2 BayNatSchG untersagt Himmelstrahler und Einrichtungen mit ähnlicher

[312] https://www.duden.de/rechtschreibung/projizieren.

[313] Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 133.

Wirkung. § 21 Abs. 4 S. 2 LNatSchG BW untersagt Himmelsstrahler und Einrichtungen mit ähnlicher Wirkung, die in der freien Landschaft störend in Erscheinung treten, wovon § 21 Abs. 5 S. 1 LNatSchG BW eine Ausnahmemöglichkeit außerhalb der Vogelzugszeiten (15. Februar bis 15. Mai und vom 1. September bis 30. November) vor. § 35 Abs. 3 HeNatG untersagt Himmelsstrahler und Einrichtungen mit ähnlicher Wirkung grundsätzlich.

10.3 Anwendungsfeld Lichtwerbeanlagen

Himmelsstrahler sind Lichtwerbeanlagen und beeinträchtigen lichtempfindliche Tiere, vor allem Vögel. Da es sich bei Himmelsstrahlern um Fremdwerbungen handelt, ist der Betrieb von Himmelsstrahlern im bauplanerischen Außenbereich nicht zuzulassen. Die geringe Schutzwürdigkeit von Himmelsstrahlern in diesem Kontext ergibt sich aus dem Landesbauordnungsrecht, das grundsätzlich Werbungen im bauplanerischen Außenbereich nur an der Stätte der Leistung gestattet. Dem folgt auch das Landesrecht (§ 21 Abs. 4 S. 2 LNatSchG BW), dessen Anforderungen teilweise über die des Landesbauordnungsrecht hinausgehen (§ 35 Abs. 3 HeNatG).

Für die übrigen Bereiche sollte der Einsatz von Himmelsstrahlern in den Zeiten untersagt werden, in denen es zu erhöhten Schädigungen kommen kann. Das sind maßgeblich die Migrationszeiten von Vögeln und Fledermäusen, die von dem Licht angelockt, abgeschreckt oder anderweitig gestört werden können. Die Zeit, in denen lichtempfindliche Tiere gegenüber den Einwirkungen empfindlich sind, betrifft jedenfalls die Vogelzugszeiten vom 15. Februar bis 15. Mai und vom 1. September bis 30. November. Ausnahmen sollten zwar aus Gründen des Verhältnismäßigkeitsprinzips möglich sein. Allerdings ist die Ausnahme auf einzelne Abende oder Nächte zu beschränken und im Einzelnen zu prüfen, ob an den jeweiligen Tagen ein erhebliches Migrationsgeschehen zu erwarten ist. Kommt die Prüfung zu dem Ergebnis, das mit einem erhöhten Auftreten migrierender Tiere zu rechnen ist, ist die Ausnahme zu versagen.

10.4 Anwendungsfeld Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen

Starke Projektionsscheinwerfer können zur Anstrahlung von Objekten und Fassaden eingesetzt werden. Die Lichtstärke ist möglichst auf das Nutzungsprofil zu reduzieren (vgl. 9.2.3). Die Lichtverteilung der Projektionsscheinwerfer muss die Anforderungen der Tab. 22 erfüllen. Sofern technisch möglich, sollten GOBO-Techniken (Graphical Optical Blackout) zur Begrenzung der Lichtemissionen eingesetzt werden. Hierbei handelt es sich um eine Technik, bei der die Lichtemission trennscharf auf die Silhouette des angestrahlten Objekts zugeschnitten wird. Eine entsprechende Utilanz ist für Fassadenbeleuchtungen einfacher zu erreichen, als für Objektanstrahlungen, woraus sich die unterschiedlich strengen Anforderungen der Tab. 22 erklären.

Sofern die Projektionsscheinwerfer weder zu künstlerischen noch aus versammlungsbezogenen Gründen verwendet werden, sollten Projektionsscheinwerfer in den Schutzkategorien 5 und 6, d.h. im bauplanerischen Außenbereich, untersagt werden. Für die genannten Fälle ist eine Ausnahme- oder Befreiungsregelung vorzusehen. Eine Ausnahme oder Befreiung sollte, anders als § 21 Abs. 2 LNatSchG BW, nicht davon abhängen, ob die Beleuchtung durch oder auf Grund einer Rechtsvorschrift vorgesehen ist. Derzeit bestehen keine solche Rechtsvorschriften. Eine Ausnahme oder Befreiung wäre auch unter Rückgriff der jeweiligen Tatbestände möglich, zumal mögliche Normenkollisionen mithilfe des *lex specialis*-Grundsatzes bewältigt werden können.

Tab. 22: Vorgeschlagene Mindestanforderungen an die Abstrahlungsgeometrie von Projektionsscheinwerfern

Abstrahlungsgeometrie von Projektionsscheinwerfern		
Schutz-Kategorie	Mindestanforderung an Fassadenbeleuchtungen	Mindestanforderung an Objektanstrahlungen
	Innerhalb der Nutzfläche (Fassade) in %	Innerhalb der Nutzfläche (angestrahltes Objekt) in %
S1	95	95
S2	90	85
S3	95	90
S4	95	95
S5	100	95
S6	100	100

6. Teil Inhaltliche Anforderungen an Bestandsanlagen

11 Um- und Nachrüstungspflicht

Für Beleuchtungen öffentlicher Straßen und Wege sieht § 41a Abs. 1 S. 3 BNatSchG n.F. eine Umrüstungs- oder Nachrüstungspflicht vor. Dabei stellt sich die Frage, wen die Verpflichtung trifft (11.1) und worin sie besteht (11.2). Ihre konkrete Ausgestaltung eröffnet mehrere Optionen (11.3).

11.1 Adressat der Verpflichtung und Anwendungsbereich

§ 41a Abs. 1 S. 3 BNatSchG n.F. bestimmt die Um- oder Nachrüstung der „bestehenden Beleuchtungen an öffentlichen Straßen und Wegen". Damit fallen vom Anwendungsbereich diejenigen Beleuchtungen heraus, die sich an privaten Straßen, Zufahrten und angrenzenden Flächen (z.B. Parkplätzen) befinden. Ist fraglich, ob eine Beleuchtung der Straße dient, erfolgt die Abgrenzung anhand des Beleuchtungszwecks der Anlage,[314] d.h. daran, ob Verkehrsflächen der öffentlichen Straße erhellt werden sollen. Der Anwendungsbereich umfasst, wie die Ergänzung um „Wege" kenntlich macht, auch Lichtanlagen, die Fußgänger- und Fahrradwege beleuchten.[315] Unbeachtlich ist, ob es sich bei der Betreiberin bzw. Eigentümerin um eine hoheitliche Trägerin handelt oder nicht. Nach dem eindeutigen Wortlaut kommt es nicht auf den öffentlich-rechtlichen Charakter der Beleuchtung, sondern nur auf die Widmung einer Verkehrsfläche als öffentliche Straße oder Weg an. Für den Begriff der öffentlichen Straße kann auf die Definitionen des Bundes- und Landesstraßenrechts zurückgegriffen werden, die allein die Widmung als notwendige Voraussetzung vorsehen (§ 2 Abs. 1 FStrG, § 2 Abs. 1 StrG NRW).[316] Somit können auch private Betreiberinnen (z.B. im Wege des Contracting) der Pflicht des § 41a Abs. 1 S. 3 BNatSchG n.F. unterliegen.

11.2 Inhalt der Um- und Nachrüstungspflicht

Der Inhalt der Nach- und Umrüstpflicht wird ebenso wie bei der Schutzpflicht durch die Rechtsverordnung auf der Grundlage des § 54 Abs. 4d Nr. 3 BNatSchG geregelt. Eine Leuchte besteht aus dem Gehäuse, der lichtdurchlässigen Abschlusswanne, dem Betriebsgerät (Vorschalt- und Zündgeräte), dem optischen System (Spiegel, Linsen) und dem Leuchtmittel selbst.[317] Umrüstung bezeichnet den Austausch der Leuchte durch eine andere, die auf einer anderen Beleuchtungstechnologie fußt oder die eine andere technische Betriebsart aufweist.[318] Die Nachrüstung ist die Modifikation einer bestehenden Leuchte, vorrangig durch Austausch einzelner Bestandteile einschließlich der Linse und Optik oder durch das Anbringen

[314] Dazu S. 96 ff.

[315] Vgl. die Straßenrechtliche Definitionen, z.B. § 2 Abs. 1 StrG BW; § 2 Abs. 1 StrWG NRW.

[316] Ebenso BT-Drs. 19/28182, S. 22.

[317] Vgl. BGH, Urt. v. 19.12.2017 – X ZR 125/15, BeckRS 2017, 147165; ferner BGH, Urt. v. 04.07.1961 – I ZR 102/59, GRUR 1961, 640, 642; Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 227.

[318] Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 227; vgl. BT-Drs. 19/28182, S. 25, wobei sich die Definitionsangebote der Gesetzesbegründung überschneiden; bei gleichbleibender Technik Rathmann/Dombrowski, in: Bodenhaupt/Lindemuth (Hrsg.), Straßen- und Außenbeleuchtung, 2. Aufl., 2018, S. 123, 124 ff.

einer Blende.

Inhaltlich muss, dem Zweck der Vorschrift entsprechend, die Umrüstung auf die Begrenzung von Lichtimmissionen gerichtet sein. Insbesondere ist die Gefahr eines Rebound-Effekts abzuwehren.[319] Neuere Techniken sind gemessen am Energieverbrauch effizienter, nicht aber nachhaltig, wenn es zu Intensivierung des Beleuchtungsniveaus oder der Nutzungszeiten kommt. Entsprechend sollte eine Regelung vorgesehen werden, die eine Erhöhung des Beleuchtungsniveaus nach der Um- oder Nachrüstung verhindert.

Auch den Zeitpunkt, bis wann die Nach- oder Umrüstung zu erfolgen hat, legt die Rechtsverordnung fest.[320] Hierzu stehen mehrere Regelungsoptionen zur Verfügung. Ausgeschlossen wird nur die Option, die Um- und Nachrüstungspflicht an die durchschnittliche Nutzungsdauer zu knüpfen. Denn in diesem Fall würde die Um- und Nachrüstungspflicht leerlaufen, da am Ende der Nutzungsdauer eine wesentliche Änderung erforderlich wird, wodurch die Pflicht des § 41a Abs. 1 S. 1, 2 BNatSchG n.F. ausgelöst wird. Das würde dem Telos der Regelung widersprechen, die eine vorzeitige Verpflichtung dieser Bestandsanlagen vorsieht. Entsprechend muss die Pflicht strenger ausfallen und Beleuchtungen vor dem Ende ihres wirtschaftlichen Lebenszyklus den Pflichten der Rechtsverordnung unterwerfen.

11.3 Regelungsoptionen

Nachfolgend werden unterschiedliche Regelungsoptionen untersucht, ihre Vor- und Nachteile abgewogen, um abschließend eine Empfehlung für eine kombinierte Option herauszuarbeiten. Dazu werden zunächst die Herausforderungen (11.3.1) und inhaltlichen Anforderungen (11.3.2.) diskutiert. Anschließend werden die Optionen einer fixen (11.3.3) und abgestuften Zeitenregelung (11.3.4) sowie der räumlichen Differenzierung (11.3.5) diskutiert.

11.3.1 Herausforderungen

Die Herausforderungen für die Um- und Nachrüstung des Bestands ist zuvörderst praktischer Natur. In Deutschland dürften zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der Rechtsverordnung über 9 Millionen Straßen- und Wegebeleuchtungen in Betrieb sein, die grundsätzlich dem Regelungsregime unterfallen. Die Zahl dürfte eine konservative Schätzung darstellen, da sie im Wesentlichen eine Angabe des Deutschen Städte- und Gemeindebundes von 2009 darstellt und bislang keine neueren Daten veröffentlicht wurden.[321] Die Millionen Beleuchtungen umzurüsten kann für die Träger, zumeist die Kommunen, eine erhebliche finanzielle Belastung bedeuten. Die Belastung ist dabei nicht identisch verteilt, da der Bestand der Beleuchtungen deutschlandweit inhomogen ist. Hinzu kommt, dass ebenfalls inhomogen eine Modernisierung der Beleuchtungen in Gang gesetzt wurde. Die Finanzierung der modernisierten – und voraussichtlich in den meisten Fällen mit der Rechtsverordnung inkompatiblen – Beleuchtungen er-

[319] Huggins/Zimmermann, DVBl. 2022, 20, 27.

[320] BT-Drs. 19/28182, S. 26.

[321] Deutscher Städte- und Gemeindebund (Hrsg.), Öffentliche Beleuchtung, 2009, S. 8; die gleiche Zahl findet sich auch in Deutscher Städte- und Gemeindebund, Kommunale Beleuchtung, 2017, S. 3; eine konstante Anzahl der Lichtpunkte ist aber unplausibel, da sich die Siedlungs- und Verkehrsflächen seitdem vergrößert haben; https://de.statista.com/statistik/daten/studie/70939/umfrage/flaeche-fuer-siedlung-und-verkehr-in-deutschland.

folgt oftmals durch die finanziellen Einsparungen geringerer Energie- und Betriebskosten. Dieses Finanzierungsmodell gerät in Gefahr, wird vor Ablauf der Amortisierungsdauer eine weitere Um- oder Nachrüstung verlangt.

Eine weitere Herausforderung besteht darin, dass geeignetes Personal in Verwaltung und für die Installation der Beleuchtungen nicht in ausreichender Zahl zur Verfügung steht. Das ist insbesondere deshalb beachtlich, als dass die korrekte Installation einer Leuchte Voraussetzung für eine geeignete Abstrahlungsgeometrie ist. Auch aus der Kontrollperspektive durch photometrische Berechnung und Vor-Ort-Messung ist ein ausreichender Personalkörper eine wichtige Voraussetzung. Aus dieser Betrachtung lässt sich der Schluss ziehen, dass die Um- und Nachrüstung sukzessive und nicht punktuell erfolgen sollte.

11.3.2 Inhaltliche Anforderungen: De-Minimis-Regel

Grundsätzlich steht es den verordnungsgebenden Gewalten frei, ein eigenständiges Um- und Nachrüstungsregime zu erlassen, das von Regelungen von Neuanlagen abweichende inhaltliche Regelungen vorsieht. Eine solche Konzeption hätte eine erhebliche Zunahme der Komplexität der Rechtsverordnung zur Folge. Es würde auch herausfordernde Abgrenzungsfragen zu Tage fördern, die kaum sachgerecht zu beantworten wären. Denn eine Um- und Nachrüstung würde in der Regel eine wesentliche Änderung der Beleuchtung bedeuten. Die wesentliche Änderung einer Anlage wiederum unterliegt den Anforderungen, die auch für Neuanlagen gelten. Warum aber sollten umgerüstete wesentliche Änderungen anderen (weniger schützenden?) Regeln folgen, obwohl prima facie derselbe Vorgang, die wesentliche Änderung, stattfindet? Daher erscheint es deutlich vorzugswürdiger, eine Um- und Nachrüstung zu verlangen, die zu einem Zustand führt, die einer Neuanlage entspricht.

Allerdings gerät eine Um- und Nachrüstungspflicht in Konflikt mit dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz, wenn die Bestandsanlage die Grenzwerte der Rechtsverordnung nur geringfügig überschreitet. Auch würde ein Zielkonflikt eintreten, Außenbeleuchtungen nachhaltig auszugestalten. Beispielhaft wäre es schwer nachvollziehbar, weshalb eine Beleuchtung, die eine Lichtfarbe von 3300 Kelvin anstatt von 3000 Kelvin emittiert, gänzlich auszutauschen wäre. Daher bedarf es einer Bagatell- bzw. De-Minimis-Regel, die diejenigen Anlagen von Um- und Nachrüstungspflicht ausnimmt, die im Wesentlichen der Anforderungen der Rechtsverordnung entsprechen. Gleiches gilt, wenn sich die Anforderungen der Rechtsverordnung durch betriebliche Vorkehrungen (z.B. Dimmung) erfüllen lassen.

11.3.3 Option 1: Fixe Zeitenregelung

In der überwiegenden Zahl der Fälle hat sich die Gesetzgebung in der Vergangenheit dazu entschieden, eine fixe Zeitregelung bis zur Umsetzung der neu erlassenen Regelungen für Bestandsanlagen vorzusehen. So etwa sieht § 41 BNatSchG für die Mittelspannungsleitungen eine Frist von 10 Jahren vor, in welcher die Sicherungsmaßnahmen erfolgen müssen.[322] Allerdings darf die gesetzliche Regelung nicht über die verwaltungsrechtliche Praxis hinwegtäuschen. Vielfach erfolgte die Umsetzung der Sicherung durch Vereinbarungen zwischen Naturschutzverwaltungen und Netzbetreibern.[323] Diese Vereinbarungen sahen Priorisierungen der Maßnahmen nach einem Nachrüstungskonzepts vor.

[322] Diese Frist wurde um wenige Monate (mit Stichdatum zum 31.12.2012) verlängert.

[323] Fellenberg, in Lütkes/Ewer (Hrsg.), BNatSchG, 2. Aufl. 2018, § 41a Rn. 17.

Eine solche nachgelagerte Steuerung im Rahmen des Kooperationsprinzips ist allerdings nicht zu empfehlen. Zunächst könnte die Gefahr bestehen, dass Kommunen die Um- und Nachrüstung nicht ausreichend im Voraus planen und umsetzen, da bei flächenmäßig größeren Kommunen zu viele Lichtpunkte betroffen sind, um die Um- und Nachrüstung binnen kurzer Zeit zu bewältigen. Eine solche Situation kann auch unverschuldet eintreten, nämlich dann, wenn die Kommunen sich in der Haushaltssicherung befinden oder die Haushaltssicherung auf Kosten geordneter Investitionszyklen abwenden müssen.

Ferner besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen den Normadressaten der § 41 und § 41a BNatSchG darin, dass § 41 BNatSchG nur vier Netzübertragungsbetreiber betrifft, während allein für die kommunale Straßen- und Wegebeleuchtungen 400 kreisfreie Städte und 294 Landkreise zu koordinieren sind. Auch fehlt es an einem wesentlichen Merkmal des Kooperationsprinzips, nämlich an der Zusammenarbeit mit privaten Akteuren. Entscheidend aber würde eine nachgeordnete Priorisierung eine fachliche Beurteilung der Schädlichkeit aller Bestandsanlagen, jedenfalls dem Grunde nach, voraussetzen. Ziel der Rechtsverordnung soll es jedoch sein, diese komplexen Wirkungsbetrachtungen zu vermeiden, jedenfalls möglichst zu reduzieren. Daher muss jede Priorisierung anhand hinreichend konkreter Regelungen durch die Rechtsverordnung erfolgen.

Im internationalen Vergleich hat die Region Katalonien beim Erlass eines Gesetzes zum Schutz der Nacht eine Übergangsbestimmung eingefügt, die eine maximale Umsetzungsfrist binnen 8 Jahre zulässt.[324] Eine umfassende Umrüstung innerhalb weniger Jahre erscheint, wie in 11.4 noch zu zeigen sein wird, als ambitioniert.

11.3.4 Option 2: Abgestufte Zeitenregelung

Eine Abwandlung der fixen Zeitenregelung besteht darin, mehrere Zeiträume zu definieren, innerhalb derer die Umrüstung eines Teils der Bestandsbeleuchtung erfolgen muss. Das hätte den Vorteil, dass der Investitions- und der Planungszyklus stärker vorgegeben wären. Da die Um- und Nachrüstung Pflichtaufgaben sind, könnte das zuvor (11.3.3) genannte Problem von Kommunen in oder kurz vor der Haushaltssicherung adressiert werden. Allerdings bestünde weiterhin der Nachteil, dass eine nachgeordnete Priorisierung nicht geleistet würde und die zu vermeidende fachliche Beurteilung vonnöten wäre. Daher ist auch diese Option als solche nicht zu empfehlen.

11.3.5 Option 3: Räumliche Schwerpunktbildung

Auf der Grundlage der Untersuchung der vorausgehenden Optionen empfiehlt sich ein Ansatz, der die Anlagen identifiziert, die zuvörderst einer Um- oder Nachrüstung bedürfen. Hier kann insbesondere an dem Konzept der Zonierung angeknüpft werden. Eine Variante besteht darin, bestimmte Schutzkategorien zuerst zu adressieren und so eine Abstufung zu ermöglichen. Allerdings lässt sich oftmals mangels Bestandsdaten nicht diejenige Schutzkategorie abstrakt identifizieren, innerhalb der Bestandsanlagen das größte Schädlichkeitspotenzial bzw. Diskrepanz zu den Anforderungen der zukünftigen Rechtsverordnung aufweisen. Das lässt kaum Raum für objektive Auswahlkriterien, welche Schutzkategorien zuerst um- und nachzurüsten wären. Allenfalls für den bauplanerischen Außenbereich, d.h. für die Schutzkategorien 5 und 6, ließe sich eine Priorität aufgrund der besonderen Nähe zu Natur und Landschaft gut

[324] Disposición transitoria primera BOE-A-2001-11962.

begründen. Allerdings dürfte sich die überwiegende Anzahl der Beleuchtungen öffentlicher Straßen und Wege im bauplanerischen Innenbereich befinden.

Überzeugender ist es, identifizierten Konfliktbereichen eine erhöhte Priorisierung zuzuweisen. In den Fällen, in denen das räumliche Konfliktregime durch die Prüfradien zu dem Ergebnis kommt, dass ein Konfliktfall vorliegt und deshalb verschärfte Anforderungen für die jeweilige Lichtanlage gelten, könnte eine vorzeitige Um- und Nachrüstung angezeigt sein. Dadurch würde es gelingen, bislang miteinander unverträgliche Grenznutzungen (z.B. zwischen Gewerbe- und Landschaftsschutzgebieten oder in Nähe von Gewässern) zu adressieren.

Im Übrigen könnte eine Abstufung anhand des abstrakten Schädlichkeitspotenzials der Bestandsbeleuchtung vorgenommen werden. Angesichts dessen, dass die Lichtintensität ein entscheidender Faktor ist, der auf die nachteiligen Auswirkungen Einfluss hat, könnten lichtstarke Beleuchtungen zuvörderst einer Um- oder Nachrüstungspflicht unterworfen werden. Spiegelbildlich könnten Anlagen mit geringeren Emissionsbeiträgen eine längere Um- und Nachrüstungsfrist gewährt werden. Letzteres hätte den Vorteil, dass eine geringere Lichtstärke zumeist betrieblich ohne Um- und Nachrüstung gewählt werden kann (z.B. durch Dimmung). Damit hätten die Normadressaten de facto die Wahl, ob sie die Anlage um- oder nachrüsten oder sich alternativ einen Zeitaufschub „erkaufen“, indem sie die Lichtstärke der Anlagen absenken.

Eine solche Option würde erfordern, dass sich geringere Lichtstärken für die betreffenden Beleuchtungen ohne größere Herausforderungen verwirklichen ließen. Anknüpfungspunkt könnte die Lichtstärke sein, die unterhalb der typischen Neuanlagen angesiedelt ist. Alternativ könnte eine wirkungsbezogene Perspektive eingenommen werden. Allerdings hätte dies eine deutliche Zunahme der regulatorischen Komplexität zur Folge. Beispiele aus der Praxis zeigen vielmehr, dass die Beleuchtungssituationen so heterogen sind, dass allein wirkungsbezogene Kriterien schnell an ihre fachliche Steuerungsgrenze stoßen.

11.4 Umsetzung in der Praxis: Umrüstungsoptionen Berlins

Legt man die Regelungsoptionen zugrunde, stellt sich die Frage, inwieweit die jeweiligen Verantwortlichen der Beleuchtung öffentlicher Straßen und Wege, insbesondere die Kommunen, eine Umrüstung in der Praxis leisten können. Eine allgemeingültige Beantwortung dieser Frage scheidet aus, da die Beleuchtung der öffentlichen Infrastrukturen in Deutschland enorm heterogen ist und der Umrüstungsstand stark divergiert.[325]

Um dennoch eine gewisse Evidenz zur Beantwortung der Frage heranzuziehen, wurde folgende Untersuchung durchgeführt: Die Senatsverwaltung Berlin hat Daten zur Umrüstung, Betriebswechsel (Gas zu elektrisch) und Reparatur von Straßen- und Wegebeleuchtungen in Berlin in den vergangenen zehn Jahren bereitgestellt. Die Beleuchtungen wurden als Punktkoordinaten in einen Kartensatz übernommen, der Informationen zu den jeweiligen Nutzungsarten der jeweiligen Gebiete vorhielt. Dank dieses Datensatzes war es möglich, eine räumlich

[325] Die Informationen wurden insbesondere durch Stakeholder bereitgestellt, insbesondere beim Stakeholder-Workshop mit den Kommunen an den 15. und 17.01.2025 und der Beteiligung des DIN am 17.07.2025.

abgestufte Priorisierung der Beleuchtungen vorzunehmen. Nämlich, ob die jeweilige Beleuchtung sich in der Nähe eines strengen Schutzgebiets[326], eines Schutzgebietes allgemein oder in der Nähe einer Freifläche[327] befindet. Anhand einer Kartenanalyse ließ sich feststellen, wie viele Anlagen sich in einer bestimmten räumlichen Nähe zu den genannten Gebieten befinden. Anschließend ist es möglich, zu berechnen, wie viele Jahre es dauern würde, wenn die aktuelle Umrüstungsgeschwindigkeit beibehalten und lediglich die Auswahl der umzurüstenden Anlagen priorisiert würde.

Aus den Daten lassen sich noch mehr Informationen gewinnen. Je nachdem, welche Entfernung zu einer Beleuchtung als relevant angesetzt wird, lässt sich die Fläche berechnen, die eine Anlage beeinträchtigen kann. Dabei lässt sich herausfiltern, welche Flächen von Schutzgebieten oder Freiflächen betroffen sind. Dadurch kann eine Einschätzung gewonnen werden, wie stark die Schutzgebiete und die Freiflächen derzeit von der öffentlichen Straßenbeleuchtung beeinträchtigt sind.

Die gleiche Berechnung lässt sich auch mit anderen Nutzungsdaten durchführen. So können dieselben Entfernungen von Siedlungs- und Verkehrsflächen[328] genutzt werden, um zu ermitteln, inwieweit die Schutzgebiete und die Freiflächen von anderen Gebietsnutzungen betroffen sind. Diese Berechnung ist ungenauer, da nicht bekannt ist, ob die jeweilige Nutzung, etwa ein Gewerbegebiet, tatsächlich auch eine Beleuchtungseinrichtung enthält. Aber dennoch gibt die Berechnung eine erste Einschätzung darüber, wie groß das Konfliktpotenzial ist.

[326] Hierzu zählen Naturschutzgebiete, Nationalparke, Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten, FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete.

[327] Dies betrifft vorrangig den bauplanerischen Außenbereich, wozu aber auch Enklaven im Innenbereich zählen können, etwa Friedhöfe oder Parks.

[328] Hierzu zählen Wohnbauflächen, Industrie- und Gewerbegebiete, Flächen gemischter Nutzungen, Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen, Wege, Plätze, Straßen-, Bahn-, Schiffs-, und Flugverkehrsflächen sowie Flächen mit besonderer funktionaler Prägung.

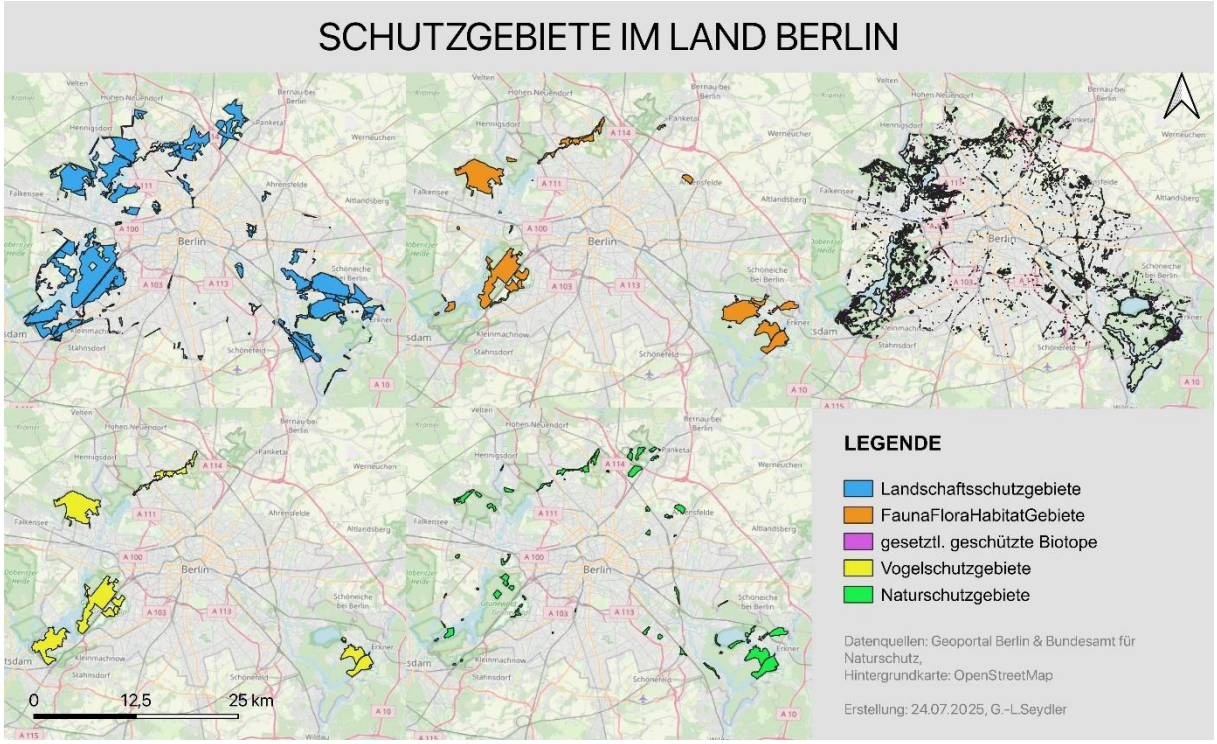


Abb. 7: Schutzgebiete im Land Berlin (Stand 24. Juli 2025) (Quelle: Geoportal Berlin und Bundesamt für Naturschutz)

Nimmt man einen bestimmten Radius an, innerhalb dessen eine Straßenbeleuchtung, abstrakt betrachtet, nachteilige Auswirkungen hervorrufen kann, lassen sich mehrere Aspekte abschätzen. Zunächst lässt sich berechnen, wie groß der Anteil einer Fläche, insbesondere eines Schutzgebietes ist, der nach dieser Betrachtung durch künstliches Licht beeinträchtigt ist. Am Beispiel Berlins zeigen sich erhebliche Einflüsse. Die Tab. 23 zeigt die räumliche Überschneidung von Schutzgebieten oder Freiflächen ohne naturschutzrechtlichen Schutzstatus, die entweder gemessen von Siedlungs- und Verkehrsflächen oder spezifisch von Straßenbeleuchtungen verursacht werden. Die Straßenbeleuchtungen sind Teil der Verkehrsfläche, sodass sich aus dem Vergleich der Überschneidung der Siedlungs- und Verkehrsfläche zur Straßenbeleuchtung ermitteln lässt, wie groß das Schädigungspotenzial von Straßenbeleuchtungen im Vergleich zu anderen möglichen Lichtquellen ist. Wie groß der mögliche Verursachungsanteil der Straßenbeleuchtung ist, variiert und reicht von ca. 10 % bis zu 50 %. Dabei ist zu beachten, dass die Daten zur Straßenbeleuchtung konkrete Beleuchtungen abbilden, die Daten zur Siedlungs- und Verkehrsflächen lediglich die Gebietsnutzung beschreiben, ohne dass bestimmte Lichtnutzungen damit sicher erfasst sind. Der tatsächliche Anteil an der Beeinträchtigung der betroffenen Flächen durch die Straßenbeleuchtung dürfte daher, teils erheblich, größer sein.

Tab. 23: Prozentuale räumliche Überschneidung von Schutzgebieten mit Straßenbeleuchtungsanlagen in Berlin

Schutzgebiets-typ	Überschneidung mit	50 Meter	100 Meter	200 Meter
Landschafts-schutzgebiet	Siedlungs- und Verkehrsflächen	28,1%	44,6%	65,6%
	Straßenbeleuchtungen	4,5%	10,8%	22,6%
FFH-Gebiet	Siedlungs- und Verkehrsflächen	18,1%	30,7%	49,9%
	Straßenbeleuchtungen	1,7%	4,6%	10,8%
Vogelschutzge-biet	Siedlungs- und Verkehrsflächen	20,0%	33,3%	53,5%
	Straßenbeleuchtungen	1,5%	4,3%	10,2%
Naturschutzge-biet	Siedlungs- und Verkehrsflächen	21,5%	36,2%	57,7%
	Straßenbeleuchtungen	2,0%	6,7%	17,6%
All Open Areas	Siedlungs- und Verkehrsflächen	34,5%	51,8%	71,6%
	Straßenbeleuchtungen	10,8%	21,3%	36,5%

Die in der Tabelle gezeigten Entfernungen von 50, 100 und 200 Metern sind mögliche Prüfradien, die für das Konfliktregime in Betracht kommen (siehe 8.3.2 ff.). Je nachdem, welcher Radius angesetzt wird, werden mehr Beleuchtungen erfasst, die einen Einfluss auf Schutzgebiete und die Freiflächen haben können. Dabei ergibt sich ein sehr großer Unterschied zwischen den Schutzgebieten und der Freifläche. Während bei den Schutzgebieten maximal 9,9% der Beleuchtungen Berlins in einer Entfernung von >200 Metern zu einem Schutzgebiet gelegen sind, sind es bei den Flächen 80,5% (siehe Abb. 8). Selbst wenn der Radius (für die Freiflächen) mit 50 Metern sehr eng gezogen wird, bleibt dennoch jede dritte Straßenbeleuchtung betroffen (33,6%). Das zeigt, dass einerseits eine Umrüstung von Straßenbeleuchtungen in der Nähe von Schutzgebieten nur einen Bruchteil der Beleuchtungen betrifft; bei der Freifläche andererseits ein signifikanter Anteil der Straßenbeleuchtung umgerüstet werden müsste.

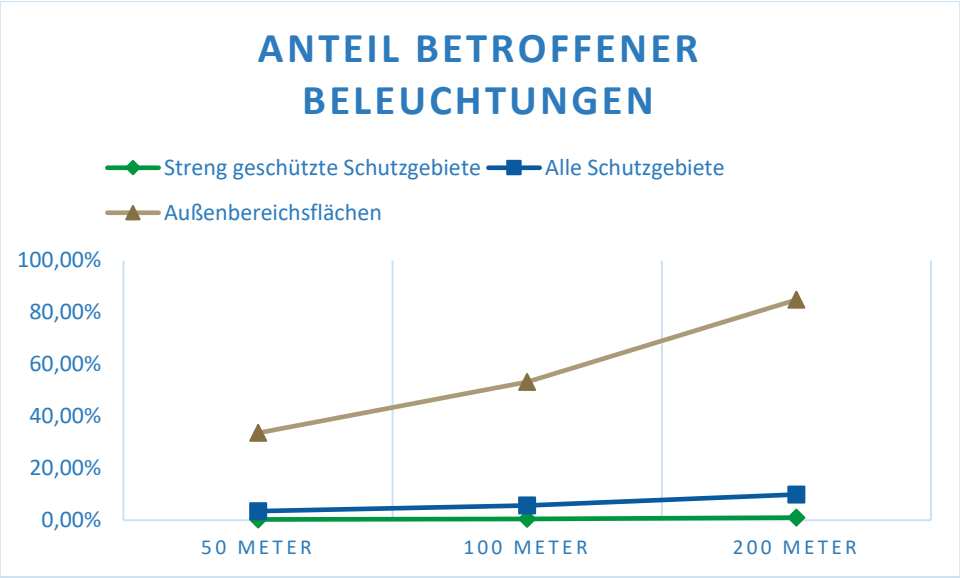


Abb. 8: Anteil der Beleuchtungen, die je nach Entfernung zu bestimmten Flächen umgerüstet werden müssten.

Anhand der Zahl der umgerüsteten Straßenbeleuchtungen, die Berlin in den vergangenen Jahren umgerüstet hat, lässt sich extrapolieren, wie lange es mindestens dauern würde, um die Umrüstung dieser Anlagen bei einer gleichbleibenden Umrüstungsgeschwindigkeit zu bewerkstelligen (Tab. 24). In den vergangenen zehn Jahren hat Berlin 44.900 Beleuchtungen (nicht: Leuchten) umgerüstet, also 4.490 im jährlichen Mittel. Die Zahl erfasst nicht die Umrüstungen der Gasbeleuchtungen auf einen elektrischen Betrieb (1.900 Beleuchtungen pro Jahr), da es sich hierbei um eine Besonderheit Berlins handelt, die sich nicht auf andere Städte (mit Ausnahme Düsseldorfs) extrapolieren lässt. Ebenso blieben Erneuerungen und Reparaturen (z.B. durch Unfälle) unberücksichtigt.

Tab. 24: Anzahl betroffener Beleuchtungen und wahrscheinliche Umrüstungsdauer in strengen und allgemeinen Schutzgebieten sowie Freiflächen bei unterschiedlichen Größen der Prüfradien

Betroffene Gebiete	Prüfradius	Anzahl der betroffenen Beleuchtungen	Mindestumrüstungsdauer
Strenge Schutzgebiete	50	1.409	3,7 Monate
	100	2.770	7,4 Monate
	200	5.597	1 Jahre und 3 Monate
Alle Schutzgebiete	50	7.313	1 Jahr und 7,6 Monate
	100	11.898	2 Jahre und 7,8 Monate

Betroffene Gebiete	Prüfradius	Anzahl der betroffenen Beleuchtungen	Mindestumrüstungsdauer
	200	20.902	4 Jahre und 7,8 Monate
Freiflächen	50	70.728	15 Jahre und 9 Monate
	100	111.916	24 Jahre und 11,1 Monate
	200	169.274	37 Jahre und 8,4 Monate

11.5 Empfehlung

In der Zusammenschau der Regelungsoptionen sollten mehrere Regelungsansätze miteinander kombiniert werden. Die Um- und Nachrüstungspflicht sollte

- diejenigen Beleuchtungen von der Pflicht ausnehmen, die die Anforderungen an die Neuanlagen nicht oder nur in geringfügiger Weise verfehlen,
- insbesondere sollte die Einhaltung der Lichtverteilung und Lichtmenge über die Anforderungen der Lichtfarbe priorisiert werden,
- eine Umsetzungsfrist wählen, die eine Abstufung in zeitlicher Hinsicht erlaubt und
- diejenigen Anlagen priorisieren, die besonders geeignet sind, größere Beeinträchtigungen zu verursachen.

7. Teil Verfahrensrechtliche Ausgestaltung

12 Verwaltungsverfahren

Für die Eröffnungskontrolle der Beleuchtungen sieht § 41a BNatSchG n.F. zwei unterschiedliche Varianten vor, die – implizit – um eine dritte ergänzt sind. Zunächst haben die gesetzgebenden Organe für den Vorrang bestehender Zulassungsverfahren optiert. Nach § 41a Abs. 2 S. 1 BNatSchG n.F. erfolgt die Zulassung von Außenbeleuchtungen in dem jeweiligen Verfahren, das aufgrund anderer Vorschriften bereits durchzuführen ist (12.1). Ist kein Zulassungsverfahren durchzuführen, kommt gemäß § 41a Abs. 3 S. 1 BNatSchG n.F. subsidiär das Anzeigeverfahren vor der zuständigen Naturschutzbehörde zur Anwendung (12.2). Schließlich sieht § 41a Abs. 1 und Abs. 3 S. 4, 5 BNatSchG n.F. die Möglichkeit und auch die Pflicht vor, die erforderlichen Anordnungen zu erlassen (12.3).

12.1 Huckepackverfahren

12.1.1 Grundlegend: Vielfache Zulassungsverfahren

Beleuchtungen sind mit menschlichen Nutzungen eng verknüpft, sodass grundsätzlich alle anlagen- oder grundstücksbezogenen Zulassungsverfahren in Betracht kommen, in denen die Rechtsverordnung zu beachten wäre. Im Zentrum der Aufmerksamkeit stehen die Verfahren, in denen die Errichtung einer baulichen Anlage Gegenstand ist. Dazu zählen die Baugenehmigung (12.1.2), die immissionsschutzrechtliche Genehmigung (12.1.3), die wasserrechtliche Genehmigung (12.1.5) sowie die planungsrechtlichen Entscheidungen der Planfeststellung und die Plangenehmigung (12.1.6). Gerade im Außenbereich besteht oftmals eine naturschutzrechtliche Genehmigungspflicht (12.1.2.7). Eine Besonderheit betrifft die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), die als unselbständiger Bestandteil des Verwaltungsverfahrens dazu dient, die Umweltauswirkungen zu ermitteln und zu beschreiben (12.1.4).

Umzusetzen in der Rechtsverordnung sind dabei drei Fallgestaltungen. Erstens kann eine Beleuchtung als Hauptanlage einem der nachfolgenden Zulassungs- oder Anzeigeverfahren unterfallen. Zweitens kann – praxisrelevanter – die Beleuchtung Teil einer Anlage sein, die einer Zulassungs- oder Anzeigepflicht unterliegt. Drittens kann ausweislich des Wortlauts des § 41a Abs. 2 S. 1 BNatSchG n.F. eine Straßenbeleuchtung als fremde Straßeneinrichtung mit der Errichtung oder wesentlichen Änderung einer Straße oder eines Weges verbunden werden.

12.1.2 Masseverfahren: Baugenehmigung

Das Baugenehmigungsverfahren findet Anwendung auf alle baulichen Anlagen, die nach den landesbauordnungsrechtlichen Vorschriften einer Genehmigungspflicht unterliegen und diese Genehmigungspflicht nicht von einer Konzentrationswirkung einer anderen Zulassungsentscheidung verdrängt wird (vgl. § 60 MBO). Eine Beleuchtung ist eine bauliche Anlage, wenn sie aus Bauprodukten hergestellt wird und sie entweder mit dem Erdboden verbunden wird oder aufgrund ihrer eigenen Schwere auf dem Boden ruht oder die Beleuchtung nach ihrem Verwendungszweck dazu bestimmt ist, überwiegend ortsfest benutzt zu werden (vgl. § 2 Abs. 1 BauO NRW). Typische Bauprodukte, die bei Beleuchtungen Verwendung finden, sind

Masten, Halterungen oder Leuchtenfassungen aus Metall oder Kunststoff, die zur Ausrichtung und Halterung des Leuchtmittels, der Steuerungselektronik und Verkabelung dienen.[329]

Grundsätzlich unterwerfen die Landesbauordnungen bauliche Anlagen einer Baugenehmigungspflicht (§ 59 Abs. 1 MBO). Hiervon sehen allerdings die Bauordnungen zum Teil umfassende Ausnahmen von Anlagen vor, die entweder genehmigungsfrei sind oder von der Genehmigungspflicht freigestellt sind. Für diese Anlagen bedarf es in aller Regel auch keiner der nachfolgenden Zulassungen (12.1.2.2 bis 6). Allerdings führt die Genehmigungsfreistellung (vgl. § 62 MBO) trotz ihres Wortlauts nicht zur Anwendung des Anzeigeverfahrens nach § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F., da die Genehmigungsfreistellung die Einreichung der Bauunterlagen erfordert und dieses Erfordernis eine bauordnungsrechtliche Anzeigepflicht darstellt, sodass auch hier die Rechtsverordnung im Huckepackverfahren (§ 41a Abs. 2 S. 1 BNatSchG n.F.) zu bewältigen ist. Lediglich die verfahrensfreien Bauvorhaben unterliegen keiner bauordnungsrechtlichen Anzeigepflicht, sodass deren Beleuchtungen der Anzeigepflicht nach § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. unterliegen können.

12.1.2.1 Problemfeld Baugenehmigungsunterlagen

Eine besondere Herausforderung stellen die landesrechtlichen Vorschriften dar, die genauere Anforderungen an die für das Verfahren einzureichenden Bauunterlagen enthalten. Denn wenn die Anforderungen der Rechtsverordnung im Baugenehmigungsverfahren geprüft werden sollen, ist es zwingend erforderlich, dass die zuständige Bauaufsichtsbehörde über die dafür erforderlichen Informationen verfügt. Fehlen diese, ist eine sachliche Beurteilung der Rechtmäßigkeit der Beleuchtung nicht möglich. Das führt zu Nachforderungen von Unterlagen, Erlass von Auflagen oder einem Vollzugsdefizit – Folgen, die einer effektiven Umsetzung der Rechtsverordnung im Wege stehen.

Die landesrechtlichen Vorschriften über die einzureichenden Angaben können sich im Detail unterscheiden. Im Wesentlichen werden diese aber im Rahmen der Bund-Länder-Koordination durch die Bauministerkonferenz vorbereitet, die übergreifend Muster-Vorgaben entwickelt und aktuell hält. In diesem Rahmen hat die Konferenz eine Musterprüfverordnung (MPrüfVO) und Grundsätze für die Prüfung technischer Anlagen entsprechend der Musterprüfverordnung erlassen.[330]

Die Prüfverordnung enthält insbesondere Vorgaben, welche Unterlagen mit welchen Angaben bei einem Baugenehmigungsverfahren einzureichen sind. Nach der Prüfverordnung ist zwischen (Licht-) Werbeanlagen und baulichen Anlagen, die Beleuchtungen umfassen oder darstellen können, zu unterscheiden.

12.1.2.2 Bauliche Anlagen

Für den Bauantrag sind bei baulichen Anlagen insbesondere ein Lageplan (§ 7 MPrüfVO), eine Bauzeichnung (§ 8 MPrüfVO) und Baubeschreibung (§ 9 MPrüfVO) enthalten. Keine der Vorschriften enthält konkrete Anforderungen, die für Beleuchtungen eine Relevanz aufweisen (siehe Box).

[329] Vgl. bereits Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 226.

[330] Abrufbar unter: https://www.bauministerkonferenz.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=759O986O991.

§ 7 Abs. 3 MPrüfVO

Der Lageplan muss, soweit dies zur Beurteilung des Vorhabens erforderlich ist, enthalten:

1. den Maßstab und die Nordrichtung,

2. die katastermäßigen Flächengrößen, Flurstücksnummern und die Flurstücksgrenzen des Baugrundstücks und der benachbarten Grundstücke,

3. die im Grundbuch geführte Bezeichnung des Baugrundstücks und der benachbarten Grundstücke mit den jeweiligen Eigentümerangaben,

4. die vorhandenen baulichen Anlagen auf dem Baugrundstück und den benachbarten Grundstücken mit Angabe ihrer Nutzung, First- und Außenwandhöhe, Dachform und der Art der Außenwände und der Bedachung,

5. Bau- und Kulturdenkmale sowie geschützte Naturbestandteile auf dem Baugrundstück und auf den Nachbargrundstücken,

6. Leitungen, die der öffentlichen Versorgung mit Wasser, Gas, Elektrizität, Wärme, der öffentlichen Abwasserentsorgung oder der Telekommunikation und Rohrleitungen, die dem Ferntransport von Stoffen dienen sowie deren Abstände zu der geplanten baulichen Anlage,

7. die angrenzenden öffentlichen Verkehrsflächen mit Angabe der Breite, der Straßenklasse und der Höhenlage mit Bezug auf das Höhenbezugssystem,

8. Hydranten und andere Wasserentnahmestellen für die Feuerwehr,

9. Flächen, die von Baulasten betroffen sind,

10. die Festsetzungen eines Bebauungsplans für das Baugrundstück über die überbaubaren und die nicht überbaubaren Grundstücksflächen,

11. die geplante bauliche Anlage unter Angabe der Außenmaße, der Dachform und der Höhenlage des Erdgeschossfußbodens zur Straße,

12. die Höhenlage der Eckpunkte des Baugrundstücks und der Eckpunkte der geplanten baulichen Anlage mit Bezug auf das Höhenbezugssystem,

13. die Aufteilung der nicht überbauten Flächen unter Angabe der Lage und Breite der Zu- und Abfahrten, der Anzahl, Lage und Größe der Kinderspielplätze, der Stellplätze und der Flächen für die Feuerwehr,

14. die Abstände der geplanten baulichen Anlage zu anderen baulichen Anlagen auf dem Baugrundstück und auf den benachbarten Grundstücken, zu den Nachbargrenzen sowie die Abstandsflächen,

15. die Abstände der geplanten baulichen Anlage zu oberirdischen Gewässern,

16. geschützten Baumbestand.

§ 8 Abs. 2 MPrüfVO

In den Bauzeichnungen sind darzustellen:

1. die Grundrisse aller Geschosse mit Angabe der vorgesehenen Nutzung der Räume und mit Einzeichnung der

a) Treppen,

b) lichten Öffnungsmaße der Türen sowie deren Art und Anordnung an und in Rettungswegen,

c) Abgasanlagen,

d) Räume für die Aufstellung von Feuerstätten unter Angabe der Nennleistung sowie der Räume für die Brennstofflagerung unter Angabe der vorgesehenen Art und Menge des Brennstoffes,

e) Aufzugsschächte, Aufzüge und der nutzbaren Grundflächen der Fahrkörbe von Personenaufzügen,

f) Installationsschächte, -kanäle und Lüftungsleitungen, soweit sie raumabschließende Bauteile durchdringen,

g) Räume für die Aufstellung von Lüftungsanlagen.

2. die Schnitte, aus denen folgende Punkte ersichtlich sind:

a) die Gründung der geplanten baulichen Anlage und, soweit erforderlich, die Gründungen anderer baulicher Anlagen,

b) der Anschnitt der vorhandenen und der geplanten Geländeoberfläche,

c) die Höhenlage des Erdgeschossfußbodens mit Bezug auf das Höhenbezugssystem,

d) die Höhe der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses, in dem ein Aufenthaltsraum möglich ist, über der geplanten Geländeoberfläche,

e) die lichten Raumhöhen,

f) der Verlauf der Treppen und Rampen mit ihrem Steigungsverhältnis,

g) die Wandhöhe im Sinne des § 6 Abs. 4 Satz 2 MBO,

h) die Dachhöhen und Dachneigungen

3. die Ansichten der geplanten baulichen Anlage mit dem Anschluss an Nachbargebäude unter Angabe von Baustoffen und Farben, der vorhandenen und geplanten Geländeoberfläche sowie des Straßengefälles.

Die Prüfverordnung zeigt, dass die Beleuchtung derzeit bei der Genehmigung in der Regel nicht berücksichtigt wird. Es fehlen in den Bauanträgen die notwendigen Informationen, um die Wirkungen des künstlichen Lichts – laienhaft oder fachlich – beurteilen zu können.

Der Detailgrad, den der jeweilige Bauantrag erfüllen muss, ist jedoch dem Grunde nach geeignet, die notwendigen Informationen vorzuhalten. Eine solche Pflicht, diese Informationen anzugeben, müsste allerdings integriert werden.

12.1.2.3 Lichtwerbeanlagen

Besonders deutlich wird das Defizit bei den Angaben, die für (Licht-) Werbeanlagen vorzulegen sind. Nach § 4 MPrüfVO sind neben dem Standort eine Zeichnung, eine Beschreibung, ein farbiges Lichtbild oder -montage einzureichen. Allerdings können Lichtbilder oder Lichtmontagen keinen adäquaten Eindruck über die Wirkungen des Lichts vermitteln, da Kameraeinstellungen

die Belichtung erheblich beeinflussen.[331] Entsprechend können die zuständigen Behörden die Wirkungen des Lichts nicht beurteilen, sodass nur die Wirkung des (möglichen) Inhalts der Werbung betrachtet werden kann unter Berücksichtigung der Größe und räumlichen Situiertheit der Anlage. Es bedarf daher dringend einer Regelung, wonach die Emissionswerte der Beleuchtung den Behörden als Information zur Verfügung stehen muss.

12.1.3 Großanlagen: Immissionsschutzrechtliche Genehmigung

Das Immissionsschutzrecht sieht für bestimmte Anlagen das Erfordernis einer Genehmigung nach §§ 4, 6 BImSchG i.V.m. der 4. BImSchV vor. Von dieser Genehmigungspflicht ist eine große Bandbreite von Vorhaben erfasst, die von Kraftwerken bis hin zu Anlagen zur Herstellung von (größeren Mengen) Sauerkraut reichen. Die Genehmigung hat gemäß § 13 BImSchG Konzentrationswirkung, sodass die Genehmigung beispielsweise die Baugenehmigung, aber auch wasserrechtliche Entscheidungen, miteinschließt.[332] Demnach wären die Anforderungen der Rechtsverordnung in diesen Fällen durch die zuständige Immissionsschutzbehörde zu bewältigen.

Das Immissionsschutzrecht kennt indes verschiedene Varianten, welches Verfahren einer Genehmigung zugrunde liegt. Je nach Anlage und deren Leistungsgrenzen kann ein förmliches Genehmigungsverfahren nach § 10 BImSchG, ein vereinfachtes Verfahren nach § 19 BImSchG oder eine störfallrechtliche Genehmigung für an sich nicht genehmigungspflichte Anlagen nach § 23b BImSchG erforderlich werden.

Die unterschiedlichen Verfahrensarten werden weiter verkompliziert, als dass je nach Anlagentyp unterschiedliche Verfahrensanforderungen gelten.[333] Zuvörderst ist zu berücksichtigen, dass je nach Anlage eine Umweltverträglichkeitsprüfung nach dem UVPG erforderlich sein kann (dazu 12.1.4). Innerhalb der Systematik des BImSchG sind Anlagen nach der Industrieemissions-Richtlinie zu differenzieren, für die weitergehende formelle und materielle Genehmigungsvoraussetzungen gelten. Dagegen sind für Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien (vgl. RED III Richtlinie (EU) 208/2001) querschnittliche Verfahrensvereinfachungen vorgesehen (§ 10 Abs. 5a BImSchG).

Schließlich ist zu beachten, dass Abstufungen zwischen den Genehmigungsarten bestehen. Neben der Vollgenehmigung der Anlage ist nach § 9 BImSchG die Erteilung eines Vorbescheids über einzelne Genehmigungsvoraussetzungen, eine Teilgenehmigung nach § 8 BImSchG oder eine Zulassung des vorzeitigen Beginns nach § 8a BImSchG möglich. Während der Vorbescheid und die Teilgenehmigung über die grundsätzliche Zulässigkeit des Vorhabens eine positive Entscheidung trifft, liegt das Risiko der endgültigen Genehmigungserteilung bei der Zulassung des vorzeitigen Beginns beim Antragssteller. Im Übrigen kann bei einer Änderung einer bereits genehmigten Anlage eine Änderungsgenehmigung erforderlich werden, für die gemäß §§ 15 ff. BImSchG je nach Anlage unterschiedliche Anforderungen gelten.

§ 4a Abs. 2 der 9. BImSchV trifft Regelungen zu den erforderlichen Unterlagen. Demnach müssen, soweit schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, Unterlagen über

[331] Kollmann, Außenwerbung im öffentlichen Baurecht, 2018, S. 386 m.w.N.

[332] Jarass, BImSchG, 15. Aufl. 2024, § 13 Rn. 4 f.

[333] Kahl/Gärditz, Umweltrecht, 13. Aufl. 2023, § 7 Rn. 29 ff.

die Prognose der zu erwartenden Immissionen, soweit Immissionswerte in Rechts- oder Verwaltungsvorschriften festgelegt sind und nach dem Inhalt dieser Vorschriften eine Prognose zum Vergleich mit diesen Werten erforderlich ist, angegeben werden. Diese Vorschrift zeigt, dass quantifizierte Grenzwerte im Sinne eines Immissionswerts die Vereinfachung bestehender Genehmigungsverfahren verbessern können. Sieht also die Rechtsverordnung quantifizierte Grenzwerte vor, dann kann eine Bearbeitung im Immissionsschutzrecht erfolgen. Dabei bietet es sich aus der Perspektive der Verfahrensvereinfachung und -beschleunigung an, eine einfache Überprüfbarkeit sicherzustellen, um die Prüfung der Prognose ohne umfangreiche Arbeiten zu ermöglichen. Das kann dadurch erfolgen, dass eine lichttechnische Berechnung verlangt wird, anhand der die Einhaltung der Grenzwerte tabellarisch entnommen werden kann.

12.1.3.1 Änderungsgenehmigung

Die Änderung einer bestehenden Anlage kann in Bezug auf die Rechtsverordnung zu Schwierigkeiten führen. Angenommen, eine genehmigungspflichtige Anlage (z.B. zur Kiesgewinnung oder zur chemischen Herstellung), die über umfangreiche Beleuchtungen des Betriebsgeländes einschließlich der arbeitsschutzrechtsrelevanten Bereiche verfügt, wird geändert, indem die Beleuchtungstechnologie von Natriumdampf auf LED umgerüstet wird. Umrüstungen stellen keine Reparatur, Instandsetzung oder Unterhaltung der Anlage dar, sondern sind als Umrüstung eines Anlagenteils als qualitative Änderung im Sinne des Immissionsschutzrechts zu werten.[334] § 16 Abs. 5 BImSchG, wonach es keiner Genehmigung bedarf, wenn eine genehmigte Anlage oder ein Teil einer genehmigten Anlage im Rahmen der erteilten Genehmigung ersetzt oder ausgetauscht werden, ist nicht anwendbar. Zuvörderst betrifft § 16 Abs. 5 BImSchG nur die Wesentlichkeit der Änderung, nicht die Frage, ob überhaupt eine Änderung anzunehmen ist.[335] Ein Ersatz oder Austausch im Sinne des § 16 Abs. 5 BImSchG liegt zudem nur vor, wenn durch die Änderung keine qualitative oder quantitative Veränderung oder Abweichung von dem genehmigten Zustand eintritt. Die Umrüstung auf LED führt in den meisten Fällen zu einer qualitativen Änderung der Lichtemissionen und -immissionen, etwa in Bezug auf spektrale Zusammensetzung des Lichts, die Lichtverteilung und die Lichtintensitäten. Auch dürfte häufig in Zweifel stehen, ob die Lichtimmissionen sich im Rahmen der Genehmigung bewegen. Denn in der Praxis ist die Beleuchtung zum Schutz *vor* Licht (und nicht allein zum Schutz *durch* Licht) oftmals nicht Teil der sachrechtlichen Wirkung der Immissionsschutzgenehmigung geworden, da die Beeinträchtigungen durch künstliches Licht oftmals nicht betrachtet wurden.

Wenn die Leistungsgrenzen oder Anlagengröße verändert werden, sodass neue Schwellenwerte der 4. BImSchV überschritten werden, ist in jedem Falle eine Änderungsgenehmigung erforderlich. Das ist bei Lichtanlagen nicht der Fall. Nach § 16 BImSchG ist aber auch dann eine Änderungsgenehmigung erforderlich, wenn die Änderung Auswirkungen auf die Betreiberpflichten nach § 5 BImSchG oder der Pflichten nach einer Rechtsverordnung auf der Grundlage des § 7 BImSchG haben kann.

[334] VGH München, Urt. V. 23.11.2006 – 22 BV 06/2223, NVwZ-RR 2007, 382, 384.

[335] VGH München, Urt. V. 23.11.2006 – 22 BV 06/2223, NVwZ-RR 2007, 382, 384 f. m.w.N.

Die hier in Rede stehende Rechtsverordnung wird nicht auf der Grundlage des § 7 BImSchG erlassen, sodass lediglich die Betreiberpflichten berührt sein können, namentlich die Vorsorgepflicht nach § 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG und die Abwehrpflicht nach Nr. 1 der Vorschrift. Es ist unklar, wie sich die Rechtsverordnung zum künstlichen Licht als naturschutzrechtliche Regelung zu den Anforderungen des Immissionsschutzrechts verhält. Das Verhältnis kann in Rede stehen, weil außer den LAI-Hinweisen immissionsschutzrechtlich keine Konkretisierung der Betreiberpflichten vorliegt, sodass das konkrete Ambitionsniveau, dass die Betreiber im Rahmen ihrer Pflichten nach § 5 Abs. 1 BImSchG zu erfüllen haben, nicht eindeutig geklärt ist. Das gilt insbesondere, da die LAI-Hinweise *keine konkreten* Anforderungen an Lichtanlagen zum Schutz von Arten enthalten, die Schutzgüter nach § 1 BImSchG aber berührt sind.[336] Es liegt daher nahe, die Anforderungen der Rechtsverordnung Licht heranzuziehen und – jedenfalls für die Vorsorgepflicht des § 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG – durch ihre Zuhilfenahme die immissionsschutzrechtlichen Pflichten zu konkretisieren. Es ist demnach offen, ob eine Beleuchtung einer größeren BImSch-Anlage eine Änderungsgenehmigung nach sich zieht.

12.1.3.2 Änderungsanzeige

Selbst wenn § 16 Abs. 1 S. 1 BImSchG nicht erfüllt ist und keine Änderungsgenehmigung erforderlich ist, dürften die Voraussetzungen einer Änderungsanzeige regelmäßig vorliegen. Gemäß § 15 Abs. 1 BImSchG hat der Betreiber mindestens einen Monat vor Beginn der Änderungsmaßnahme die Änderungen gegenüber der zuständigen Behörde anzuzeigen, wenn die Änderung Auswirkung auf die Schutzgüter in § 1 BImSchG, die auch Wild- und Nutztiere sowie Pflanzen einschließen, haben kann. Dafür genügt es, dass die Möglichkeit einer Auswirkung besteht, wobei die Auswirkungen weder nachteilig noch erheblich sein müssen und auch die Einhaltung von Grenzwerten des bestehenden Genehmigungsbescheids unbeachtlich ist.[337]

Sofern Außenbeleuchtungen betroffen sind, wird die Beleuchtung im Regelfall einen gewissen Einwirkungskreis erzeugen, innerhalb dessen nachteilige Auswirkungen eintreten können. Das betrifft auch Bereiche, die stark urbanisiert sind, da etwa lichtempfindliche Gebäudebrüter einschließlich Fledermäuse betroffen sein können.

12.1.4 Umfassendes Verfahren: UVP

Die Umweltverträglichkeitsprüfung (im Folgenden UVP) ist ein unselbständiger Verfahrensbestandteil eines Zulassungsverfahrens, das durch das UVPG geregelt und inhaltlich maßgeblich unionsrechtlich geprägt ist. Bei der Prüfung handelt es sich um ein mehrphasiges Verfahren zur frühzeitigen Ermittlung, Beschreibung und Bewertung aller unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Projekts auf bestimmte Umweltfaktoren und deren ökologischen Wechselwirkungen (§ 3 UVPG). Ebenso wie die Vorgaben des § 41a Abs. 2 BNatSchG n.F. wird die Umweltverträglichkeitsprüfung „aufgesattelt“.[338]

Eine UVP-Pflicht kann in vier Fällen eintreten: In den ersten drei Fällen bestimmt die Anlage 1 des UVPG, ob das Vorhaben einer obligatorischen UVP-Pflicht (§ 6 UVPG) oder einer allgemeinen oder standortbezogenen Vorprüfungspflicht (§ 7 UVPG) unterliegt. Zuletzt kann eine UVP-Pflicht auch aus Landesrecht resultieren.

[336] Vgl. Huggins, I+E 2020, 10, 12 ff.

[337] Jarass, BImSchG, 15. Aufl. 2024, § 15 Rn. 19 ff.

[338] Vgl. Schlacke, Umweltrecht, 8. Aufl. 2021, § 5 Rn. 62.

Um Doppelprüfungen zu vermeiden, sollte die Rechtsverordnung im Falle einer UVP-Pflicht in der UVP und nicht (zusätzlich) im angegliederten Zulassungsverfahren geprüft werden. Eine solche Zuordnung kann aber problematische Folgen im Detail auslösen. Denn eine UVP ist in manchen Fällen auch für vorgelagerte Entscheidungen, die der konkreten Zulassung vorausgehen, vorgeschrieben, etwa von Linienbestimmungen von Verkehrsinfrastrukturen. Nicht nur in solchen Verfahrensstadien sind die konkreten Lichtimmissionen bzw. die jeweiligen Beleuchtungen noch nicht bekannt. Vielmehr kann die betreffende Entscheidung keine Nebenbestimmungen enthalten, die die Einhaltung der Rechtsverordnung sichern können und die in § 41a Abs. 2 S. 1 BNatSchG n.F. vorausgesetzt ist. Entsprechend bedarf es eines eingeschränkten Vorrangs der UVP für die Fälle, in denen die UVP Teil eines Zulassungsverfahren einer Beleuchtung, beziehungsweise deren Hauptanlage, ist. Folglich ist die Rechtsverordnung nicht auf Planungsebene im Rahmen einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) zu prüfen.

Aber auch inhaltlich sind die UVP und die Anwendung der Rechtsverordnung voneinander abzugrenzen. Ziel der UVP ist es, die Umweltauswirkungen des Vorhabens, insbesondere durch Stellungnahmen von Beteiligten und Betroffenen sowie durch die Vorlage von Unterlagen, etwa Sachverständigengutachten, rein ökologisch zu bewerten.[339] Die UVP nimmt also, anders als die hier interessierende Rechtsverordnung, eine konkrete und keine abstrakte Prüfung der Auswirkungen vor. Deutlich wird das etwa dann, wenn die Schutzbedürfnisse bestimmter Arten in Rede stehen, die von der UVP (auch mit Blick auf die jeweiligen Vorschriften des BNatSchG) einzeln gewürdigt werden können, während die Rechtsverordnung einen flächendeckenden, nicht artenspezifischen Schutz verfolgt. Im Ergebnis können daher die Untersuchungen im Rahmen der UVP zum Themenkomplex künstliches Licht deutlich umfangreicher ausfallen und zu differenzierteren Aussagen gelangen als es bei der Anwendung der Rechtsverordnung möglich wäre.

Zwar ist nicht zu verhehlen, dass die Rechtsverordnung grundlegende Schutzanforderungen stellt und – wenn sie beachtet wird – eine Verfahrenserleichterung darstellen kann, soweit eine Untersuchung in der UVP nicht mehr erfolgen muss. Es kann sich insbesondere bei typischen Beleuchtungen (als Nebenanlagen) anbieten, den Untersuchungsrahmen nicht auf die Auswirkungen des Lichts zu erstrecken (§ 15 UVPG). Ob eine solche Beschränkung indes sachdienlich ist, kann nur im Einzelfall beurteilt werden.

Daher sollte in der Rechtsverordnung ein umgekehrtes Verhältnis zur UVP geregelt werden. Ergeben sich aus der Beschreibung und Bewertung der UVP konkrete, gegenüber der Rechtsverordnung strengere Anforderungen an die Lichtemissionen des betroffenen Vorhabens, so ist die Rechtsverordnung im Zulassungsverfahren nicht mehr zu prüfen. Erfasste der Untersuchungsrahmen hingegen keine Umweltauswirkungen künstlichen Lichts, ist die Rechtsverordnung im Zulassungsverfahren zu beachten und die erforderlichen Anordnungen nach § 41a Abs. 2 S. 1 BNatSchG n.F. zu erlassen.

12.1.5 Wasserrechtliche Zulassung

Das Wasserrecht umfasst sowohl Regelungen einer öffentlichen Bewirtschaftung der Wasserkörper als auch umweltrechtsrelevante Vorschriften. Für die Benutzung von Gewässern sieht § 8 WHG eine Erlaubnis- oder Bewilligungspflicht vor. Die Benutzung, näher konkretisiert in § 9 WHG, weist keinen direkten Bezug zur künstlichen Beleuchtung auf. Daneben enthält § 36

[339] Schlacke, Umweltrecht, 8. Aufl. 2021, § 5 Rn. 66.

WHG materiell-rechtliche Anforderungen an Anlagen in, an, unter und über oberirdischen Gewässern, ohne aber ein entsprechendes Genehmigungsverfahren vorzusehen.[340] Die Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes des Bundes sind daher entweder im etwaigen Baugenehmigungsverfahren oder im wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren nach landesrechtlichen Vorschriften zu prüfen.[341] Ein solches landesrechtliches wasserrechtliches Genehmigungsverfahren sehen mittlerweile alle Länder allerdings mit unterschiedlichen Detaillierungsgrad und teilweise mit (räumlich) eingeschränkten Genehmigungserfordernis, vgl. etwa Art. 20 Abs. 1 S. 2 BayWG, vor.[342]

Der wasserrechtliche Anlagenbegriff ist nicht legaldefiniert, aber nach allgemeiner Meinung weit auszulegen.[343] Darunter fallen nicht nur Gebäude, Brücken, Stege oder Rohrleitungen, sondern auch deren Beleuchtungen und bauliche Anlagen (z.B. eine Lichtwerbeanlage), die der Emission künstlichen Lichts dient. Zur relevanten Gruppe von Außenbeleuchtungen gehören demnach Brückenbeleuchtungen, Lichtwerbeanlagen in Gewässernähe, Uferbeleuchtungen, Anstrahlungen von baulichen Anlagen am Gewässer sowie Beleuchtungen von Anlegestellen und ähnlichen Anlagen. Nicht in den Anwendungsbereich der Genehmigungspflicht fallen Anlagen, die einen Gewässerausbau darstellen. Diese werden durch die Planfeststellung oder -genehmigung zugelassen. Hierzu zählen insbesondere Schleusen und deren Beleuchtungen.

12.1.6 Planfeststellung und Plangenehmigung

Die Planfeststellung und das vereinfachte Verfahren der Plangenehmigung sind eine Besonderheit der Vorhabenzulassung, da mit der Entscheidung sowohl rechtsverbindlich ein Plan beschlossen als auch eine Zulassungsentscheidung getroffen wird. Welche Vorhaben durch eine Planfeststellung oder -genehmigung zuzulassen sind, bestimmt sich nach dem Fachrecht. Typischerweise handelt es sich um große Infrastrukturen oder Anlagen, die aufgrund ihrer Kapazität, Umweltauswirkungen oder Bedeutung für die städtebauliche Entwicklung überörtliche Bedeutung aufweisen. Dadurch müssen im Rahmen der Zulassungsentscheidung viele und unterschiedliche Belange miteinander in Ausgleich gebracht werden, weshalb auf das Instrument der Planung sowie der planerischen Abwägung zurückgegriffen wird. Ein Bezug zu Lichtanlagen ist mit der Planfeststellung oder -genehmigung nicht per se verbunden, auch wenn die Vorhaben typischerweise mit erheblichen Lichtimmissionen verbunden sind.

12.1.6.1 Planfeststellung

Von den Vorhaben, die der Planfeststellung unterfallen, lassen sich zwei Gruppen identifizieren, die eine nähere Betrachtung verdienen. Das sind zum einen Verkehrsinfrastrukturen und zum anderen Großanlagen. Zu den Verkehrsinfrastrukturen, die der Planfeststellung unterfallen, gehören Straßen (§ 38 StrWG NRW, § 17 FStrG), und Bahnstrecken einschließlich der Bahnhöfe (§ 18 AEG) und Bundeswasserstraßen (§ 14 WaStrG). Diese Infrastrukturen sind mit

[340] Riedel, in: Giesberts/Reinhardt (Hrsg.), BeckOK Umweltrecht, 74. Ed. 2022, § 36 WHG Rn. 11.

[341] Zum Verhältnis von Baugenehmigung und Planfeststellung zu wasserrechtlichen Genehmigung OVG Münster, Beschl. v. 30.05.2018 – 20 B 542/17, juris, Rn. 10 ff.; VG München, Beschl. v. 15.05.2000 – M 1 SN 00/1413, NVwZ-RR 2001, 154, 155 f.

[342] Riedel, in: Giesberts/Reinhardt (Hrsg.), BeckOK Umweltrecht, 74. Ed. 2022, § 36 WHG Rn. 2.

[343] Faßbender, in: Landmann/Rohmer (Begr.), Umweltrecht, 106. Erg.-Lfg. 2025, § 36 WHG Rn. 13 m.w.N.

Ausnahmen von Flughäfen und Bahnhöfen üblicherweise nicht mit Beleuchtungen ausgestattet. Allerdings gehören zu diesen Infrastrukturen auch die untergeordneten Anlagen und Nebenbetriebe, die oftmals über leistungsstarke Beleuchtungen verfügen. Dazu zählen Raststätten von Bundesautobahnen (§ 15 Abs. 1 FStrG), Bahnhöfe (§ 2 Abs. 6, § 18 AEG) und Bahnbeleuchtungen (§ 2 Abs. 6a AEG i.V.m. Nr. 8 Anlage 1 ERegG) sowie Schleusen (§ 1 Abs. 6 Nr. 1 WaStrG).

Das Planfeststellungsverfahren ist in Grundzügen in §§ 72 ff. VwVfG geregelt. Zentrales Instrument ist die Öffentlichkeitsbeteiligung, wobei das Fachrecht Ausnahmen von dem Erfordernis einer Öffentlichkeitsbeteiligung vorsehen kann. Allerdings regelt das VwVfG nicht die Prüfung der Umweltauswirkungen. Anforderungen können sich aus dem jeweiligen Fachrecht ergeben (z.B. § 14 Abs. 1 S. 2 WaStrG). Darüber hinaus sind viele planfeststellungsbedürftige Vorhaben umweltverträglichkeitsprüfungspflichtig (UVP-Pflicht), die einen unselbstständigen Teil des Zulassungsverfahren bilden (dazu 12.1.4). UVP-pflichtig sind unter anderem der Bau von Schienenwegen mit den dazugehörigen Betriebsanlagen (Nr. 14.8 Anlage 1 UVPG), Flughäfen (Nr. 14.12) und vierstreifige Bundesstraßen (Nr. 14.4).

Die Planfeststellung umfasst auch die Errichtung der Vorhaben und damit die Bautätigkeiten, die oftmals mit erheblichen Lichtimmissionen verbunden sind. In diesem Zusammenhang sind auch Infrastrukturen interessant, die im Betrieb keine Bedeutung für die Rechtsverordnung aufweisen. So sind (Strom-) Übertragungsnetze nach § 18 Abs. 1 NABEG planfeststellungsbedürftig, in deren Planung die voraussichtlichen Lichtimmissionen durch die Bautätigkeiten berücksichtigt werden müssen.

Die Rechtsverordnung könnte das Planfeststellungsverfahren beschleunigen, insbesondere wenn das Vorhaben UVP-pflichtig ist. Liegen im UVP-Verfahren keine Anhaltspunkte über die Umweltauswirkungen des künstlichen Lichts vor, müsste ein besonderer Sachverstand eingeholt werden, was Zeitressourcen bindet und Kosten verursacht. Mithilfe der Rechtsverordnung könnte der Planungsträger eine erste Einschätzung erlangen, ob von der Beleuchtung erhebliche Wirkungen ausgehen können. Insbesondere das Konfliktregime und die Abstufungen der Anforderungen an die Beleuchtungen geben wichtige Hinweise, ob im Planungsverfahren auf die Beeinträchtigungen reagiert werden muss. Dadurch kann die Rechtsverordnung zum Abbau von Unsicherheiten beitragen und eine sachverständige Informationsgewinnung und Begutachtung entlasten und teilweise erübrigen.

12.1.6.2 Plangenehmigung

Der Plangenehmigung kommt dieselbe Rechtswirkung zu, sie wird aber in einem schnelleren („schlanken“) Verfahren erteilt.[344] § 74 Abs. 6 VwVfG bestimmt, dass eine Plangenehmigung erteilt werden kann, wenn Rechte anderer nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt werden, mit Trägern öffentlicher Belange das Benehmen hergestellt wurde und für die nach anderen Rechtsvorschriften keine Öffentlichkeitsbeteiligung im Sinne des § 73 Abs. 3 S. 1 VwVfG vorgeschrieben wurde. Ist das zu bejahen, so sind die für das Planfeststellungsverfahren relevanten Verfahrensvorschriften nicht anzuwenden. Dadurch entfällt insbesondere die Öffentlichkeitsbeteiligung. Auswirkungen auf die UVP hat die Plangenehmigung aber nicht.

[344] Kämper, in: Bader/Ronellenfitsch (Hrsg.), BeckOK, VwVfG, 67. Ed. 2025, § 74 Rn. 131.

12.1.6.3 Bebauungsplanung

Ein besonderer Fall stellt die Möglichkeit dar, die Planfeststellung oder -genehmigung durch einen Bebauungsplan zu ersetzen (z.B. § 17b Abs. 8 FStrG). Häufigster Anwendungsfall ist die Zulassung einer Straße, etwa bei Erschließung eines neuen Quartiers oder Errichtung einer Umgehungsstraße (vgl. bspw. § 38 Abs. 5 StrWG NRW). Der Bebauungsplan ist als außenrechtsverbindlicher Bauleitplan ein Planungsinstrument, das keine Zulassungsentscheidung trifft. Diese Option steht insbesondere Vorhaben zur Verfügung, die durch Behörden errichtet werden und für die eine Zulassungsentscheidung nicht erforderlich ist. Zu beachten ist aber, dass eine naturschutzrechtliche Genehmigung der für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörde gemäß § 18 Abs. 2 S. 2, § 17 Abs. 3 BNatSchG erforderlich ist, wenn der Bebauungsplan eine Planfeststellung ersetzt.

12.1.7 Naturschutzrechtliche Genehmigung

Naturschutzrechtliche Zulassungsverfahren bilden im Gegensatz zu den vorher genannten Zulassungsverfahren die Ausnahme. Der größte Anwendungsbereich ist die Eingriffsregelung, die für Vorhaben im bauplanerischen Außenbereich weiterhin auf Vorhabenebene zu bewältigen ist (vgl. § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG). § 17 Abs. 1 BNatSchG bestimmt, dass ein Eingriff nach §§ 14 f. BNatSchG, der einer behördlichen Zulassung oder einer Anzeige an eine Behörde oder der von einer Behörde durchgeführt wird, von dieser Behörde zu beurteilen ist, die auch die erforderlichen Entscheidungen und Maßnahmen zu treffen hat.

Ist das nicht der Fall, so bedarf es gemäß § 17 Abs. 3 BNatSchG für Eingriffe, die noch von einer Behörde durchgeführt werden, einer Genehmigung durch die Naturschutzbehörde.[345] Bei genauerer Betrachtung der Regelung ergibt sich aus einer Zusammenschau des Fachrechts, dass Beleuchtungen, die Eingriffsqualität haben und die sich im bauplanerischen Außenbereich befinden bzw. geplant sind, nicht dem Anzeigeverfahren nach § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. unterfallen können. Denn entweder ist der Eingriff nach den Vorschriften des Landesbauordnungsrechts anzeige- oder genehmigungspflichtig, sodass § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. keine Anwendung findet. Oder es handelt sich um nicht qualifiziert überplanten Außenbereich i.S.d. § 30 Abs. 1 BauGB, sodass nach § 18 Abs. 2 i.V.m. § 17 Abs. 3 BNatSchG eine Genehmigung durch die für Naturschutz und Landschaftspflege zuständige Behörde erforderlich ist. Auch diese Genehmigungspflicht lässt die Anzeigepflicht des § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. ausscheiden. Insbesondere, wenn die Beleuchtungen bauordnungsrechtlich verfahrensfrei sind, greift die subsidiäre Genehmigungspflicht des § 17 Abs. 3 BNatSchG.

Ausgenommen sind aber Eingriffe, d.h. Beleuchtungen, die im bauplanerischen Innenbereich errichtet und betrieben werden. Nach § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG sind §§ 14 bis 17 BNatSchG nicht anzuwenden, wenn sich der Eingriff auf Vorhaben im Geltungsbereich eines Bebauungsplans, oder eines Bebauungsplans in der Planaufstellung und im unbeplanten Innenbereich gemäß § 34 BauGB bezieht. Bauordnungsrechtlich verfahrensfreie Vorhaben im Innenbereich können daher der Anzeigepflicht unterfallen. Ist das Vorhaben aber außerhalb eines im Zusammenhang bebauten Ortsteils und außerhalb eines qualifizierten Bebauungsplans angesiedelt, greift nach § 18 Abs. 2 S. 2 BNatSchG die Genehmigungspflicht des § 17 Abs. 3 BNatSchG.

[345] Ein elektronisches Genehmigungsverfahren sieht § 17 Abs. 3 BNatSchG bislang noch nicht vor – eine gewisse Diskrepanz zu § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F.

Ein einfacher Bebauungsplan führt nicht zur Unanwendbarkeit der Genehmigungspflicht. Vorhaben in einem einfachen Bebauungsplan, der nicht die Festsetzungen des § 30 Abs. 1 BauGB enthält, also nicht qualifiziert ist, müssen weiterhin nach § 35 BauGB zugelassen werden. Da § 18 Abs. 2 S. 2 BNatSchG an der Zulassung nach § 35 BauGB anknüpft, lässt nur ein qualifizierter Bebauungsplan die naturschutzrechtliche Genehmigung im Außenbereich entfallen.

Im Außenbereich können also nur Vorhaben nach § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. anzeigepflichtig sein, die keine Eingriffe sind und die bauordnungsrechtlich verfahrensfrei sind. Für den Außenbereich kommt es daher maßgeblich darauf an, wann Beleuchtungen einen Eingriff im Sinne des § 14 Abs. 1 BNatSchG darstellen. Ein Eingriff setzt sich zusammen aus einer Eingriffshandlung und einer Eingriffswirkung. Die Eingriffshandlung verlangt die Veränderung einer Grundfläche, bei der dieser ein neues äußeres Erscheinungsbild gegeben wird oder die bisherige Nutzung durch eine andere ersetzt wird oder – hier nicht von Belang – Veränderungen mit Bezug auf den Grundwasserspiegel vorgenommen werden. Bei Beleuchtungen dürfte die Eingriffshandlung dadurch erfüllt werden, indem die Beleuchtung fest mit dem Boden verbunden wird, etwa indem der Lichtmast im Boden einzementiert wird.[346] Damit fallen aber mobile Beleuchtungen, die keine Nutzungsänderung der Grundfläche bedingen, aus dem Anwendungsbereich heraus.

Ferner bedarf es einer Eingriffswirkung, die gemäß § 14 Abs. 1 BNatSchG erhebliche Beeinträchtigungen hervorrufen können muss. Das ist der Fall, wenn eine hinreichende Wahrscheinlichkeit besteht, dass die Ziele des § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3 BNatSchG nachteilig beeinflusst werden können. Dabei sind die Anforderungen an die Eingriffswirkung eher niedrig als hoch anzusetzen.[347]

§ 14 Abs. 1 BNatSchG trifft keine genaueren Vorgaben, wann Beleuchtungen diese Wirkungen hervorrufen können. Eine untergesetzliche bundesweite Ausdifferenzierung ist bislang nicht erfolgt. Lediglich die Landesnaturschutzgesetze sehen Regelbeispiele vor, wann ein Eingriff vorliegen soll, ohne aber Varianten, die künstliches Licht beinhalten, zu adressieren. Das führt zu dem nicht zu unterschätzenden Problem, dass unklar sein kann, ob eine Beleuchtung, einer *Genehmigung* nach § 17 Abs. 3 BNatSchG oder einer *Anzeige* nach § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. vor derselben Behörde, nämlich der für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörde, bedarf.

Indes kann die Rechtsverordnung hierfür Klarheit schaffen. Denn § 41a Abs. 3 S. 1 BNatSchG n.F. verwendet eine nahezu identische Formulierung wie der § 14 Abs. 1 BNatSchG. Während § 14 Abs. 1 BNatSchG verlangt, dass die Handlung, die Ziele „erheblich beeinträchtigen können“ muss, knüpft § 41a Abs. 3 S. 1 BNatSchG n.F. an die Eignung der Beleuchtung an, erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen hervorzurufen. Da das „können“ des § 14 Abs. 1 BNatSchG ein Kriterium der „Eignung“ darstellt, sind die Regelungen inhaltlich deckungsgleich. Wann diese Eignung vorliegt, soll gemäß § 54 Abs. 4d Nr. 4 BNatSchG durch die Rechtsverordnung bestimmt werden.

Erfolgt eine solche Konkretisierung durch die Rechtsverordnung, so stellt sich die Frage, ob

[346] Vgl. Prall, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG, 3. Aufl., 2024, § 14 Rn. 28.

[347] OVG Münster, Urt. v. 13.07.2022 – 8 D 241/21.AK, NVwZ 2022, 1647, Rn. 17; VGH Mannheim, Urt. v. 15.12.2011 – 5 S 2100/11, ZUR 2012, 312, 314; Guckelberger, in: Frenz/Müggenborg (Hrsg.), BNatSchG, 4. Aufl., 2024, § 14 Rn. 30.

§ 14 Abs. 1 BNatSchG identisch auszulegen ist, sodass die Rechtsverordnung *de facto* mit Blick auf die Wirkung künstlichen Lichts auch die Reichweite des Eingriffs bestimmt. Dagegen spricht, dass es sich um unterschiedliche Regelungen handelt, die im allgemeinen Gebietsschutz und allgemeinen Artenschutz ihren Standort gefunden haben. Dafür streitet aber zunächst, dass der Regelungsgehalt beider Vorschriften inhaltlich identisch ist. Die wesentlichen Vorgaben sind daher aus systematischen Gründen einheitlich auszulegen. Ferner liegt mit der Rechtsverordnung ein spezieller Gesetzgebungsakt vor, der im Wege des *lex specialis* auch Beachtung verlangt. Zwar kann die Kollisionsregel nicht unmittelbar angewendet werden, weil § 41a BNatSchG n.F. keine Regelung der Eingriffsregelung ist. Aber als Vorschrift des allgemeinen Artenschutzes gibt sie durchaus Auskunft darüber, welche Auswirkungen für die auch in der Eingriffsregelung relevanten Schutzgüter zu unterbinden bzw. zu vermeiden sind. Angesichts dessen, dass die Eingriffsregelung lediglich Bagatellwirkungen ausnimmt, ist es nicht überzeugend, dass ein Verstoß gegen § 41a BNatSchG n.F. gleichzeitig keinen abwehrfähigen Eingriff gemäß § 14 Abs. 1 BNatSchG bedeuten soll.

12.1.8 Weitere Zulassungsverfahren

Neben den zuvor genannten Eröffnungskontrollen bestehen noch weitere Zulassungsverfahren, die aber überwiegend keine größere praktische Relevanz für die Rechtsverordnung aufweisen dürften.

Hierzu zählen zuvörderst bergrechtliche Zulassungen und Bewilligungen. Eröffnungskontrollen nach dem Bergrecht erfassen auch die überirdischen Anlagen i.S.d. § 2 Abs. 1 Nr. 3 BBergG, §§ 7 Abs. 1 Nr. 3, 8 Abs. 1 Nr. 3 BBergG. Diese Entscheidungen sind erforderlich, um Bodenschätze aufzusuchen und zu gewinnen, für die tatsächlichen Arbeiten ist aber ein bergrechtliches Betriebsplanverfahren erforderlich (§§ 54 ff. BBergG).[348] Dabei kann, je nach Dimension des Vorhabens, eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich werden (§ 52 Abs. 2a BBergG i.V.m. § 1 UVP-V-Bergbau).[349] Insoweit liegt ein Verfahren vor, in dem die Rechtsverordnung berücksichtigt werden kann (s. 12.1.4). Für die Vorhaben, für die keine UVP erfolgen muss, bestimmt indes § 48 BBergG, dass andere Zulassungen nicht berührt werden, weshalb der Betriebsplan etwa eine wasserrechtliche Zulassung nicht ersetzt,[350] sodass auch hier insoweit nach oben verwiesen werden kann.

Auch nach den jeweiligen landesrechtlichen Denkmalschutzvorschriften können Eingriffe in Bau-, Garten- oder Bodendenkmäler in Betracht kommen (z.B. §§ 9, 13, 15 DSchG NRW). Soweit hier tatsächlich ein Eingriff durch die (veränderte) Beleuchtung erfolgt, dürfte diese in aller Regel bauordnungsrechtlich relevant sein, sodass auf das landesbauordnungsrechtliche Zulassungs- und Anzeigeverfahren verwiesen werden kann.

Bezogen auf Lichtwerbeanlagen kommen in der Nähe von Straßen Anforderungen des Bundes- und Landesstraßenrechts in Betracht. Allerdings bedürfen solche Anlagen in der Regel nicht der straßenrechtlichen Sondernutzungserlaubnis, sondern sind als Werbeanlagen bzw. bauliche Anlagen im Rahmen des bauordnungsrechtlichen Verfahrens zustimmungspflichtig. Insoweit ergibt sich hieraus keine Besonderheit.

[348] Kloepfer, Umweltrecht, 4. Aufl. 2016, § 11 Rn. 523.

[349] Weller/Kullmann, BBergG, 2012, § 52 Rn. 3.

[350] Dammert/Brückner, ZUR 2023, 30, 31.

12.1.9 Doppelzuständigkeiten

In mehreren Fällen kann das Vorhaben, das eine Beleuchtung umfasst, mehrere Zulassungen erforderlich machen. Das Verwaltungsrecht versucht eine solche Situation möglichst nicht entstehen zu lassen. So enthält § 17 Abs. 1 BNatSchG ebenfalls ein Huckepackverfahren, wenn die Beleuchtung baugenehmigungspflichtig (§ 35 BauGB) und naturschutzrechtlich genehmigungspflichtig ist (§ 17 Abs. 3 BauGB). In diesen Fällen ist nur das Baugenehmigungsverfahren zu durchlaufen. In ähnlicher Weise findet im Immissionsschutzrecht eine Konzentrationswirkung Anwendung (§ 13 BImSchG), wonach die immissionsschutzrechtliche Genehmigung andere Zulassungsentscheidungen enthält.

Bei anderen Verfahren kann es zu der Fallgestaltung kommen, dass für ein Vorhaben, das Beleuchtungen vorsieht, mehr als eine Zulassungsentscheidung erforderlich ist. In Bezug auf Außenbeleuchtungen kommen insbesondere in Betracht:

- Zulassungserfordernisse nach dem Landesbauordnungs- und Wasserrecht,
- Zulassungserfordernisse nach dem Landesbauordnungs- und Gaststättenrecht und
- Zulassungserfordernisse nach dem Landesbauordnungs- und -denkmalschutzrecht.

In den drei genannten Fallgruppen ist jeweils auch die Bauaufsichtsbehörde zuständig. Ob es zu einer Doppelung der Prüfung und sogar zu unterschiedlichen Entscheidungen kommen kann, hängt davon ab, ob die jeweilige Interpretation des Landesbauordnungsrechts der Schlusspunkttheorie oder dem Separationsmodell folgt. Im ersteren Fall ist eine Baugenehmigung nur zu erteilen, wenn auch die anderen erforderlichen Zulassungsentscheidungen mit positivem Ergebnis getroffen wurden – die Baugenehmigung bildet den Schlusspunkt der Zulassung des Vorhabens. Dieses Modell wird in den meisten Bundesländern angewendet. Nach dem Separationsmodell werden die Entscheidungen unabhängig voneinander getroffen, sodass Antragstellende beispielsweise zwar eine Baugenehmigung erhalten können, die Gaststättenerlaubnis aber versagt wird.[351] Dem Modell folgen jedenfalls die Bundesländer der badischen/süddeutschen Verwaltungstradition (Baden-Württemberg, Bayern und Hessen).[352] Lediglich in diesem Modell kann es – ungesehen – zu divergierenden Entscheidungen kommen.

Eine spezielle Kollisionsregel hat daher keine besonders große praktische Relevanz, sodass fraglich ist, ob nicht im Rahmen der Verwaltungskooperation und des informellen Verwaltungshandelns eine Konfliktlösung möglich ist. Um aber Problemen vorzubeugen, bietet es sich an, eine Kollisionsregel aufzunehmen, die im Kollisionsfall der Bauaufsichtsbehörde die Zuständigkeit zuweist. Zwar ist denkbar, dass die Länder im Rahmen der Zuständigkeitsverordnungen (in Umweltfragen) diese Kollisionsregel selbst treffen. Dies ist aber jedenfalls nicht bei Erlass der Rechtsverordnung zu erwarten. Eine Kollisionsregel im Rahmen der Rechtsverordnung ist auch möglich, da lediglich die bundesrechtliche Vorgabe des Huckepackverfahrens konkretisiert wird, nicht aber Einfluss auf landesrechtliche Verfahren und Verfahrensautonomie genommen wird.

[351] Vgl. Hornmann, NVwZ 2012, 1294, 1295 f.

[352] In anderen Bundesländern, z.B. Schleswig-Holstein, ist die Schlusspunkttheorie nicht unumstritten,

12.1.10 Problemstellung: Ermächtigung zum Erlass von Verfahrensvorschriften?

Ein Verweis, dass die Anforderungen der Rechtsverordnung in den zuvor genannten Verfahren zu bewältigen seien, genügt nicht, um eine rechtssichere und fachlich genügende Anwendung der Vorschriften zu gewährleisten. Erstens sind Verfahrensanforderungen zu formulieren, damit die jeweils zuständige Behörde in die Lage versetzt wird, die jeweiligen Beleuchtungen prüfen zu können (12.1.10.1). Die Notwendigkeit von Verfahrensvorgaben wirft zweitens die Frage auf, ob die Rechtsverordnung Verfahrensvorschriften für dem Naturschutzrecht fremde Verfahren enthalten kann (12.1.10.2).

12.1.10.1 Notwendigkeit konkretisierter Verfahrensvorgaben

Obwohl andere Verfahrensarten zur Verfügung stehen, bedarf es konkreter Vorgaben für die jeweiligen Zulassungsverfahren. Der Grund hierfür ruht primär auf der Problematik, dass die bestehenden Verfahren bislang die Wirkungen künstlichen Lichts nicht oder nur in wenigen Fällen berücksichtigt haben. Instruktiv sind hierfür die landesbauordnungsrechtlichen Prüfverordnungen der Länder (siehe dazu 12.1.2), die keine Anforderungen an Beleuchtungseinrichtungen stellen, quantifizierte Angaben zu der zu installierenden Beleuchtung in den Baugenehmigungsantrag aufzunehmen.

Aber auch in Verfahren, die eine Umweltprüfung vorsehen oder eine UVP verlangen, fehlen entsprechende Vorgaben. Die Umweltprüfungen sind darauf ausgerichtet, die Auswirkungen des Vorhabens zu beurteilen. Ein Unterfangen, das bei den Auswirkungen künstlichen Lichts – wie die Notwendigkeit eines Risk Assessments und die Auswertung zeigen (dazu 7) – mit erheblichen Problemen behaftet ist, da im konkreten Einzelfall die Auswirkungen des künstlichen Lichts nur bedingt ex ante beurteilt werden können. Insbesondere im Rahmen des Risk Assessments hat sich gezeigt, dass lediglich verallgemeinernd belastbare Aussagen getroffen werden können, da in konkreten Fällen – die bei der UVP indes Prüfungsgegenstand wären – erhebliche Abweichungen vorliegen können.

Diese Herausforderungen korrespondieren mit einer Vielzahl unterschiedlicher Bewertungsmöglichkeiten künstlichen Lichts. Als Parameter können photometrische oder radiometrische Angaben in Lichtstärken, Beleuchtungsstärken, Leuchtdichten usw. angegeben werden. Im Detail lassen sich erhebliche Unterschiede entdecken. So etwa ist der von dem Leuchtmittel erzeugte Lichtstrom (Bruttolumenstrom) nicht identisch mit dem Lichtstrom, den die Leuchte emittiert (Nettolumenstrom oder Nutzlichtstrom), da innerhalb der Leuchte Licht absorbiert und in Wärme umgesetzt wird.

Werden keine Vorgaben gemacht, so können die Angaben in den jeweiligen Anträgen und Planungsunterlagen nicht vergleichbar oder untauglich sein, um die Beleuchtung an der Rechtsverordnung zu messen. Gewichtig erscheint auch die verwaltungswissenschaftliche Perspektive. Die in den vorgenannten Verfahren befassten Behörden verfügen zumeist nicht über den technischen Sachverstand, die jeweiligen Begriffe und Größen der Lichttechnik fehlerfrei ohne erheblichen Arbeitsaufwand verarbeiten zu können. Fehlende Anforderungen an das Verfahren können daher das Verfahren vereinfachen und den Verwaltungsaufwand reduzieren und somit zur Beschleunigung beitragen. Diesem folgend sollten die Verfahrensanforderungen insbesondere darin bestehen, Anforderungen an einen ordnungsgemäßen und vollständigen Antrag zu stellen.

Eine solche Regelung hätte auch wichtige praktische Auswirkungen. Für die jeweiligen Huckepackverfahren hat die Gesetzgebung zum Teil Fristen erlassen, innerhalb der die zuständige

Behörde zu entscheiden hat (z.B. § 71 Abs. 6 S. 1 BauO NRW, §§ 10 Abs. 6a, 23b Abs. 4 BImSchG, § 9 Abs. 2a FStrG). Gleiches gilt für das Beteiligungsverfahren unterschiedlicher Behörden (z.B. § 18 Abs. 3 S. 2 BNatSchG). Diese Frist beginnt, wenn die Unterlagen vollständig sind (vgl. § 7 9. BImSchV). Enthält die Rechtsverordnung leicht zu prüfende Anforderungen an die Antrags- bzw. Planunterlagen, so wird die Prüfung der Vollständigkeit vereinfacht und verhindert, dass die Vollständigkeitsprüfung positiv ausfiel, der entscheidenden Behörde aber ein (so) noch nicht entscheidungsfähiger Antrag vorliegt.

12.1.10.2 Verfahrensrecht im Rahmen der Rechtsverordnung

Die zuvor aufgezeigten Notwendigkeiten unterstreichen das Erfordernis, dass die Rechtsverordnung Anforderungen an das Verfahrensrecht auch für solche Zulassungsverfahren enthält, die der Länderkompetenz unterstehen. Solche Anforderungen bestehen auch in anderen Fällen, in denen eine Bundeskompetenz als Annex voraussetzt, dass Verfahrensregelungen getroffen werden, die Einfluss auf Zulassungsverfahren unter Länderhoheit haben.[353] Als hervorzuhebendes Beispiel kann § 9 Abs. 3a FStrG dienen, wonach bei der Erteilung einer Baugenehmigung einer baulichen Anlage an einer Bundesfernstraße (z.B. eine Lichtwerbeanlage) nicht nur eine Zustimmung zumeist der obersten Landesstraßenbaubehörde erforderlich ist (§ 9 Abs. 2 FStrG). Vielmehr sind auch die Belange (u.a. die Sicherheit oder Leichtigkeit des Verkehrs) bei der Erteilung der Baugenehmigung zu beachten (§ 9 Abs. 3a FStrG). Auf den ersten Blick stellt dies eine materielle Anforderung dar. Allerdings schlägt diese materielle Pflicht unmittelbar verfahrensrechtlich durch, wenn das Landesrecht das Prüfungsprogramm so weit beschränkt, dass nach den landesrechtlichen Vorschriften das Straßenrecht nicht zu prüfen wäre. Entsprechend muss die Bauaufsichtsbehörde etwa im vereinfachten Baugenehmigungsverfahren trotz der Beschränkung des Prüfprogramms (vgl. bspw. § 61 Abs. 2 HBauO) solche „aufgedrängten“ Anforderungen prüfen.[354]

Dieser Grundsatz lässt sich auch für die Anforderungen der Rechtsverordnung fruchtbar machen. Der Bundesgesetzgeber hat mit der Einführung des § 41a BNatSchG n.F. und der korrespondierenden Ermächtigung in § 54 Abs. 4d und 6b BNatSchG das Huckepackverfahren beschlossen und damit gleichzeitig im Rahmen seiner Annexkompetenz u.a. das Bauaufsichtsverfahren durch eine weitere, bundesrechtliche Verfahrensvorschrift erweitert. Es ist daher folgerichtig, dass die Anforderung an das „aufgesattelte“ Verfahren durch die Rechtsverordnung ausdifferenziert wird.

Das Ergebnis wird durch § 17 Abs. 4 BNatSchG bestätigt, der eine sehr ähnliche Regelung wie § 41a BNatSchG n.F. enthält. § 17 Abs. 1 BNatSchG sieht ein Huckepackverfahren für Eingriffe im Sinne des § 14 BNatSchG vor. Für diese Vorhaben macht der Absatz 4 genauere Vorgaben, insbesondere welche Angaben erforderlich sind. Diese Regelung wurde mit der BNatSchG-Novelle 2002 in das Gesetz aufgenommen und ist seitdem – soweit ersichtlich – nicht beanstandet worden.[355]

12.2 Anzeigeverfahren

Das Anzeigeverfahren ist ein eigenständiges Verfahren, das die gesetzgebende Gewalt für den

[353] Meyer/Wysk, NVwZ 2013, 319.

[354] Meyer/Wysk, NVwZ 2013, 319, 323 f.

[355] Vgl. Prall, in: Schlacke (Hrsg.), BNatSchG, 2. Aufl. 2017, § 17 Rn. 18.

Fall vorgesehen hat, dass die Beleuchtung nicht innerhalb eines anderweitigen zulassungs- oder anzeigepflichtigen Vorhabens realisiert wird. Die genauere Ausgestaltung durch die Rechtsverordnung ist gesetzlich weder durch § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. noch durch die Ermächtigung des § 54 Abs. 4d Nr. 4 BNatSchG determiniert. Durch den Wortlaut „insbesondere“ wird deutlich, dass die Ermächtigung zur Verfahrensregelung umfassend ist. Dabei hat die gesetzgebende Gewalt erwartet, dass die anzeigepflichtigen Beleuchtungen und die Informationen bestimmt werden können, die bei einer Anzeige anzugeben sind. Offensichtlich ging die gesetzgebende Gewalt also davon aus, dass es auch zulassungsfreie und auch nach § 41a Abs. 3 BNatSchG nicht anzeigepflichtige Beleuchtungen geben könne. Daher ist zunächst zu bestimmen, welche Beleuchtungen von dem Anwendungsbereich der Regelung erfasst werden (12.2.1), um dann Richtlinien zu entwickeln, welche Beleuchtungen gänzlich ohne Eröffnungskontrolle errichtet und betrieben werden dürfen (12.2.2). Erst dann können die verfahrensrechtlichen Anforderungen untersucht werden.

12.2.1 Anwendungsbereich

Erfasst sind Beleuchtungen, die nicht in den Anwendungsbereich des § 41a Abs. 2 S. 1 BNatSchG n.F. fallen. Nicht erfasst sind damit sämtliche Beleuchtungen, die Teil einer zulassungs- oder anzeigepflichtigen Anlage sind oder von einer Behörde errichtet werden. Diese Abgrenzung kann bei Straßenbeleuchtungen zu komplizierten Fallgestaltungen führen (12.2.1.1). Zudem ist das Bauordnungsrecht von gesteigerter Bedeutung, da das Bauordnungsrecht als Landesrecht zwar strukturell vereinheitlicht ist, nicht aber bundesweite identische Vorgaben enthält (12.2.1.2). Schließlich sieht § 41a Abs. 3 S. 1 a.E. BNatSchG n.F. vor, den Anwendungsbereich auf Beleuchtungen zu beschränken, die geeignet sind, erhebliche Auswirkungen hervorzurufen (12.2.1.3).

12.2.1.1 Sonderfall: Straßenbeleuchtungen

Diffizil ist das Zusammenspiel von § 41a Abs. 2 S. 1 und Abs. 3 S. 1 BNatSchG n.F. mit dem Landesbauordnungsrecht. Denn Straßenbeleuchtungen können je nach Art der Anlage aus dem Anwendungsbereich des Landesbauordnungsrechts fallen. Ferner können die Straßenbeleuchtungen nach dem Landesbauordnungsrecht als zulassungs- oder verfahrensfrei eingestuft sein. Verkompliziert wird die Sachlage, wenn gleichzeitig die zu beleuchtende Straße oder der Weg errichtet oder geändert wird. § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. sieht vor, die Rechtsverordnung im Rahmen der Zulassung der Straße oder der Errichtung oder Änderung durch eine Behörde zu berücksichtigen. Aber auch diese Zuweisung kann scheitern, wenn entweder keine Behörde tätig wird oder die Errichtung oder Änderung der Straße nicht zulassungspflichtig ist. Daraus ergibt sich eine Vielzahl von Varianten (siehe Box).

Variante 1: Die Straßenbeleuchtung ist Teil der Straße und unterfällt nicht dem Landesbauordnungsrecht.

Variante 2: Die Straßenbeleuchtung ist baugenehmigungspflichtig.

Variante 3: Die Straßenbeleuchtung ist nach dem Landesbauordnungsrecht entweder nicht zulassungspflichtig oder verfahrensfrei (d.h. nicht baugenehmigungspflichtig).

Variante 4: Die Straßenbeleuchtung ist nicht baugenehmigungspflichtig, wird aber im bauplanerischen Außenbereich und nicht im Geltungsbereich eines qualifizierten Bebauungsplans errichtet.

Variante 5: Die Straßenbeleuchtung ist baugenehmigungspflichtig, wird aber gleichzeitig mit der Errichtung oder Änderung einer Straße oder eines Weges errichtet oder geändert, die wiederum einer Zulassung bedarf oder von einer Behörde durchgeführt wird.

Variante 6: Die Straßenbeleuchtung ist nicht baugenehmigungspflichtig, wird aber gleichzeitig mit der Errichtung oder Änderung einer Straße oder eines Weges errichtet oder geändert, die wiederum einer Zulassung bedarf oder von einer Behörde durchgeführt wird.

Variante 7: Die Straßenbeleuchtung wird gleichzeitig mit der Errichtung oder Änderung einer Straße oder eines Weges errichtet oder geändert, die aber weder von einer Behörde durchgeführt wird noch einer Zulassung bedarf.

Anwendungsbereich des Landesbauordnungsrechts

Der Anwendungsbereich der Landesbauordnungen ist nach jeweiligem Landesrecht mit Begrenzungen versehen, die für Beleuchtungen Bedeutung erlangen. Besonders virulent ist das Verhältnis von Straßenrecht und Bauordnungsrecht. Die Landesbauordnungen nehmen die „Anlagen des öffentlichen Verkehrs einschließlich ihres Zubehörs“ (vgl. nur § 1 Abs. 2 Nr. 1 MBO) vom Anwendungsbereich der Landesbauordnung aus.[356] Würde es sich bei der Straßenbeleuchtung um eine Anlage des öffentlichen Verkehrs oder ihr Zubehör handeln, würde eine Baugenehmigungspflicht mangels Anwendbarkeit des Bauordnungsrechts ausscheiden, sodass das Anzeigeverfahren zu durchlaufen wäre.

Entscheidend ist demnach, ob die Straßenbeleuchtung Teil der Straße ist. Das ist in den jeweiligen Bundesländern unterschiedlich geregelt. In den Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg ist die Straßenbeleuchtung als Teil der Straße definiert (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 lit. a a.E. BerlStrG, § 2 Abs. 2 Nr. 2 BremLStrG, § 2 Abs. 2 Nr. 3 HambWG). Anders verhälts es sich in den Flächenbundesländern, die eine solche Definition nicht kennen.

[356] Mit dem Hinweis, dass sich die Ausnahmetatbestände unterscheiden können, Spannowsky, in: ders./Saurenhaus (Hrsg.) BeckOK BauO NRW, 22. Ed. 2024, § 1 Rn. 27.

Eine Ausnahme hierzu stellt allerdings Sachsen-Anhalt dar, wonach die Straßenbeleuchtung zum Zubehör der Straße gehört, *sofern* die Beleuchtung für die Erfüllung der Verkehrssicherungspflicht erforderlich ist (§ 2 Abs. 2 Nr. 3 StrG LSA). Aber auch in den anderen Bundesländern ist der Begriff des Zubehörs zu berücksichtigen, der als „die amtlichen Verkehrszeichen, die Verkehrseinrichtungen und sonstigen Anlagen aller Art, die der Sicherheit, Ordnung oder Leichtigkeit des Verkehrs oder dem Schutz der Anlieger dienen, und die Bepflanzung" definiert ist.[357] Die Straßenbeleuchtung dient indes einem Bündel an Belangen, bei dem Sicherheitsbedürfnisse, Repräsentationsgedanken der Stadt als Nachtraum, der sich vom Tagraum kategorial unterscheidet, gewerbliche Interessen und Ordnungsvorstellungen eng miteinander verwoben sind. Deshalb lässt sich die Straßenbeleuchtung am besten als Leistung der Daseinsvorsorge beschreiben.[358] Lediglich punktuell erfüllt die Straßenbeleuchtung die Aufgabe der Verkehrssicherung, nämlich dann, wenn eine Gefahrenstelle für Verkehrsteilnehmende überraschend auftritt, die sie auch bei Einhaltung der gebotenen Eigensorgfalt nicht rechtzeitig erkennen und ihr ausweichen können.[359]

Demnach ist die allgemeine, d.h. flächendeckende Straßenbeleuchtung kein Teil der Straße und unterfällt in den Flächenbundesländern dem Landesbauordnungsrecht.[360] Hierfür spricht, dass die Gemeinde, die die Beleuchtung unterhält, gegenüber dem Träger der Straßenbaulast keinen Erstattungsanspruch zusteht.[361] Ebenso stellt § 61 Abs. 1 Nr. 5 lit. b SaarBO Straßenbeleuchtungen verfahrensfrei – eine Regelung, der es nicht bedürfte, wenn der Anwendungsbereich des Bauordnungsrechts erst gar nicht eröffnet wäre. Im Ergebnis unterliegen Straßenbeleuchtungen regelmäßig der Baugenehmigungspflicht und damit nicht der Anzeigepflicht nach § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F.

Gleichzeitige Errichtung einer Straße

Zu berücksichtigen ist ferner, dass § 41a Abs. 2 S. 1 Var. 1BNatSchG n.F. eine Spezialregelung trifft. Die Vorschrift bestimmt, dass eine Straßen- und Wegebeleuchtung dem Huckepackverfahren (siehe 12.1) unterfällt, wenn die betreffende Straße oder der Weg einer Zulassung oder Anzeige bedarf oder von einer Behörde errichtet oder geändert wird. Demnach führt das Naturschutzrecht eine dem Straßenrecht fremde Konnexität her, indem das Huckepackverfahren im Falle einer straßenrechtlichen Zulassung oder behördlichen Durchführung anzuwenden ist. Allerdings sind gleich mehrfach Sonderkonstellationen denkbar, die zu einem anderen Ergebnis führen.

Erstens kann der Fall vorliegen, dass nur die Straßenbeleuchtung errichtet oder geändert wird, nicht aber die (zugehörige) Straße oder der Weg. In diesem Fall ist § 41a Abs. 2 S. 1 Var. 1 BNatSchG n.F. (Errichtung oder wesentliche Änderung einer Straße oder eines Weges) nicht anwendbar, weil es an einer Befassung mit der Straße oder dem Weg fehlt und kein Verfahren

[357] Vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 3 StrWG NRW; nahezu identisch alle anderen Rechtsquellen vgl. ferner § 1 Abs. 4 Nr. 3 FStrG.

[358] Huggins, Künstliche Lichtimmissionen [in Vorbereitung].

[359] Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 225.

[360] Vgl. OVG Bautzen, Urt. v. 26.01.2023 – 1 A 479/21, NVwZ 2023, 1105.

[361] OLG München, Urt. v. 25.01.1968 – 1 U 1239/67, NJW 1968, 604; ebenso wird die Straßenbeleuchtung im Erschließungsbeitragsrecht nicht als Teileinrichtung der Straße angesehen OVG Münster, Urt. v. 31.01.2003 – 3 A 835/00, juris, Rn. 5.

zur Verfügung steht, auf das „aufgesattelt“ werden kann. Zweitens kann mit der Errichtung oder Änderung der Straßenbeleuchtung auch eine Änderung der Straße oder des Weges mit einhergehen, wobei keine straßenrechtliche Zulassung erforderlich ist oder keine Behörde (z.B. Tiefbauamt) tätig wird. Auch hier ist § 41a Abs. 1 S. 1 Var. 1 BNatSchG n.F. nicht anwendbar.

Ein Huckepackverfahren kann dann nur durchgeführt werden, wenn die Straßenbeleuchtung einer Baugenehmigung bedarf. Das ist nur in manchen Fällen zutreffend. In manchen Ländern sind Straßenbeleuchtungen als Teil der Straße nicht baugenehmigungspflichtig (siehe 12.2.1.1). In anderen sind die Straßenbeleuchtungen verfahrensfrei gestellt (z.B. § 61 Abs. 1 Nr. 6 lit. b SaarBO). Hinzu kommt, dass nach Berichten aus der Praxis oftmals kein Baugenehmigungsverfahren durchgeführt wird, obwohl das nach hier vertretenen und ganz überwiegenden[362] Auffassung erforderlich ist. In diesen vorgenannten Fällen fehlt es daher an einem Verfahren, auf das „aufgesattelt“ werden kann, sodass das Anzeigeverfahren nach § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. zu durchlaufen ist.

Mehrere Huckepackverfahren?

Ein weiteres Problem tritt auf, wenn die Straßenbeleuchtung baugenehmigungspflichtig ist, gleichzeitig aber die zu beleuchtende Straße errichtet oder geändert wird und dafür eine Zulassung erforderlich ist. In diesem Fall stehen zwei Verfahren, die Baugenehmigung und die Straßenzulassung, zur Verfügung. Es stellt sich mithin die Frage, in welches Verfahren „aufgesattelt“ werden soll. Der Wortlaut des § 41a Abs. 2 S. 1 BNatSchG n.F. legt nahe, dass die Straßenzulassung die Anforderungen der Rechtsverordnung integrieren soll. Dem stehen aber gewichtige systematische und teleologische Gegenargumente gegenüber. Es wäre sachwidrig, die Berücksichtigung der Baugenehmigung, die sich nur auf die Straßenbeleuchtung bezieht, aufzuspalten und die Anforderungen der Rechtsverordnung im Rahmen der Straßenzulassung zu prüfen, die aufgrund der Trennung von Straße und deren Beleuchtung grundsätzlich nicht darauf ausgerichtet ist, Fragen der Beleuchtung zu integrieren. Daher ist es vorzugswürdig, die Baugenehmigung als sachnäheres Verfahren als „Huckepackverfahren“ auszuwählen.

[362] Weder in Rechtsprechung noch Literatur finden sich begründete Gegenauffassungen, wonach die allgemeine Straßenbeleuchtung grundsätzlich nicht dem Bauordnungsrecht unterfiele, vgl. OVG Bautzen, Urt. v. 26.01.2023 – 1 A 479/21, NVwZ 2023, 1105; Hengst/Majcherek in: dies. (Hrsg.), PdK NRW, § 2 StrWG NRW Rn. 8.3; Sauthoff, NVwZ-RR 2025, 121, 122; Huggins/Schlacke, Schutz von Arten, 2019, S. 226 m.w.N.; zuweilen gibt es aber Verwirrung wie VGH München, Urt. v. 18.10.2010 – 22 A 09.40068, BeckRS 2010, 55987 Rn. 28 ff.; zuvor aber VGH München v. 18.12.1990 – 8 B 87/03780, NJW 1991, 2660, 2661.

Tab. 25: Übersicht über die Verfahrensvarianten bei Straßenbeleuchtungen

Verfahrensart	Beleuchtung zur spezifischen Gefahrenabwehr	Flächendeckende Straßenbeleuchtung	Gleichzeitig mit zulassungspflichtiger oder von einer Behörde vorgenommenen Errichtung oder Änderung der Straße	Gleichzeitig mit nicht zulassungspflichtiger Änderung oder Errichtung der Straße und nicht durch eine Behörde
Anzeigeverfahren	Regelfall	Ausnahme[363]	Ausnahme[364]	Verfahrensart wie „flächendeckende Straßenbeleuchtung“
Huckepackverfahren	Ausnahme[365]	Regelfall	Regelfall	

12.2.1.2 Verfahrensfreie Beleuchtungen

Für den Anwendungsbereich des Anzeigeverfahrens nach § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. ist für die anderen Beleuchtungsanlagen zu prüfen, welche Beleuchtungen keiner Zulassung und keiner Anzeige bedürfen. Das häufigste Verfahren ist das Baugenehmigungsverfahren, das als Landesrecht) Unterschiede aufweist. Das gilt insbesondere für Sportstätten, Flutlichter und Lichtwerbeanlagen (siehe Tab. 26).

Tab. 26: Übersicht über die Unterschiede der Genehmigungsverfahren der Bundesländer

Bundesland	Sportstätte	Flutlichter	Werbeanlagen	Vereinfachtes Genehmigungsverfahren
Bayern	Ggf. (Art. 57 Nr. 10 lit. c BayBO)	Bis 10m verfahrensfrei (Art. 57 Nr.5 lit. e BayBO)	Ab 1m² und an Stätte der Leistung (Art. 57 Nr. 12 lit. a BayBO)	Prüfung, wenn Entscheidung entfällt Art. 59 S. 1 BayBO
Baden-Württemberg	Ggf. (§ 50 I iVm Nr. 8 lit. d Anhang 1 LBO	Bis 10m verfahrensfrei (§ 50 I iVm Nr. 5 lit. b Anhang	Ab 1m² und an Stätte der Leistung bis 10m (§ 50 I iVm Nr. 9 lit. a und b LBO	Prüfung anderer öffentlich-rechtlicher Vorschriften, soweit Anfor-

[363] Ausnahme tritt ein, wenn die jeweilige Straßenbeleuchtung nach den landesrechtlichen Vorschriften verfahrens- oder zulassungsfrei gestellt ist, wobei die gleichzeitige Errichtung oder Änderung der Straße nach § 41a Abs. 2 S. 1 BNatSchG n.F. zu berücksichtigen ist.

[364] Ausnahme tritt ein, wenn die Errichtung oder Änderung der Straße nicht durch eine Behörde vorgenommen wird und nicht zulassungspflichtig ist (vgl. Spalte rechts).

[365] Das Huckepackverfahren findet doch Anwendung, wenn gleichzeitig die Errichtung oder Änderung der Straße erfolgt und diese zulassungspflichtig ist oder durch die Behörde errichtet oder geändert wird.

Bundes-land	Sportstätte	Flutlichter	Werbeanlagen	Vereinfachtes Genehmigungsverfahren
	BW)	1 LBO BW)	BW)	derungen an eine Baugenehmigung gestellt werden oder soweit es sich um ein Vorhaben im Außenbereich handelt (§ 52 II LBO BW)
Berlin	Ggf. (§ 61 Nr. 10 lit. c BauO Bln)	Bis 10m verfahrensfrei (§ 61 Nr. 5 lit. e BauO Bln)	Ab 1m² und an Stätte der Leistung bis 3m Höhe (§ 61 Nr. 12 lit. a und b BauO Bln)	Soweit eine Entscheidung entfällt (§ 63 BauO Bln)
Brandenburg	Eher nein (§ 61 Nr. 10 lit. d BbgBO)	Bis 10m verfahrensfrei (§ 61 Nr. 5 lit. e BbgBO)	Ab 2,5m², An der Stätte der Leistung im BPlan bis 10m (§ 61 Nr. 12 lit. a und d BbgBO)	Andere öffentlich-rechtliche Vorschriften, soweit diese für das Vorhaben beachtlich sind (§ 64 BremBO)
Bremen	Ggf. (§ 61 Nr. 10 lit. c BremBO)	Bis 10m verfahrensfrei (§ 61 Nr. 5 lit. e BremBO)	Ab 1m² und an Stätte der Leistung bis 10m und unveränderter Ersatz genehmigter Anlagen, Fahrgastunterstände (§ 61 Nr. 12 lit. a, e und f, h BremBO)	Soweit eine Entscheidung entfällt (§ 63 I BremBO)
Hamburg	Flutlichter auf zugelassenen Sportplätzen bis 10m im Innenbereich (§ 60 II iVm Nr. 4.4 Anlage 2 HBauO)	Nur Sport	Ab 1m² und in bestimmten Baugebietstypen bis zu 10m Höhe (§ 60 II iVm Nr. 11.1 und 11.4 Anlage 2 HBauO)	Keine Prüfung der Rechtsverordnung (§ 61 II HBauO)
Hessen	Bis 10m (§ 63 iVm Nr. 5.3.5 Anlage HBO)	Nur Sport	Ab 1m² und in bestimmten BPlänen, wenn sie nicht in frei Landschaft wirken (§ 63 iVm Nr. 10.1 und 10.1.5 Anlage HBO)	Soweit eine Entscheidung entfällt (§ 65 I HBO)
Nieder-	Bis 10m (§ 60 I 1 IVm Nr. 9.3	Bis 10m, nicht	Ab 1m² an der Stätte der Leistung in bestimmten	Bestimmte öffentlich-rechtliche Vorschriften

Bundesland	Sportstätte	Flutlichter	Werbeanlagen	Vereinfachtes Genehmigungsverfahren
sachsen	Anhang NBauO	im Außenbereich (§ 60 I 1 IVm Nr. 4.4 Anhang NBauO)	BPlänen bis 10m (§ 60 I 1 IVm Nr. 10.1 und 10.4 Anhang NBauO	(§ 63 I 3 iVm § 2 XVII NBauO)
Nordrhein-Westfalen	Bis 10m (§ 62 Nr. 5 lit. d BauO NRW)	Nur Sport	Ab 1m² und an Stätte der Leistung in bestimmten BPlänen bis 10m (§ 62 Nr. 12 lit. a und e BauO NRW)	Öffentlich-rechtliche Vorschriften, die nicht in einem anderen Verfahren geprüft werden (§ 64 I Nr. 3 BauO NRW)
Mecklenburg-Vorpommern	Eher nein. (§ 61 Nr. 10 lit. c LBauO M-V)	Nein	Ab 1m² in bestimmten BPlänen an der Stätte der Leistung bis 10m (§ 61 Nr. 12 lit. a und d LBauO M-V)	Soweit eine Entscheidung entfällt (§ 63 I LBauO M-V)
Rheinland-Pfalz	Eher nein (§ 62 Nr. 7 lit. c LBauO RLP)	Nein	Ab 1m² (§ 62 Nr. 8 lit. a LBauO RLP)	Einschließlich sonstiger öffentlich-rechtlicher Vorschriften (§ 66 IV LBauO RLP
Sachsen	Eher nein (§ 61 I Nr. 10 lit. c SächsBO)	Bis 10m (§ 61 I Nr. 5 lit. f SächsBO)	Ab 1m² und in bestimmten BPlänen an der Stätte der Leistung bis 10m (§ 61 I Nr. 12 lit. a und e SächsBO)	Soweit eine Entscheidung entfällt (§ 63 SächsBO)
Sachsen-Anhalt	Eher nein (§ 60 I Nr. 10 lit. c BauO LSA)	Bis 10m (§ 60 I Nr. 5 lit. f BauO LSA)	Ab 1m² in bestimmten BPlänen an der Stätte der Leistung bis zu 10m auf und an baulichen Anlagen (§ 60 Nr. 12 lit. 1 und e BauO LSA)	Andere öffentlich-rechtlichen Vorschriften; auf Antrag nur öffentlich-rechtliche Anforderungen soweit Entscheidung ersetzt wird (§ 62 S. 1, 2 BauO LSA)
Thüringen	Eher nein (§ 63 Nr. 10 lit. c ThürBO)	Bis 10m (§ 63 Nr. 5 lit. e ThürBO	Ab 1m² im Innenbereich und in bestimmten BPlänen bis zu 10m (§ 63 Nr. 12 lit. a und e ThürBO)	Soweit eine Entscheidung entfällt (§ 65 I 2 ThürBO)

Bundesland	Sportstätte	Flutlichter	Werbeanlagen	Vereinfachtes Genehmigungsverfahren
Saarland	Eher nein (§ 61 Nr. 8 lit. c SaarBO)	Masten bis 10m (-) § 61 Nr. 5 lit. a SaarBO)	Ab 1m² in bestimmten BPlänen an der Stätte der Leistung, Flugplätze und Sportanlagen, soweit sie nicht in die freie Landschaft wirken (§ 61 Nr. 9 lit a und h SaarBO)	Sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften § 64 II 1 Nr. 1 SaarBO)
Schleswig-Holstein	Bis 10m (§ 61 Nr. 5 lit. d LBO SH)	Nur Sport	Ab 1m² und in bestimmten BPlänen an der Stätte der Leistung bis 10m (§ 61 Nr. 12 lit. a und f LBO SH)	Soweit der unteren Bauaufsichtsbehörde die Entscheidung nach Fachrecht zugewiesen wird (§ 63 I 1 LBO SH)

12.2.1.3 Grundsätzlich keine Anwendung im bauplanerischen Außenbereich

Das Zusammenspiel mehrerer Rechtsnormen führt zu einer umfassenden Beschränkung des Anwendungsbereichs. Denn § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. setzt voraus, dass weder ein Zulassungs- noch ein Anzeigeverfahren einschlägig ist. Befindet sich eine Beleuchtung im bauplanerischen Außenbereich und nicht im Geltungsbereich eines qualifizierten Bebauungsplans (siehe 12.1.7), kann ein fachrechtliches Zulassungs- oder Anzeigeerfordernis greifen. Ist das nicht der Fall, sieht § 17 Abs. 3 BNatSchG ein Zulassungsverfahren vor, das gegenüber § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. aufgrund der abgestuften Eingriffsregelung als speziellere Vorschrift vorrangig ist.[366] Ein Zulassungsverfahren gemäß § 17 Abs. 3 BNatSchG scheidet nur aus, wenn die Beleuchtung keinen Eingriff im Sinne des § 14 Abs. 1 BNatSchG darstellt. Ein Eingriff setzt als Eingriffshandlung eine planmäßige Gestaltung oder Nutzung von Grundflächen voraus, ein Grundflächenbezug, der nach allgemeiner Auffassung bei Lichtimmissionen fehlt.[367] Der geforderte Grundflächenbezug wird daher zumeist durch die Errichtung von Beleuchtungen oder von mit Beleuchtungen ausgestatteten baulichen Anlagen erfüllt.[368] Allein mobile Anlagen, die entweder als Lichtwerbeanlagen oder als Anlagen- und Grundstücksbeleuchtungen in den Anwendungsbereich der Rechtsverordnung fallen, kommen demnach im bauplanerischen Außenbereich noch in Betracht.

12.2.1.4 Erheblichkeitskriterium

In der Konzeption der Gesetzgebung soll das Anzeigeverfahren nicht flächendeckend für alle nicht zulassungs- und anzeigepflichtigen Beleuchtungen gelten. Nach § 41a Abs. 3 S. 2, § 54

[366] § 17 Abs. 3 BNatSchG ist indes gegenüber sonstigem Fachrecht subsidiär, vgl. Lütkes, in: Lütkes/Ewer (Hrsg.), BNatSchG, 2. Aufl., 2018, § 17 Rn. 20.

[367] Lütkes, in: Lütkes/Ewer (Hrsg.), BNatSchG, 2. Aufl., 2018, § 14 Rn. 8a, allerdings insoweit inkonsistent, als dass der Grundflächenbezug bei Glasflächen mit dem optischen Eindruck bejaht, bei Licht aber abgelehnt wird; Herrmann/Baier/Bosecke, NuL 2006, 115, 117.

[368] Huggins/Schlacke, Schutz von Arten vor Glas und Licht, 2019, S. 43.

Abs. 4d Nr. 4 lit. a BNatSchG soll die Rechtsverordnung bestimmen, welche Anlagen der Anzeigepflicht unterliegen, weil von den Beleuchtungen erhebliche Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen wild lebender Arten ausgehen können.

Das Erheblichkeitskriterium muss abstrakt bestimmt werden. Denn die Vorschriften sehen keine Vorprüfungen vor, bei denen die konkreten Sachverhaltsumstände in die Entscheidung miteinbezogen werden könnten. Entsprechend muss anhand vorhandener und objektiver Kriterien bestimmbar sein, ob das Anzeigeverfahren zu durchlaufen ist. Um ein geeignetes Kriterium zu entwickeln, ist eine Skizze der in Betracht kommenden Beleuchtungen zu fertigen.

Unter Zusammenfassung der landesbaurechtlichen Vorschriften kommen als anzeigepflichtige Beleuchtungen im Wesentlichen in Betracht:

- Lichtwerbeanlagen kleiner als 1m² und solche in bestimmten Baugebietstypen (insbesondere Industrie- und Gewerbegebiete) mit einer bestimmten maximalen Höhe
- Verfahrensfreie bauliche Anlagen und deren Beleuchtungen

12.2.2 Prüfpflicht der Naturschutzbehörde

Eine weitergehende Vorgabe enthält § 41a Abs. 3 S. 3 BNatSchG n.F., wonach die Behörde die bei der Anzeige vorgelegten Unterlagen zu prüfen *hat*. Für diese Prüfung unterliegt die Behörde einer Frist von vier Wochen, die beginnt, wenn die Unterlagen vollständig sind (§ 41a Abs. 3 S. 4 BNatSchG n.F.). Allerdings bedeutet die Prüfpflicht nicht, dass die Behörde auch einen Bescheid erlassen oder eine Entscheidung in anderer Form treffen muss. Dadurch, dass der Anwendungsbereich stark limitiert ist, dürfte diese Pflicht nicht zu einer unverhältnismäßigen Belastung der Verwaltungsbehörden führen. Eine nur geringe Zunahme der Arbeitsbelastung tritt allerdings nur dann ein, wenn die Rechtsverordnung für Bagatellvorhaben entsprechende Regelungen vorsieht, die eine Anzeigepflicht begrenzen, wovon § 41a Abs. 3 S. 1 BNatSchG n.F. ausgeht.

12.2.3 Konfliktfall vereinfachtes Baugenehmigungsverfahren

Einer genaueren Betrachtung bedürfen die landesrechtlichen Vorschriften für das vereinfachte Baugenehmigungsverfahren. Die jeweiligen Vorgaben unterscheiden sowohl hinsichtlich der Anlagen, die dem vereinfachten Verfahren unterfallen, als auch hinsichtlich des Prüfprogramms, das im vereinfachten Verfahren durchzuführen ist. Zu Konflikten kann es kommen, wenn § 41a BNatSchG n.F. bestimmt, dass die Anforderungen der Rechtsverordnung im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens bewältigt werden sollen, das Prüfungsprogramm im vereinfachten Baugenehmigungsverfahren dies jedoch nicht vorsieht.

Die Länder folgen dabei unterschiedlichen Modellen, es gibt aber zwischen den Varianten auch Gemeinsamkeiten. Am häufigsten bestimmt das Landesrecht, die öffentlich-rechtlichen Vorschriften zu prüfen, soweit durch die Baugenehmigung eine Entscheidung ersetzt wird oder entfällt. Daneben gibt es verschiedene Varianten, die zwar das Prüfungsprogramm beschränken, die Anforderungen der Rechtsverordnung sind davon jedoch nicht betroffen (Tab. 27).

Tab. 27: Übersicht über unterschiedliche Varianten der Bundesländer für das Prüfungsprogramm von Baugenehmigungsverfahren

Bundesland	Soweit Entscheidung entfällt	Beschränkung der materiellen Prüfprogramms	Prüfung, soweit Anforderungen an eine Baugenehmigung gestellt werden	Besonderheiten
Baden-Württemberg			x	Vollständige Prüfung, wenn Vorhaben im Außenbereich
Bayern	x	-	-	-
Berlin	x	-	-	-
Brandenburg	-	-	x	-
Bremen	x	-	-	-
Hamburg	-	x	-	-
Hessen	x	-	-	-
Niedersachsen	-	-	x	-
Nordrhein-Westfalen	-	-	x	-
Mecklenburg-Vorpommern	x	-	-	-
Rheinland-Pfalz	-	-	x	-
Saarland	-	-	x	-
Sachsen	x	-	-	-
Sachsen-Anhalt	-		x	Auf Antrag nur öffentlich-rechtliche Anforderungen, soweit Entscheidung ersetzt wird (§ 62 S. 1, 2

Bundesland	Soweit Entscheidung entfällt	Beschränkung der materiellen Prüfprogramms	Prüfung, soweit Anforderungen an eine Baugenehmigung gestellt werden	Besonderheiten
				BauO LSA)
Schleswig-Holstein	-	-	x	-
Thüringen	x	-	-	-
GESAMT	7	1	8	

Wie Tab. 27 zeigt, bedarf die Formulierung, dass die Bauaufsichtsbehörde „andere öffentlich-rechtliche Anforderungen [prüft], soweit wegen der Baugenehmigung eine Entscheidung nach anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften entfällt oder ersetzt wird“, einer eingehenderen Betrachtung. Die Formulierung entspringt dem Formulierungsvorschlag, den die Länder in der Musterbauordnung niedergelegt haben und dem knapp die Hälfte der Länder gefolgt ist.

Legt man den Wortlaut der Vorschrift zugrunde, kommt es darauf an, ob eine Entscheidung ersetzt wird oder entfällt. Damit sind Eröffnungskontrollen des Fachrechts angesprochen. Eine Entscheidung mit Zulassungswirkung sieht § 41a BNatSchG n.F. gerade nicht vor. Die Vorschrift kennt vielmehr repressive Elemente. Die zuständigen Behörden können Anordnungen erlassen, die entweder als Nebenbestimmung einer Zulassungsentscheidung oder als eigenständiger Verwaltungsakt ergehen können (§ 41a Abs. 2 S. 1, 2, Abs. 4 S. 4, 5 BNatSchG n.F.). Daneben können Einstellungsverfügungen erlassen werden (§ 41a Abs. 3 S. 6 BNatSchG n.F.). Durch das Aufdrängen des Verfahrens in das Baurecht entfällt also keine Zulassungs-, sondern eine Konkretisierungsentscheidung als Entscheidung über den Erlass eines Verwaltungsakts.

Das dürfte genügen, um die Einbeziehung der Anforderungen der Rechtsverordnung in das vereinfachte Baugenehmigungsverfahren zu begründen. Das stützt auch das Telos, denn entscheidend für die baurechtlichen Verfahrensvorschriften ist, dass diejenigen materiellen Vorgaben geprüft werden sollen, die fachrechtlich dem Baurecht aufgedrängt werden.[369] § 41a Abs. 2 BNatSchG n.F. sieht exakt ein solches aufgedrängtes öffentliches Recht vor.

Damit verbleibt lediglich die Hamburger Bauordnung, die in § 61 Abs. 2 HBauO keine Prüfung sonstiger öffentlich-rechtlicher Vorschriften vorsieht und damit auch die Rechtsverordnung nicht in das Prüfungsprogramm in vereinfachten Genehmigungsverfahren aufnimmt. Es kommt aber dennoch nicht zur Schutzlücke. Denn die aufdrängende Wirkung des § 41a Abs. 2 BNatSchG n.F., das die jeweilige zuständige Behörde – hier die hamburgische untere Bauaufsichtsbehörde – verpflichtet, die erforderlichen Anordnungen in Bezug auf die Vorgaben des

[369] VGH Kassel, Beschl. v. 26.03.2007 – 3 ZU 3100/06, NVwZ-RR 2007, 740; Hornmann, Hessische Bauordnung, 4. Aufl. 2022, § 65 Rn. 32.

§ 41a BNatSchG n.F. und die Rechtsverordnung zu treffen, ist Bundesrecht. Die Bestimmung des § 61 Abs. 2 HBauO hingegen nur Landesrecht. Zudem ist die Regelung des § 41a Abs. 2 BNatSchG n.F. eine auf Beleuchtungen beschränkte Regelung, während die landesrechtliche Vorschrift sämtliche bauliche Anlagen adressiert. Daher geht das Landesbauordnungsrecht nicht als niederrangiges Recht im Wege der lex specialis Regel dem BNatSchG vor. Vielmehr ist die untere Bauaufsichtsbehörde Hamburg bundesrechtlich verpflichtet, die Rechtsverordnung zur Anwendung zu bringen.

12.2.4 Produktangaben

Um den zusätzlichen Aufwand für das Zulassungsverfahren von Beleuchtungen möglichst gering zu halten, können für die einzureichenden Angaben insbesondere auf die Informationen abgestellt werden, die im Rahmen des Produktrechts durch den Hersteller bzw. Inverkehrbringer bereitzustellen sind.

Für Beleuchtungsmittel stellt hierfür die Ökodesign-Richtlinie in Verbindung mit der Lichtquellenverordnung VO (EU) 2019/2020 Anforderungen auf. Dazu zählen nach Anhang II Nr. 3 lit. b:

- Der Nutzlichtstrom in lm,
- Die Farbtemperatur, gerundet auf 100 K,
- Die Leistungsaufnahme in W,
- Der Farbwiedergabewert (CRI) auf die nächstliegende ganze Zahl gerundet und
- bei Lichtquellen, die für die Anwendung im Freien, Industrieanwendungen oder andere Anwendungen bestimmt sind, CRI Werte von unter 80.

Von diesen Angaben sind der Nutzlichtstrom sowie die Farbtemperatur von besonderem Interesse, da sie unmittelbar Auskunft darüber geben, wie viel und welches Licht emittiert wird. Demgegenüber ist der Farbwiedergabewert für bestimmte Anwendungen (z.B. zum Erkennen der Farben von Verkehrszeichen) wichtig. Da die Rechtsverordnung nicht zum Ziel haben sollte, die Nutzung zu steuern, sollte der Farbwiedergabewert nicht durch die Rechtsverordnung rezipiert werden.

12.3 Anordnungskompetenz

Die gesetzliche Grundlage sieht eine eigenständige Anordnungskompetenz der jeweils zuständigen Behörde in § 41a Abs. 2 S. 1, 2 Abs. 3 S. 5 BNatSchG vor. Diese Kompetenz ist anwendbar in drei Fallkonstellationen. Erstens können Nebenbestimmungen bei einer Zulassungsentscheidung erlassen werden. Ermächtigt ist die Behörde, die auch über die Zulassung entscheidet (z.B. Planfeststellungsbehörde, nicht aber die Anhörungsbehörde)[370]. Zweitens kann im Rahmen der Zulassung eine eigenständige Anordnung erlassen werden. Typischer Anwendungsfall ist die Bauanzeige, bei der kein Genehmigungsverwaltungsakt erlassen wird, da die Aufhebung des Bauverbots mit Ablauf der Frist erfolgt (vgl. bspw. § 63 Abs. 3 S. 3 BauO NRW). Will die Bauaufsichtsbehörde eine Anordnung zur Beleuchtung erlassen, kann sie auf der Grundlage des § 41a Abs. 2 BNatSchG n.F. tätig werden. Drittens kann die für Naturschutz und

[370] Allerdings bliebt es der Anhörungsbehörde – ebenso wie anderen beteiligten Behörden – unbenommen, eine entsprechende Nebenbestimmung anzuregen.

Landschaftspflege zuständige Behörde nach § 41a Abs. 3 S. 4 BNatSchG n.F. bei Beleuchtungen, die dem Anzeigeverfahren nach § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. unterliegen, ebenfalls eine eigenständige Anordnung erlassen, die gemäß § 41a Abs. 3 S. 5 BNatSchG n.F. den gleichen Inhalt haben kann wie die Anordnungen nach § 41a Abs. 2 S. 2 BNatSchG n.F.

12.3.1 Festsetzungskompetenz im Bauplanungsrecht?

Eine spezifische Frage stellt sich insbesondere bei der Zulassung von Straßen und Wegen. Nach § 41a Abs. 2 S. 1 BNatSchG n.F. ist die Beleuchtung einer Straße, obwohl es sich in der Regel um eine straßenfremde Einrichtung handelt, im Rahmen der Zulassung der Straße oder des Weges zuzulassen. Erfolgt diese durch eine Planfeststellung oder Plangenehmigung als Verwaltungsakt, ergibt sich kein Problem, da die Anordnungskompetenz unstrittig zum Erlass einer Nebenbestimmung (§ 36 Abs. 2 VwVfG) ermächtigt. Allerdings kann die Planfeststellung durch einen Bebauungsplan ersetzt werden (bspw. § 17b Abs. 8 FStrG, § 38 Abs. 5 StrG NRW). In diesem Fall ergeht die Zulassung als Satzung (§ 10 BauGB), sodass eine Nebenbestimmung nicht erlassen werden kann. Nun könnte mit „Anordnung“ im Sinne des § 41a Abs. 2 S. 1 BNatSchG n.F. auch eine Festsetzung gemeint sein. Dafür spricht, dass der Wortlaut insoweit offen gestaltet ist. Dagegen spricht indes zunächst, dass § 9 BauGB die möglichen Festsetzungsoptionen abschließend regelt. Hinzu kommt ferner, dass § 9 Abs. 4 BauGB eine Öffnungsklausel enthält, die aber auf Ermächtigungen des Landesrechts beschränkt ist; hierzu zählt die Rechtsverordnung nicht. Verkompliziert wird die Auslegung durch die § 11 Abs. 3 BNatSchG, wonach die Inhalte von Landschaftsplänen und nach überwiegender Meinung auch von Grünordnungsplänen als Festsetzungen nach § 9 BauGB in Bebauungspläne aufgenommen werden können. Ein Konflikt mit der abschließenden Regelung des § 9 BauGB wird gemeinhin nicht angenommen.[371] Erklären lässt sich das dadurch, dass die angesprochenen Pläne Landesrecht sind, sodass die Öffnungsklausel des § 9 Abs. 4 BauGB angewendet werden kann. Ein vergleichbarer Fall des § 11 BNatSchG mit der Rechtsverordnung liegt also nicht vor. In der Zusammenschau ist also eine Festsetzungskompetenz abzulehnen. Dies ist auch nicht erforderlich, da mit § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB eine Festsetzungsoption zur Verfügung steht. Daraus folgt, dass in diesen Fällen eine Festsetzung nach den allgemeinen Vorschriften möglich ist und parallel dazu eine eigenständige Anordnung als Verwaltungsakt erlassen werden kann. Das ist insoweit zielführender, als dass der Bebauungsplan keinen individualisierte Normadressaten kennt und die eigenständige Anordnung mithilfe des Verwaltungszwangs effektiv durchgesetzt werden kann.

12.3.2 Verpflichtung zum Erlass von Anordnungen

Wichtige Determinanten des Umfangs der Anordnungen legt § 41a BNatSchG n.F. fest, wonach eine Verpflichtung zum Erlass einer Anordnung besteht („hat“) und der Inhalt nur das „Erforderliche“ umfassen darf.[372] Die Verpflichtung zum Erlass einer Anordnung gilt jedoch nur für das Huckepackverfahren, nicht aber für das eigenständige Anzeigeverfahren, da § 41a Abs. 3 S. 4 BNatSchG n.F. eine Anordnung in das Ermessen der Behörde stellt („kann“).

Eine Verpflichtung, stets und bei jeder Außenbeleuchtung eine Anordnung zu erlassen, hängt von der Erforderlichkeit einer solchen Anordnung ab. Der Wortlaut der Norm, die Behörde

[371] Mengel, in: Lütkes/Ewer (Hrsg.), BNatSchG, 2. Aufl. 2018, § 11 Rn. 13.

[372] Vgl. Huggins/Zimmermann, DVBl. 2022, 20, 27.

habe das Erforderliche anzuordnen, legt nahe, dass der Behörde kein Entschließungs-, dafür aber ein Auswahlermessen zusteht. Die Unterscheidung über das „Ob“ und das „Wie“ des Tätigwerdens der Behörden bedarf indes einer genaueren Betrachtung. Denn die Erforderlichkeit ist nicht im Sinne des Verhältnismäßigkeitsprinzips zu verstehen, also als Auswahlkriterium, das mildeste Mittel gleicher Wirkung auszuwählen. Schließlich soll die Anordnung die Einhaltung der Vorgaben der Rechtsverordnung sicherstellen.[373] Die Regelung ist daher dem Schutzprinzip und nicht dem Verhältnismäßigkeitsprinzip zuzuordnen. Das zum Schutz Erforderliche erlaubt auch die Frage, *ob* ein Tätigwerden hierfür tatsächlich notwendig ist. Die Erforderlichkeit räumt aber keinen Entscheidungsspielraum im Sinne eines Ermessens ein, sodass kein Entschließungsermessen vorliegt. Die Pflicht zum Erlass einer Anordnung hängt lediglich davon ab, ob die Erforderlichkeit zu bejahen ist, wodurch die Pflicht zum Erlass einer Regelung eingeschränkt ist.

Je konkreter die Rechtsverordnung gefasst ist, desto häufiger dürfte die Erforderlichkeit einer konkret-individuellen Regelung, der Anordnung entfallen. Ob im konkreten Fall die Erforderlichkeit besteht, kann indes mit Unsicherheiten behaftet sein. Damit droht eine ähnliche Unsicherheit, wie sie sich bereits bei anderen Rechtsregimen, die auf Beleuchtungen Anwendung finden, als größere Herausforderung entpuppt hat.[374] Um solche Unsicherheiten und mögliche Vollzugsdefizite zu vermeiden, sollten bei der Erarbeitung der Rechtsverordnung zwei Strategien genutzt werden. Erstens sollte der Detailgrad der Rechtsverordnung so hoch ausfallen, dass die Erforderlichkeit in möglichst vielen Fällen entfällt. Dadurch kann die nachfolgende Abwägungsfrage, nicht ob, sondern welche Anordnung erforderlich ist, vermieden werden. Zweitens sollten die möglichen Anordnungen, jedenfalls als Regelbeispiele konkretisiert vorgegeben werden, um im Falle einer Anordnung Anwendungsschwierigkeiten zu begrenzen.

12.3.3 Erforderlichkeit der Anordnung

Die Erforderlichkeit kann sich auf zwei Gesichtspunkte beziehen. Eine Regelung kann erforderlich sein, um die Anwendung der Rechtsverordnung zu ermöglichen oder rechtssicher zu gestalten. Mit Blick auf das räumliche Konfliktregime könnte eine Anordnung als feststellender Verwaltungsakt (oder Nebenbestimmung) konkretisieren, in welchem Gebiet sich die Beleuchtungsanlage befindet und ob ein Konfliktfall vorliegt (siehe 12.3.3). Zudem kann eine Anordnung erforderlich sein, um die inhaltlichen Anforderungen der Rechtsverordnung zu konkretisieren oder einen offen gelassenen Entscheidungsspielraum zu füllen.

Diese Möglichkeit, materiell-rechtliche Anforderungen zu stellen, bedarf einer detaillierten Betrachtung. § 41a Abs. 2 S. 1 n.F. spricht nur davon, dass die Anordnungen „erforderlich“ sein sollen, um die Einhaltung des § 41a Abs. 1 S. 1 und 2 BNatSchG n.F. zu sichern. Satz 2 desselben Absatzes nennt Regelbeispiele, wonach insbesondere „angemessene konstruktive oder technische Schutzmaßnahmen“ als Anordnungen erlassen werden können. Der Wortlaut verdeutlicht, dass diese Auflistung der Schutzmaßnahmen nicht abschließend ist. Überhaupt sind Anordnungen nicht auf Schutzmaßnahmen beschränkt (s.o.).

Dabei könnte die Anordnung materiell-rechtliche Anforderungen enthalten, die die Rechtsverordnung noch nicht verbindlich vorgesehen hat. Dabei stellt sich die Frage, welches Schutz-

[373] BT-Drs. 19/28182, S. 26.

[374] Schroer/Huggins et al., Sustainability 2020, DOI: 10.3390/su12062551, S. 20 ff.

und Ambitionsniveau mithilfe der jeweiligen Anordnung verfolgt werden muss und insbesondere ob ein strengerer Schutz verfolgt werden kann, als die Grenzwerte sowie technischen und konstruktiven Anforderungen der Rechtsverordnung vorsehen. Dafür sprechen das Telos und systematische Erwägungen. Die Schutzpflicht des § 41a Abs. 1 S. 1 BNatSchG n.F. ist abstrakt (siehe 6.3.1). Es ist daher zu erwarten, dass im Einzelfall dennoch Beeinträchtigungen verbleiben, die nicht durch die materiell-rechtlichen Anforderungen unterbunden werden. Das Ziel der Regelung des § 41a BNatSchG ist es aber durchaus, einen effektiven Schutz sicherzustellen.[375] Dazu hat der Gesetzgeber die abstrakte Pflicht mit der Konkretisierung flankiert und – konsequenterweise – diese nicht in das Ermessen der Behörde gestellt, sondern die Gewährleistung eines adäquaten Schutzes zwingend vorgeschrieben. Entsprechend können nach Maßgabe des fachlichen Kriteriums der Erforderlichkeit auch Maßnahmen über das Ambitionsniveau der Rechtsverordnung hinaus verlangt werden.[376]

12.3.4 Mögliche Inhalte der Anordnung

Anknüpfend daran, dass die Rechtsverordnung einen möglichst hohen Detaillierungsgrad aufweisen sollte, um Unsicherheiten und schwierige fachliche Beurteilungen zu vermeiden (siehe 12.3.2), sind exakte Regelungsoptionen vorteilhaft. Es muss aus Sicht der erlassenden Behörde klar sein, aus welchem Grund eine Anordnung erfolgen kann und welchen Inhalt sie haben könnte.

Eine Anordnung sollte zuvörderst erlassen werden, wenn Anhaltspunkte bestehen, dass die Rechtsverordnung nicht eingehalten werden (kann). Hierfür ist die Stellungnahme der beteiligten Naturschutzbehörde ein wichtiges Indiz. Daneben sollte eine Anordnung dafür Sorge tragen, dass die unterschiedlichen Schutzinstrumente, insbesondere die des Naturschutzrechts, widerspruchsfrei ineinandergreifen. Anordnungen sollten insbesondere Verstöße gegen § 23 Abs. 2, § 30 Abs. 2, § 33 Abs. 1 S. 1, § 44 Abs. 1 BNatSchG, sowie gegen § 5 Abs. 1 Nr. 1 und 2 oder § 22 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG verhindern. Schließlich sollte eine Anordnung erfolgen, um Zweifelsfragen zu beseitigen und ein nach dem Vorsorgegrundsatz gebotenen Schutz zu gewährleisten.

Als mögliche Inhalte bieten sich in diesem Sinne zum einen Feststellungen darüber an:

- in welcher Schutzkategorie sich die betreffenden Außenbeleuchtungen befinden,
- welche Art von Außenbeleuchtung vorliegt,
- ob ein Konfliktfall (vgl. 8.3) vorliegt,
- ob und in welchem Bereich die Außenbeleuchtung einer Straße oder eines Weges mit großer Verkehrsbedeutung oder mit erhöhtem Konfliktpotenzial dient,
- welcher Bereich der Beleuchtung einer Arbeitsstätte im Freien dient,
- wo die Grenzen einer Verkehrs- oder Nutzfläche verlaufen.

Als Verpflichtungen könnten aufgenommen werden:

- nach Inbetriebnahme eine Messung vorzunehmen, zu dokumentieren und der Behörde

[375] Vgl. BT-Drs. 19/28182, S. 26.

[376] Hierfür spricht auch der Charakter des Vorsorgeprinzips, siehe dazu 3.2.3.3

vorzulegen,

- technische oder konstruktive Anforderungen einzuhalten,
- in besonderen Fällen strengere als die jeweils angegebenen Grenzwerte nicht zu überschreiten
- weitergehende Unterlagen vorzulegen
- Schutzmaßnahmen, insbesondere im Falle einer Ausnahme oder Befreiungsentscheidung vorzusehen.

12.3.5 Abgrenzung zur Eingriffsbefugnis des § 3 Abs. 2 BNatSchG

Die Anordnungskompetenz des § 41a Abs. 2 und 3 BNatSchG n.F. ist von der allgemeinen Handlungsbefugnis des § 3 Abs. 2 BNatSchG abzugrenzen. Grundsätzlich enthält § 41a BNatSchG spezifische Eingriffsbefugnisse die auf Außenbeleuchtungen beschränkt sind, zum Teil konkrete Voraussetzungen aufweisen und deshalb gegenüber der allgemeinen Handlungsbefugnis des § 3 Abs. 2 BNatSchG lex specialis sind. Der Vorrang der Befugnisse wird indes kompliziert, wenn repressives Handeln in den Blick genommen wird.

Für das repressive Tätigwerden könnte zwischen der Anordnungsbefugnis im Huckepackverfahren nach § 41a Abs. 2 BNatSchG n.F. und im Anzeigeverfahren nach § 41a Abs. 3 BNatSchG n.F. zu unterscheiden sein. § 41a Abs. 2 S. 1 geht davon aus, dass die Anordnung nur im Rahmen der Zulassung, Anzeige oder der Durchführung durch eine Behörde erfolgen kann, worauf der Wortlaut „zugleich“ eindeutig hinweist. Dieses Wort fehlt bei § 41a Abs. 3 S. 4 BNatSchG n.F. Zudem enthält § 41a Abs. 3 S. 6 BNatSchG n.F. eine zusätzliche Eingriffsbefugnis für den Fall, dass eine erforderliche Anzeige unterbleibt. Aus diesem Umstand kann indes nicht gefolgert werden, dass § 41a BNatSchG n.F. Regelungen für die repressive Durchsetzung der materiell-rechtlichen Anforderungen vorhält. Denn der angesprochene § 41a Abs. 3 S. 6 BNatSchG n.F. bezieht sich nur auf die formelle Illegalität, da nur das Fehlen der Anzeige eine Tatbestandsvoraussetzung ist. Ein Verstoß gegen die materiell-rechtlichen Vorgaben ist dabei unbeachtlich. Bezugspunkt der Kompetenz ist stets der (womöglich unterbliebene) Zulassungsantrag oder die erforderliche Anzeige. Ein späteres Eingreifen wird davon nicht erfasst. In diesen Fällen ist entsprechend § 3 Abs. 2 BNatSchG anwendbar und einschlägig. Dessen Tatbestandsvoraussetzung verlangt einen Verstoß gegen eine naturschutzrechtliche Norm, der bei Nichteinhaltung der Vorgaben der Rechtsverordnung verwirklicht ist.

8. Teil Beteiligung von Fach- und Interessensgruppen

13 Einbindung von Fach- und Interessensgruppen in das Forschungsvorhaben

Im Rahmen des Forschungsvorhabens zu § 41a BNatSchG n.F. wurden relevante Fach- und Interessensgruppen frühzeitig in den Entwicklungsprozess einbezogen. Besonders im Bereich der Außenbeleuchtung ist das Spektrum dieser Gruppen sehr breit gefächert – denn nächtliche Beleuchtung betrifft nahezu jede und jeden.

Im Mittelpunkt standen dabei Fachakteurinnen und -akteure aus den Bereichen Lichtgestaltung, -planung, -technik und -produktion, ebenso wie Messtechnikerinnen und Messtechniker sowie weitere Personen, die an der Bereitstellung von Außenbeleuchtung beteiligt sind. Eine weitere zentrale Gruppe bildeten Behörden, die zukünftig mit der Genehmigung, Kontrolle und Umsetzung der Rechtsverordnung betraut sein könnten – insbesondere Kommunen, untere Naturschutzbehörden, Bauämter, Immissionsschutzbehörden und Straßenbaubehörden. Daneben wurden verschiedene Verbände eingeladen, die für Beleuchtungsanlagen verantwortlich sind, wie der Wasser- und Schifffahrtsverband, Sport- und Freizeitverbände, der Verband für Elektro- und Digitalindustrie (ZVEI) und der Fachverband für Außenwerbung. Weiterhin wurden Umweltverbände, darunter der NABU und der BUND, eingeladen.

Ziel dieser Einbindung war es, die praktischen Erfahrungen und die Expertise der Beteiligten in das Forschungsvorhaben einfließen zu lassen und zugleich einen transparenten Wissenstransfer über die Arbeitsweise der Projektgruppe zu ermöglichen. Eine offene und partizipative Herangehensweise soll dazu beitragen, die Akzeptanz eines späteren Gesetzgebungsverfahrens zur Rechtsverordnung zu erhöhen.

Die Arbeitsgruppe des IGBs konnte hierbei auf umfangreiche Erfahrungen im inter- und transdisziplinären Austausch zurückgreifen, insbesondere aus der EU-COST-Aktion ES1204 „The Loss of the Night Network“ (2012–2016). Dieses europäische Netzwerk vereinte Fachleute aus Wissenschaft und Technik mit Fokus auf die Auswirkungen durch Lichtemissionen auf Umwelt und Gesellschaft und stand bereits ab 2013 im Austausch mit Normungsgremien zur Beleuchtung, um Qualitätsstandards zum Schutz von Flora und Fauna zu verbessern.

Die Beteiligung der Fach- und Interessensgruppen war ein zentrales Instrument, um unterschiedliche Perspektiven und Fachwissen zu erfassen und technische Lösungsansätze zum Schutz von Biodiversität vor Lichtimmissionen gemeinsam zu diskutieren. Ziel war es, den Teilnehmenden einen Einblick in die wissenschaftliche Herleitung der Schutzbedarfe und Schwellenwerte zu geben, sowie die Entstehung der Gesetzesinitiative zum Insektenschutzgesetz 2021 – beginnend bei den ersten Studien zum Insektenrückgang, über den Nationalen Aktionsplan Insektenschutz, bis hin zur Verabschiedung des § 41a BNatSchG n.F. – darzustellen.

Dabei wurde den Beteiligten auch die Rolle der Arbeitsgruppe als Auftragnehmerin eines F&E-Vorhabens erläutert: Die Ergebnisse des Projekts werden nach dessen Abschluss dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) übergeben, mit dem Ziel, diese über das Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) in einen Vorschlag für die Rechtsverordnung auf Grundlage des § 54 Abs. 4d, 6b BNatSchG einfließen zu lassen. Diese Rechtsverordnung ist erforderlich, damit der durch das Insektenschutzgesetz 2021 eingeführte § 41a BNatSchG n.F. in Kraft treten kann.

Außerdem wurde kommuniziert, dass die verbindliche Rechtsverordnung bis spätestens 2027 in Kraft treten soll – entsprechend der Zusage, die die Bundesregierung im Rahmen der Nationalen Biodiversitätsstrategie 2030 gegenüber der Europäischen Union abgegeben hat.

13.1 Beteiligungsformate

Zur Einbindung der Fach- und Interessensgruppens wurden verschiedene Formate genutzt: Auftaktdialoge dienten dem gegenseitigen Kennenlernen und dem Aufbau erster Kontakte. In weiterführenden Workshops sowie in vertiefenden Gesprächen mit Expertinnen und Experten wurden spezifische Themen intensiv bearbeitet. Darüber hinaus wurden die Teilnehmenden gebeten, gegebenenfalls relevante Arbeitsmaterialien bereitzustellen. Zusätzlich wurden Angebote für die Öffentlichkeitsarbeit wie z.B. Vorträge gemacht.

13.1.1 Workshops

Für das F&E-Vorhaben wurden insgesamt acht Workshops durchgeführt. Die Auftakt-Dialoge fanden im Sommer 2024 online statt. Dafür wurden Fach- und Interessensgruppen aus kommunalen Verwaltungen über den Städte- und Gemeindebund, den Städtetag sowie den Landkreistag kontaktiert. Zudem wurden bereits beim BfN oder am IGB eingegangene Interessensbekundungen berücksichtigt.

Weiterhin wurden Expertinnen und Experten aus der Lichtbranche über bestehende Kontakte sowie den Verband der Elektro- und Digitalindustrie (ZVEI) und die Deutsche Gesellschaft für Lichttechnik und Lichtgestaltung (LiTG) angesprochen. Der ZVEI informierte seine Verbandsmitglieder, während die LiTG den Link zur Veranstaltung in ihrem Newsletter veröffentlichte. Interessierte konnten sich direkt für die Veranstaltungen anmelden und weitere Informationen zum F&E-Vorhaben erhalten. Die Kontaktdaten der Interessenten wurden genutzt, um sie im weiteren Projektverlauf zu weiteren Workshops einzuladen.

Die ersten beiden Online-Dialoge fanden am 25. und 26. Juni 2024 statt. Am 10. Dezember desselben Jahres folgte ein Workshop für Lichtschaffende, der in den Räumen der Berliner Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt stattfand.

Um möglichst vielen Teilnehmenden eine unkomplizierte und zeitsparende Teilnahme aus ganz Deutschland zu ermöglichen, wurde im weiteren Verlauf überwiegend zu Online-Workshops eingeladen. Tab. 28 gibt einen Überblick über die Workshops im F&E-Vorhaben.

Tab. 28: Überblick über die Beteiligung von Fach- und Interessensgruppen im F&E-Vorhaben

Datum	Workshop	Zeit (h)	Format	Kontaktaufnahme	Anzahl	
					Anmeldungen	Teilnehmende
25.06.2024	Dialog-Auftakt für kommunal Verantwortliche	17-19:00	online	Städte- und Gemeindebund, Städtetag, Landkreistag, Interessensbekundungen	155	116

Datum	Workshop	Zeit (h)	Format	Kontaktaufnahme	Anzahl	
					Anmel-dungen	Teilneh-mende
26.06.2024	Dialog-Auftakt für Lichtschaf-fende	17-19:00	online	ZVEI, LitG, beste-hende Kontakte, Interessens-bekun-dungen	81	59
10.12.2024	Zukunftsdialog Lichtschaffende	11-16:00	In Person	ZVEI, LitG, beste-hende Kontakte	51	37
15.01.2025	Workshop kom-munal Verant-wortliche	14-17:00	online	Bestehende Kon-takte, Interessen-tenliste	36	36
17.01.2025		11-15:00			46	37
18.02.2025	Dialog-Auftakt für NGOs und Um-weltverbände	15-18:00	online	Nationale Natur-landschaften e.V., NGO info@-Adres-sen, Interessenten-liste, persönliche Kontakte	30	29
18.03.2025	Grenzwerte und Messungen	9:30-12:30	online	BELLVUE Projekt & Kontakte aus ande-ren Projekten, Inte-ressentenliste Lichtschaffende	7	7
09.04.2025	Beleuchtungs-anlagen an Ge-wässern	14-17:00	online	WSV, HAW, UBA, Interessenten Städtische Ver-kehrsanlagen	12	10
16.06.2025	Dialog für Ver-antwortliche von Sport- und Freizeitanlagen	14-17:00	online	Sportverbände, Dachverbände, staatliche Einrich-tungen, private Sport-Clubs	14	11

Datum	Workshop	Zeit (h)	Format	Kontaktaufnahme	Anzahl	
					Anmel-dungen	Teilneh-mende

Dialog-Auftakte

Die Dialog-Auftakte am 25. und 26. Juni 2024 sowie am 18. Februar 2025 richteten sich an kommunal Verantwortliche, Lichtschaffende und Umweltverbände und dienten dem gegenseitigen Kennenlernen, der Vorstellung des Vorgehens des F&E-Vorhabens, der Diskussion relevanter Punkte aus der Perspektive der Teilnehmenden sowie zur Beantwortung von Fragen aus dem Publikum. Im Vorfeld der Veranstaltungen wurden die Teilnehmenden gebeten, an einer kurzen Umfrage teilzunehmen. Diese enthielt Fragen zu ihrer beruflichen Rolle und ihrem Engagement hinsichtlich der Reduktion von Lichtimmissionen.

Benedikt Huggins gab in allen Veranstaltungen einen Überblick über die rechtlichen Hintergründe, Anforderungen und das geplante Vorgehen bei der Erarbeitung der Regelungsansätze. Dabei informierte er über gesetzliche Grundlagen, den Anwendungsbereich, die Schutzziele, behördliche Zuständigkeiten sowie über Methoden und Lösungsansätze zur Umsetzung.

Als zentrale Parameter zur Reduzierung von Lichtemissionen wurden benannt:

- Abschirmung der Lichtquellen,
- Verwendung warmer Lichtfarben,
- Regulierung der Beleuchtungsstärke,
- zeitliche Steuerung der Beleuchtung sowie
- standardisierte Lichtmessungen.

Zukunftsdialog Lichtschaffende

37 Personen aus den Bereichen Beleuchtungswerbung, Verkehrsbetriebe, Beleuchtungshersteller, kommunale Verantwortung, Lichtplanung und -design, Lichtmessung, Sport- und Arbeitsplatzbeleuchtung sowie aus dem Beleuchtungsverband ZVEI nahmen an dem Workshop teil.

Nach der Begrüßung durch den Projektleiter, Franz Hölker, und die Gastgeberin, Evelyn Hoffschröer, präsentierte Benedikt Huggins den aktuellen Stand des Projekts. Die Moderation übernahm Nicole Löser, Kuratorin des Instituts „Art and Innovation“. Sie stellte die interdisziplinäre Zusammenarbeit sowie die „Art for Futures Lab“-Methode vor, die im Workshop angewendet wurde.

Die Teilnehmenden teilten sich in sieben Gruppen mit jeweils fünf Personen auf. Anschließend wurde ein Zukunftsszenario vorgestellt, das beispielhaft eine erfolgreiche Umsetzung der geplanten Rechtsverordnung in Deutschland veranschaulichte. Die Gruppen erhielten die Aufgabe, sich mit fünf verschiedenen Personen zu identifizieren:

- einer EU-Kommissarin / einem EU-Kommissar der Generaldirektion Umwelt (DG ENV),

- einer Leiterin / einem Leiter der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Energie und Umwelt,
- einer Leiterin / einem Leiter des Fachbereichs Beleuchtungstechnik an der TU Berlin,
- eine Vorsitzende / ein Vorsitzender von Naturparke Deutschland e.V.,
- eine Vorsitzende / ein Vorsitzender der Gesellschaft für Lichtschaffende.

Darüber hinaus wurden innerhalb der Gruppen zusätzliche Rollen vergeben: Moderation, Zeiteinhaltung, Notizenführung, Ergebnispräsentation und Online-Recherche.

Ziel des Workshops war es, die Expertise der Teilnehmenden auf spielerische Weise einzubinden, um mögliche festgefahrene Haltungen im Spannungsfeld zwischen Umweltschutz und ökonomischen Interessen aufzulockern. Zugleich sollte Raum für Stimmen geschaffen werden, die im Diskurs oft weniger Gehör finden – sei es durch dominante Redebeiträge oder durch bestehende Hierarchien.

Im Anschluss sollten die Gruppen folgende Fragen beantworten:

- Wie und wo lassen sich Lichtemissionen am stärksten reduzieren?
- Welches sind die größten Barrieren bezüglich der Umsetzung?
- Welche Maßnahmen helfen sicherzustellen, dass Grenzwerte eingehalten werden?
- Welche Parameter helfen, dass Beleuchtung flächendeckend nachhaltig gestaltet und Lebensräume, Flora und Fauna möglichst vor Lichtemissionen geschützt werden?

Für die letzte Frage wurden den Teilnehmenden leere Tabellen zur Angabe von Maximalwerten für Beleuchtungsparameter bereitgestellt, die sich zum einen an den Tabellen der einschlägigen Normungsdokumente orientierten, zum anderen an den ersten schriftlichen Ausführungen dieses Forschungsvorhabens. Diese Tabellen ermöglichten es den Beteiligten, auch im Nachgang noch eigene Ideen und Vorschläge einzubringen.

Workshops für kommunal Verantwortliche

Die beiden inhaltsgleichen Veranstaltungen hatten zum Ziel, die wesentlichen Strukturen des F&E-Vorhabens zur Entwicklung der Rechtsverordnung vorzustellen und zu diskutieren. Dazu wurde zunächst der rechtliche Rahmen dargestellt und die drei wichtigsten rechtlichen Grundentscheidungen erläutert. Das betrifft zunächst die Zonierung und die Zulassung der einzelnen Lichtanlagen (I.), das zur Zulassung erforderliche Verwaltungsverfahren und insbesondere die Umrüstung bestehender Straßen- und Wegebeleuchtungen (II.) und die Sicherstellung der Einhaltung der Rechtsverordnung durch Messungen (III.). Die Veranstaltungen hatten insgesamt 73 (jeweils 36 und 37) Teilnehmende aus fast dem gesamten Bundesgebiet. Folgende Fragen wurden in Breakout-Räumen mit jeweils fünf bis sieben Teilnehmenden diskutiert:

- Welche Chancen und Risiken sehen Sie bezüglich einer nationalen Regelung?
- Wo sehen Sie keine Kapazitäten für die Umsetzung?
- Welche Werkzeuge können Ihnen für die Umsetzung helfen?

13.1.2 Weitere Expertengespräche

Weitere Expertengespräche wurden bewusst mit einem kleinen Personenkreis organisiert, um vertiefte Einblicke in Themen mit Konfliktpotenzial zu ermöglichen. Tab. 29 listet die weiteren

Expertengespräche, die im F&E-Vorhaben durchgeführt wurden. Nach einer Interessensbekundung im Rahmen des Auftakt-Dialogs bot der Fachverband Außenwerbung ein weiterführendes Gespräch an. So trafen sich der Hauptgeschäftsführer des Fachverbandes Außenwerbung e.V., der Softwareentwickler für Elektrotechnik der Wall GmbH, der Senior Vice President Technik der Ströer Media Deutschland GmbH sowie ein Lichtplaner des Studio DL Lighting Design mit unserer Arbeitsgruppe am IGB zum Austausch.

Johannes Mailänder hielt im Rahmen eines regulären Projekttreffens einen Online-Vortrag. Mit seiner Firma „Lichtwart“ verfolgt er das Ziel, mehr Nachhaltigkeit in die Branche zu bringen. Sein Konzept sieht vor, Kundinnen und Kunden in ein regionales Netzwerk einzubinden, bei dem für Reparaturarbeiten kurze Wege zurückgelegt werden – Elektrik-Services und Teilnehmende des Lichtwart-Netzwerks sind lokal vernetzt. Die Steuerung des Netzwerks erfolgt zentral und signalisiert Fehlermeldungen, etwa wenn einzelne Lampen ausfallen oder zu Zeiten mit geringem Straßenverkehr gedimmt werden können. Dadurch werden erhebliche Energieeinsparungen erzielt, Störungen in der Werbebeleuchtung reduziert und die Beleuchtungsstärke beispielsweise während der Energiekrise 2021, wie von der Bundesregierung gefordert, abgesenkt. Herr Mailänder konnte unserer Arbeitsgruppe zudem wertvolle Kontakte zur Werbebeleuchtungsbranche vermitteln, die auf europäischer Ebene bei der Erarbeitung von Standards und Normen mitwirken und Industriebelange vertreten.

Für den Dialog mit dem DIN-Normenausschuss Lichttechnik lud die Arbeitsgruppe Expertinnen und Experten des Normenausschusses am 18. Juli 2025 zu einem Treffen im Institut der Forschungsnehmenden ein. Eingeladen waren der Vorstand der LiTG, der Leiter Beleuchtungsplanung/Lichtanwendung bei Signify, eine Expertin des Fachbereichs Lichttechnik der TU Berlin und Beiratsmitglied des vorliegenden F&E-Vorhabens und der Koordinator des DIN-Normenausschuss Lichttechnik.

Themen der Diskussion waren der aktuelle Entwicklungsstand des F&E-Vorhabens sowie eine Stellungnahme zum Positionspapier des ZVEI, das der Arbeitsgruppe nach dem Zukunftsdialog für Lichtschaffende übermittelt wurde. Die Arbeitsgruppe stellte folgende Fragen an die Fachgruppe:

- Mit welchen Regelungen und Maßnahmen können Messungen und Kontrollen durchgeführt werden, um die Einhaltung von Grenzwerten zu gewährleisten und die Qualität der Lichtpraxis flächendeckend sicherzustellen?
- Welche Innovationspotenziale können durch die Rechtsverordnung gehoben werden?
- Welche Herstellerangaben können in der *ex-ante*-Perspektive genutzt werden, um bei größtmöglicher Vergleichbarkeit eine Bewertungsgrundlage für die Lichtverteilung zu schaffen?

Tab. 29: Überblick über die weiteren Expertengespräche des F&E-Vorhabens

Datum	Workshop	Zeit (h)	Format	Kontaktaufnahme	Anmeldungen	Teilnehmende

24.09.2024	Werbebe-leuchtung	12-16:00	In Person	Anfrage	4	4
19.11.2024	Lichtwart		online	Einladung	1	1
18.07.2025	Expertenge-spräch mit Vertreter*in-nen der FNL-DIN	11-14:00	In Person	Anfrage sei-tens des Fach-ausschusses des DIN	5	4

13.1.3 Öffentlichkeitsarbeit

Kolleginnen und Kollegen der Arbeitsgruppe wurden in der Projektlaufzeit zu unterschiedlichen Beiträgen zu Veranstaltungen oder zu Einzelvorträgen eingeladen, um über das Forschungsvorhaben und die rechtlichen Hintergründe aufzuklären. Tab. 30 fasst die getätigte und noch ausstehende Öffentlichkeitsarbeit aus dem Projekt zusammen.

Tab. 30: Liste der Öffentlichkeitsarbeit aus dem F&E-Vorhaben

Datum	Titel	Form der Veröffentli-chung / Link	Organisation
23.03.2024	Wir brauchen eine Dunkelpla-nung	Interview/ https://taz.de/Um-weltexpertin-zu-Licht-verschmutzung/!5999517/	TAZ
16.09.2024	Natur, Nachhaltigkeit und Licht in der Nacht	Vortrag und Diskussion	Die Grünen HH Stadtlicht Sympo-sium im Rathaus
06.11.2024	Nachhaltig Beleuchten – Durch gesetzliche Regeln zur Innovation	Vortrag / https://www.belektro.de/belektro/downloads-deutsch/belektro-2024_navigator.pdf	Belektro Messe Berlin
23.05.2025	Lichter aus, Natur an – Lichtver-schmutzung und ihre Auswirkun-gen auf die städtische Biodiversi-tät	Vortrag / https://www.y-outube.com/watch?v=WlznIRG50mU	Infra-Lab Berlin

Datum	Titel	Form der Veröffentlichung / Link	Organisation
25.05.2025	Beleuchtung kann ganze Populationen bedrohen	Interview /https://taz.de/Zu-viel-Licht-und-kaum-Schutz/!6088182/	TAZ
19.08.2025	Für mehr Verantwortung	Interview / TBA	Fachmagazin werbetechnik – Smarte Lichtsteuerung
15.10.2025	TBA	Webinar	Bündnis für Biodiversität Berlin (IHK/DIHK),
01.10.25	Lichtverschmutzung: ökologische Auswirkungen und Maßnahmen	Vortrag zum Fachgespräch zum Thema Maßnahmen gegen Lichtverschmutzung	Umwelt- und Agrarausschuss, Landtag Schleswig-Holstein
08.10.25	Lichtimmissionen aus der Perspektive des Bundesnaturschutzgesetzes	Vortrag zur Fachveranstaltung	Lichterlebnistage Köln (LiTG)
21.11.2025	TBA	Vortrag zur Fachveranstaltung	NABU
TBA		Vortrag	Berliner Tierschutzforum Senatsverwaltung Berlin

13.2 Ergebnisse

Aus der Beteiligung der Interessensgruppen resultierten wichtige Aussagen, die hier für alle Formate der Beteiligung zusammengefasst werden. Enthalten sind die Angaben von acht Personen aus dem Sportbereich (u.a. Dachverbände, staatliche Einrichtungen, private Sportvereine), 29 Personen aus Umweltverbänden, 82 Personen aus kommunalen oder städtischen Verwaltungen, inklusive Stromnetzbetreibende, 36 Lichtschaffende und sechs Personen aus dem Wasser- und Schifffahrtsverband und dem Umweltbundesamt (UBA). Insgesamt haben sich über 160 Personen in acht Workshops und weiteren Expertengesprächen an der Entwicklung von Regelungsansätzen zum Schutz von Tieren und Pflanzen vor Lichtverschmutzung beteiligt.

13.2.1 Potenziale, Lichtemissionen zu reduzieren

Eine der zentralen Aussagen vieler Beteiligter war, dass die wirksame Reduzierung von Lichtemissionen zunächst eine klare Definition des jeweiligen Schutzziels voraussetze. Die Auswahl geeigneter Maßnahmen solle stets in Abhängigkeit von der schutzwürdigen Umgebung erfolgen. Verschiedene Handlungsfelder böten dabei großes Potenzial: So könne beispielsweise die Innenraumbeleuchtung durch Verschattung, insbesondere bei Fenstern und Schaufenstern, gezielt reduziert werden. Auch die zeitliche Regulierung von Straßen- und Wegebeleuchtung stelle eine effektive Maßnahme dar.

Ein wichtiger Schritt sei der Austausch veralteter Beleuchtungsanlagen, insbesondere durch moderne, energieeffiziente Technologien. Werbeanlagen sollten stärker reguliert und ebenso wie Sportanlagen an die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Verkehrsinfrastrukturen – etwa Bahnhöfe, Flughäfen oder Straßenbeleuchtung – würden zunehmend vom technischen Fortschritt profitieren, etwa durch Sensorik oder autonomes Fahren. Hier stelle sich die Frage: Brauchen wir in bestimmten Bereichen überhaupt noch künstliches Licht?

Besonders im privaten Bereich, etwa in Gärten, bestehe Handlungsbedarf. Da rund 70 % der Beleuchtung nicht im öffentlichen Raum erfolge, solle der tatsächliche Bedarf an Beleuchtung kritisch hinterfragt werden. Auch bei Industrieanlagen sei mehr Aufklärung notwendig, um das Verständnis für Lichtreduktion und deren Umsetzung zu fördern.

13.2.2 Welches sind die größten Barrieren bezüglich der Umsetzung?

Die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zur Reduktion von Lichtemissionen stoße auf zahlreiche Hürden. Eine der größten Barrieren sei die Befürchtung, die Reduktion von Beleuchtung könne die Sicherheits- und Aufenthaltsqualität beeinträchtigen. Auch der finanzielle Spielraum vieler Kommunen sei eingeschränkt.

Rechtlich bestünden ebenfalls Herausforderungen: Unklare Regelungen, uneinheitliche Rechtsprechung und das Fehlen eines bundesweit gültigen Rahmens würden einheitliches Handeln erschweren. Zudem beträfen viele bestehende Regelwerke die falschen Leuchten oder ließen Innenraumbeleuchtung, die nach außen abstrahlt, unberücksichtigt. Private Beleuchtungen blieben häufig ungeregelt.

Bürokratische Hürden, fehlende Fachplanung, unzureichende Expertise sowie Interessenskonflikte – etwa mit Energieversorgern – behinderten ebenfalls die Umsetzung. Auch Förderanreize seien oft falsch gesetzt oder würden vollständig fehlen. Die Effizienz von LEDs sowie die sogenannte Utilanz (Verhältnis von Lichtstrom und tatsächlichem Nutzen) werde in der Praxis kaum berücksichtigt.

13.2.3 Welche Maßnahmen helfen sicherzustellen, dass Grenzwerte eingehalten werden?

Zur Einhaltung von Grenzwerten bedürfe es praktikabler, eindeutig messbarer und bewertbarer gesetzlicher Vorgaben. Eine klare, normierte Gesetzgebung – beispielsweise mit Siegeln wie „Dark-Sky-konform“ – könne die Umsetzung erleichtern.

Essentiell sei die Aufklärung aller Anwender und Anwenderinnen sowie die Förderung einer breiten gesellschaftlichen Akzeptanz. Kontrollen, Messungen und digitale Bewertungsverfahren spielten eine wichtige Rolle. Einheitliche Umrüstungsmethoden und adaptive Beleuch-

tungssysteme – z. B. durch zertifizierte Sensorik und bedarfsangepasste Smart-Lighting-Lösungen – trügen zur Regelkonformität bei. Eine zentrale Prüf- und Kontrollinstanz wäre hilfreich, um die Einhaltung langfristig zu sichern.

13.2.4 Wichtige Parameter

Für eine fundierte Bewertung und Steuerung der Lichtemissionen müssten verschiedene lichttechnische Parameter berücksichtigt werden. Dazu würden insbesondere zählen

- Lichtverteilung (Abstrahlungsgeometrie bei Anlagenbeleuchtung und Projektscheinwerfern),
- Beleuchtungsstärke, speziell im Kontext von Grundstücks- und Anlagenbeleuchtung,
- Lichtstrom,
- Leuchtdichte,
- Utilanz,
- Lichtverteilungskurven, sowie
- Lichtfarbe, wobei empfohlen wird, das Lichtspektrum anstelle der bloßen Farbtemperatur zu analysieren.

13.2.5 Zonierung und Zulassung

Die Definition klarer Gebiete mit rechtlich gesicherten Vorgaben sei Voraussetzung für wirksame Lichtregulierung. Entscheidungsprozesse müssten zügig und planungssicher sein. Gleichzeitig bestünde die Gefahr, dass Dunkelkorridore nicht ausreichend berücksichtigt werden – etwa bei Barrierewirkungen außerhalb von Schutzgebieten oder bei Arten, die nicht standardmäßig kartiert würden.

Konflikte entstünden besonders in Übergangsbereichen, z. B. zwischen Schulwegen und angrenzenden Schutzgebieten. Auch hohe Kosten, Unterschreitungen der DIN-Vorgaben und ungeeignete Kategorisierungen seien Herausforderungen. Zum Beispiel sollten Wohngebiete aus der Schutzkategorie 5 der vorgeschlagenen Regelungsansätze herausgenommen werden (diesem Vorschlag wurde Rechnung getragen, vgl. 8.2.4). Für Gewerbegebiete hingegen seien strengere Parameter notwendig.

Dunkelkorridore, etwa von Fledermäusen oder Zugvögeln, würden häufig Gebietskategorien überschreiten. Urbane Gebiete, die zunehmend Refugien darstellen, sollten entsprechend berücksichtigt werden – gerade dann, wenn das Umland von Monokulturen geprägt ist. Im ländlichen Raum entstünden immer mehr überbeleuchtete Gewerbegebiete oder Reiterhöfe in direkter Nähe zu Schutzgebieten – hier könne die bestehende Stufenregelung unzureichend sein.

An Gewässern sei die Umsetzung niedriger Beleuchtungswerte oft schwierig – z. B. wegen arbeitsrechtlicher Beleuchtungsvorgaben, benachbarter Industriebeleuchtung oder unvorhersehbarer Betriebszeiten bei Schiffsanlegern.

13.2.6 Verfahren und Umrüstung

Die Zusammenarbeit zwischen Behörden sei häufig heterogen. Oft sei die Bauaufsicht zuständig, während Umwelt- und Naturschutzbehörden lediglich „im Benehmen“ beteiligt werden – was in Schutzgebietsnähe nicht ausreiche. Einvernehmen wäre hier sinnvoller. Möglichkeiten

für Kontrollen seien heute bereits ausgeschöpft, insbesondere in sensiblen Bereichen wie Häfen würden Prüfradien wegen der hohen Lichtemission und Wasserreflexion kritisch betrachtet.

Personelle und fachliche Kapazitäten fehlten ebenso wie eine koordinierte Umsetzungsstrategie. Die Vermeidung von Emissionen habe bisher grundsätzlich Vorrang. Beteiligungen der Umwelt- und Naturschutzbehörden bei Umrüstungen erfolgten zu selten. Kontrollierbare Herstellerangaben sowie klare gesetzliche Vorgaben seien essenziell.

Allgemeine Schulungen und eine ämterübergreifende Arbeitsgruppe „Licht“ könnten die Prozesse verbessern. Es sei wichtig, über den zunehmenden Einsatz privater Beleuchtung aufzuklären und eine Monitoringpflicht zu berücksichtigen. Im Bereich von Sportanlagen stellten die Planungen neuer Anlagen kein Problem dar, sondern die Umrüstungen bestehender Anlagen auf energieeffizientere Leuchtmittel, da zu strenge Vorgaben Investitionen verhindern könnten. Diese Problematik solle bei der Erarbeitung der Rechtsverordnung entsprechend berücksichtigt werden.

13.2.7 Messungen und Messverfahren

Für die Bewertung und Kontrolle von Lichtemissionen wurden verschiedene Messungen und Messverfahren benannt, die heute schon durch Umweltverbände und Kommunen genutzt würden. Ein zentrales Instrument sei das kontinuierliche Monitoring der Himmelshelligkeit, das wichtige Hinweise auf die Entwicklung der Lichtverschmutzung gebe. Zusätzlich würden Fernerkundungsmethoden, Fotodokumentationen sowie Drohnenaufnahmen zum Einsatz kommen, um großflächige oder schwer zugängliche Bereiche zu erfassen.

Ein wesentliches Werkzeug stelle das Beleuchtungskataster dar, das relevante Daten wie Lichtfarbe, Lichtstrom, Betriebszeiten, Dimmzustände, Masthöhen und weitere Parameter enthalte. Diese Informationen könnten unter anderem in GIS-Systemen, ALKIS oder SIXDATA verwaltet werden. Ergänzend dazu erfolge häufig eine rechnerische Bewertung im Vorfeld der Planung, beispielsweise anhand des Kriteriums „Nutzlichtstrom“ oder durch Berechnung der maximalen Beleuchtungsstärke in definiertem Abstand zur Leuchte. Auch Messungen mithilfe einer sogenannten „Ulbrichtkugel“ beim Versorger seien möglich.

Allerdings seien messtechnische Überprüfungen im lichttechnischen Bereich sehr anspruchsvoll und erfordern spezifische Fachkompetenz, die derzeit nur von wenigen qualifizierten Fachleuten bereitgestellt werden könne. Die unteren Naturschutzbehörden verfügten in der Regel weder über ausreichend Personal noch über die nötigen Kapazitäten für flächendeckende Kontrollen. Daher werde empfohlen, eine Berichtspflicht den Vorhabenträgern bzw. Herstellenden zu übertragen.

Ein standardisiertes Beleuchtungsplanungsverfahren sei dringend erforderlich, da bestehende Methoden – wie die Fernerkundung – allein nicht ausreichten, um konkrete Störquellen zu identifizieren. Insbesondere in Städten erschwere starkes Streulicht die Durchführung exakter Messungen. Auch digitale Simulationsberechnungen der Fiktiven Bewertungswand seien heute weder über die Software von Relux noch Dialux kostenlos verfügbar. Bisher könne nur eine kostenpflichtige Software zur Berechnung von Tunnelwänden Vergleichbares leisten. Viele der notwendigen Mess- und Simulationsmethoden seien für Planungsbüros heute finanziell kaum tragbar. Schulungsmaßnahmen würden dringend empfohlen, da es bislang keinen

einheitlichen Standard in der Ausbildung für Lichtplanende gebe und somit kein zertifiziertes Berufsbild. Für Lichttechniker hingegen existiere bereits die Norm DIN 67518.

Ein zusätzlicher Problembereich sei die sogenannte Utilanz, also das Verhältnis von nutzbarem zu abgegebenem Licht. Diese würde bislang selten gemessen oder simuliert und es mangele an praktischer Erfahrung. Die Utilanz biete ein hohes innovatives Potenzial für die Lichtbranche, die Nutzung von Bestandsleuchten könnte durch die Utilanz als Regelwerk aber stark reduziert werden.

Eine weitere Empfehlung besteht darin, ein „Dark-Sky"-Zertifikat speziell für Deutschland zu entwickeln.

Es werde festgestellt, dass die Vorgaben für Beleuchtungsstärke-Maxima auf der Fiktiven Bewertungswand im neuen Entwurf der DIN 13201 nicht weit von denen des vorliegenden Forschungsvorhabens abweichen würden. Eine deutliche Abweichung bestünde jedoch bei der maximal zulässigen Beleuchtungsstärke im Kernbereich von Städten. Während sich die Messwerte des DIN-Entwurfs auf Fassadenwände bezögen, wird im vorliegenden Forschungsvorhaben eine Fiktiven Bewertungswand mit definiertem Abstand verwendet.

Ein kritischer Aspekt bei der lichttechnischen Bewertung sei der Abstand der Fiktiven Bewertungswand zur Nutzfläche. Ist dieser zu groß, verliere die Bewertung an Regelwirkung. In sensiblen Bereichen wie Konfliktbereichen des Verkehrs (C-Klassen der Straßenbeleuchtungsnorm), an Sportanlagen oder in Hafenbereichen dürfe der Abstand aber auch nicht zu gering sein, da dort hohe Lichtemissionen, Bodenreflexionen und angrenzende Verkehrsflächen das Ergebnis beeinträchtigen könnten. Für solche speziellen Anwendungsbereiche müssten unter Umständen eigene Regelungen geschaffen werden.

Die Straßenbeleuchtungsnorm definiere Randbereiche mit herabgesetzter Beleuchtungsstärke. In den M-Klassen gelte in der Regel ein Randbereich von etwa 30 % der Nutzfläche – meist entsprechend einer Fahrbahnbreite –, während im C-Klassenbereich der Randbereich kürzer ausfalle.

Für Sportplätze werde eine Messung in Form eines Bewertungsbandes rund um die Fläche in festgelegter Höhe empfohlen. Dabei sei zu berücksichtigen, dass der Bestand an Sportstätten sehr heterogen sei – sowohl hinsichtlich der Bauweise als auch der Beleuchtungsstärken, die zwischen 75 und 400 Lux auf der Sportfläche variieren könnten.

Die planerische Dokumentation der Lichtverteilung sei ein zentrales Instrument zur Nachvollziehbarkeit, ob gesetzliche Grenzwerte eingehalten werden. Für Sportplätze werde ein detailliertes Abnahmeprotokoll empfohlen, das den Netto- und Bruttolichtstrom, die Lichtverteilungskurve sowie exakte Angaben zu den Orten der höchsten und niedrigsten Emissionen und zur Topografie des Geländes enthält.

Insgesamt zeige sich, dass klare Vorgaben zur Kontrolle durch Messung von großer Bedeutung seien, um eine verlässliche, reproduzierbare und nachhaltige Lichtplanung sicherzustellen.

13.2.8 Weiterbildung und Qualifizierungen

Lichtplaner oder Lichtplanerin ist kein anerkannter Ausbildungsberuf, sodass die Qualifikation in der Regel über Weiterbildungen erworben wird, die meist in Form von Zertifikaten vergeben werden. Diese Weiterbildungsangebote stammen überwiegend aus der Leuchtenbranche, deren Anbieter ein wirtschaftliches Interesse haben. Eine unabhängige Ausbildung kann

so nicht gewährleistet werden. Entsprechend orientieren sich die Inhalte stark an der bestehenden Normung, die zwar Mindestwerte für die Beleuchtungsqualität festlegt, jedoch keine Maximalwerte für Beleuchtungsstärke oder Lichtausbreitung vorgibt. Ökologische Fragestellungen finden in der Lichtplanung bislang kaum Berücksichtigung und beschränken sich häufig auf die Einhaltung der Ökodesignverordnung. Dadurch entsteht eine deutliche Schieflage: Energieeffizienz erhält ein hohes Gewicht, während eine ausgewogene Qualität im Sinne des Umwelt- und Artenschutzes in den Hintergrund tritt. Für eine nachhaltige Beleuchtungspraxis im Sinne des Leitgedankens „nur so viel wie nötig und so wenig wie möglich“ sind daher unabhängige Weiterbildungsmaßnahmen zwingend. Weiterbildungsmaßnahmen sollten losgelöst von wirtschaftlichen Interessen angeboten werden. Wenn Deutschland jedoch neue Wege für zukunftsfähige, nachhaltige Beleuchtungslösungen einschlagen möchte, braucht es vielfältigere Perspektiven. Nur unabhängige, kritisch-reflektierte Weiterbildungsangebote können den fachlichen Austausch erweitern, alternative Sichtweisen einbringen und damit den Boden für innovative Ideen bereiten.

13.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Vielfalt der im Rahmen des Forschungsvorhabens einbezogenen Expertinnen und Experten unterschiedlicher Disziplinen brachte durch Umfragen, Dialoge und Workshops diverse und praxisrelevante Problemfelder zutage. Soweit inhaltlich angezeigt, trugen die adressierten Punkte dazu bei, das Forschungsvorhaben voranzubringen und neue Facetten einzubringen. Tabelle 30 veranschaulicht die wesentlichen Problemfelder, die im Rahmen der Einbindung von Fach- und Interessensgruppen identifiziert wurden und zeigt auf, wie die Beiträge in das Forschungsvorhaben eingeflossen sind.

Tab. 31: Darstellung der durch die Beteiligung erlangten Erkenntnisse, Hinweise und Anregungen

Erkenntnisse	Empfehlung und Umsetzung
Innenraumbeleuchtung als bedenkliche Störquelle	**Empfehlung, Innenraum- und Schaufensterbeleuchtungen in der Rechtsverordnung zu berücksichtigen** Die Innenraumbeleuchtung wird von der Ermächtigung des § 54 Abs. 4d BNatSchG nicht adressiert. Das Thema wurde in der Projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG) diskutiert. Es wurde empfohlen, Schaufensterbeleuchtung als Werbeinstallation analog zu Lichtwerbeanlagen zu bewerten und entsprechend zu regulieren.
Austausch veralteter Beleuchtungsanlagen	**Kombination von Regelungsansätzen bei Nach- und Umrüstungen** (siehe 11.5) Es wird empfohlen, (1) Beleuchtungen von der Umrüstpflicht auszunehmen, die die Anforderungen an Neuanlagen nicht oder nur geringfügig verfehlen, (2) Umsetzungsfristen zu wählen, die eine zeitliche Abstufung ermöglichen, (3) Vorrangig diejenigen Anlagen nachzurüsten, die besonders große Beeinträchtigungspotenziale aufweisen.

Erkenntnisse	Empfehlung und Umsetzung
Schutz von Bestandsanlagen	**Nur bedingter Bestandsschutz** Die Kombination aus zeitlichen Kriterien und nach dem Grad der Beeinträchtigung (siehe zuvor und 11.5) ermöglicht einen gewissen Schutz von Anlagen, die lichtplanerisch gut umgesetzt wurden. Ein Schutz von Bestandsanlagen *per se* wird nicht empfohlen.
Mehr Aufklärung für private und industrielle Beleuchtungsanlagen.	**Empfehlung zur Förderung von Weiterbildungsmaßnahmen** Es wird empfohlen, über die bestehenden gesetzlichen Regelungen hinaus staatliche Unterstützung für Weiterbildungsmaßnahmen bereitzustellen. Diese soll insbesondere Lichtplanende, Beleuchtungsherstellende, Start-ups und kommunale Entscheidungstragende adressieren, um deren Fachwissen und Kompetenzen zu stärken. Hierzu wird eine weiterführende Umfrage vorbereitet.
Umsetzungshürden	
Mögliche Reduzierung der Sicherheits- und Aufenthaltsqualität	**Trennung von Nutzung und Schutz** Durch die Fiktive Bewertungswand sollen möglichst hohe Freiräume in der nutzungsbezogenen Lichtanwendung ermöglicht werden. Die Schutzziele werden durch eine definierte Bewertung rund um die Nutzungszone realisiert. (Siehe 8.5.1)
Rechtliche Definitionen und bürokratische Hürden	**Präzise Definition von Schutzzielen und Bewertung von Lichtimmissionen** Eine präzise Definition des Schutzzieles (siehe 3.3), eine Bewertung von Lichtimmissionen anhand der Fiktiven Bewertungswand (siehe 8.5.1), sowie die Empfehlung von räumlichen Schutzkategorien, die sich flexibel nach Schutzwürdigkeit abstufen (siehe 8.2), ermöglicht eine bundesweit einheitliche und nutzungsbezogene Regelbarkeit. Das Huckepackverfahren kann zudem den bürokratischen Aufwand reduzieren (siehe 12.1).
Maßnahmen zur Einhaltung von Grenzwerten	
Praktikable, eindeutig messbare und bewertbare gesetzliche Vorgaben	**Evaluierung der Forschungsergebnisse** Eine bundesweite Vereinheitlichung der Regelungen schafft Transparenz, kann jedoch in Konfliktfällen zu unerreichbaren Vorgaben führen. Diese Konfliktfälle wurden gemeinsam mit Lichtplanerinnen und Lichtplanern analysiert, um notwendige Ausnahmeregelungen zu identifizieren.
Parameter	

Erkenntnisse	Empfehlung und Umsetzung
Empfehlung, das Lichtspektrum anstelle der Farbtemperatur zu bewerten	**Farbtemperatur und Blaulichtreduktion** Trotz nachvollziehbarer Empfehlungen zur Berücksichtigung des Lichtspektrums wird an der Farbtemperatur als alleiniger Angabe festgehalten. Für den Schutz relevanter Ökosysteme ist vor allem eine allgemeine Reduzierung des Blaulichtanteils entscheidend. Unter 3000 Kelvin ist dieser bei allen Leuchtmitteln deutlich reduziert. Eine detaillierte spektrale Betrachtung würde den bürokratischen Aufwand unverhältnismäßig erhöhen, während der Schutzgewinn im Gesamtkontext gering bleibt, da die Empfindlichkeit gegenüber Farbspektren stark zwischen Organismen variiert.
Vergleichbarkeit mit Regelwerken und Normen	Tabellen und Grenzwertdefinition wurden den Regelwerken angepasst. Abweichungen ergeben sich durch die Kategorisierung der Schutzniveaus, die sinngemäß aufsteigend sind und an die bestehenden behördlichen Kategorisierungen angelehnt wurden, um den behördlichen Aufwand zu minimieren. Zudem wird auf zusätzliche Nutzungsregelungen verzichtet.
Zonierung und Zulassung	
Unzureichende Berücksichtigung von Dunkelkorridoren	**Dunkelkorridore und zeitliche Steuerung der Beleuchtung** Dunkelkorridore sind ein wichtiges Instrument zum Schutz nachtaktiver Arten und müssen im Rahmen von Einzelfall-Analysen in die Landschaftsplanung integriert werden. Eine allgemeine Regelung wird jedoch nicht empfohlen, da sie einen hohen bürokratischen Aufwand verursachen würde. Für hohe Lichtwerbeanlagen und Himmelsscheinwerfer wird die Berücksichtigung der Vogelzugzeiten im Herbst und Winter empfohlen. Zudem stellt die zeitliche Herabsenkung der Beleuchtungsstärke in Abhängigkeit von der Schutzkategorie eine geeignete Maßnahme dar (siehe Tab. 8). Weitere Vorgaben sollten der regionalen Landschaftsplanung vorbehalten bleiben.
Ungeeignete Kategorisierungen	**Evaluierung der Schutzkategorien durch kommunales Fachpersonal** Die Evaluierung der Schutzkategorien durch kommunales Fachpersonal führte dazu, dass beispielsweise Wohngebiete aus der Schutzkategorie 5 herausgenommen und in die Kategorie 4 eingeordnet wurden, um praxisgerechte und realistische Vorgaben sicherzustellen (siehe Tab. 9).
Sicherheitsbeleuchtung in der	**Bewertung erlaubt Sicherheitsbeleuchtung, wenn sie notwendig ist** Sowohl die Bewertung der Beleuchtung am Rande der Nutzfläche

Erkenntnisse	Empfehlung und Umsetzung
Nähe von Gebieten mit hohen Schutzkategorien	durch eine Fiktive Bewertungswand als auch die räumlichen Konfliktregime (siehe 8.3) ermöglichen einen transparenten Umgang mit Sicherheitsbeleuchtung – auch in der Nähe von Schutzgebieten. Die zeitliche Beleuchtungsstärkeregelung erlaubt zudem höhere Beleuchtungsstärken, z. B. für den sicheren Heimweg von Schulkindern in den früher Abendstunden.
Verfahren und Umrüstung	
Ausbleibende Investitionen aufgrund zu strenger Vorgaben	Die vorgeschlagene Kombination von Regelungsoptionen (siehe 11.3) ermöglicht es, Betreibenden von Beleuchtungsanlagen Verpflichtungen zur Umrüstung aufzuerlegen, in einem zeitlichen Rahmen und abgestuft nach dem Ausmaß der Beeinträchtigung der Natur. Zudem lassen die Vorgaben durch die Fiktive Bewertungswand möglichst viel Spielraum in der Umsetzung.
Behördliche Zusammenarbeit und Kapazitätsgrenzen	Durch das vorgesehene Huckepackverfahren wird der Verwaltungsaufwand für einzelne Behörden nur geringfügig verändert und das Verfahren bleibt in der Hoheit der bisherigen Behörden (siehe 12.1). Zudem gilt die Verpflichtung zum Erlass einer Anordnung nur für das Huckepackverfahren, nicht für das eigenständige Anzeigeverfahren z.B. durch die uNB (siehe 12.3) und es wird empfohlen, eine Prüfung nur für Anlagen von mehr als 1000 Lumen anzuordnen.
Messungen und Messverfahren	
Komplexität der Messungen	Es wurde mit positiven Ergebnis überprüft, ob die Messanforderungen mit der handelsüblichen Lichtplanungs-Software (Relux und DIALux) umsetzbar sind.
Abstand der Fiktiven Bewertungswand zur Nutzfläche	Es wurde überprüft, ob der Abstand der Fiktiven Bewertungswand praktikable Grenzwerte für alle Anlagentypen bietet, handelsübliche technische Lösungen vorhanden sind und die Konfliktfälle beschrieben sind, bei denen Ausnahmen gelten oder gewährt werden können.
Standardisiertes Beleuchtungsplanungsverfahren	Ein Standardisiertes Verfahren kann für die Lichtplanung, die Anwendung und die Kontrolle vorgegeben werden.
Einbindung der Utilanz	Die Utilanz zur fachlichen Bewertung von Lichtanlagen ist bislang durch zu wenige Berechnungen abgesichert. Verluste der Lichtemission können bereits innerhalb der Leuchtenabschirmung auftreten

Erkenntnisse	Empfehlung und Umsetzung
	und lassen sich daher im Rahmen der Verordnung nicht verlässlich einschätzen. Aus diesem Grund wurden die entsprechenden Angaben aus den Bewertungskriterien herausgenommen.

13.4 Übermittelte Arbeitsmaterialien

Manche Fach- und Interessensgruppen, wie Umweltverbände, Behörden oder wissenschaftliche Einrichtungen haben Regelungen gegen adverse Lichtimmissionen entworfen. Durch die Dialoge und Workshops wurden unserer Arbeitsgruppe unterschiedliche Dokumente und Arbeitsmaterialien zugesendet. Praxisbeispiele von Lichtplanungen wurden ebenfalls bereitgestellt. Tab. 32 gibt einen Überblick über die gesammelten Materialien. Die Dokumente wurden unserer Arbeitsgruppe teilweise vertraulich übermittelt. Die Möglichkeit die Dokumente öffentlich einzusehen, ist in Tab. 32 angegeben.

Tab. 32: Liste der Arbeitsmaterialien, die für das F&E-Vorhaben von Interessensgruppen zur Verfügung gestellt wurden

Titel	Bereitgestellt / Nennung durch	Anwendung	Status der Veröffentlichung / Link
Beispiel DARKERSKY Projekt	HAW	50% Reduzierung der Beleuchtung des FSRU Wilhelmshaven	https://www.nationalpark-wattenmeer.de/news/lng-terminal-in-wilhelmshaven-unterstuetzt-darker-sky-projekt/
Lichtleitlinie / Lichtleitfaden Darmstadt	Kommunen	Kommunaler Leitfaden auf hessischem Artenschutzrecht basierend	https://www.darmstadt.de/leben/umwelt/luft-laerm-licht/licht
Arbeitshilfe zur naturschutzfachlichen Einschätzung von Licht zum Schutz der Artenvielfalt	Kommune	Hamburger Leitfaden	https://www.hamburg.de/resource/blob/171416/808366fa67647cbc8ce2b010020177f7/download-licht-naturschutz-arbeitshilfe-data.pdf

Titel	Bereitgestellt / Nennung durch	Anwendung	Status der Veröffentlichung / Link
Planungsbeispiel Lichtanlage im naturnahen Bereich	Leuchtenhersteller	Simulation mit Lichtverteilungskurven von 8 Hersteller-Leuchten	vertraulich
EN12464-02:2025 Ein Überblick über die aktualisierte Norm	Leuchtenhersteller	Vortrag	Unveröffentlicht
Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen	UBA	Maßnahmen zur Reduzierung von Lichtemissionen, die als Plan vorliegen oder bereits umgesetzt sind.	https://www.mitglieder.meeresschutz.info/files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/downloads/UZ6-06_Kennblatt_Offshore_Beleuchtung.pdf
Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich	UBA	Vorgaben für Schutzkonzepte im marinen Bereich	Abruf der PDF
EUROBATS (2018)	Umweltverbände	Regelung mit Grenzwerten	https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/WEB_EUROBATS_08_ENGL_NVK_19092018.pdf
Leitfaden für die artenschutzrechtliche Prüfung in Hessen	Umweltverbände	Regelung mit Grenzwerten	https://landwirtschaft.hessen.de/sites/landwirtschaft.hessen.de/files/2025-04/artenschutzleitfaden_2024_12_31_barrierefrei_final_1.pdf

Titel	Bereitgestellt / Nennung durch	Anwendung	Status der Veröffentlichung / Link
Fachkonzept Beleuchtungsanlagen an Schleusen	WSV	Innerverbandlicher Leitfaden	Vertraulich
Position Paper on Artificial Light at Night (ALAN)	Lighting Europe	Regulationsansätze der Europäischen Industriellen Vereinigung	https://lightingeurope.org/images/WG_VoL_-_ALAN_Position_Paper_--_20250709.pdf
Fachveröffentlichung- Qualitätssicherung der Beleuchtung bei artenschutz-rechtlich gebotener Um- und Nachrüstung	BASt, Facharbeitsgruppe	Handlungsempfehlungen entwickelt durch TU-Berlin im Rahmen eines Forschungsprojektes	Interner Bericht und Vortrag
Planungshilfen 13201	Leuchtenhersteller	Beleuchtungshandbuch für Lichtplaner*innen und -techniker*innen	Gebundene Buchausgabe
Beleuchtung unter Naturschutzaspekten	ZVEI	ZVEI Positionspapier	https://www.licht.de/fileadmin/Publikationen_Downloads/ZVEI-Schriften/2202_ZVEI_Positionspapier_Beleuchtung_unter_Naturschutzaspekten.pdf
Regelwerk zur Herstellung von Werbeanlagen	Werbebranche	Code of Practice für AT	http://www.verband-lichtwerbung.at/wp-content/uploads/2017/11/Code_of_Practice.pdf

Titel	Bereitgestellt / Nennung durch	Anwendung	Status der Veröffentlichung / Link
Stellungnahme	Verband für Medien- und Veranstaltungstechnik	Kommentare zum vorläufigen Entwurf der Arbeitsergebnisse des F&E	Brief an die Projektkoordination
Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen	Bundesrat für Umwelt Schweiz	Regelungen für Lichtreduzierung der Schweiz	https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/licht/publikationen-studien/publikationen/empfehlungen-zur-vermeidung-von-lichtemissionen.html

Literaturverzeichnis

Agatz, M. (2023), Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren – Bestandsaufnahme und Bewertung, ZUR 2023, S. 463–470.

Ammann, O./Bottega, F./Bukovac, J./Lehner, I./Meier, J./Piskóty, R./Rausch, C./Rehmann, M./Schneider, L./Weder, R./Wilhelm, M. (Hrsg.) (2022), Verantwortung und Recht – 62. Junge Tagung Öffentliches Recht, Nomos, Baden-Baden.

Aubé, M./Roby, J./Kocifaj, M. (2013), Evaluating potential spectral impacts of various artificial lights on melatonin suppression, photosynthesis, and star visibility, PloS one, 8(7), e67798.

Azam, C./Le Viol, I./Bas, Y./Zissis, G./Vernet, A./Julien, J.-F./Kerbiriou (2018), C., Evidence for Distance and Illuminance Thresholds in the Effects of Artificial Lighting on Bat Activity, Landsc. Urban Plan. 2018, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2018.02.011, S. 123–135.

Baker, B. J./Richardson, J.M.L., The Effect of Artificial Light on Male Breeding-season Behaviour in Green Frogs, Rana Clamitans Melanota, Can. J. Zool. 2006, DOI: 10.1139/z06-142, S. 1528–1532.

Barre, K./Thomas, I./Le Viol, I./Spoelstra, K./Kerbiriou, C. (2023), Manipulating spectra of artificial light affects movement patterns of bats along ecological corridors, Anim. Conserv. 2023, DOI: 10.1111/acv.12875, S. 865–875.

Bashiri, F./Che, H./ Che, R. (2014), Light Pollution and Its Effect on the Environment, Int. J. Fundam. Phys. Sci. 2014, DOI: 10.14331/ijfps.2013.330061, S. 8–12.

Battis, U./Mitschang, S./Reidt, O. (Hrsg.) (2025), Baugesetzbuch – Kommentar, 16. Aufl., C.H.Beck: München (zit. *Bearbeiter*, in: Battis/Krautzberger/Löhr, BauGB).

Bayer, V. (2019), Fledermausschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen – Maßnahmen und nachträgliche Änderungen nach Erteilung der Genehmigung, NuR 2019, S. 387–394.

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz (BayStMUV) (2020), Leitfaden zur Eindämmung der Lichtverschmutzung – Handlungsempfehlungen für Kommunen.

Bazell, R. (1971), Star Bright, Street Light, Which Will They See Tonight?, Science 1971, S. 461.

Beck, J./Färber, G./Pautsch, A./Stelkens, U. (Hrsg.) (2023), Vollzugstaugliche Rechtsetzung – Herausforderungen und Perspektiven für Wissenschaft und Praxis, Nomos: Baden-Baden.

Beger, M./Metaxas, A./Balbar, A./McGowan, J./Daigle, R./Kuempel, C./Tremls, E./Possingham, H. (2022), Demystifying ecological connectivity for actionable spatial conservation planning, Trends Ecol. Evol. 2022, DOI: 10.1016/j.tree.2022.09.002

Berz, U./Burmann, M./Heß, R. (Hrsg.) (2015), Handbuch des Straßenverkehrsrechts, 34. Aufl., C.H.Beck: München (zit. *Bearbeiter*, in: Berz/Burmann/Heß (Hrsg.), Handbuch Straßenverkehrsrecht).

Bodenhaupt, F./Lindemuth, F. (Hrsg.) (2012), Straßen- und Außenbeleuchtung – Technisches Handbuch, EW: Frankfurt am Main.

Bogumil, J./Jann, W. (2020), Verwaltung und Verwaltungswissenschaft in Deutschland – Eine Einführung, 3. Aufl., Springer: Wiesbaden.

Boldogh, S./Dobrosi, D./Samu, P. (2007), The Effects of the Illumination of Buildings on House-dwelling Bats and its Conservation Consequences, Acta Ornithol. 2007, DOI: 10.3161/1733-5329(2007)9[527:TEOTIO]2.0.CO;2, S. 527–534.

Borchers, K. C. /Schomerus, T. (2015), Umweltverschmutzung durch Licht – die Ausweisung von Lichtschutzgebieten als Instrument zur Reduktion von Lichtimmissionen, NuR 2015, S. 614–621.

Bramorski, S. (2017), Die Dichotomie von Schutz und Vorsorge im Immissionsschutzrecht, Nomos: Baden-Baden.

Buchanan, B. (2006), Observed and Potential Effects of Artificial Night Lighting on Anuran Amphibians, in: Rich/Longcore (Hrsg.), Ecological Consequences of Artificial Night Lighting, S. 192–220 (zit. *Buchanan*, in: Rich/Longcore (Hrsg.), Ecological Consequences of Artificial Night Lighting 2006).

Buchanan, B. (1998), Low-Illumination Prey Detection by Squirrel Treefrogs, J. Herpetol. 1998, S. 270.

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) (Hrsg.) (2014), Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen.

Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.) (2005), Unfallgeschehen bei Nacht, Bergisch Gladbach.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2019), Aktionsprogramm Insektenschutz der Bundesregierung, Berlin/Bonn.

Challéat, S./Barré K./Laforge, A./Lapostolle, D./Franchomme, M./Sirami, C/Le Vio, I./Milian, J./Kerbiriou, C. (2021), Grasping darkness: The dark ecological network as a social-ecological framework to limit the impacts of light pollution on biodiversity, Ecol. Soc. 2021, DOI: 10.5751/ES-12156-260115, S. 1-17.

Cinzano, P./Falchi, F. (2012), The Propagation of Light Pollution in the Atmosphere, Mon. Not. R. Astron. Soc. 2012, DOI: 10.1111/j.1365-2966.2012.21884.x, S. 3337–3357.

Coelho, I./Teixeira, F./Colombo, P./Coelho, A./Kindel, A. (2012), Anuran Road-kills Neighboring a Peri-urban Reserve in the Atlantic Forest, Brazil, J. Environ. Manag. 2012, DOI: 10.1016/j.jenvman.2012.07.004, S. 17–26.

Cox, D. T./Baker, D. J./Gardner, A. S./Gaston, K. J. (2023), Global variation in unique and redundant mammal functional diversity across the daily cycle. Journal of Biogeography, 50(4), DOI: 10.1111/jbi.14564, S. 629-640.

Czarnecka, M.; Grubisic, M.; Pilotto, F.; Jechow, A.; Hölker, F. (2025), Colours of the night: spectrum-specific impacts of light pollution on biota. Glob. Chang. Biol. 2025, DOI: 10.1111/gcb.70569, S. 1-15.

Da Silva, A./Samplonius, J. M./Schlicht, E./Valcu, M./Kempenaers, B. (2014), Artificial Night Lighting Rather than Traffic Noise Affects the Daily Timing of Dawn and Dusk Singing in Common European Songbirds, Behav. Ecol. 2014, DOI: 10.1093/beheco/aru103, S. 1037–1047.

Dietenberger, M./Jechow, A./Kalinkat, G./Schroer, S./Saathoff, B./Hölker, F. (2024), Reducing the fatal attraction of nocturnal insects using tailored and shielded road lights, communications biology 2024, DOI: 10.1038/s42003-024-06304-4, S. 1–12.

Dietlein, J. (2000), Zur baurechtlichen Problematik sog. Himmelstrahler, BauR 2000, S. 1682–1690.

Dietrich, S./Akkerman, F. (2013), EU-Ökodesign-Richtlinie – Implementierung – Umsetzung – Überwachung, ZUR 2013, S. 274–278.

Dominoni, D./Quetting, M./Partecke, J. (2013), Artificial Light at Night Advances Avian Reproductive Physiology, Proc. R. Soc. B. 2013, DOI: 10.1098/rspb.2012.3017, S. 20123017.

Downs, N. C./Beaton, V./Guest, J./Polanski, J./Robinson, S./Racey, P. A. (2003), The Effects of Illuminating the Roost Entrance on the Emergence Behaviour of Pipistrellus Pygmaeus, Biol. Conserv. 2003, DOI: 10.1016/S0006-3207(02)00298-7, S. 247–252.

Dreier, H. (Hrsg.) (2015), Grundgesetz – Kommentar, 3. Aufl., Mohr Siebeck: Tübingen (zit. *Bearbeiter*, in: Dreier (Hrsg.), GG).

Dreyer, D./Adden, A./Chen, H./Frost, B./Mouritsen, H./Xu, J./Green, K./Whitehouse, M./Chahl, J./Wallace, J./Hu, G./Foster, J./Heinze, S./Warrant, E. (2025). Bogong moths use a stellar compass for long-distance navigation at night. Nature, 643, DOI: 10.1038/s41586-025-09135-3, S. 994–1000

Dupont, S. M./Guinnefollau, L./Weber, C./Petit, O. (2019), Impact of Artificial Light at Night on the Foraging Behaviour of the European Hamster: Consequences for the Introduction of this Species in Suburban Areas, Rethink. Ecol. 2019, DOI: 10.3897/rethinkingecology.4.36467, S. 133–148.

Dziallas, O. (2009), Die Behandlung von Werbeanlagen im Baurecht, NZBau 2009, S. 436–437.

Edhofer, M./Willmitzer, R. (Hrsg.) (2020), Bayerisches Straßen- und Wegegesetz – Kommentar - Praxis der Kommunalverwaltung, 17. Aufl., KSV Medien: Wiesbaden 2020 (zit. *Bearbeiter*, PdK BayStrWG).

Ernst, W./Zinkahn, W./Bielenberg, W./Krautzberger, M. (Hrsg.) (2024), Baugesetzbuch – Kommentar. 155. Erg.-Lfg., C.H.Beck: München, (zit. *Bearbeiter*, in: Ernst/ Zinkahn et al. (Hrsg.), BauGB).

Europäische Kommission (Hrsg.) (2009), BVT Merkblatt: Energy Efficiency, Brüssel.

Färber, G. (2023), Probleme der Vollzugstauglichkeit von Bundesrecht, in: Beck/Färber et. al. (Hrsg.), Vollzugstaugliche Rechtsetzung – Herausforderungen und Perspektiven für Wissenschaft und Praxis, S. 29–46.

Feuka, A./Hoffmann, K./Hunter, M./Calhoun, A. (2017), Effects of Light Pollution on Habitat Selection in Post-Metaphoric Wood Frogs (Rana sylvaticus) and Unisexual Blue-spotted Salamanders (Ambystoma laterale × jeffersonianum), Herpetol. Conserv. Biol. 2017, S. 470–476.

Finkelnburg, K./Ortloff, K./Kment, M. (2017), Öffentliches Baurecht Bd. I – Bauplanungsrecht, 7. Aufl., München 2017.

Fotios, S./Gibbons, R. (2018), Road Lighting Research for Drivers and Pedestrians – The Basis of Luminance and Illuminance Recommendations, Light. Res. Technol. 2018, DOI: 10.1177/1477153517739055, S. 154–186.

Frenz, W./Müggenborg, H.-J.(Hrsg.) (2021), BNatSchG – Kommentar, 3. Aufl., ESV: Berlin/Saarbrücken (zit. *Bearbeiter*, in: Frenz/Müggenborg (Hrsg.),

Führ, M. (Hrsg.) (2ß23), GK-BImSchG – Bundes- Immissionsschutzgesetz, 3. Aufl., Heymanns: Köln (zit. *Bearbeiter*, in: Führ (Hrsg.), GK-BImSchG).

Gassner, E. (2017), Verhältnismäßige Steuerung von Maßnahmen des Natur- und Landschaftsschutzes, NuR 2017, S. 753–757.

Gassner, E./Heugel, M. (2010), Das neue Naturschutzrecht, C.H.Beck: München.

Giesberts, L./Reinhardt, M. (Hrsg.) (2025), Beck Onlinekommentar Umweltrecht (zit. *Bearbeiter*, in: Giesberts/ Reinhardt (Hrsg.), BeckOK UmweltR).

González-Bernal, E./Greenlees, M.J./Brown, G.P./Shine, R. (2016), Toads in the Backyard: Why do Invasive Cane Toads (Rhinella Marina) Prefer Buildings to Bushland?, Popul. Ecol. 2016, DOI: 10.1007/s10144-016-0539-0, S. 293–302.

Greger, R./Zwickel, M. (Hrsg.) (2021), Haftungsrecht des Straßenverkehrs – Handbuch und Kommentar, 6. Aufl., Otto Schmidt: Berlin (zit. *Bearbeiter*, in: Greger/Zwickel (Hrsg.), Haftungsrecht des Straßenverkehrs).

Grubisic, M./Haim, A./Bhusal, P./Dominoni, D.M./Gabriel, K.M.A./Jechow, A./Kupprat, F./Lerner, A./Marchant, P./Riley, W./Stebelova, K./van Grunsven, R./Zeman, M./Zubidat, A./Hölker, F. (2019), Light Pollution, Circadian Photoreception, and Melatonin in Vertebrates, Sustainability 2019, DOI: 10.3390/su11226400, S. 1–51.

Guckelberger, A. (2013), Der Umgang im Baurecht mit Werbeanlagen, dargestellt am Beispiel der Videowalls, ZfBR 2013, S. 425–433.

Haaren, C./Reich, M. (2006), The German way to greenways and habitat networks, Landsc. Urban Plan. 2006, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2004.09.041, S. 7-22.

Hallmann, C.A./Sorg, M./Jongejans, E./Siepel, H./Hofland, N./Schwan, H./Stenmans, W./Müller, A./Sumser, H./Hörren, T./Goulson, D./Kroon, H. de (2017), More than 75 Percent Decline over 27 Years in Total Flying Insect Biomass in Protected Areas, PLOS One 2017, DOI: 10.1371/journal.pone.0185809, S. 1–21.

Haus, K.-L./Krumm, C./Quarch, M./Blum, H. (Hrsg.) (2021), Gesamtes Verkehrsrecht – Verkehrszivilrecht, Versicherungsrecht, Ordnungswidrigkeiten- und Strafrecht, Verkehrsverwaltungsrecht, 3. Aufl., Nomos: Baden-Baden 2021 (zit. *Bearbeiter*, in: Haus/Krumm/Quarch et al. (Hrsg.), Verkehrsrecht).

Heiland, S./Mengel, A./Hänel, K./Geiger, B./Arndt, P./Reppin, N./Werle, V./Hokema, D./Hehn, C./Mertelmeyer, L./Burghardt, R./Opits, S. (2017), Bundeskonzept Grüne Infrastruktur – Fachgutachten, Bonn-Bad Godesberg.

Hendler, R./Brockhoff, S. (2010), Die Eingriffsregelung des neuen Bundesnaturschutzgesetzes, NVwZ 2010, S. 733–738.

Hendrischke, O. (2019), "Natur auf Zeit": Dynamische Schutzkonzepte kooperativ gestalten und rechtssicher umsetzen, Natur und Landschaft 2019, S. 365–366.

Herrmann, C./Baier, H./Bosecke, T. (2006), Flackernde Lichtspiele am nächtlichen Himmel – Auswirkungen von Himmelsstrahlern (Skybeamer) auf Natur und Landschaft und Hinweise auf die Rechtslage, Natur und Landschaft 2006, S. 115–119.

Hof, C./Araújo, M.B./Jetz, W./Rahbek, C. (2011), Additive threats from pathogens, climate and land-use change for global amphibian diversity, Nature 2011, DOI: 10.1038/nature10650, S. 516–519.

Hoffmann-Riem, W./Schmidt-Aßmann, E./Voßkuhle, A. (Hrsg.) (2012), Grundlagen des Verwaltungsrechts – Band II, 2. Aufl., C.H.Beck: München.

Hölker, F./Bolliger, J./Davies, T.W./Giavi, S./Jechow, A./Kalinkat, G./Longcore, T./Spoelstra, K./Tidau, S./Visser, M.E./Knop, E. (2021), 11 Pressing Research Questions on How Light Pollution Affects Biodiversity, Front. Ecol. Evol. 2021, DOI: 10.3389/fevo.2021.767177, S. 1–13.

Hölker, F./Jechow, A./Bolliger, J./Kalinkat, G./Tidau, S./Knop, E (2024), Lichtverschmutzung – Stand der Forschung und Wissenslücken. Natur und Landschaft 2024, 418-424.

Hölker, F./Jechow, A./Schroer, S./Tockner, K./Gessner, M. O. (2023), Light pollution of freshwater ecosystems: principles, ecological impacts and remedies. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 378(1892), DOI: 10.1098/rstb.2022.0360, S. 1-14.

Hölker, F./Wolter, C./Perkin, E. K./Tockner, K. (2010), Light pollution as a biodiversity threat. *Trends in ecology & evolution*, *25*(12), DOI: 10.1016/j.tree.2010.09.007, S. 681-682.

Hornmann, G. (2022), Hessische Bauordnung – Kommentar, 4. Aufl., C.H.Beck: München.

Huck, W. (2022), Sustainable Development Goals – Article-by-Article Commentary, Nomos/Hart: Baden-Baden.

Huck, W./Kurkin, C. (2018), Die UN-Sustainable Development Goals (SDGs) im transnationalen Mehrebenensystem, ZaöRV 2018, S. 375–424.

Huggins, B. (2020), Bewertung von Lichtimmissionen, I + E 2020, S. 10–18.

Huggins, B. (2022), Fehlercode im System der Normkonkretisierung? – Demokratische Verantwortlichkeit als Korrektiv der Legitimationsdefizite privater Normkonkretisierungen, in: Ammann/Bottega et. al. (Hrsg.), Verantwortung und Recht – 62. Junge Tagung Öffentliches Recht, Nomos: Baden-Baden, S. 315–336.

Huggins, B. (2023), Der naturschutzrechtliche Schutz der Nacht – Bestand und Fortentwicklung der Schutzregime und -konzepte zum Schutz vor künstlichem Licht, Natur und Landschaft 2023, S. 425–435.

Huggins, B./Schlacke, S. (2019), Schutz von Arten vor Glas und Licht – Rechtliche Anforderungen und Gestaltungsmöglichkeiten, Springer: Berlin.

Huggins, B./Zimmermann, J. (2022), Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt – Novellierungen des Natur- und Pflanzenschutzrechts, DVBl. 2022, S. 20–28.

International Commission on Illumination (CIE) (2017), Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor Lighting Installations – Technical Report, 2. Aufl., Vienna.

Jarass, H. (Hrsg.) (2024), Bundes-Immissionsschutzgesetz – Kommentar: unter Berücksichtigung der Bundes-Immissionsschutzverordnungen, der TA Luft sowie der TA Lärm, 15. Aufl., C.H.Beck: München (zit. ders., BImSchG).

Jiang, J./He, Y./Kou, H./Ju, Z./Gao, X./Zhao, H. (2020), The effects of artificial light at night on Eurasian tree sparrow (Passer montanus): Behavioral rhythm disruption, melatonin suppression and intestinal microbiota alterations. Ecological Indicators, 108, DOI: 10.1016/j.ecolind.2019.105702.

Jürging, J./Lütkes, S./Unkelbach, H. (2021), Rechtliche Fortschritte bei der Umsetzung des Aktionsprogramms Insektenschutz, NuR 2021, S. 237–245.

Kahl, W./Gärditz, K.F., Umweltrecht, 14. Aufl., C.H.Beck: München 2025.

Kahl, W./Ludwigs, M. (Hrsg.) (2021), Handbuch des Verwaltungsrechts – Grundstrukturen des deutschen Verwaltungsrechts - Band I, C.F. Müller: Heidelberg 2021.

Kautz, S./Bergt, C. (2019), Gesetzlicher Biotopschutz und Wiederaufnahme der Rohstoffgewinnung – Natur auf Zeit gemäß § 30 Abs. 6 BNatSchG, ZUR 2019, S. 464–472.

Keeley, A./Beier, P./Creech, T./Jones, K./Jongman, R./Stonecipher, G./Tabor, G. (2019), Thirty years of connectivity conservation planning: an assessment of factors influencing plan implementation, Environ. Res. Lett. 2019, DOI: 10.1088/1748-9326/ab3234, S. 1-14.

Klafki, A. (2016), Risiko und Recht – Risiken und Katastrophen im Spannungsfeld von Effektivität, demokratischer Legitimation und rechtsstaatlichen Grundsätzen am Beispiel von Pandemien, Mohr Siebeck: Tübingen.

Kloepfer, M. (2016), Umweltrecht, 4. Aufl., C.H.Beck: München.

Kment, M. (2022), Öffentliches Baurecht I – Bauplanungsrecht, 8. Aufl., C.H.Beck: München.

Koch, H.-J./Hofmann, E./Reese, M.(Hrsg.) (2018), Handbuch Umweltrecht, 5. Aufl., München 2018 (zit. *Bearbeiter*, in: Koch/Hofmann/Reese (Hrsg.), Handbuch Umweltrecht).

Köck, W. (2012), § 37 Planung, in: Hoffmann-Riem/Schmidt-Aßmann/Voßkuhle (Hrsg.), Grundlagen des Verwaltungsrechts – Band II, 2. Aufl. C.H.Beck: München.

Kodal, K. (Hrsg.) (2021), Straßenrecht – Systematische Darstellung des Rechts der öffentlichen Straßen, Wege und Plätze in der Bundesrepublik Deutschland und in den deutschen Ländern, 8. Aufl., C.H.Beck: München (zit. *Bearbeiter*, in: Kodal (Hrsg.), Straßenrecht).

Kollmer, N./Wiebauer, B./Schucht, C. (Hrsg.) (2019), Arbeitsstättenverordnung – (ArbStättV): Kommentar, 4. Aufl., C.H.Beck: München (zit. *Bearbeiter*, in: Kollmer/Wiebauer/Schucht (Hrsg.), ArbStättV).

Kutscheidt, E. (1984), Die Verordnung über Großfeuerungsanlagen, NVwZ 1984, S. 409–414.

Kyba, C.C. M./Hölker, F. (2013), Do Artificially Illuminated Skies Affect Biodiversity in Nocturnal Landscapes? Landscape Ecol. 2013, DOI: 10.1007/s10980-013-9936-3, S. 1637–1640.

Lacoeuilhe, A./Machon, N./Julien, J.-F./Le Bocq, A./Kerbiriou, C. (2014), The Influence of Low Intensities of Light Pollution on Bat Communities in a Semi-natural Context, PLOS One 2014, DOI: 10.1371/journal.pone.0103042, 1-8.

Landmann, R. von/Rohmer, G. (Hrsg.) (2025), Umweltrecht – Kommentar. 107. Erg.-Lfg., C.H.Beck: München, (zit. *Bearbeiter*, in: Landmann/ Rohmer (Hrsg.), Umweltrecht).

Longcore, T./Rich, C. (2004), Ecological Light Pollution, Front. Ecol. Environ. 2004, DOI: 10.2307/3868314, S. 191–198.

Ludwig, F. (1998), Privatisierung staatlicher Aufgaben im Umweltschutz – Eine Untersuchung am Beispiel des anlagenbezogenen Immissionsschutzes nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, Duncker & Humblot: Berlin.

Lustermann, H. (2007), Klimaschutz durch integrierte Produktpolitik - die neue EuP-Richtlinie, NVwZ 2007, S. 895–900.

Lütkes, S./Ewer, W, (Hrsg.) (2025), Bundesnaturschutzgesetz – Kommentar, 3. Aufl., C.H.Beck: München (zit. *Bearbeiter*, in: Lütkes/Ewer (Hrsg.), BNatSchG).

Lütkes, S./Jürging, J./Unkelbach, H, (2022), Das "Insektenschutzpaket" – Das Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt in Deutschland und zur Änderung weiterer Vorschriften (Insektenschutzgesetz) und die Fünfte Verordnung zur Änderung der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung, EurUP 2022, S. 109–120.

Mathews, F./Roche, N./Aughney, T./Jones, N./Day, J./Baker, J./Langton, S. (2015), Barriers and Benefits: Implications of Artificial Night-lighting for the Distribution of Common Bats in Britain and Ireland, Phil. Trans. R. Soc. B 2015, DOI: 10.1098/rstb.2014.0124, S. 1–13.

Mayer-Pinto, M./ Jones, T./ Swearer, S./Robert, K./Bolton, D./Aulsebrook, A./Dafforn, K./Dickerson, A./Dimovski, A./Hubbard, N./McLay, L./Pendoley, K./Poore, A./Thums, M./Willmott, N./Yokochi, K./Fobert, E. (2022) Light pollution: a landscape-scale issue requiring cross-realm consideration, UCL Open Environ. 2022, DOI: 10.14324/111.444/ucloe.000036, S. 1-17.

Mazerolle, M.J./Huot, M./Gravel, M. (2005), Behaviour of Amphibians on the Road in Response to Car Traffic, Herpetologica 2005, DOI: 10.1655/04-79.1, S. 380–388.

Mengel, A./Hoheisel, D./Lukas, A. (2018), Naturschutzrechtliche Steuerungspotenziale des Gebietsschutzes – Schwerpunkt Landschaftsschutzgebiete, Bonn-Bad Godesberg.

Miles, W./Money, S./Luxmoore, R./Furness, R.W. (2010), Effects of Artificial Lights and Moonlight on Petrels at St Kilda, Bird Study 2010, DOI: 10.1080/00063651003605064, S. 244–251.

Minnaar, C./Boyles, J.G./Minnaar, I.A./Sole, C.L./McKechnie, A.E. (2015), Stacking the Odds: Light Pollution May Shift the Balance in an Ancient Predator-prey Arms Race, J. Appl. Ecol. 2015, DOI: 10.1111/1365-2664.12381, S. 522–531.

Möllers, C. (2005), Gewaltengliederung – Legitimation und Dogmatik im nationalen und internationalen Rechtsvergleich, Mohr Siebeck: Tübingen.

Monecke, S./Malan, A./Saboureau, M./Pévet P. (2010), Phase Shift of the Circannual Reproductive Rhythm in European Hamsters by 2 Days of Long Photoperiod, Neuroendocrinol. Lett. 2010, S. 738–742.

Müller, R. (2012), Intelligente EVG Technik steuert Licht entsprechend dem individuellen Bedarf, in: Bodenhaupt/Lindemuth (Hrsg.), Straßen- und Außenbeleuchtung – Technisches Handbuch, S. 95–102.

Ogden, L.J. (1996), Collision Course: The Hazards of Lighted Structures and Windows to Migrating Birds.

Polak, T./Korine, C./Yair, S./Holderied, M. W. (2011), Differential effects of artificial lighting on flight and foraging behaviour of two sympatric bat species in a desert, J. Zool. 2011, DOI: 10.1111/j.1469-7998.2011.00808.x, S. 21–27.

Proelß, A. (2011), Meeresschutz im Völker- und Europarecht, Duncker & Humblot: Berlin.

Proelß, A. (Hrsg.) (2017), United Nations Convention on the Law of the Sea – A Commentary, Nomos/Hart: Baden-Baden (zit. *Bearbeiter*, in: Proelß (Hrsg.), UNCLOS).

Raap, T./Pinxten, R./Eens, M. (2016), Artificial Light at Night Disrupts Sleep in Female Great Tits (Parus Major) During the Nestling Period, and is Followed by a Sleep Rebound, Environ. Pollut. 2016, DOI: 10.1016/j.envpol.2016.04.100, S. 125–134.

Rademacher, E. (2019), Die Änderung des Bayerischen Naturschutzgesetzes durch das Volksbegehren "Rettet die Bienen" und das Begleitgesetz, BayVBl. 2019, S. 728–736.

Raffestin, C. (1988), La territoire, la territorialité et la nuit, Actualités Psychiatriques 1988, S. 48–50.

Rebler, A. (2016), Haftungsgrundlagen der Verletzung von Verkehrsregelungs- und Verkehrssicherungspflichten, MDR 2016, S. 245–249.

Reidt, O. (2017), Die Änderungsgenehmigung nach § 16 BImSchG, NVwZ 2017, S. 356–360.

Rich, C./Longcore, T. (Hrsg.) (2006), Ecological Consequences of Artificial Night Lighting, Island Press: Washington, DC.

Riegel, K. W. (1973). Light Pollution: Outdoor lighting is a growing threat to astronomy. Science, 179(4080), S. 1285-1291.

Rodríguez, A./Burgan, G./Dann, P./Jessop, R./Negro, J.J./Chiaradia, A. (2014), Fatal Attraction of Short-tailed Shearwaters to Artificial Lights, PLOS One 2014, DOI: 10.1371/journal.pone.0110114, 1-10.

Rodríguez, A./Dann, P./Chiaradia, A. (2017), Reducing Light-induced Mortality of Seabirds: High Pressure Sodium Lights Decrease the Fatal Attraction of Shearwaters, J. Nat. Conserv. 2017, DOI: 10.1016/j.jnc.2017.07.001, S. 68–72.

Rodríguez, A./García, D./Rodríguez, B./Cardona, E./Parpal, L./Pons, P. (2015), Artificial Lights and Seabirds – Is Light Pollution a Threat for the Threatened Balearic Petrels?, J. Ornithol. 2015, DOI: 10.1007/s10336-015-1232-3, S. 893–902.

Rodríguez, A./Rodríguez, B. (2009), Attraction of Petrels to Artificial Lights in the Canary Islands: Effects of the Moon Phase and Age Class, Ibis 2009, DOI: 10.1111/j.1474-919X.2009.00925.x, S. 299–310.

Rubel, R. (2018), Grundlagen und Grenzen der Innenbereichsentwicklung, DVBl. 2018, S. 403–410.

Säcker, F.J./Rixecker, R./Oetker, H./Limperg, B. (Hrsg.) (2023), Münchener Kommentar zum Bürgerlichen Gesetzbuch, 9. Aufl., C.H.Beck: München (zit. *Bearbeiter*, MüKo BGB).

Sand, P.H. (2017), The Discourse on ‘Protection of the Atmosphere’ in the International Law Commission, RECIEL 2017, DOI: 10.1111/reel.12212, S. 201–209.

Sauthoff, M. (2020), Öffentliche Straßen – Straßenrecht - Straßenverkehrsrecht - Verkehrssicherungspflichten, 3. Aufl., C.H.Beck: München.

Sauthoff, M. (2025), Aktuelle Entwicklungen im Straßenrecht, NVwZ-RR 2025, 121.

Schäfer, H.-B./Ott, C. (2020), Lehrbuch der ökonomischen Analyse des Zivilrechts, 6. Aufl. Springer: Wiesbaden.

Scheidler, Al. (2011), Haftung für (Auto)Schäden durch Schlaglöcher und sonstige Straßenunebenheiten, NZV 2011, S. 422–430.

Scherzberg, A. (2004), Risikosteuerung durch Verwaltungsrecht: Ermöglichung oder Begrenzung von Innovation?, VVDStRL 2004, S. 214–258.

Schiebold, D. (2004), Straßenbeleuchtung – Grundlagen und aktuelle Rechtsfragen (Teil 1), IR 2004, S. 202–205.

Schittko, C./Thiggins B./Kiefer, S./Kimmig, S./Schroer, S./Grubisic, M./Hölker, F. (2026), Universal dose–response sensitivity of ecological processes to low levels of artificial light at night, Biological Conservation 2026, DOI: 10.1016/j.biocon.2026.111825, S. 1-21.

Schlacke, S. (Hrsg.) (2024), Gemeinschaftskommentar zum Bundesnaturschutzgesetz, 3. Aufl., Heymanns: Köln (zit. *Bearbeiter*, in: Schlacke (Hrsg.), GK-BNatSchG).

Schlacke, S. (2021), Planende Verwaltung, in: Kahl/Ludwigs (Hrsg.), Handbuch des Verwaltungsrechts – Grundstrukturen des deutschen Verwaltungsrechts - Band I, S. 759–804.

Schlacke, S. (2023), Umweltrecht, 9. Aufl., Nomos: Baden-Baden.

Schneck, J. (2012), Lichtsteuerung oder Lichtmanagement in der Straßenbeleuchtung?, in: Bodenhaupt/Lindemuth (Hrsg.), Straßen- und Außenbeleuchtung – Technisches Handbuch, S. 103–111.

Schoch, F./Eifert, M. (Hrsg.) (2023), Besonderes Verwaltungsrecht, 2. Aufl., C.H.Beck: München (zit. *Bearbeiter*, in: Schoch/Eifert (Hrsg.), Besonderes Verwaltungsrecht).

Schoech, S.J./Bowman, R./Hahn, T.P./Goymann, W./Schwabl, I./Bridge, E.S. (2013), The Effects of Low Levels of Light at Night upon the Endocrine Physiology of Western Scrub-jays (Aphelocoma californica), J. Exp. Zool. A Ecol. Integr. Physiol. 2013, DOI: 10.1002/jez.1816, S. 527–538.

Schoeman, M. C. (2016), Light Pollution at Stadiums Favors Urban Exploiter Bats, Anim. Conserv. 2016, DOI: 10.1111/acv.12220, S. 120–130.

Schomerus, T. (2022), Lichtverschmutzung – reichen die neuen Regelungen im Bundesnaturschutzgesetz zum Schutz der Insektenvielfalt aus?, ZUR 2022, S. 271–278.

Schomerus, T./Sprengler, L. (2010), Die Erweiterung der Ökodesign-Richtlinie - auf dem Weg zur "Super-Umweltrichtlinie", EurUP 2010, S. 54–61.

Schrödter, W. (Hrsg.) (2019), Baugesetzbuch, 9. Aufl., Nomos: Baden-Baden (zit. *Bearbeiter*, in: Schrödter (Hrsg.), BauGB).

Schroer, S./Huggins, B./Böttcher, M./Hölker, F. (2019), Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen – Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung, Bonn-Bad Godesberg.

Schroer, S./Huggins, B. /Azam, C./Hölker, F. (2020), Working with Inadequate Tools: Legislative Shortcomings in Protection against Ecological Effects of Artificial Light at Night, Sustainability 2020, DOI: 10.3390/su12062551, S. 1–38.

Schroer, S./Weiß, N.-S./Grubisic, M./Manfrin, A./Grunsven, R.H.A./Storms, M./Berger, A./Voigt, C.C./Klenke, R./Hölker, F. (2019), Analyse der Auswirkungen künstlichen Lichts auf die Biodiversität – Bestimmung von Indikatoren für die Beeinträchtigung und Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Vermeidung negativer Effekte im Rahmen von Eingriffen, Bonn-Bad Godesberg.

Schröer, T. (2008), Wie hell darf ein Gebäude strahlen?, NZBau 2008, S. 636–638.

Schulze-Fielitz, H. (1999), Die neue TA Lärm, DVBl. 1999, S. 65–73.

Sierro, A./Erhardt, A. (2019), Light Pollution Hampers Recolonization of Revitalised European Nightjar Habitats in the Valais (Swiss Alps), J. Ornithol. 2019, DOI: 10.1007/s10336-019-01659-6, S. 749–761.

Smith, S. (2012), Negativ-Graffiti, Sprühschablonen & Co. – Offene Rechtsfragen moderner Straßenwerbung, NVwZ 2012, S. 1001–1007.

Sordello, R./Busson, S./Cornuau, J.H./Deverchère, P./Faure, B./Guetté, A./Hölker, F./Kerbiriou, C./Lengagne, T./Le Viol, I./Longcore, T./Moeschler, P./Ranzoni, J./Ray, N./Reyjol, Y./Roulet, Y./Schroer, S./Secondi, J./Valet, N./Vanpeene, S./Vauclair, S. (2022), A Plea for a Worldwide Development of Dark Infrastructure for Biodiversity – Practical Examples and Ways to Go Forward, Landsc. Urban Plan. 2022, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2021.104332, S. 1–15.

Staudinger, J. von (Begr.) (2023), Kommentar zum Bürgerlichen Gesetzbuch – Mit Einführungsgesetz und Nebengesetzen, DeGruyter: Berlin (zit. *Bearbeiter*, in: Staudinger, BGB).

Steinbach, R./Perkins, C./Tompson, L./Johnson, S./Armstrong, B./Green, J./Grundy, C./Wilkinson, P./Edwards, P. (2015), The Effect of Reduced Street Lighting on Road casualties and Crime in England and Wales: Controlled Interrupted Time Series Analysis, J. Epidemiol. Community Health 2015, DOI: 10.1136/jech-2015-206012, S. 1118–1124.

Suter, Glenn (2007), Ecological Risk Assessment, 2. Aufl. 2007, CRC Press: Boca Raton.

Telfer, T./Sincock, J./Byrd, V./Reed, J. (1987), Attraction of Hawaiian Seabirds to Lights: Conservation Efforts and Effects of Moon Phase, Wildl. Soc. Bull. 1987, S. 406–413.

Tuttle, M.D./Ryan, M.J. (1982), The Role of Synchronized Calling, Ambient Light, and Ambient Noise, in Anti-bat-predator Behavior of a Treefrog, Behav. Ecol. Sociobiol. 1982, DOI: 10.1007/BF00300101, S. 125–131.

US War Department (Hrsg.) (1943), Control of Coastal Lighting in Anti-Submarine Warfare – Report No. 746 1943.

Uttley, J./Fotios, S. (2017), The Effect of Ambient Light Condition on Road Traffic Collisions Involving Pedestrians on Pedestrian Crossings, Accid. Anal. Prev. 2017, S. 189–200.

van Grunsven, R./Creemers, R./Joosten, K./Donners, M./Veenendaal, E.M. (2017), Behaviour of Migrating Toads under Artificial Lights differs from other Phases of their Life Cycle, Amphib. Reptilia 2017, DOI: 10.1163/15685381-00003081, S. 49–55.

Voigt, C./Dekker, J./Fritze, M./Gazaryan, S./Hölker, F./Jones, G./Lewanzik, D./Limpens, H./Mathews, F./Rydell, J./Spoelstra, K./Zagmajster, M. (2021), The Impact Of Light Pollution On Bats Varies According To Foraging Guild And Habitat Context, BioScience 2021, DOI. 10.1093/biosci/biab108, S. 1103-1109.

Voßkuhle, A./Kaiser, A.-B. (2009), Grundwissen – Öffentliches Recht: Das subjektiv-öffentliche Recht, JuS 2009, S. 16–18.

Wagner, G. (2007), Gesetzliche Schuldverhältnisse, in: Willoweit (Hrsg.), Rechtswissenschaft und Rechtsliteratur im 20. Jahrhundert, S. 181–252.

Wagner, G. (2021), Deliktsrecht, 14. Aufl., C.H.Beck: München.

Welbers, A.A.M.H./van Dis, N.E./Kolvoort, A.M./Ouyang, J./Visser, M.E./Spoelstra, K./Dominoni, D.M. (2017), Artificial Light at Night Reduces Daily Energy Expenditure in Breeding Great Tits (Parus major), Front. Ecol. Evol. 2017, DOI: 10.3389/fevo.2017.00055, S. 1–10.

Wendel, M. (2019), Verwaltungsermessen als Mehrebenenproblem – Zur Verbundstruktur administrativer Entscheidungsspielräume am Beispiel des Migrations- und Regulierungsrechts, Mohr Siebeck: Tübingen.

Wiebauer, B. (2016), Die Novelle der Arbeitstättenverordnung 2016, NZA 2017, S. 220–224.

Willoweit, D. (Hrsg.) (2007), Rechtswissenschaft und Rechtsliteratur im 20. Jahrhundert, C.H.Beck: München.

Wirooks, L. (2005), Ökologische Aussagekraft des Lichtfangs – räumliche Verteilung von Nachtfalterimagines und ihren Präimaginalstadien, Entomologie heute 2005(17), S. 183-194.

Yang, Y./Liu, Q./Pan, C./Chen, J./Xu, B./Liu, K./Pan, J./Lagisz, M./Nakagawa, S. (2024), Species sensitivities to artificial light at night: A phylogenetically controlled multilevel meta-analysis on melatonin suppression. Ecology letters 2024, *27*(2), e14387, DOI: 10.1111/ele.14387, S. 1-17.

Zuck, R. (2012), Das Empfinden für Lärm ist situationsbezogen – Der Schutz der Ruhe zwischen Abwehr von Belästigungen und Gesundheitsgefährdungen, ZRP 2012, S. 253–254.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Modellierte Dosis-Wirkungs-Beziehungen 68

Abb. 2: Zusammengeführte Lichtreaktionskurve 69

Abb. 3: Ausschnitt des Geltungsbereichs des Nationalpark Eifel (Quelle: ©Umweltportal NRW) 77

Abb. 4: Naturparke in Deutschland (Quelle: © Verband Deutscher Naturparke e.V.) 78

Abb. 5: Unmittelbar angrenzende Schutzgebiete und Grünflächen (hellgrün) an den urbanen Raum am Beispiel der Stadt Münster (Quelle: © NRW) 83

Abb. 6: Beispiel einer Abschirmung der Lichtemission am Leuchtenkopf (Quelle: © Selux GmbH mit freundlicher Genehmigung) 119

Abb. 7: Schutzgebiete im Land Berlin (Quelle: Geoportal Berlin und Bundesamt für Naturschutz). 134

Abb. 8: Anteil der Beleuchtungen, die je nach Entfernung zu bestimmten Flächen umgerüstet werden müssten. 136

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Zonierung nach der BauNVO 42

Tab. 2: Effektkategorien der gemessenen Parameter 59

Tab. 3: Merkmale und Trends bei direkten und indirekten Auswirkungen von künstlicher Beleuchtung auf Arthropoden 60

Tab. 4: Schwellenwerte in Lux anhand des Ecological Risk Assessment (ERA) 66

Tab. 5: Kategorisierung der Baugebietstypen 75

Tab. 6: Übersicht über das vollständige Planungsregime 81

Tab. 7: Stufenmodell der Prüfradien 86

Tab. 33: Übersicht über die zeitlichen Schutzstufen innerhalb der Schutzkategorien.....97

Tab. 9: Beschreibung der Gebietstypen und deren Zuordnung zu den Schutzkategorien 106

Tab. 10: Maximale vertikale Beleuchtungsstärke für Beleuchtungen von Straßen und Wegen 108

Tab. 11: Maximale vertikale Beleuchtungsstärkewerte für Fahrrad- und Fußgängerwegebeleuchtungen 108

Tab. 12: Maximale vertikale Beleuchtungsstärkewerte für Grundstücks- und Anlagenbeleuchtungen 109

Tab. 13: Maximale mittlere, vertikale Beleuchtungsstärke für Objekt- und Fassadenbeleuchtungen 111

Tab. 14: Maximale Leuchtdichten für selbstleuchtende Lichtwerbeanlagen 112

Tab. 15: Maximale Leuchtdichten für beleuchtete Lichtwerbeanlagen in Bezug auf die Betriebszeiten und die Schutzkategorien 112

Tab. 16: Zeitliche Modifikation der maximalen Leuchtdichten von Lichtwerbeanlagen in Bezug auf Tab. 14 und Tab. 15 113

Tab. 17: Vorgeschlagene Anforderungen an die Abstrahlungsgeometrie von Straßen-, Wege- und Grundstücksbeleuchtungen 116

Tab. 18: Zulässige Lichtstärkeverteilungsklasse 118

Tab. 19: Vorgeschlagene Anforderungen an die Abstrahlungsgeometrie von Arbeits- und Sportstättenbeleuchtungen 120

Tab. 20: Vorgeschlagene Anforderungen an die Abstrahlungsgeometrie und Utilanz von Anlagenbeleuchtungen 121

Tab. 21: Vorgeschlagene Maximalwerte für die Lichtfarbe nach Anlagen- und Gebietstyp 123

Tab. 22: Vorgeschlagene Mindestanforderungen an die Abstrahlungsgeometrie von Projektionsscheinwerfern 127

Tab. 23: Prozentuale räumliche Überschneidung von Schutzgebieten mit Straßenbeleuchtungsanlagen in Berlin 135

Tab. 24: Anzahl betroffener Beleuchtungen und wahrscheinliche Umrüstungsdauer in strengen und allgemeinen Schutzgebieten sowie Freiflächen bei unterschiedlichen Größen der Prüfradien 136

Tab. 25: Übersicht über die Verfahrensvarianten bei Straßenbeleuchtungen 158

Tab. 26: Übersicht über die Unterschiede der Genehmigungsverfahren der Bundesländer 158

Tab. 27: Übersicht über unterschiedliche Varianten der Bundesländer für das Prüfungsprogramm von Baugenehmigungsverfahren 163

Tab. 28: Überblick über die Beteiligung von Fach- und Interessensgruppen im F&E-Vorhaben 171

Tab. 29: Überblick über die weiteren Expertengespräche des F&E-Vorhabens 175

Tab. 30: Liste der Öffentlichkeitsarbeit aus dem F&E-Vorhaben 176

Tab. 31: Darstellung der durch die Beteiligung erlangten Erkenntnisse, Hinweise und Anregungen 182

Tab. 32: Liste der Arbeitsmaterialien, die für das F&E-Vorhaben von Interessensgruppen zur Verfügung gestellt wurden 186

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
Abl.	Amtsblatt
Abs.	Absatz
Abschn.	Abschnitt
a.E.	am Ende
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
Alt.	Alternative
Anh.	Anhang
Anl.	Anlage
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
Art.	Artikel
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten
Aufl.	Auflage
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BauO	Bauordnung
Bay	Bayern
BBergG	Bundesberggesetz
BBg	Brandenburg

Abkürzung	Erklärung
Begr.	Begründer/in
Beschl.	Beschluss
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBl.	Bundesgesetzblatt
BGH	Bundesgerichtshof
Bln	Berlin/er
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BMUKN	Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BPlan	Bebauungsplan
Brem	Bremen
BT-Drs.	Bundestagsdrucksache
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BVT	Beste Verfügbare Technik
BW	Baden-Württemberg
bzw.	beziehungsweise
cd	Candela (Maßeinheit)
CIE	International Commission on Illumination
cm	Zentimeter

Abkürzung	Erklärung
CRI	Farbwiedergabewert (Maßeinheit)
ders.	derselbe
dies.	dieselbe/n
DIN	Deutsches Institut für Normung
DSchG	Denkmalschutzgesetz
Ed.	Edition
EN	Europäische Norm
ERegG	Eisenbahnregulierungsgesetz
Erg.-Lfg.	Ergänzungslieferung
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EUV	Vertrag über die Europäische Union
f.	folgend/e
F&E	Forschung und Entwicklung
ff.	folgende (Mehrzahl)
FFH	Flora-Fauna-Habitat
Fn.	Fußnote
FStrG	Fernstraßengesetz
GG	Grundgesetz
Ggf.	Gegebenenfalls
GVBl.	Gesetzes- und Verordnungsblatt
H	Hessen
Hrsg.	Herausgeber/in
IGB	Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei
ILC	International Law Commission
K	Kelvin (Maßeinheit)
Kap.	Kapitel

Abkürzung	Erklärung
L	Landes-
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LBO	Landesbauordnung
LED	Leuchtdiode
lit.	Buchstabe (litera)
LiTG	Deutsche Gesellschaft für Lichttechnik und Lichtgestaltung
LG	Landgericht
lm	Lumen (Maßeinheit)
LSA	Sachsen-Anhalt
LT-Drs.	Landtagsdrucksache
lx	Lux (Maßeinheit)
m	Meter
MBO	Musterbauordnung
MPrüfVO	Musterprüfverordnung
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
NABU	Naturschutzbund Deutschland
Nds.	Niedersachen/Niedersächsisch
n.F.	neue Fassung
NGO	Nichtregierungsorganisation
Nr.	Nummer
NRW	Nordrhein-Westfalen
OLG	Oberlandesgericht
ÖPP	Öffentliche-Private-Partnerschaft
OSPAR	Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks (Oslo-Paris)
OVG	Oberverwaltungsgerichtshof
RL	Richtlinie

Abkürzung	Erklärung
RLP	Rheinland-Pfalz
Rn.	Randnummer
ROG	Raumordnungsgesetz
Rs.	Rechtssache
Rspr.	Rechtsprechung
S.	Satz/Seite
Saar	Saarland/Saarländisch
SH	Schleswig-Holstein
sog.	so genannte/r
SRÜ	Seerechtsübereinkommen
StrG	Straßengesetz
StrWG	Straßen- und Wegegesetz
StVO	Straßenverkehrsordnung
StVZO	Straßenverkehrszulassungsordnung
SUP	Strategische Umweltprüfung
TAZ	Die Tageszeitung
Thür	Thüringen/Thüringisch
UBA	Umweltbundesamt
uNB	Untere Naturschutzbehörde
ULOR	Upward Light Output Ratio
ULR	Upward Light Ration
Urt.	Urteil
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-V	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung
v.	vom
Var.	Variante

Abkürzung	Erklärung
VG	Verwaltungsgericht
VGH	Verwaltungsgerichtshof
Vgl.	Vergleiche
VO	Verordnung
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
VwGO	Verwaltungsgerichtsordnung
VwV-StVO	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung
W	Watt (Maßeinheit)
WaStrG	Wasserstraßengesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
z.B.	zum Beispiel
ZVEI	Verband der Elektro- und Digitalindustrie

Glossar und Definitionen

Die nachfolgende Sammlung der Begriffe dient zur besseren Verständlichkeit des vorliegenden Berichts. Soweit die Begriffe zur Erarbeitung der Rechtsverordnung Verwendung finden, werden die nachfolgenden Definitionen als Begriffsbestimmungen vorgeschlagen.

Begriff	Definition/Erklärung
Abstrahlungsgeometrie	Die Abstrahlungsgeometrie ist die physikalische Ausrichtung der Lichtverteilung durch eine Leuchte, die anhand des Leuchtenschirms, der Linse oder Optik und der Leuchtenausrichtung geformt wird.
Außenbeleuchtungen	Außenbeleuchtungen sind lichtemittierende technische Einrichtungen, die sich nicht innerhalb eines geschlossenen Raumes befinden.
Beleuchtungsstärke	Die Beleuchtungsstärke ist ein Maß für das auf eine Fläche auftreffende Licht, das in Lux (lx) gemessen wird; die mittlere Beleuchtungsstärke ist die über eine Fläche gemittelte Beleuchtungsstärke in Lux (lx).
Beleuchtungstechnologie	Beleuchtungstechnologie ist die Technologie, die zur Umwandlung von Energie in Licht genutzt wird, darunter die Gasentladung, Hochdruckentladung, Inkandeszenz, Fluoreszenz und anorganische oder organische Lichtdiode.
Candela	Siehe Lichtstärke
Leuchte	Eine Leuchte ist eine technische Vorrichtung, die eine Aufnahmevorrichtung für ein Leuchtmittel besitzt oder ein fest installiertes Leuchtmittel enthält und dazu dient, Licht zu erzeugen oder zu verteilen.
Fassade	Eine Fassade ist die äußere vertikale oder geneigte Oberfläche einer baulichen Anlage, die vom öffentlichen Verkehrsraum sichtbar ist.
Farbtemperatur	Die korrelierte Farbtemperatur bezeichnet die Temperatur eines Planckschen Strahlers (schwarzer Körper), dessen wahrgenommene Farbe der eines gegebenen Farbreizes bei derselben Helligkeit und unter festgelegten Betrachtungsbedingungen am nächsten kommt.
GOBO-Technik	Ein GOBO (Graphical Optical Blackout) ist eine Maske, die in oder vor einer Leuchte angebracht wird und die die Abstrahlung trennscharf selektiert und somit es ermöglicht, komplizierte Gebäude und Strukturen so zu beleuchten, dass das Streulicht auf ein Minimum reduziert wird.
Himmelsstrahler	Himmelsstrahler sind helle Scheinwerfer, die gebündelte und rotierende oder statische Lichtstrahlen in den Nachthimmel emittieren.
Kelvin	Siehe Farbtemperatur

Begriff	Definition/Erklärung
Leuchtdichte	Die Leuchtdichte wird in Candela pro Quadratmeter [cd/m²] gemessen und beschreibt den Helligkeitseindruck einer beleuchteten oder leuchtenden Fläche.
Lichtpunkt	Der Lichtpunkt bezeichnet den rechnerischen Ausgangspunkt des Lichtstroms einer Leuchte.
Lichtpunkthöhe	Lichtpunkthöhe ist der vertikale Abstand zwischen dem Lichtpunkt und dem Boden.
Lichtstärke	Die Lichtstärke ist der in einen bestimmten Raumwinkelbereich abgestrahlte Lichtstrom mit der Einheit Candela (cd).
Lichtstärkeverteilungskurve	Eine Lichtstärkeverteilungskurve (LVK) ist eine grafische Darstellung, die zeigt, wie sich das Licht einer Leuchte in verschiedenen Richtungen verteilt.
Lichtwerbeanlage	Lichtemittierende Werbeanlagen sind selbstleuchtende oder beleuchtete Werbeanlagen oder ortsfeste Einrichtungen, die durch die Emission künstlichen Lichts ein Gewerbe oder Beruf ankündigen, anpreisen oder darauf hinweisen und die Lichtemission vom öffentlichen Verkehrsraum sichtbar ist, unabhängig davon, in welche Richtung das Licht emittiert wird.
Lux	Siehe Beleuchtungsstärke
Sicherheitsbeleuchtung	Sicherheitsbeleuchtungen sind Beleuchtungen, die dem gefahrlosen Verlassen eines Aufenthaltsraums oder Arbeitsstätte und der Vermeidung von Gefährdungen dienen, die durch den Ausfall der Allgemeinbeleuchtung oder durch die natürliche Dunkelheit entstehen können.
Shutter	Shutter oder Verschluss ist ein Bauelement, welches im Strahlengang von Lichtquellen sitzt; der Shutter regelt den Lichtdurchlass des Leuchtmittels direkt am Emissionsaustritt.
Starke Projektionsscheinwerfer	Starke Projektionsscheinwerfer sind helle Scheinwerfer mit einer Lichtleistung von mindestens 10.000 Lumen, die zur Beleuchtung eines Objektes oder eines Gebäudes eingesetzt werden oder dazu geeignet sind, Bilder oder Gedankeninhalte zu transportieren.
Straßen- und Wegebeleuchtung	Beleuchtungen an Straßen und Wegen sind lichtemittierende technische Einrichtungen, die dazu bestimmt sind, eine Verkehrsfläche zu erhellen (Straßen- und Wegebeleuchtungen).
Upward Light Ratio (ULR)	Upward Light Ratio (ULR) bezeichnet den prozentualen Anteil der Lichtemission einer installierten Leuchte in den oberen Halbraum.

Begriff	Definition/Erklärung
Utilanz	Die Utilanz beschreibt den prozentualen Anteil des emittierten Lichts, das in Bereiche abgegeben wird, für die ein Beleuchtungszweck vorliegt.
UV-Licht	UV-Licht bezeichnet die elektromagnetische Strahlung im Spektralbereich zwischen 315 bis 400 Nanometer.

Die „BfN-Schriften“ sind eine seit 1998 unperiodisch erscheinende Schriftenreihe in der institutionellen Herausgeberschaft des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) in Bonn. Sie sind kurzfristig erstellbar und enthalten u. a. Abschlussberichte von Forschungsvorhaben, Workshop- und Tagungsberichte, Arbeitspapiere oder Bibliographien. Viele der BfN-Schriften sind digital verfügbar. Printausgaben sind auch in kleiner Auflage möglich.

DOI 10.19217/skr772