

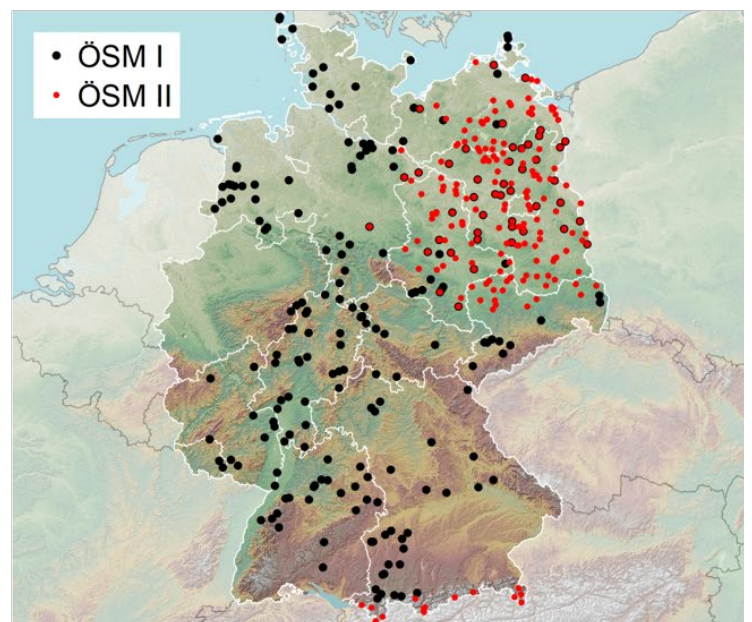
Schlussbericht für das F+E-Vorhaben „Ökosystem-Monitoring: Ausbau und erweiterte Stichprobenerfassung (ÖSM-II)“

Werner Ackermann, Daniel Fuchs, Jörg Tschiche
und Elisabeth Schubert

BfN-Schriften

766

2026





Bundesamt für
Naturschutz

Schlussbericht für das F+E-Vorhaben „Ökosystem-Monitoring: Ausbau und erweiterte Stichprobenerfassung (ÖSM-II)“

FKZ 3519 81 1100

Werner Ackermann
Daniel Fuchs
Jörg Tschiche
Elisabeth Schubert

Impressum

Titelbild: Oben: Halbtrockenrasen im Landkreis Unterallgäu (Foto © W. Ackermann), unten links: Blüte des Ausdauernden Leins (*Linum perenne*) mit Blüte von Mittlerem Zittergras (*Briza media*) (Foto © W. Ackermann), unten rechts: in ÖSM-I und ÖSM-II bearbeitete bundesweit repräsentative Stichprobenflächen (SPF) in Deutschland (Daten des BfN, Kartenhintergrund: © 2008 ESRI, Quellen: USGS-EROS, NASA, NGA, ESRI Text).

Adressen der Autorinnen und der Autoren:

Werner Ackermann	PAN Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH
Daniel Fuchs	Rosenkavalierplatz 8, 81925 München
Jörg Tschiche	E-Mail: info@pan-gmbh.com
Elisabeth Schubert	

Fachbetreuung im BfN:

Dr. Wiebke Züghart	
Dr. Christiane Schulz-Zunkel	Fachgebiet II 1.3 „Monitoring der terrestrischen Biodiversität“

Förderhinweis:

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) (FKZ: 3519 81 1100).

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 978-3-89624-530-4

DOI 10.19217/skr766

Bonn 2026

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
Abstract	8
1 Aufgabenstellung	9
2 Weiterentwicklung der Kartierung	11
2.1 Erweiterung des Kartierschlüssels für Biotope des Alpenraums und Erprobung in 14 bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen.....	11
2.1.1 Erweiterung des Kartierschlüssels für Biotope des Alpenraums	11
2.1.2 Ergebnisse der Kartierungen auf 14 bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen im Alpenraum	17
2.2 Kontinuierliche Verbesserung des ÖSM-Kartierschlüssels	24
2.3 Weiterentwicklung der Erfassungen im Siedlungsbereich	24
2.3.1 Mindesterfassungsgröße.....	25
2.3.2 ÖSM-Biototyp.....	26
2.3.3 Aufzunehmende Zusatzmerkmale	26
2.3.4 Definitionen der Nutzungstypen.....	27
2.3.5 Struktureichtum – Beispiele für die drei Bewertungsstufen.....	28
2.3.6 Sonstige Kartierhinweise.....	29
2.4 Bisher nicht erfasste Biototypen.....	31
2.5 Weiterentwicklung der Eingabesoftware	41
3 Kartierung der Standortregion „Kontinentales Tiefland“	42
3.1 Durchführung der Kartierungen.....	42
3.2 Qualitätskontrolle	45
3.2.1 Dokumentation	45
3.2.2 Plausibilitätsprüfung auf Grundlage von Datenbankabfragen	45
3.2.3 Durchsicht der ÖSM-Flächen samt Sachdaten.....	45
3.2.4 Kontrolle der Flächengeometrien	45
3.2.5 Zweit- und ggf. Drittprüfung	46
3.2.6 Häufige Fehler und Fehlerhäufigkeit.....	46
3.3 Aufbereitung der Ergebnisse.....	48
4 Auswertung der Kartierungen	50
4.1 Statistische Grundlage und Methoden	50
4.2 Hochrechnung der Gesamtfläche einzelner Biototypen und Gruppen von Biototypen.....	54

4.2.1	Küsten.....	55
4.2.2	Gewässer	55
4.2.3	Felsen, Block- und Schutthalden, Geröllfelder, offene Bereiche mit sandigem oder bindigem Substrat.....	56
4.2.4	Äcker und Ackerbrachen	56
4.2.5	Extensiv- und Intensivgrünland.....	57
4.2.6	Hoch- und Zwischenmoore, Röhrichte, Großseggenriede.....	58
4.2.7	Wald- und Ufersäume, Staudenfluren	58
4.2.8	Feldgehölze, Gebüsche, Hecken und Gehölzkulturen	59
4.2.9	Waldränder und Wälder	60
4.2.10	Verkehrs- und Lagerflächen sowie Bebauung und Siedlungsgrün	61
4.3	Hochrechnung der erfassten Zusatz- bzw. Biotopmerkmale pro ÖSM-Typ	61
4.3.1	Struktureichtum und Verbauungsgrad an Fließgewässern	61
4.3.2	Naturnahe Uferbereiche an Stillgewässern	63
4.3.3	Krautanteil im extensiven Grünland	64
4.3.4	Verbuschungsgrad von extensiv genutzten Offenlandbiotoptypen.....	66
4.3.5	Bracheanteil in Magerrasen und Mooren.....	67
4.3.6	Deckung Eutrophierungs- und Austrocknungszeiger.....	68
4.3.7	Waldentwicklungsphasen und Totholz in Wäldern	70
4.3.8	Touristische Nutzung von Alpenbiotopen.....	72
4.4	Auswertungen auf Grundlage der auf den Flächen erfassten Pflanzenarten	73
4.4.1	Ellenberg'sche Zeigerwerte.....	73
4.4.2	Deckung von Nahrungspflanzen für Bestäuber	75
4.5	Landschaftsmaße und übergeordnete Analysen	77
4.5.1	Grenzlängen	77
4.5.2	Säume.....	78
4.5.3	Pufferstreifen an Fließgewässern	80
4.5.4	Hemerobieindex.....	81
4.5.5	Räumliche Heterogenität der Biotope	81
4.6	Synergien mit dem FFH-Monitoring.....	83
4.6.1	Beispielhafte Anwendung des LRT-Bewertungsschemas bei LRT 6510.....	83
4.6.2	Prüfung von Synergien mit dem FFH-Monitoring im Alpenraum.....	83
4.6.3	Prüfung der Auswertungsmöglichkeiten der erfassten FFH-Lebensraumtypen auf Länderebene	86

4.7	Ergebnisse der Doppelkartierungen	88
4.8	Ergebnisse der Wiederholungskartierungen	92
4.9	Fazit zu den Auswertungen der Kartierungen	94
5	Ausblick.....	97
	Literaturverzeichnis	99
	Abbildungsverzeichnis	102
	Tabellenverzeichnis	103
	Abkürzungsverzeichnis.....	106
	Anhang A.....	107
	Anhang B.....	111
	Anhang C.....	119
	Anhang D.....	122
	Anhang E	124

Zusammenfassung

Der Bericht umfasst die Ergebnisse des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens (F+E) „Ökosystem-Monitoring: Ausbau und erweiterte Stichprobenerfassung (ÖSM-II)“, das zwischen 2019 und 2024 bearbeitet und vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz gefördert wurde. Ziel des Projekts war die Weiterentwicklung des Ökosystem-Monitorings (ÖSM) und parallel die Erfassung aller bundesweit repräsentativer Stichprobenflächen (SPF) der Standortregion „Kontinentales Tiefland“ im Nordosten Deutschlands.

Im Zuge des F+Es wurde die Kartieranleitung in Bezug auf die Ansprache der Biotoptypen optimiert, in Bezug auf Erfassungen im Siedlungsraum verändert und um Biotoptypen des Alpenraums ergänzt. In den Jahren 2020 und 2021 wurden testweise 14 SPF im Alpenraum kartiert, wobei sich der im Rahmen des Vorhabens entwickelte Biotopschlüssel als praktikabel erwiesen hat. Es wurde gezeigt, dass es möglich wäre, mit dem ÖSM im Alpenraum auch einen Beitrag zur Beurteilung häufigerer FFH-Lebensraumtypen zu liefern.

Im Rahmen des Vorhabens wurde in den Jahren 2020 bis 2023 die Kartierung von 190 SPF in der Standortregion „Kontinentales Tiefland“ an Kartierbüros vergeben, die Online-Eingabe-Software optimiert und eine umfangreiche Qualitätskontrolle der Erfassungen eingeführt. Darüber hinaus wurden Doppelkartierungen zur Qualitätssicherung der Kartierungen durchgeführt. Sie haben sich als Instrument der Qualitätssicherung bewährt, daher wird empfohlen, auch bei zukünftigen Erfassungen weiterhin eine bestimmte Anzahl von Doppelkartierungen vorzusehen. Die geprüften Geodaten und Sachdaten stehen Bund und Ländern in dokumentierten Datenbanken zur Verfügung.

In der aktuellen Erprobungs- und Aufbauphase des ÖSM liegen nur für wenige SPF Wiederholungskartierungen vor, so dass Schätzungen der Veränderungen im Rahmen dieses F+Es noch nicht möglich waren. Daher können aus den bisher vorliegenden Erhebungen derzeit nur Hochrechnungen des Bestands einzelner Biotoptypen(gruppen) und der erfassten Zusatzmerkmale durchgeführt werden. Für die häufigeren und verbreiteten Biotoptypen bzw. Biotopgruppen ergeben sich dabei relative Stichprobenfehler von kleiner 20 % und teils auch von kleiner 10 %. Auch für eine Auswahl fachlich interessanter Zusatzmerkmale wurden Hochrechnungen durchgeführt, die insbesondere bei Zusammenfassung von Merkmalswerten geringe relative Stichprobenfehler aufweisen. So können erste Hinweise darauf gegeben werden, dass spätere Schätzungen der Veränderungen aussagekräftig sein werden. Trotz der kleinen Anzahl an durchgeführten Wiederholungskartierungen und basierend auf den Erfahrungen aus dem HNV-Farmland-Monitoring auf den SPF kann gezeigt werden, dass wichtige Änderungen in der Landnutzung bereits bei der zweiten Erfassung nachgewiesen werden können.

Weitergehende Auswertungen wurden mit Hochrechnungen der erfassten Pflanzenarten sowie verschiedener Landschaftsmaße wie Grenzlinienlängen, Säumen und Pufferstreifen an Gewässern, Hemerobie und Heterogenität erfolgreich getestet. Bei häufigeren FFH-Lebensraumtypen wären bei den Erfassungen auf den SPF Synergien mit dem FFH-Monitoring möglich, wenn die Bewertung des Erhaltungsgrads auf den ÖSM-Flächen mit FFH-Lebensraumtypen durchgeführt würde. Hierfür ist nur ein relativ geringer Zusatzaufwand nötig, allerdings müssten dafür die Eingabe-Möglichkeiten und Datenbanken erweitert werden.

Die Daten des Ökosystem-Monitorings zu Zustand und Veränderung der Ökosysteme werden zukünftig eine wichtige Grundlage auch für weitere Fragestellungen bilden. Insbesondere für

die Monitoringaufgaben im Rahmen des Aktionsplans Natürlicher Klimaschutz (ANK) und der EU-Wiederherstellungsverordnung wird ihnen eine bedeutende Rolle zukommen. Sie werden aber auch als eine wichtige Bezugsgröße für die Bewertung der Daten von Arterfassungen wie z. B. dem Insektenmonitoring dienen.

Abstract

The report comprises the results of the research and development project “Ecosystem Monitoring: Expansion and Extended Sampling (ÖSM-II)”, which was carried out between 2019 and 2024 and funded by the Federal Agency for Nature Conservation (BfN) with resources from the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection. The aim of the project was to further develop ecosystem monitoring (ÖSM) and, in parallel, to record all sample squares (SPF) in the “Continental Lowlands” region in north-eastern Germany.

As part of the project, the mapping of 190 SPF in the “Continental Lowlands” region was contracted out to vegetation surveyors between 2020 and 2023, the online input software was optimized, and extensive quality control of the surveys was introduced. In addition, ten sample squares were mapped by two surveyors independently as part of quality assurance. This has proven to be a viable QA tool, which is why it is recommended that a certain number of double mappings continue to be carried out in future surveys. Data sets comprising geodata and attributes are available to the federal and state governments in documented databases.

In the current phase of the ÖSM, results from previous surveys are only available for a few SPF, meaning that estimates of the changes are not yet possible. Therefore, only the stock of individual biotope types (groups) and the additional features recorded can be extrapolated from the data currently available. For the more common and widespread biotope types and biotope groups, relative sampling errors are less than 20 % and in some cases less than 10 %. Extrapolations were also carried out for a selection of additional features, which show low relative sampling errors, especially when combining feature values. This provides initial indications that later estimates of the changes will be meaningful. Despite the small number of repeat mappings carried out and based on the experience gained from high nature value farmland monitoring on the SPF it can be shown that some important changes in land use can be detected during the second survey.

Further analyses concerned numbers and characteristics of recorded plant species and various landscape measures such as boundary line lengths, buffer strip widths along water bodies, hemeroby and biotope heterogeneity. In the case of common Annex I habitat types, synergies with monitoring under article 17 of the habitats directive are possible if the assessment of conservation status were carried out on the areas with Annex I habitats. This would require relatively little additional effort in the field and only a few adjustments in data recording.

The ecosystem monitoring data on the condition of and changes to ecosystems will also form an important basis for other topics in the future. In particular, they will play an important role in the monitoring tasks within the framework of the Natural Climate Change Mitigation Action Plan (ANK) and the EU Restoration Law. In addition, they will also serve as an important reference value for the evaluation of data from species surveys such as insect monitoring.

1 Aufgabenstellung

Für Naturschutzfragen und die Erfüllung von Berichtspflichten auf Bundesebene bedarf es bundesweiter Daten zur flächigen Ausdehnung, zur Häufigkeit und Verteilung sowie zum qualitativen Zustand der Ökosysteme in Deutschland. Biologische Vielfalt und wesentliche Ökosystemfunktionen sind dabei in der Gesamtfläche verbreitet und beschränken sich nicht allein auf Vorrangflächen für den Naturschutz (Dröschmeister 2001). Gerade in der „Gesamtlandschaft“, die mit ihren land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen und den Siedlungsräumen mehr als 90 % der Fläche der Bundesrepublik ausmacht, laufen diejenigen Prozesse ab, die Ökosystemstrukturen, ihre Funktionen und damit die ihnen innewohnende Diversität entscheidend beeinflussen. Daten, die solche Entwicklungen deutlich machen, werden dringend gebraucht (Doeringhaus, Dröschmeister 2010), fehlen aber bisher auf Bundesebene (vgl. Ackermann et al. 2020: 7f).

Der Einfluss von wesentlichen Faktoren wie Landnutzungswandel (insbes. Flächenverbrauch durch Bebauung und Versiegelung) und Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, welche auf die Ökosysteme einwirken, soll mit dem Ökosystem-Monitoring (ÖSM) als Baustein des bundesweiten Biodiversitätsmonitorings für die Gesamtlandschaft dokumentiert und bewertet werden können. Hierfür ist ein repräsentatives Langzeit-Beobachtungsnetz erforderlich, welches das Augenmerk primär auf den Zustand und die Veränderungen der vorhandenen Strukturen und Ökosysteme der Gesamtlandschaft richtet und damit den voranschreitenden Landschaftswandel dokumentiert.

Aufbauend auf Vorstudien in den 1990er Jahren (Back et al. 1996, Hoffmann-Kroll et al. 1998) wurde vom Statistischen Bundesamt im Jahr 2003 ein Satz von jeweils 1 km² großen quadratischen Flächen über eine doppelt geschichtete Stichprobenziehung ausgewählt, auf denen ein solches Beobachtungsnetz etabliert werden kann. Durch die Fokussierung der Erfassungen auf diesen bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen (SPF) können statistisch belastbare Ergebnisse für Deutschland hochgerechnet werden, ohne dass bundesweit eine flächendeckende Erhebung stattfinden muss. Neben einem Grundprogramm von 1.000 SPF für bundesweite Fragestellung gibt es eine Erweiterungsmöglichkeit, das sog. erweiterte Programm von 2.637 SPF (Heidrich-Riske 2004). Mit diesem sind statistisch abgesicherte Aussagen auch auf Ebene der Bundesländer möglich. Erstmals wurden diese SPF für das bundesweite Monitoring häufiger Brutvögel eingesetzt (Mitschke et al. 2005). Seit 2009 findet auf diesen SPF auch das Monitoring für den HNV-Farmland-Indikator statt (Benzler et al. 2015, Hünig, Benzler 2017), einem Indikator für die Förderung aus der zweiten Säule der gemeinsamen Agrarpolitik der EU. Auf Länderebene nutzen Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein die SPF des erweiterten Programms für eigene Monitoringaufgaben. Auch das in Aufbau befindliche bundesweite Insektenmonitoring wird schwerpunktmäßig auf diesen Flächen erfolgen. Somit entstehen aus der räumlichen Überlagerung Kombinationsmöglichkeiten zwischen den verschiedenen Monitoring-Programmen, die eine Nutzung von Synergien und eine über die jeweilige Grundfragestellung hinausgehende Auswertung der Daten erlauben.

Bezogen auf das ÖSM, wurde in einer durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) geförderten Machbarkeitsstudie untersucht (PAN GmbH, GEOGLIS 2016), welche Auswertungen und Aussagen mit einer Biotoptypenerfassung auf den bundesweiten SPF möglich sind. In der Machbarkeitsstudie wurde gezeigt, dass das Stichprobennetz grundsätzlich gut geeignet ist für die Erfassung und Bewertung von Biotoptypen im Sinne eines ÖSM und dass Hochrechnungen der

Veränderungen der Biotoptypen viele Entwicklungen des Landschaftswandels bereits über relativ kurze Zeiträume statistisch signifikant belegen können.

Im Anschluss daran wurde ein Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (F+E-Vorhaben) für die Entwicklung des ÖSM beauftragt (ÖSM-I). Im Zuge dieses Vorhabens wurden ein bundesweit einheitlicher Kartierschlüssel auf Basis der Roten Liste der Biotoptypen (Finck et al. 2017) sowie eine Kartieranleitung zur Erfassung dieser Biotoptypen entwickelt und auf bundesweit repräsentativen SPF in größerem Umfang getestet und optimiert (Ackermann et al. 2020).

Die in diesem Vorläufervorhaben entwickelten Methoden sollten in einem weiteren, 2019 beauftragten F+E-Vorhaben weiterentwickelt und umgesetzt werden (ÖSM-II). Die Ergebnisse dieses Vorhabens werden hier berichtet. Zunächst sollten die Kartiermethoden weiterentwickelt und optimiert werden (Kapitel 2). Dazu gehörte neben einem Schwerpunkt im Siedlungsbereich auch, die bestehende Kartieranleitung um Alpenbiotope zu ergänzen und anschließend auf 14 SPF im Alpenraum zu erproben. Der größte Leistungspunkt umfasste die Erfassung der Biotop- und Nutzungstypen sowie weiterer Strukturparameter auf den 192 bundesweit repräsentativen SPF der Standortregion „Kontinentales Tiefland“. Neben der Planung und Durchführung der Kartierungen (Kapitel 3) sollten die Ergebnisse ausgewertet und aufbereitet sowie die Aussagemöglichkeiten und -grenzen des Monitorings der SPF einer Standortregion aufgezeigt werden (Kapitel 4). Dabei sollte auch geprüft werden, inwiefern Synergien mit dem FFH-Monitoring möglich sind.

2 Weiterentwicklung der Kartierung

2.1 Erweiterung des Kartierschlüssels für Biotope des Alpenraums und Erprobung in 14 bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen

Im Grundprogramm der bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen (SPF) gibt es 27 SPF, welche in alpinen Naturräumen liegen und in denen mit größeren Vorkommen von alpinen Biotoptypen zu rechnen ist. Betrachtet man das Erweiterungsprogramm, so befinden sich 71 der insgesamt 2.637 SPF im Alpenraum. Als alpine Naturräume wurden hierbei die Schwäbisch-Oberbayerischen Voralpen (Kennung: D67) und die Nördlichen Kalkalpen (D68) angesprochen.

Um SPF im Alpenraum im Rahmen des ÖSM zu erfassen, bedurfte es in der Kartieranleitung einer Ergänzung der alpinen Biotoptypen, die im Rahmen des ersten F+E-Vorhabens (Ackermann et al. 2020) noch nicht behandelt worden waren. Diese Erweiterung des Kartierschlüssels wird im nachfolgenden Abschnitt 2.1.1 besprochen, die Ergebnisse der Erprobung auf 14 SPF in Abschnitt 2.1.2.

2.1.1 Erweiterung des Kartierschlüssels für Biotope des Alpenraums

In der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands (Finck et al. 2017), welche die Grundlage für die im ÖSM zu kartierenden Biotoptypen darstellt, sind elf Biotopgruppen mit Schwerpunkt in den Alpen aufgeführt (Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht über die Biotopgruppen mit einem Schwerpunkt in den Alpen (vgl. Finck et al. 2017)

Code Biotopgruppe	Biotopgruppe
60	Gewässer der subalpinen bis alpinen Stufe
61	Firn, permanente Schneefelder und Gletscher
62	Felsen der subalpinen bis nivalen Zone
63	Steinschutthalden und Schotterflächen der subalpinen bis alpinen Stufe
64	Schneeböden, Schneetälchen
65	Moore der subalpinen bis alpinen Stufe
66	Gebirgsrasen (subalpine bis alpine Stufe)
67	Stauden- und Lägerfluren der hochmontanen bis alpinen Stufe
68	Zwergstrauchheiden der subalpinen bis alpinen Stufe
69	Gebüsche der hochmontanen bis subalpinen Stufe
70	Subalpine Wälder

Nachdem Bayern das einzige Bundesland mit Alpenanteil ist, wurde anhand der bayerischen Kartieranleitung für Alpenbiotope geprüft, wie die Biotoptypen der bayerischen Alpenbiotopkartierung den Biotoptypen dieser elf Biotopgruppen der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands (Finck et al. 2017) sinnvoll zugeordnet werden können. In Tab. 2 sind

die für das ÖSM neu definierten Biotoptypen mit ihrer Definition aufgeführt. Wenn der Hauptcode nicht einem Code der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands entspricht, so handelt es sich um eine andere Definition eines Biotoptypen in der Biotopgruppe (z. B. 61.A, 66.A) oder um eine Zusammenfassung von zwei bzw. drei Biotoptypen in einer Biotopgruppe (z. B. 62.01/02, 66.02/04/05). Diese anderen Definitionen und Zusammenfassungen wurden deshalb durchgeführt, weil sie sich in der Kartierpraxis der bayerischen Alpenbiotopkartierung (LFU 2022) als sinnvoll und notwendig herausgestellt hatten.

Tab. 2: ÖSM-Biotoptypen mit Schwerpunkt in den Alpen mit Definition und möglicher Zuordnung zu FFH-Lebensraumtypen.

Hauptcode	Zusatzcode	ÖSM-Biotoptyp	Definition
60.01	7220* xxxx	Quellen der subalpinen bis alpinen Stufe	Natürliche Grundwasseraustritte an die Erdoberfläche (Krenal) in der subalpinen und alpinen Höhenstufe der Alpen und der subalpinen Höhenstufe des Hochschwarzwaldes; charakteristisch ist das Vorkommen arktisch-alpiner Wasserpflanzen sowie eine geringe Amplitude der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wasserkörpers, so dass die Austrittstemperatur des Wassers i.d.R. der mittleren Jahrestemperatur entspricht; eingeschlossen sind auch die unmittelbaren Randbereiche der Quellen.
60.02	3220 3230 3240 xxxx	Fließgewässer der subalpinen bis alpinen Stufe	Bandartige, unterschiedlich stark geneigte natürliche Gewässerrinnen mit ständig (oder temporär) fließenden Wasserkörpern der Alpen in der subalpinen und alpinen Höhenstufe.
60.03	3130 3140 3150 3160 xxxx	Stillgewässer der subalpinen bis alpinen Stufe	Binnengewässer mit stehendem Wasserkörper in der subalpinen und alpinen Höhenstufe.
61.A	-	Schneefelder	Kartierhinweis: Wenn trotz eines für die Erfassung alpiner Vegetation günstigen Kartierzeitpunkts noch Schneereste liegen, die den darunterliegenden ÖSM-Biotoptyp nicht erkennen lassen, wird der ÖSM-Biotoptyp 61.A verschlüsselt.
62.01/02	8210 8220 xxxx	Felswände und Felsblöcke der subalpinen bis nivalen Stufe	Felsblöcke und massive Felswände der subalpinen bis nivalen Stufe der Alpen und des Hochschwarzwaldes mit extremen Standortbedingungen, wie z. B. hohe Temperaturschwankungen, hohe Einstrahlung, geringe bis keine Feinerdeanreicherung, wenig Wasserspeichervermögen usw.; Besiedlung v. a. von epilithischen oder endolithischen Flechten und von Algen; in Spalten und an Stellen, an denen sich etwas Bodenmaterial ansammelt können auch höhere Pflanzen (z. B. Androsace-Arten) wachsen.
63.01	3220 3230 3240 xxxx	Schotterfläche an Gewässern der subalpinen bis alpinen Stufe	Von groben Schottern geprägte, von Pflanzen nur spärlich besiedelte, durch die Gewässerdynamik geschaffene Rücken, Inseln und Uferstreifen, stellenweise mit (Fein)sedimentlinsen. In der subalpinen und alpinen Stufe der Alpen.

Hauptcode	Zusatzcode	ÖSM-Biotoptyp	Definition
63.02	8120	Kalkschutthalde der subalpinen bis alpinen Stufe	Aus grobem, feinerdearmem Kalkschutt oder Kalkschiefer bestehende, meist mehr oder weniger instabile Schutthalde mit lückiger oder fehlender Besiedlung durch höhere Pflanzen. In der subalpinen und alpinen Stufe der Alpen.
63.03	8120	Mergelschutthalde der subalpinen bis alpinen Stufe	Kalkhaltige Schutthalde mit hohem Feinerdeanteil, Mergelsubstrate, gute Wasserversorgung; auf den weniger stark geneigten Bereichen meist dichter Krautbewuchs (z. B. Schneepestwurzflur). Überwiegend in der subalpinen Stufe der Alpen
63.04	8110 xxxx	Silikatschutthalde der subalpinen bis alpinen Stufe	Schutthalde mit meist sehr lückiger Vegetation auf Silikatschutt. In der subalpinen und alpinen Stufe der Alpen und des Hochschwarzwaldes.
64.01	6170	Kalkschneeboden	(Sub-)alpiner Standort mit feinerdereichem, humosem Kalkschuttboden (<i>Arabidetum caeruleae</i>), auch in Mulden (<i>Arabido-Rumicetum nivalis</i>), auf ruhendem Feinschutt (<i>Salicetum retuso-reticulatae</i>), z. T. auch flächig an nordexponierten Hängen; durch größere Durchlässigkeit des Kalkschuttes trockener als Silikatschneeboden.
64.02	7240*	Schwemmboden der subalpinen bis alpinen Stufe	Subalpiner bis alpiner Pionierbiotop mit niedrigwüchsiger Seggen- und Binsenvegetation auf tonigen Schwemmsandböden; kaltwasserbeeinflusste Sonderstandorte an Quellen, Bächen und in Moränenfeldern, der zu den alpinen Mooren überleitet; weiterer wesentlicher Standortfaktor ist langer Bodenfrost.
64.03	6150	Silikatschneeboden	(Sub-)alpiner Standort oberflächlich versauerter oft staunasser Böden mit meist über 9 Monate Schneebedeckung (<i>Salicetum herbaceae</i>); in feinschuttreichen, humosen Mulden (<i>Luzuletum alpino-pilosae</i>); bei einer Schneefreiheit von nur 1 bis 3 Monaten treten Moos-Schneeböden auf (<i>Polytrichetum sexangularis</i>).
65.01	7110* 7120 7140 xxxx	Hoch- und Übergangsmoor der subalpinen bis alpinen Stufe	Hoch- oder Übergangsmoorbildung in der subalpinen und alpinen Stufe inklusive des Rasenbinsen-Moores mit <i>Trichophorum cespitosum</i> ; durch nährstoffarmes Niederschlagswasser gespeist oder im Zusammenhang mit alpinen Sickerquellen (Quellvermoorungen) auftretend.
65.02	7230 xxxx	Flachmoor oder Sumpf der subalpinen bis alpinen Stufe	Flachmoor oder Sumpf meist über kalkhaltigem Untergrund in der subalpinen und alpinen Stufe; von kalkhaltigem Grund- oder Oberflächenwasser gespeist. Lebensraum für kaltstenothe Arten; meist von niederwüchsigen Grasartigen (Seggen, Wollgräser und Binsen) dominierte lückige Vegetation.
66.01	6170	Nacktriedrasen	Kleinflächiger, niedrigwüchsiger natürlicher Gebirgsrasen aus Nacktried (<i>Elynetum</i>) der alpinen Stufe, an windgefügten, schneearmen Kuppen und Graten, auf humosen Steinböden. Standorte mit extremer Winterkälte und Frosttrocknis.
66.02/04/05	6170	Polsterseggenrasen	Natürlicher, lockerer Gebirgsrasen aus Polstersegge (<i>Carietum firmae</i>) auf feinerdearmen, flachgründigen Standorten mit kalkreichem Substrat; meist an windexponierten Stellen

Hauptcode	Zusatzcode	ÖSM-Biototyp	Definition
			mit im Winter nur geringer Schneebedeckung; überwiegend in der alpinen Stufe, in Lawinenbahnen und auf Felsabstürzen auch bis in die subalpine Stufe. Stellenweise steigen die Polsterseggenrasen bis auf etwa 500 m ü. NN hinab.
		Blaugrashalde bzw. -rasen	Natürlicher Rasen auf relativ tiefgründigen, schuttreichen, leicht humosen Böden; kalkreicher Standort mit geschlossener Narbe aus Blaugras (<i>Sesleria varia</i>), Horstsegge (<i>Carex sempervirens</i>) und einer Vielzahl von reichblühenden Kräutern. Oft südexponiert, daher früh ausapernd; in der subalpinen und alpinen Stufe, stellenweise bis in die montane Stufe hinabsteigend.
		Rostseggenrasen	Rasen auf vorwiegend nordexponierten, spät ausapernden Schattenhängen auf frischen bis feuchten, humusreichen, tiefgründigen Böden, von Rostsegge (<i>Carex ferruginea</i>) und/oder anderen Langgräsern (z. B. <i>Calamagrostis varia</i> ; auch die „Urfettwiesen“ mit <i>Festuca violacea</i> und <i>F. norica</i>) geprägt; bei einer Höhe von der subalpinen Stufe bis ca. 2500 m über NN. Bei guter Wasserversorgung sind derartige Bestände auch in Südlagen zu finden. Rostseggenrasen steigen stellenweise bis in tiefere Lagen hinab.
66.03	6150	Borstgrasrasen der subalpinen bis alpinen Stufe	Magerer, intensiv beweideter Rasen auf kalkarmen Lehmböden; in der oberen alpinen Stufe Übergänge zu den natürlichen Rasen (Urwiesen); meist jedoch sekundäres Grünland; in der subalpinen und alpinen Stufe der Alpen und des Hochschwarzwaldes.
66.06		Alpenfettweide	Beweidetes und nährstoffreiches (gedüngtes) Grünland in 1400 bis 2300 Metern Höhe. Zumeist in wenig geneigten, tiefgründigen Lagen.
66.07	6520	Goldhaferwiese der Kalkalpen	Artenreiche, bunte Bergwiese der kühlen, niederschlagsreichen Gebirgslagen mit mittlerer Nährstoffversorgung; stellenweise bis auf etwa 550 m ü. NN hinabsteigend.
66.08		subalpiner Trittrasen	Von <i>Poa supina</i> (Läger-Rispengras) beherrschter, artenarmer Trittrasen im Umfeld von Alm-, Skihütten und -liften, Viehställen.
66.09	6150	Krummseggenrasen	Hochalpiner Rasen auf saueren, trockenen Steinböden, der von der Krumm-Segge (<i>Carex curvula</i>) dominiert wird; meist arm an Blütenpflanzen und eintönig strukturiert, meist mit mehreren Strauchflechten. Ausgesprochen langsamwüchsig und gegen mechanische Schäden (z. B. Skipisten) sehr empfindlich.
66.A		Alpenmagerweide	Als Alpenmagerweiden werden alle extensiv beweideten Rasen von der submontanen bis in die alpine Stufe kartiert, die sich als homogenes Gemenge aus Arten der basenreichen Magerrasen, Borstgrasrasen, alpinen Rasen i. e. S., Flach-/Quellmoore und einem gewissen Anteil an Weidezeigern zusammensetzen, ohne jeweils einem dieser Biototypen zugeordnet werden zu können. Die Bestände der

Hauptcode	Zusatzcode	ÖSM-Biototyp	Definition
			Alpenmagerweiden weichen von den typischen Kammgras- und Milchkrautweiden durch eine Vielzahl von Magerkeitszeigern ab. Daher besteht ein gesetzlicher Schutz nach §30 BNatSchG.
67.01	6430	Hochstauden- und Hochgrasflur der hochmontanen bis alpinen Stufe	Lockerer bis üppiger Bestand hochwüchsiger, buntblühender Kräuter (v. a. <i>Adenostylion alliariae</i>) oder Hochgras-Fluren (<i>Calamagrostion villosae</i>); v. a. an gut mit Wasser versorgten Böden, an Rinnen, Bachläufen oder unter Felsen; teilweise Schlagflur gerodeter Gebüsche, Gehölze oder subalpiner Bergahorn-Buchen- oder Fichtenwälder bzw. als Saum dieser Bestände auftretend. Von der hochmontanen bis in die alpine Stufe.
67.02		Lägerfluren der subalpinen bis alpinen Stufe	Subalpine (1200 bis 1800 m über NN) und alpine (1800 bis 2700 m über NN) Hochstaudenfluren an Viehlägern und Melkplätzen, durch jahrzehntelange Kotanreicherung übermäßig mit Nährstoffen versorgte Stellen, meist in weniger geneigter Lage als das Umland.
68.01/02	4060	alpine „Windheide“ (z. B. mit Gamsheide)	Kleinflächiger, teppichartiger Bestand mit Gamsheide (<i>Loiseluria procumbens</i>) durchsetzt von ausgedehnten Flechten- und Moospolstern auf extremen windexponierten Kuppen in der alpinen Stufe.
		Krähenbeer-Rauschbeerheide und Zwergwacholdergebüsche	Aus Krähenbeere (<i>Empetrum nigrum</i>) und anderen Zwergsträuchern (meist Ericaceen) oder Zwerg-Wacholder (<i>Juniperus nana</i>) aufgebaute Bestand auf feinerde- und nährstoffarmen Standorten mit selbstgebildeter Rohhumusauflage, besonders an Nordhängen, in der subalpinen und alpinen Stufe.
69.01	3230 3240	Auenweidengebüsche der hochmontanen bis subalpinen Stufe	Hochmontane bis subalpine Weidengebüsche an periodisch, insbesondere infolge der Schneeschmelze, überfluteten Bach- und Flussrändern, auf kiesig-schottrigen Rohböden. Im Gegensatz zu Tieflandauen geringe Nährstoff- und Schwefelstofffracht des überflutenden Wassers, aber hohe Transportkraft von Kiesen und Geröllen.
69.02		Grünerlengebüsche	Von Grünerle (<i>Alnus viridis</i>) dominiertes Gebüsch an subalpinen Fließgewässern oder schneesaur- und lawinengefährdeten Hängen; meist auf feuchten oder wasserzügigen Standorten mit tiefgründig verwitterten, mergeligen Böden; in schattseitigen, schneereichen Lagen, zumeist hochstaudenreich.
69.03		Schluchtweidengebüsch	Lückiges Pioniergebüsch mit Schluchtweiden (<i>Salix appendiculata</i>), weiteren Sträuchern und Hochstauden meist auf Lawinenbahnen und ganzjährig feuchten Standorten, in der subalpinen und alpinen Stufe; Übergänge zum Grünerlengebüsch (69.02) und Latschengebüsch (69.04).
69.04	4070*	Latschengebüsch	Ein 1 m bis über 3 m hoher Kiefern-Krummholzgürtel mit <i>Pinus mugo ssp. mugo</i> (Legföhre, Latsche), meist dichtes Gebüsch (neben Latsche auch mit Strauchweiden) mit ausgeprägter Krautschicht und oft engem Kontakt zum Alpenrosengebüsch (69.05). In der subalpinen Zone im Bereich der Waldgrenze als zonale Vegetation und entlang von

Hauptcode	Zusatzcode	ÖSM-Biototyp	Definition
			Lawinenbahnen oder Schuttfächern bis in die Tallagen als azonale Vegetation; sowohl auf sauren wie auch basenreichen Böden.
69.05	4060	Alpenrosengebüsch	Subalpines und alpines Gebüsch mit Alpenrosen (<i>Rhododendron hirsutum</i> , <i>Rhododendron ferrugineum</i>) auf kalkreichen oder oberflächlich sauren Standorten (Tangelhumus), in geschützten Lagen, z. B. in Mulden, Rinnen, zwischen Felsblöcken; auf gut mit Wasser versorgten Böden; häufig im Kontakt mit Latschengebüsch (69.04).
69.06		Fichten-Ebereschengebüsch	Vorwald und Pionierstadium montaner bis subalpiner Fichtenwälder oder auf rutschendem bodensaurem Substrat mit vorherrschendem Aufwuchs von Ebereschen (<i>Sorbus aucuparia</i>). Oft in Übergängen zu subalpinen Hochstaudenfluren.
69.07	4080	Knieweidengebüsch	Von kniehohen Weiden gebildeter Bestand (v. a. <i>Salix walsteiniana</i> , <i>Salix hastata</i>) („Bäumchenweiden-Gebüsch“) in der subalpinen Stufe.
69.A		sonstiges Krummholzgebüsch	Gebüsche aus Legformen von Rot-Buche (<i>Fagus sylvatica</i>) und/oder Berg-Ahorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>)
70.01	9140 xxxx	subalpiner (hochmontaner) Bergahorn-Buchenwald	Mischwald mit Buche (<i>Fagus sylvatica</i>), Bergahorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>) und Fichte (<i>Picea abies</i>) auf schutt- und felsdurchsetzten Standorten, meist gut durchfeuchtet; in den Alpen bis an die Waldgrenze heranreichend; hochstaudenreich; oft totholzreich infolge schwieriger forstlicher Nutzung; die Bäume weisen oftmals den durch rutschige Schneelagen bedingten „Säbelwuchs“ auf.
70.02	9410 xxxx	subalpiner Fichtenwald	Nadelwald bis an die subalpine (1200 bis 1800 m über NN) Waldgrenze, auf Blockschutthalden oder in Kaltluftsenken; in feuchten und niederschlagsreichen Lagen; hochstaudenreiche oder grasreiche Variante; sowohl auf Kalk- wie auch auf Silikatgestein, oft kryptogamenreich (Epiphyten).
70.03	9420 xxxx	subalpiner Lärchen-Arvenwald	Nadelwald der obersten Waldstufe (ca. 1400 bis 1900 m über NN) in den nördlichen Randalpen; ältere, ungestört entwickelte Bestände sind fast ausschließlich von Zirben (<i>Pinus cembra</i>) aufgebaut, sonst unterschiedliche Anteile von Latsche (<i>Pinus mugo ssp. mugo</i>), Fichte (<i>Picea abies</i>) und Lärche (<i>Larix decidua</i>). Meist durch Beweidung stark aufgelichtet. Pflanzensoziologisch in Subassoziationen auf Kalk und auf Tangelrendzina mit Säurezeigern differenziert.
70.04	9420 xxxx	subalpiner Lärchenwald	Fast reiner Lärchenwald auf Kalkschuttböden im Bereich der alpinen Waldgrenze; in der Bundesrepublik Deutschland z. B. in den Berchtesgadener Alpen.

Feld „Hauptcode“ i. d. R. nach Rote Liste Biototypen (Finck et al. 2017), Feld „Zusatzcode“ Angabe der möglichen Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie oder „xxxx“, falls die Biotopfläche keinem FFH-LRT entspricht. Ein * kennzeichnet prioritäre Lebensräume im Sinne der FFH-Richtlinie.

Als Zusatzmerkmale wurden für die alpinen Biototypen in der Regel die gleichen Merkmale verwendet wie bei den „verwandten“ Biototypen außeralpiner Regionen. So sind beispielsweise für Gebirgsrasen mit der Erfassung des Arteninventars, der Deckung der Kräuter, der

Eutrophierungszeiger und der Verbuschung sowie dem Nutzungstyp dieselben Zusatzmerkmale zu erfassen wie bei den Biotoptypen der Biotopgruppe 34 (Trockenrasen sowie Grünland trockener bis frischer Standorte). Da es im Alpenraum sowohl unberührte und ungestörte Bereiche als auch durch Sommer- oder Wintertourismus stark gestörte Bereiche geben kann, wird bei allen alpinen Biotoptypen eine gutachterliche Beurteilung der Freizeitnutzung/Müllablagerung in „nicht erkennbar oder gering“, „mäßig“ und „stark“ als neues Zusatzmerkmal eingeführt.

Für weitere Kartierhinweise zu den einzelnen Biotopgruppen sowie Angaben zu den Mindest erfassungsgrößen wird auf die Kartieranleitung (Tschiche et al. 2022) verwiesen.

2.1.2 Ergebnisse der Kartierungen auf 14 bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen im Alpenraum

In den Jahren 2020 wurden acht SPF und im Jahr 2021 sechs SPF ausgeschrieben und methodisch analog zur Vergabe der Kartierungen im Kontinentalen Tiefland beauftragt (vgl. Abschnitt 3.1). Der Zuschlag wurde an vier Büros erteilt, welche bereits Erfahrung mit Biotopkartierungen im Alpenraum und z. T. auch mit Kartierungen auf den SPF, z. B. durch HNV-Kartierungen, hatten.

Die 14 SPF wurden gezielt ausgewählt, um eine möglichst verschiedenartige Strukturbreite der alpinen Region abzubilden und eine Verteilung auf alle größeren Gebirgsstöcke im bayerischen Alpenraum zu gewährleisten: Vorderer Bregenzer Wald, Allgäuer Hochalpen, Ammergebirge, Niederwerdenfelser Land, Wettersteingebirge, Mangfallgebirge und Berchtesgadener Alpen.

Im ersten Jahr der Kartierungen wurde eine spezielle Schulung nur für die Kartierenden der vier Büros durchgeführt. Dabei wurden die Vorgehensweise bei der ÖSM-Kartierung und die Ansprache der Biotoptypen besprochen sowie im Gelände gemeinsam erprobt. Im Folgejahr war keine weitere Schulung erforderlich, da die sechs SPF des Jahres 2021 von den vier Büros des Vorjahres übernommen wurden.

Insgesamt wurden in den 14 SPF 1.792 verschiedene ÖSM-Flächen erfasst, im Durchschnitt 128 ÖSM-Flächen in einer SPF (Median: 62,5, Minimum: 26, Maximum: 331). Der starke Unterschied zwischen Mittelwert und Median ist darauf zurückzuführen, dass die Flächen sehr unterschiedlich strukturiert waren: bei fünf SPF wurden mehr als 200 ÖSM-Flächen erfasst, während es bei den anderen neun weniger als 100 ÖSM-Flächen waren.

Auch in Bezug auf den Anteil an alpinen Biotoptypen, um die der Kartierschlüssel erweitert wurde, sind die Flächen sehr unterschiedlich: Es gibt einige SPF, die sich in Talräumen und an den Unterhängen befinden, und die dementsprechend so gut wie keine alpinen Biotoptypen enthalten. So hat z. B. eine der kartierten SPF stattdessen einen hohen Anteil an Trockenrasen sowie Grünland trockener bis frischer Standorte (Biotopgruppe 34: 46 %) sowie an Wäldern (Biotopgruppen 43 und 44: 30 %) aufgewiesen. Ein hoher Anteil von knapp 50 % bis über 80 % an sub- bis hochmontanen Wäldern bei fehlendem oder geringem Anteil an alpinen Biotoptypen kennzeichnet vier der erfassten SPF. Weitere vier SPF in mittleren Lagen enthalten zwar noch größere Anteile von Biotoptypen der tieferen Lagen, insbes. Wäldern, aber gleichzeitig auch bereits größere Anteile von alpinen Biotoptypen. In den Hochlagen befinden sich schließlich noch fünf SPF mit nahezu ausschließlich alpinen Biotoptypen.

Eine komplette Bilanzierung der in den 14 SPF erfassten ÖSM-Biotoptypen bzw. FFH-LRT zeigt Tab. 3.

Tab. 3: Bilanzierung der ÖSM-Biototypen auf den 14 bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen im Alpenraum.

Hauptcode	ÖSM-Biototyp	Zusatz-code	Anzahl	Fläche (m ²)
22.01	Sicker- und Sumpfquellen (Helokrenen)	7220*	1	0,1
22.01	Sicker- und Sumpfquellen (Helokrenen)	7230	3	4,6
22.01	Sicker- und Sumpfquellen (Helokrenen)	xxxx	17	34,9
22.03	Sturzquellen (Rheokrenen)	7220*	1	1,1
22.03	Sturzquellen (Rheokrenen)	xxxx	8	7,8
22.05	künstlich gefasste Quellen		2	0,7
23.01	natürliche und naturnahe Fließgewässer	3220	3	43,5
23.01	natürliche und naturnahe Fließgewässer	3240	3	292,7
23.01	natürliche und naturnahe Fließgewässer	3260	17	449,7
23.01	natürliche und naturnahe Fließgewässer	xxxx	10	302,2
23.02	anthropogen mäßig veränderte Fließgewässer	3220	1	9,3
23.02	anthropogen mäßig veränderte Fließgewässer	3260	4	60,2
23.02	anthropogen mäßig veränderte Fließgewässer	xxxx	12	30,8
23.03/04	anthropogen stark bis erheblich veränderte Fließgewässer	xxxx	1	1,9
23.05	Fließgewässer technischer Art (inklusive Salzgräben)	xxxx	4	5
23.07	Sonderformen im Fließgewässerverlauf	xxxx	2	0,4
23.08	zeitweilig trockenfallende Lebensräume unterhalb des Mittelwasserbereichs an fließenden Gewässern	xxxx	8	26,1
24.04	eutrophe stehende Gewässer	3150	1	1,6
24.04	eutrophe stehende Gewässer	xxxx	2	5,1
31.01.01	Balmen (Halbhöhlen) und Eingangsbereiche von Höhlen	8310	3	4,2
32.01	natürliche und naturnah entwickelte Felsen	8210	34	2.525,6
32.01	natürliche und naturnah entwickelte Felsen	xxxx	2	4
32.03	natürliche und naturnah entwickelte Blockhalden	8110	2	153,6
32.03	natürliche und naturnah entwickelte Blockhalden	8160*	1	83,4
32.04	natürliche und naturnah entwickelte Schutthalden	8110	2	36,2
32.05	Steinriegel und Natursteinmauern		3	14,4
32.08	vegetationsarme Kies- und Schotterfläche	xxxx	2	27,7
32.10	vegetationsarme Fläche mit bindigem Substrat	xxxx	2	81,9

Hauptcode	ÖSM-Biotyp	Zusatzcode	Anzahl	Fläche (m ²)
32.11	Abbaubereiche und Abraumhalden		1	56,2
34.01.01	Trockenrasen auf karbonatischem Untergrund	6210	1	72,6
34.02.01	Halbtrockenrasen auf karbonatischem oder sonstigem basenreichen Untergrund	6210	23	653,7
34.02.01	Halbtrockenrasen auf karbonatischem oder sonstigem basenreichen Untergrund	6210*	1	10,5
34.02.02	Halbtrockenrasen auf silikatischem Untergrund	6210	1	1,9
34.06	Borstgrasrasen	6230*	24	1.511,6
34.06	Borstgrasrasen	xxxx	7	1.015,3
34.07.01	artenreiches, frisches Grünland in tieferen Lagen	6510	32	977,3
34.07.01	artenreiches, frisches Grünland in tieferen Lagen	xxxx	34	1.600,8
34.07.02	artenreiches, frisches Grünland in höheren Lagen	6520	19	810,5
34.07.02	artenreiches, frisches Grünland in höheren Lagen	xxxx	36	3.271,8
34.08.01	intensiv genutztes, frisches Dauergrünland		36	3913
34.08.04	sonstiges artenarmes Grünland frischer Standorte		3	72,7
34.09	Tritt- und Parkrasen		2	5,8
35.01.01	oligo- bis mesotrophe, kalkarme Niedermoore und Sümpfe		3	298,9
35.01.02	oligo- bis mesotrophe, kalkreiche Niedermoore und Sümpfe	7230	21	1.000,0
35.02.01	Pfeifengraswiesen (auf mineralischen und organischen Böden)	6410	2	23,2
35.02.03	sonstiges extensives Feucht- und Nassgrünland in tieferen Lagen	xxxx	25	291,3
35.02.04	sonstiges extensives Feucht- und Nassgrünland in höheren Lagen	xxxx	22	568,8
35.02.06.01	feuchtes, intensiv genutztes Dauergrünland		1	69,6
36.02	Übergangsmoore und Zwischenmoore	7140	1	3,2
37.01.02	rasiges nährstoffarmes Großseggenried		3	13,7
37.02.01	bultiges nährstoffreiches Großseggenried		1	1,9
37.02.02	rasiges nährstoffreiches Großseggenried		1	0,2
37.A	sonstige Riede		3	12,5
38.02	Schilfröhrichte		7	36,4
38.03	Rohrkolbenröhricht		1	0,5
39.01	Wald- und Gehölzsäume (ohne Ufersäume)	6430	15	1.48,7

Hauptcode	ÖSM-Biototyp	Zusatz- code	Anzahl	Fläche (m ²)
39.01	Wald- und Gehölzsäume (ohne Ufersäume)	xxxx	11	94
39.02	Kahlschläge und Fluren der Lichtungen (mit überwiegend krautiger Vegetation, planar bis montan)		34	1.528
39.03	krautige und grasige Säume und Fluren der offenen Landschaft (ohne Ufersäume und jüngere Grünlandbrachen)		5	49,7
39.04	krautige Ufersäume oder -fluren an Gewässern	6430	6	21,9
39.04	krautige Ufersäume oder -fluren an Gewässern	xxxx	10	43,3
39.05	Neophytenfluren		4	9,7
39.06	Ruderalfluren		1	5,1
39.07	artenarme Dominanzbestände von Poly-Kormonbildnern (z.B. von Brennnessel, Adlerfarn oder Landreitgras)		7	29
41.01.01	Gebüsche nasser bis feuchter mineralischer Standorte inklusive selten überfluteter Auenstandorte		1	1,6
41.01.02	(Weiden-)Gebüsch regelmäßig überfluteter Auenstandorte	91E0*	1	1,8
41.01.04	Gebüsche frischer Standorte		4	67,5
41.02.01	Feldgehölz nasser bis feuchter Standorte		1	6,7
41.02.02	Feldgehölz frischer Standorte		38	620,4
41.03.03	Hecken auf ebenerdigen Rainen oder Böschungen		27	142,6
41.05	Einzelbäume, Baumreihen und Baumgruppen in der freien Landschaft		551	2.092,3
41.06.01	Streuobstbestand auf Grünland		1	4,2
41.06.A	sonstiger Streuobstbestand		1	4,3
42.02	Rubus-Gestrüppe und -Vormäntel		1	3,5
42.03.01	Vorwald nasser bis feuchter Standorte		1	105
42.03.02	Vorwald frischer Standorte		10	320,1
42.04	Hudewald [Komplex]		3	240,5
43.04.01	Fließgewässerbegleitende oder an Quelhängen stockende Erlen- und Eschenwälder	91E0*	6	72,7
43.06	Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder	9180*	13	1.750,2
43.06	Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder	xxxx	1	37,7
43.07.01	Eschen- und Eschen-Bergahornwald feuchter Standorte	9180*	2	1.093,6

Hauptcode	ÖSM-Biototyp	Zusatzcode	Anzahl	Fläche (m ²)
43.07.01	Eschen- und Eschen-Bergahornwald feuchter Standorte	xxxx	2	145,6
43.07.05	Buchen(misch)wälder frischer, basenreicher Standorte	9130	7	4.970,9
43.07.06	montane Buchen-Tannen-/Fichtenwälder (Buchenanteil > 50 %)	9130	8	1.832,5
43.07.06	montane Buchen-Tannen-/Fichtenwälder (Buchenanteil > 50 %)	xxxx	2	236,6
43.08.02	Seggen-Buchenwald (Orchideen-Buchenwald)	9150	4	982,1
43.09	Laub(misch)holzforste einheimischer Baumarten		14	936,1
44.02.01	trockene Fels-Kiefernwälder	xxxx	5	1.017,5
44.02.02	Kalk-Kiefernwald auf Schotterflächen und Schwemmkegeln		1	187,3
44.02.04	sonstiger (wechsel)feuchter Kiefern- bzw. Birken-/Kiefernwald (z.B. auf Mergel)		2	499
44.03.01	montaner Fichten-Blockschuttwald	9410	1	745,2
44.03.02	montane bis hochmontane Fichtenwälder	9410	11	5.093,8
44.03.02	montane bis hochmontane Fichtenwälder	xxxx	1	3.987,8
44.03.03	montane Tannen-Fichtenwälder	9410	1	22,8
44.03.03	montane Tannen-Fichtenwälder	xxxx	1	120,7
44.03.04	montane Tannen(misch)-[Fichten-Buchen] wälder (Nadelbaumanteil > 50 %)	9130	1	424,9
44.03.04	montane Tannen(misch)-[Fichten-Buchen] wälder (Nadelbaumanteil > 50 %)	9410	2	6.297,7
44.03.04	montane Tannen(misch)-[Fichten-Buchen] wälder (Nadelbaumanteil > 50 %)	xxxx	5	4.606,7
44.04.01	Fichtenforste		29	4.753,2
44.04.A	Nadel(misch)forste einheimischer Baumarten		8	1.809,5
52.01.A	Verkehrs- und Lagerflächen (ohne Gleiskörper und Hohlwege)		83	1.481,3
52.04.01	Gleiskörper		1	43,2
53	Bebauung und Siedlungsgrün (Komplex)		27	846,1
54	Deponien und Rieselfelder		2	6,3
60.01	Quellen der subalpinen bis alpinen Stufe	7220*	1	0,1
60.01	Quellen der subalpinen bis alpinen Stufe	xxxx	6	7,3
60.02	Fließgewässer der subalpinen bis alpinen Stufe	3220	3	72,5

Hauptcode	ÖSM-Biototyp	Zusatz- code	Anzahl	Fläche (m ²)
60.02	Fließgewässer der subalpinen bis alpinen Stufe	xxxx	26	202,5
60.03	Stillgewässer der subalpinen bis alpinen Stufe	xxxx	1	28,3
61.A	Schneefelder		6	41,5
62.01/02	Felswände und Felsblöcke der subalpinen bis nivalen Stufe	8210	77	14.500,5
62.01/02	Felswände und Felsblöcke der subalpinen bis nivalen Stufe	xxxx	3	6.348,5
63.01	Schotterfläche an Gewässern der subalpinen bis alpinen Stufe	3220	4	74,8
63.01	Schotterfläche an Gewässern der subalpinen bis alpinen Stufe	3240	1	17,4
63.02	Kalkschutthalde der subalpinen bis alpinen Stufe	8120	51	7.379,1
63.03	Mergelschutthalde der subalpinen bis alpinen Stufe	8120	13	285,9
64.01	Kalkschneeboden	6170	5	14
64.03	Silikatschneeboden	6150	1	5,6
65.02	Flachmoor oder Sumpf der subalpinen bis alpinen Stufe	7230	15	359,3
65.02	Flachmoor oder Sumpf der subalpinen bis alpinen Stufe	xxxx	1	25,6
66.01	Nacktriedrasen	6170	1	68,7
66.02/04/05	Polsterseggenrasen, Blaugrashalde bzw. -rasen, Rostseggenrasen	6170	130	16.747,6
66.03	Borstgrasrasen der subalpinen bis alpinen Stufe	6150	2	14,8
66.06	Alpenfettweide		10	722,1
66.08	subalpiner Trittrasen		1	96,8
66.A	Alpenmagerweide		35	5.015,2
67.01	Hochstauden- und Hochgrasflur der hochmontanen bis alpinen Stufe	6430	33	1.246,2
67.02	Lägerfluren der subalpinen bis alpinen Stufe		9	163,3
69.01	Auenweidengebüsche der hochmontanen bis subalpinen Stufe	3240	3	66,3
69.02	Grünerlengebüsche		8	802,7
69.04	Latschengebüsch	4070*	41	9.691,4
69.05	Alpenrosengebüsch	4060	9	344,8
69.07	Knieweidengebüsch	4080	1	11,9

Hauptcode	ÖSM-Biototyp	Zusatzcode	Anzahl	Fläche (m ²)
70.01	subalpiner (hochmontaner) Bergahorn-Buchenwald	9140	6	4.128,4
70.02	subalpiner Fichtenwald	9410	6	4.030,9
70.02	subalpiner Fichtenwald	xxxx	2	1.663,8
70.03	subalpiner Lärchen-Arvenwald	9420	7	1.480,9

Die Kartierungen auf etwa der Hälfte der im Alpenraum liegenden SPF des Grundprogramms haben gezeigt, dass sich der dafür um die Alpenbiototypen ergänzte Kartierschlüssel bewährt hat. Die Kartierenden hatten keine Probleme bei der Biotopansprache, was auch darauf zurückzuführen ist, dass bei der Auswahl der Biototypen die Zuordnung der Alpenbiototypen der bayerischen Alpenbiotopkartierung gleich mitgedacht wurde.

Einige im Alpenraum generell nur selten bis sehr selten anzutreffende Alpenbiototypen des Kartierschlüssels wurden auf den 14 SPF nicht erfasst:

- Silikatschutthalden der subalpinen bis alpinen Stufe (63.04)
- Schwemmboden der subalpinen bis alpinen Stufe (64.02)
- Hoch- und Übergangsmoor der subalpinen bis alpinen Stufe (65.01)
- Krummseggenrasen (66.09)
- Schluchtweidengebüsch (69.03)
- Fichten-Ebereschengebüsch (69.06)
- Sonstiges Krummholzgebüsch aus Legformen von Rot-Buche und/oder Berg-Ahorn (69.A)
- Subalpiner Lärchenwald (70.04)

Auch aus der Biotopgruppe der Zwergstrauchheiden der subalpinen bis alpinen Stufe, bei dem die alpinen „Windheiden“ (z. B. mit Gamsheide), die Krähenbeer-Rauschbeerheiden und die Zwergwacholdergebüsch zu dem ÖSM-Biototyp 68.01/02 zusammengefasst wurden, gab es keine Nachweise. Grundsätzlich wäre dieser Biototyp aufgrund der wenigen Kennarten leicht anzusprechen, insgesamt ist er im bayerischen Alpenraum aber nur selten und kleinflächig anzutreffen.

Die „Goldhaferwiese der Kalkalpen“ (LRT 6520, pflanzensoziologisch als *Astrantio-Trisetetum* G. Knapp et R. Knapp 1952 nom. prov. anzusprechen) wurde ebenfalls in keiner der SPF angegeben. Dieser Biototyp, der so aus der Roten Liste der Biototypen (Finck et al. 2017) in den ÖSM-Kartierschlüssel übernommen wurde, ist allerdings nicht ganz klar abgegrenzt gegenüber dem Biototyp „artenreiches, frisches Grünland in höheren Lagen“ (34.07.02), das ebenfalls dem LRT 6520 zugeordnet wird. Die einzigen Merkmale, in welchen sich die Goldhaferwiese der Kalkalpen gegenüber diesem Biototyp unterscheiden, wäre das höchstete Vorkommen der Stern-Dolde (*Astrantia major*) und das Vorkommen bis in subalpine (statt nur hochmontane) Lagen.

Erst bei der zukünftigen, vollständigen Erfassung der SPF im Alpenraums kann das Vorkommen der o. g. Biotoptypen genauer geprüft und bewertet werden.

Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass sich die Erweiterung des Kartierschlüssels um die alpinen Biotoptypen in der Praxis als gut geeignet erwiesen hat, um SPF im Alpenraum zu kartieren. Inwiefern das ÖSM im Alpenraum als Informationsquelle für die Beurteilung von FFH-Lebensraumtypen verwendet werden kann, wird in Abschnitt 4.6.2 behandelt.

2.2 Kontinuierliche Verbesserung des ÖSM-Kartierschlüssels

Aufbauend auf der bestehenden ÖSM-Kartieranleitung (Version 4, Stand: Dezember 2019, enthalten in Ackermann et al. 2020) wurden im Zuge der Jahre 2020 bis 2023 mehrere Überarbeitungen der ÖSM-Kartieranleitung vorgenommen:

- Version 4.2 (Stand: April 2020)
- Version 5.3 (Stand: Mai 2021)
- Version 6 (Stand: April 2022)
- Fortschreibung der Version 6 (Stand: April 2023)

In jeder neuen Version der ÖSM-Kartieranleitung erfolgte in Kapitel 1 eine Übersicht der wichtigsten Änderungen. Außerdem wurde auch eine Version zur Verfügung gestellt, in der die Änderungen farblich unterlegt waren, so dass Kartierende die wiederholt kartieren, die Veränderungen zu den Vorjahren leichter finden konnten.

Der Änderungsbedarf ergab sich hauptsächlich aus fünf verschiedenen Quellen:

- der Diskussion des im Oktober 2019 noch im Rahmen des Vorgängervorhabens mit ausgewählten Kartierenden geführten Fachgesprächs (Anhang 3 in Ackermann et al. 2020),
- den Fragen der Kartierenden während der Geländearbeiten und im Zuge der Dateneingabe,
- den Abweichungen bei den Kontrollkartierungen (s. Abschnitt 4.7),
- den Fehlern, die während der technischen und fachlichen Kontrolle der Kartierdaten festgestellt wurden (s. Abschnitt 3.2), sowie
- den Kartierberichten, in welchen die Kartierbüros sowohl Probleme bei der Kartierung benannt als auch Anregungen für Verbesserungen gegeben haben.

Nicht zuletzt ergaben sich auch aus den im Zuge des Projekts geführten Fachgesprächen mit dem BfN und den Bundesländern einige Punkte, bei denen die Kartierung entsprechend anzupassen war. Eine detaillierte Aufschlüsselung der Änderungen am allgemeinen Teil des ÖSM-Kartierschlüssels findet sich in den Anhängen A und B.

2.3 Weiterentwicklung der Erfassungen im Siedlungsbereich

Im Rahmen der Kartierungen zum ÖSM-I hat sich gezeigt, dass der Kartieraufwand innerhalb der Siedlungsflächen sehr hoch war und dass die Ergebnisse zudem nicht gut reproduzierbar waren. Insbesondere die Erfassung von Straßenbäumen im Siedlungsraum hat hierzu beigetragen. Daher sollte im Rahmen von ÖSM-II der Kartierschlüssel für den Siedlungsbereich überarbeitet werden, so dass zukünftig der Kartieraufwand reduziert und besser

reproduzierbare Ergebnisse generiert werden können. Auf der inhaltlichen Ebene sollte ein Vorgehen gefunden werden, mit dem Aussagen zur Veränderung der Qualität der Siedlungsflächen als Lebens- und Rückzugsraum von Pflanzen- und Tierarten getroffen werden kann.

Zu Beginn wurde überprüft, ob ein völlig neuer Ansatz zur Erfassung der ÖSM-Typengruppe 53 (Bebauung und Siedlungsgrün) gefunden werden kann. Hierzu wurde eine Literatur- und Internetrecherche zum Einsatz von Fernerkundungsmethoden zur Erfassung von Bebauung und Siedlungsgrün durchgeführt. Potenziell zur Verfügung ständen Luftbilder, die häufig über vier Kanäle verfügen (RGB im sichtbaren Bereich sowie nahes Infrarot (NIR)), oder Multispektraldaten, die durch Satelliten oder Drohnen aufgenommen werden.

Im Ergebnis wurde deutlich, dass Fernerkundungsdaten gut dazu genutzt werden können, den Grünanteil und die Vegetationsstruktur (unterschieden nach Bäumen, Büschen, Wiesen, Wasser etc.) im besiedelten Bereich zu ermitteln. Einfache Analysen, wie etwa die Berechnung des „Normalized Difference Vegetation Index“ (NDVI) zur Ermittlung des Grünanteils, lassen sich mithilfe von Luftbildern durchführen – sofern diese neben dem sichtbaren Bereich auch über einen NIR-Kanal verfügen. Für detailliertere Analysen bspw. zur besseren Unterscheidung von Rohböden und versiegelten Flächen müsste auf Multispektraldaten zurückgegriffen werden. In jedem Fall müssten ergänzend zur Analyse der Fernerkundungsdaten sog. „Ground Truth“-Daten durch stichprobenhafte Kartierungen erhoben werden.

Für Aussagen auf Ebene von Biotoptypen oder Arten sind die Analysemethoden der Fernerkundung nach aktuellem Stand dahingegen nicht geeignet. Aus diesem Grund scheint es derzeit keine Option zu sein, die bisherige Erfassung der ÖSM-Typengruppe 53 (Bebauung und Siedlungsgrün) durch die Auswertung von Fernerkundungsdaten zu ersetzen.

Auch wenn Fernerkundungsdaten nach dieser Recherche kein vollwertiger Ersatz für zeitintensive Kartierungen im besiedelten Bereich sind, so sind sie doch dazu geeignet, diese zu ergänzen. So können sie bspw. dazu verwendet werden, Grünanteile und Vegetationsstrukturen im „privaten Bereich“ (Innenhöfe, Gärten usw.) flächendeckend zu ermitteln und Veränderungen über die Zeit abzubilden. Derlei Informationen sind zwar weniger detailliert als die restlichen ÖSM-Daten, sie decken jedoch einen Bereich ab, der bei „klassischen“ Kartierungen durch eingeschränkte Zugänglichkeit nicht erfasst werden kann. Für eine Prüfung, inwiefern eine derartige Ergänzung der ÖSM-Methodik sinnvoll und praktikabel ist, wird die separate Beauftragung einer Machbarkeitsstudie empfohlen.

Zur Entwicklung eines überarbeiteten Kartierschlüssels für den Siedlungsbereich wurden die Erfahrungen aus dem ÖSM-I aufbereitet und mit erfahrenen Kartierenden diskutiert. Die Ergebnisse dieser Gespräche wurden dazu genutzt, ein neues Vorgehen zur Kartierung von Bebauung und Siedlungsgrün zu entwickeln.

Im Folgenden wird die Erfassung der ÖSM-Typengruppe 53 (Bebauung und Siedlungsgrün) gemäß dem in diesem Bereich zuletzt 2022 aktualisierten Kartierschlüssel dargestellt.

2.3.1 Mindest erfassung sgröße

Wenn Flächen des ÖSM-Typs 53 von anderen Biotoptypen umgeben sind, gilt innerhalb geschlossener Bebauung eine Mindestgröße von 500 m², im Außenbereich von 50 m² (bei 3 m Mindestbreite).

Grenzen deutlich unterschiedliche Ausprägungen des ÖSM-Typs 53 aneinander, so erfolgt eine Abtrennung ab 5.000 m² (Gebäude auf größeren öffentlichen Grünflächen des ÖSM-Typs 53: Abtrennung möglichst ab 500 m²).

2.3.2 ÖSM-Biototyp

Die Siedlungsflächen werden im Gegensatz zu der vorher erprobten Vorgehensweise nur noch mit dem Komplex-Typ 53 (Bebauung und Siedlungsgrün) erfasst. Die Definition lautet wie folgt:

Gebäude inklusive Gärten und Abstandsgrün; Verkehrsflächen, die nicht eindeutig dem öffentlichen Raum zugeordnet werden können (Garagenzufahrten, Durchgänge usw.); Grünanlagen/Parks, Sport- und Spielplätze, Friedhöfe, Kleingartenanlagen und sonstige dem Siedlungsbereich zuzuordnende Freiräume; Solarparks.

In öffentlich zugänglichen Teilen von Grünanlagen und Friedhöfen sollen Flächenanteile, die nach § 30 BNatSchG geschützt sind und/oder einem FFH-LRT entsprechen, als eigene ÖSM-Flächen und nicht als ÖSM-Biototyp 53 (Bebauung und Siedlungsgrün) erfasst werden. Das Gleiche gilt für Einsprengsel der freien Landschaft (z. B. landwirtschaftliche Restflächen) sowie nur gelegentlich gepflegtem oder brachliegendem Bahnbegleitgrün in bebauten Bereichen.

2.3.3 Aufzunehmende Zusatzmerkmale

Die aufzunehmenden Zusatzmerkmale sind in Tab. 4 dargestellt:

Tab. 4: Übersicht über die aufzunehmenden Zusatzmerkmale von ÖSM-Flächen des Biototyps 53 (Bebauung und Siedlungsgrün).

Zusatzmerkmal	Erläuterung
Nutzungstypen	Den vorherrschenden Nutzungs-/Bebauungs-/Grünflächentyp angeben (nur eine Nennung möglich; Definitionen s. u.): Innenstadt Block(rand)bebauung Geschossbebauung/Zeilenbebauung Einzelhaus- und Reihenhausbebauung Gewerbe-/Industriegebiet, Kraftwerk, wasserwirtschaftliche oder funktechnische Anlage Dörflicher Bereich, Weiler oder Einzelgehöft Besonderes Gebäude Verkehrsanlagen mit Gebäuden und Freiflächen Sport-/Spielplatz oder sonstige Freizeitanlage (Groß-)Baustelle Grünanlage/Park Friedhof Kleingartenanlage oder Siedlergarten Sonstige Fläche im bebauten Bereich (bitte im Bemerkungsfeld beschreiben)
Struktureichtum	Expert*innenvotum in drei Bewertungsstufen anhand der unten gegebenen Beispiele; dabei auch die Bebauung berücksichtigen
Wuchsklassen	Nur für öffentliche Grünanlagen/Parks und Friedhöfe angeben, nicht für Hausgärten, Innenhöfe, Kleingartenanlagen, zoologische Gärten, Golfplätze oder dergleichen: Wuchsklassen in %-Klassen angeben (siehe sonstige Kartierhinweise)

Zusatzmerkmal	Erläuterung
Totholz	Nur für öffentliche Grünanlagen/Parks und Friedhöfe angeben, nicht für Hausgärten, Innenhöfe, Kleingartenanlagen, zoologische Gärten, Golfplätze oder dergleichen: Stück Totholz/ÖSM-Fläche (bzw. in Komplexen Stück Totholz/Anteil des jeweiligen ÖSM-Typs) angeben, getrennt nach liegend/stehend sowie stark/schwach (siehe sonstige Kartierhinweise)

2.3.4 Definitionen der Nutzungstypen

Von folgenden Nutzungstypen (inklusive Bebauungs-/Grünflächentypen) ist je ÖSM-Typ 53 (Bebauung und Siedlungsgrün) der vorherrschende Nutzungstyp anzugeben (keine Mehrfachnennung möglich; Definitionen in Anlehnung an von Drachenfels (2020):

- **Innenstadt:** Dicht bebaute Stadtkerne und Stadtteilzentren mit einem hohen Anteil von Kaufhäusern, Verwaltungsgebäuden, Banken, Parkhäusern usw. Dazu gehören sowohl historische Stadtkerne inklusive historische Gebäude mit Wohnfunktion als auch neuzeitliche (groß- und kleinstädtische) Innenstädte. Größere Gebäudekomplexe (z. B. Kirchen und Stadtschlösser) müssen nur dann eigenständig abgegrenzt werden, wenn sie einen anderen Charakter aufweisen als die angrenzende Innenstadtbebauung (z. B. erhöhter Strukturreichtum aufgrund alter, nicht übersanierter Bausubstanz).
- **Block(rand)bebauung:** Mehrgeschossige, meist überwiegend dem Wohnen dienende Häuser(komplexe), die entweder ganze Baublöcke einnehmen (ggf. mit Lichtschächten) oder die bandartig den Rand des Baublocks umgeben. Häufig ältere Stadtteile mit Bebauung aus der Gründer- und Zwischenkriegszeit. Es kann geschlossene, lückige oder offene Blockbebauung geben, die kleine oder größere Innenhöfe z. B. mit Garagen, Parkplätzen, kleinen Gewerbebauten und Grünstrukturen umfassen können.
- **Geschossbebauung/Zeilenbebauung:** Mehrgeschossige, vorwiegend dem Wohnen dienende, in Reihen angeordnete Gebäude. Meist von allgemein genutzten bzw. „halbprivaten“ (Abstands-)Grünflächen umgeben. Überwiegend neuere Wohngebiete (Nachkriegsbauten).
- **Einzelhaus- und Reihenhausbauung:** Wohn- und Ferienhausgebiete aus vorwiegend ein- oder zweigeschossigen Einzel-, Doppel- und Reihenhäusern (oft mit ausgebautem Dachgeschoss). Auch entsprechende Einzelhäuser außerhalb von Ortschaften. Hierzu gehören auch Villengebiete und Ferienhausgrundstücke.
- **Gewerbe-/Industriegebiet, Kraftwerk, wasserwirtschaftliche oder funktechnische Anlage:** Industriell oder gewerblich genutzte Bauflächen mit Super-, Bau- und Großmärkten, Fabriken, Lager- und Produktionshallen, Kraftwerken sowie Umspannwerken, Gewächshauskomplexen, Solaranlagen, Biogasanlagen, Kläranlagen etc. Eingeschlossen sind zumeist nicht öffentlich zugängliche Freiflächen (Zufahrten, Rangier-/Lagerplätze, Mitarbeiterparkplätze, Abstandsgrün, Brachestrukturen ...).
- **Dörflicher Bereich, Weiler oder Einzelgehöft:** Siedlungsbereiche mit einem hohen Anteil von Wohn- und Wirtschaftsgebäuden landwirtschaftlicher Betriebe, außerdem Einzelgehöfte und landwirtschaftliche Gebäude im Außenbereich (z. B. Feldscheunen).
- **Besonderes Gebäude:** Größere, zumeist freistehende und nicht selten am Rand von Grünanlagen befindliche Gebäude und Gebäudekomplexe mit besonderen Funktionen oder Strukturen, z. B. (Freilicht)Museen, Kirchen und Klöster, Schlösser und Burgen, aber auch

Aussegnungshallen, Schulen, Tagungsstätten, Jugendherbergen, Krankenhäuser, Altersheime, Kasernen, Gaststätten und Forsthäuser.

- Verkehrsanlage mit Gebäuden und Freiflächen: Bahnhöfe (ohne im Freien verlaufende Bahntrassen), Flughafengebäude, Autobahnraststätten, Tankstellen, Speichergebäude usw. mit den dazugehörigen nicht öffentlich zugänglichen Verkehrsflächen (Zufahrten, Rangierflächen, Rollbahnen, Mitarbeiterparkplätzen ...) und sonstigen Freiflächen (Abstandsgrün, Brachen ...).
- Sport-/Spielplatz oder sonstige Freizeitanlage: Neben klassischen Sportplätzen (Fußball, Tennis, Beachvolleyball etc.) und Spielplätzen sind hierzu u. a. auch (i. d. R. nicht frei/kostenlos zugängliche) Freibäder, Golfplätze, Campingplätze, Hundeübungsplätze, Reitsportanlagen und Freizeitparks zu rechnen (jeweils Freiflächen und Gebäude).
- (Groß-)Baustelle: Größere, i. d. R. nicht öffentlich zugängliche Flächen (keine einzelnen Baulücken zwischen Einfamilienhäusern oder dergleichen), die vor Kurzem für die Erst- oder Neubebauung hergerichtet wurden oder auf denen (auch in der freien Landschaft) gerade Gebäude, Straßen, Deiche, Bahntrassen usw. errichtet oder von Grund auf ertüchtigt werden (meist unter weitgehendem oder völligem Verlust der umgebenden Grünstrukturen).
- Grünanlage/Park: Parks und sonstige Grünanlagen sind i. d. R. von Verwaltungen bzw. Kommunen gepflegte Flächen, welche der Bevölkerung zur Erholung offenstehen. Flächenanteile, die gesetzlichen Schutz nach § 30 BNatSchG genießen und/oder einem FFH-LRT entsprechen, sind gesondert zu erfassen (s. u.), ebenso größere Sport- und Spielplätze. Kleinere Gebäude müssen nicht ausgegrenzt werden, ebenso Fuß- oder Fahrwege, die der Grünanlage zuzuordnen sind.
- Friedhof: Friedhöfe (inklusive Gedenkstätten mit Gräberfeldern) sind meist klar gegenüber anderen 53er Typen abgegrenzt. Auf großen Friedhöfen gibt es mitunter größere Flächenanteile ohne Gräberfelder, die u. U. als eigene ÖSM-Flächen zu erfassen sind (gesetzlicher Schutz und/oder FFH-LRT; s. u.). Kleinere Gebäude müssen nicht ausgegrenzt werden, ebenso Fuß- oder Fahrwege, die dem Friedhof unmittelbar zuzuordnen sind.
- Kleingartenanlage oder Siedlungsgarten: Auch in Kleingartenanlagen wird nicht zwischen kleineren Gebäuden und Freiflächen unterschieden. Mit zu diesem Nutzungstyp zählen Siedlungsgärten im Außenbereich (zumeist extensiv genutzte Gartengrundstücke ohne Ferienhaus – oft Grenzfall zur Landwirtschaftsfläche, aber i. d. R. eingezäunt oder von Hecke umgeben).
- Sonstige Fläche im bebauten Bereich: Bereiche mit Bebauung und Siedlungsgrün, die (vorläufig) keinem anderen Nutzungstyp zugeordnet werden können (z. B. kleinteilige Durchmischungskomplexe unterschiedlicher Gebäudeformen). – Die Codierung dieses Nutzungstyps darf nur in Ausnahmefällen erfolgen (und mit Erläuterung im Bemerkungsfeld).

2.3.5 Strukturreichtum – Beispiele für die drei Bewertungsstufen

strukturreich:

- ältere Reihenhaussiedlung mit nischen- und spaltenreichen Gebäuden und abwechslungsreichen Gärten (alte Obstbäume, freiwachsende Sträucher, Wiesenstücke, blütenreiche Rabatten, Steingärten, Gartenteiche usw.)
- Fabrikruine mit vielen potenziellen Habitatstrukturen

- aufgelassener Friedhof mit efeubewachsenen Altbäumen und Mauerritzenvegetation

mäßig strukturreich:

- nicht vollständig sanierte Blockrandbebauung mit Scherrasen und Einzelgehölzen im Innenhof (gemäß Luftbild)
- Kirche mit Dohlenbrutplätzen im Turm, ansonsten arm an potenziellen Habitatstrukturen
- kleiner Park mit Scherrasen, Rabatten, Schmitthecken und mittelalten Einzelbäumen
- Fotovoltaikanlage mit (soweit von außen erkennbar) recht artenreichen Grünlandstreifen zwischen den Paneelreihen

strukturarm:

- Neubausiedlung mit „glatten“ Gebäuden und frisch angelegten Gärten
- modernes Hochhaus ohne Dachbegrünung (gemäß Luftbild)
- Bolzplatz ohne wertgebende Randstrukturen

2.3.6 Sonstige Kartierhinweise

Bebauung und Siedlungsgrün (ÖSM-Typ 53) sind **getrennt von öffentlichen Verkehrsanlagen und Plätzen** (ÖSM-Typ 52) zu erfassen. Grundsätzlich soll jeder bebaute oder von einer Grünfläche eingenommene und von Straßen (52.01.A) umgebene (oder zwischen einer Straße und der freien Landschaft gelegene) Siedlungsblock als eigene ÖSM-Fläche erfasst werden. Eine **Komplexbildung** anderer ÖSM-Typen mit dem ÖSM-Typ 53 (oder von unterschiedlichen Ausprägungen des ÖSM-Typs 53 untereinander) ist **nicht möglich**. Relikte der freien Landschaft im Siedlungsgebiet (z. B. von Bebauung umschlossene Äcker) sind – bei Erreichen der jeweiligen Kartierschwelle – nicht Teil des ÖSM-Typs 53. Das Gleiche trifft auf nach § 30 BNatSchG und/oder FFH-LRT entsprechende Flächen in öffentlichen Grünanlagen/Parks und auf Friedhöfen zu (z. B. Wiesen des LRT 6510). Abgesehen davon werden keine Elemente aus dem ÖSM-Typ 53 „herauskartiert“ (also z. B. keine Wiesenstücke von Privatgärten oder naturferne Bäche von Stadtparks oder Einzelbäume von Gräberfeldern abgrenzen). Grünflächen, deren Betreten kostenpflichtig ist oder eine offizielle Anmeldung bzw. spezielle Erlaubnis voraussetzt, zählen nicht zu den öffentlich zugänglichen Freiräumen im Sinne des ÖSM. Betroffen sind beispielsweise botanische und zoologische Gärten oder Außenanlagen von Kasernen.

Freiflächen sind zusammen mit dem zugehörigen **Bebauungstyp** abzugrenzen, und Gebäude (außer Großbauten, s. u.) sind dem jeweiligen **Freiflächentyp** zuzuordnen, z. B.:

- Hausgarten zu Einzelhaus
- Parkplatzbegrünung zu Supermarkt
- Abstandsfläche zu Zeilenbebauung
- Kiosk zu Grünanlage
- Laube zu Kleingarten
- Kapelle zu Friedhof
- Vereinsheim zu Sportplatz

Da ÖSM-Flächen mit Bebauung und Siedlungsgrün ganze Bündel unterschiedlicher Landes-Biotoptypen umfassen können (z. B. „Blumenbeet oder Rabatte“ plus „Scherrasen“ plus „Einzelhausbebauung“), ist die Angabe eines bestimmten **Landescodes** i. d. R. nicht möglich. Das entsprechende Feld auf dem Erfassungsbogen bleibt in solchen Fällen leer.

Es ist nicht erforderlich, jedes mutmaßliche Flurstück hinsichtlich seines Nutzungs-/Bebauungs-/Grünflächentyps einzeln zu betrachten. In den meisten Fällen wird es möglich sein, nach Abgrenzung der Straßen **blockweise** vorzugehen und **den jeweils vorherrschenden Nutzungstyp** zu codieren. Treten innerhalb eines Siedlungsblocks zusammenhängende Flächenanteile deutlich unterschiedlicher Ausprägung auf (z. B. strukturreiche Einzelhausbebauung – strukturarmer Einzelhausbebauung, Kleingartenanlage – Sportplatz, Friedhofsteil mit vielen Altbäumen – Friedhofsteil mit wenigen jungen Bäumen), gilt grundsätzlich eine „Trennschwelle“ von 5.000 m² je Anteil.

Beispiel: Ein innerstädtischer Häuserblock ist 1,2 ha groß. Die östliche Hälfte besteht aus Blockbebauung aus der Zeit kurz vor dem 1. Weltkrieg, in der westlichen Hälfte findet sich Zeilenbebauung aus den 1970er Jahren. Da beide Bestandteile größer als 5.000 m² sind, werden zwei ÖSM-Flächen gebildet. (Bei 7.500 m² Blockbebauung und 4.500 m² Zeilenbebauung müsste nur erstere codiert werden.)

Von diesem Schwellenwert darf in begründeten Fällen nach unten abgewichen werden, etwa um eine kleine öffentliche Grünanlage inmitten dichter Bebauung nicht „untergehen“ zu lassen oder um einen baumbestandenen von einem baumfreien Bereich eines Parks zu trennen. **Größere Gebäude** (Museen, Schlösser, Kirchen, Gastronomiekomplexe, Aussegnungshallen usw.), die ebenfalls auf dem ÖSM-Typ 53 zugehörigen **größeren öffentlichen Grünflächen** (oder an deren Rand) stehen, sollen ab 500 m² zusammenhängender Fläche auskartiert werden (im Verein mit unmittelbar zugehörigen Freiflächen wie Treppenanlagen, Terrassen, Rampen oder Innenhöfen, welche die besagten 500 m² erweitern). In Härtefällen ist ein gröberes Auskartieren zulässig, z. B. bei Schlossanlagen mit zahlreichen Nebengebäuden im unscharfen Übergang zu einem Schlosspark (mit Dokumentation des Sachverhalts im Bemerkungsfeld). Im Übrigen gelten für den ÖSM-Typ 53 die Kartierschwellen 500 m² im bebauten Bereich (z. B. für Einzelgebäude auf Plätzen des ÖSM-Typs 51.01.A) bzw. 50 m² in der freien Landschaft (z. B. für Feldscheunen).

Für die Einstufung des **Strukturreichtums** als Zusatzmerkmal lassen sich aufgrund der großen Vielfalt an Gebäude- und Freiflächentypen keine festen Kriterien angeben, sondern nur Beispiele (s. o.). Pauschaleinstufungen sollten vermieden werden.

In der freien Landschaft oder am Ortsrand stehende **Ruinen** aus Natursteinen sind dem ÖSM-Typ 32.05 (Steinriegel und Natursteinmauern) zuzuordnen, sofern sie wenigstens von außen zugänglich bzw. einsehbar sind.

„Durchlässig-durchsichtige“ Bauwerke wie Hochspannungsmasten werden für sich genommen und nicht als Flächen des ÖSM-Typs 53 codiert. Hier bestimmt der Unterwuchs bzw. die darunterliegende Struktur über die Typzuordnung – falls die jeweilige Kartierschwelle überhaupt erreicht wird (bzw. mindestens 10 % Flächenanteil an einem Komplexbiotop).

2.4 Bisher nicht erfasste Biotoptypen

Hier geht es darum zu klären, welche ÖSM-Biotoptypen bei den Kartierungen bisher nicht erfasst wurden, was die Gründe dafür sind und inwiefern der ÖSM-Kartierschlüssel für diese Biotoptypen möglicherweise optimiert werden sollte. In der Fachdiskussion mit dem BfN wurde der Fokus dabei auf zwei Fragen gelegt:

- A. Gibt es in einem oder mehreren Bundesländern, in denen mit einem Vorkommen eines bisher nicht erfassten ÖSM-Biotoptypen zu rechnen ist, grundsätzlich einen Landes-Biotoptyp, der dem betroffenen ÖSM-Biotoptyp zuzuordnen wäre? Wenn dies der Fall ist, dann hat der ÖSM-Biotoptyp seine Berechtigung und würde bei der Erfassung des Landes-Biotoptyps auf einer SPF auch kartiert werden.
- B. Ist es wahrscheinlich bzw. möglich, dass ein bisher nicht erfasster ÖSM-Biotoptyp in den bisher bearbeiteten SPF nicht vorkommt? Hierfür sollte die Frage beantwortet werden, in welchen Gebieten und an welchen Standorten ein bisher nicht erfasster ÖSM-Biotoptyp zu erwarten wäre, und ob diese Gebiete und Standorte in den SPF vorkommen könnten.

Tab. 5 enthält eine Auflistung der 65 ÖSM-Biotoptypen, die in den Erfassungen des ÖSM-I nicht vorkamen, und nimmt in der Spalte Bemerkung Stellung zu den beiden o. g. Fragen. Die gelisteten ÖSM-Biotoptypen sind schwerpunktmäßig im Küstenbereich anzutreffen, was daran liegt, dass bisher nur wenige Erfassungen im Küstenbereich stattgefunden haben. Zum anderen sind auch einige Alpenbiotoptypen in dieser Tabelle zu finden, die naturgemäß sehr selten sind. Daneben gibt es noch eine Reihe von ÖSM-Biotoptypen, die bundesweit nur selten vorkommen, aber nicht an die Küste oder den Alpenraum gebunden sind. Aus der Auswertung in Tab. 5 lässt sich ableiten, dass bei entsprechendem Vorkommen in den SPF alle genannten ÖSM-Biotoptypen der Kartieranleitung erfasst werden können. Es ist jedoch möglich, dass nicht alle ÖSM-Biotoptypen in den SPF vorkommen. Eine abschließende Beurteilung lässt sich erst treffen, wenn alle SPF erfasst wurden. Grundsätzlich sollten diese ÖSM-Biotoptypen im Kartierschlüssel bleiben, da sie zumindest theoretisch in Deutschland vorkommen und sich auch auf den SPF entwickeln könnten.

Tab. 5: ÖSM-Biotoptypen, die nicht oder nur sehr selten erfasst wurden.

Hauptcode	Biotoptyp	Bemerkung
07.01	unteres Salzgrünland der Nordseeküste (z. B. Andelrasen)	Unterste Zone im Salzgrünland, in der Biotopkartierung Niedersachsens als „Unteres Salzwiese (KHU)“ in sieben verschiedenen Varianten mit jeweils dominierenden Arten erfasst. Auch in der Biotopkartierung Schleswig-Holsteins gibt es die „Unteren Salzwiesen (KN)“, bei denen drei verschiedene Biotoptypen (KNd, KNp, KNv) je nach Ausbildung bzw. Standort zu 07.01 zugeordnet werden können.
07.02.01	höhergelegenes Salzgrünland der Nordseeküste, naturnah	Höhergelegenes Salzgrünland ist ein Biotoptyp, der in der Biotopkartierung Niedersachsens als „Obere Salzwiese des Brackübergangs (KHB)“ oder „Obere Salzwiese, naturnah (KHO)“ erfasst wird. Die Biotoptypen „Salzwiesen-Rotschwengel-Rasen (KOf)“, „Straußgras-Rasen (KOa)“ und „Obere Salzwiese, unspezifisch (KOy)“ werden ebenfalls erfasst, allerdings ohne Aussagen zur Naturnähe. Hier ist also eine Zuordnung möglich, wenngleich bei der Erfassung zusätzlich die Naturnähe

Hauptcode	Biotoptyp	Bemerkung
		beurteilt werden muss. Bisher wurden aber noch keine SPF an der Nordseeküste erfasst.
07.02.02	höhergelegenes Salzgrünland der Nordseeküste, anthropozogen überformt	Die Bewertung der Qualität des höhergelegenen Salzgrünlands findet sich in Schleswig-Holstein bei dem Biotoptyp KNx (Salzwiese mit gestörter Vegetation) wieder, welche hier zugeordnet werden kann. In Niedersachsen wird nach der Zuordnungsliste die Rotschwengel-Salzwiese (KHOR) dem 07.02.02 zugeordnet, da es sich hier um von Süßgräsern geprägte, eher artenarme Bestände handelt, die kurzrasig, stark beweidet oder verfilzt sind.
07.03	Strandwiesenkomplex der Nordseeküste	Der Biotoptyp ist dadurch definiert, dass er aufgrund des kleinräumigen Biotopmosaiks weder der unteren noch der oberen Salzwiese zugeordnet werden kann. Als Vorkommen werden ungenutzte Bereiche der ostfriesischen Nordseeinseln angegeben. Genau dieser Biotoptyp wird auch in der niedersächsischen Biotopkartierung als Strandwiese (KHS) beschrieben. Es gibt zwei SPF auf den ostfriesischen Nordseeinseln Borkum und Baltrum.
07.04	Brack- und Salzwasserröhricht der Nordseeküste und der Ästuare	In den beiden Nordsee-Bundesländern sind drei verschiedene Biotypen dem ÖSM-Typ zugeordnet: Niedersachsen: Flusswatt-Röhricht (FWB), Schilf-Röhricht der Brackmarsch (KRP) und Strandsimsen-Röhricht der Brackmarsch (KRS). Schleswig-Holstein: Sonstiges Brackwasserröhricht (Kry), Schilf-Brackwasserröhricht (KRs) und Brackwasser-Simsenried (KRb). Bisher wurden aber noch keine SPF an der Nordseeküste erfasst.
07.05	Brackwasser-Hochstaudenflur der Nordseeküste und der Ästuare	Hierunter fallen Hochstaudenfluren in Verlandungsbereichen der Küstenseen, im brackwasserbeeinflussten, ungenutzten Grünland, in feuchten Dünentälern oder an Ufern der Ästuare. In Niedersachsen fällt darunter der Biotoptyp Hochstaudenröhricht der Brackmarsch (KRH). In Schleswig-Holstein gibt die Zuordnungsliste keinen passenden Biotoptyp aus, da es nur Brackwasser-Pioniervegetation, Brackwasserbeeinflusste Grünländer und Brackwasser-Röhrichte in der Biotopkartierung genannt werden.
07.06	brackwasserbeeinflusstes Grünland der Nordseeküste und der Ästuare	Im Gegensatz zu 07.05 liegt oder lag hier ein Nutzungseinfluss vor. Die Biotopkartierung von Schleswig-Holstein führt den Biotoptyp Brackwasserbeeinflusste Grünländer (KG) mit drei verschiedenen Ausprägungen, die an der Nordseeküste gelegen zu diesem Biotoptyp zuzuordnen wären. In Einzelfällen ist auch eine Zuordnung von Brackwasser-Pioniervegetation (KB) möglich, wenn ein Nutzungseinfluss als Grünland erkennbar ist. In Niedersachsen könnten die Brackwasser-Flutrasen der Ästuare (KHF) hier zugeordnet werden.
08.01	Salzgrünland des Geolitorals der Ostseeküste (ohne Röhrichte)	Salzgrünland könnte z. B. in den SPF auf Fehmarn, bei Boltenhagen, auf der Insel Wustrow, bei Warnemünde, auf der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst, auf Rügen, bei Lubmin und Kröslin auftreten. In Mecklenburg-Vorpommern wird der Biotoptyp in vier verschiedenen Ausprägungen erfasst, die alle geschützt

Hauptcode	Biotoptyp	Bemerkung
		und dem FFH-LRT 1330 zuzuordnen sind: Aufgelassenes Salzgrünland (KGA), Gestörtes Salzgrünland (KGD), mesohalines Salzgrünland (KGM) und oligohalines Salzgrünland (KGO).
08.02	Brackwasserröhrichte der Ostseeküste (Übergangsbereich Hydro- und Geolitoral)	In Schleswig-Holstein können die Brackwasser-Röhrichte (KR) mit vier verschiedenen Ausprägungen dem Typ 08.02 zugeordnet werden, wenn sie an der Ostseeküste liegen. Auch in Mecklenburg-Vorpommern gibt es den Biotoptyp des brackwasserbeeinflussten Röhrichts (KVR); er wurde dort aber bei den ÖSM-Kartierungen im Jahr 2022 in zwei SPF (am Stettiner Haff bei Ueckermünde und am Bodstedter Bodden bei Fühndorf) erstmalig erfasst.
08.03	Brackwasser-Hochstaudenfluren der Ostseeküste	In den SPF auf Fehmarn, bei Boltenhagen, auf der Insel Wustrow, bei Warnemünde, auf der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst, auf Rügen, bei Lubmin und Kröslin könnten Brackwasser-Hochstaudenfluren vorkommen, die in der Biotopkartierung von Mecklenburg-Vorpommern unter dem Biotoptyp Brackwasserbeeinflusste Hochstaudenflur (KVH) erfasst werden. Sie werden in Mecklenburg-Vorpommern einem der FFH-LRT 1130, 1150 und 1160 zugeordnet.
08.04	Schlenke, Kolk und Rinne des Geolitorals der Ostseeküste mit Pioniervegetation (u. a. Queller)	Die Biotoptypen „Halophile Pionierflur mit Gewöhnlichem Queller (KGQ, FFH-LRT 1310)“ und „Halophile Pionierflur, quellerarm (KGS, FFH-LRT 1330)“ der Biotopkartierung Mecklenburg-Vorpommern wurden diesem ÖSM-Biotoptyp zugeordnet. Sie könnten in den SPF auf Fehmarn, bei Boltenhagen, auf der Insel Wustrow, bei Warnemünde, auf der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst, auf Rügen, bei Lubmin und Kröslin auftreten.
08.05	Strandwiese (Komplex) [der Ostseeküste]	Wie an der Nordsee (07.03) ist der Biotoptyp dadurch definiert, dass er ein kleinräumiges Biotopmosaik auf sandigen, stark bultigen und mit Rinnen durchsetzten Anlandungsbereichen darstellt, in dem je nach Höhenlage verschiedene Grasarten vorherrschen. In Mecklenburg-Vorpommern könnten die drei verschiedenen Salzgrünland-Biotoptypen hier zugeordnet werden, sofern es sich um einen entsprechenden Komplex handelt. In Schleswig-Holstein ist einer solcher Komplex im Biotoptyp KNk (Komplex aus unterer und oberer Salzwiese) und auch KQn (Komplexbiotop aus Pionier- und Salzwiesenvegetation) vorgesehen und kann an der Ostsee hier zugeordnet werden.
09.01	Sandbank, Außensand und Nehrungshaken	Diese Biotoptypen kommen vermutlich in keiner SPF vor. Dennoch ist in Mecklenburg-Vorpommern der Biotoptyp „Haken der Ostsee (KSA)“ diesem ÖSM-Typ zugeordnet, in Niedersachsen die Biotoptypen „Sandbank (KSB)“ und „Schillbank (KSM)“ und in Schleswig-Holstein der Biotoptyp „Sandbänke und Strandwälle (XS)“ mit einer Unterscheidung von Nord- und Ostsee.
09.02.01	Naturnaher Sandstrand ohne Makrophyten	Dieser Biotoptyp könnte in den SPF auf Borkum, Baltrum und Amrum gefunden werden, er wird aber auch in Mecklenburg-Vorpommern als „Naturnaher Sandstrand der Boddengewässer (KSB)“ angegeben.

Hauptcode	Biotoptyp	Bemerkung
09.02.02	Naturnaher Sandstrand mit Sand- und Salzpflanzenvegetation	Unter den Biotoptypen Schleswig-Holsteins lässt sich hier am ehesten der Spülsaum mit einjähriger Vegetation (Ksa) zu diesem Biotoptyp zuordnen, der gem. der Biotopbeschreibung auch an Sandstränden vorkommt. Bei den niedersächsischen Biotoptypen gibt es unter dem Überbegriff „Sandplate/-strand (KS)“ mehrere Biotoptypen, die hier zugeordnet werden können: KSN (Naturnaher Sandstrand), KSP (Sloop-Sandplat), KSF (Flugsandplate mit Queller/Sode) und KSA (Sandbank/-strand der Ästure).
09.02.03	Bade-Sandstrand	Niedersachsen führt einen Biotoptyp „Naturferner Sandstrand“ (KSI). Auch in Schleswig-Holstein ist eine Zuordnung des Vegetationsfreien Strands (KSs) bei Nutzung als Bade-Sandstrand möglich. Im Jahr 2022 wurde der Biotoptyp an der Ostsee in drei SPF kartiert.
09.03	Kies- und Geröllstrände	Der Biotoptyp, dessen Substrat sich aus Geröllen oder Schottern zusammensetzt, dürfte i. d. R. im Bereich von Moränensteilküsten zu finden sein. In Niedersachsen dürfte der Biotoptyp kaum vorkommen und es gibt auch keine eindeutige Entsprechung in den Biotoptypen. In Schleswig-Holstein kann er nur zugeordnet werden, wenn die angegebenen Strand- und Spülsaum-Biotoptypen (Ksa, KSs, Ksv, KSx) das entsprechende Substrat aufweisen. In Mecklenburg-Vorpommern hingegen sind Moränen-Steilküsten entlang der gesamten Küste verbreitet, in der Biotopkartierung gibt es vier passende Biotoptypen (KSM, KSE, KSR, KSC), welche dort z. T. auch dem LRT 1210 (einjährige Spülsaume) zugeordnet werden.
09.04	Blockstrände	Der Biotoptyp, dessen Substrat aus Steinen und Blöcken aufgebaut ist, findet sich ebenfalls an Moränensteilküsten. In Niedersachsen dürfte der Biotoptyp kaum vorkommen und es gibt auch keine eindeutige Entsprechung in den Biotoptypen. In Schleswig-Holstein kann er nur zugeordnet werden, wenn die angegebenen Strand- und Spülsaum-Biotoptypen (Ksa, KSs, KSx) das entsprechende Substrat aufweisen. In Mecklenburg-Vorpommern hingegen sind Moränen-Steilküsten entlang der gesamten Küste verbreitet, in der Biotopkartierung gibt es drei passende Biotoptypen (KSE, KSJ, KSM), welche dort z. T. auch dem LRT 1210 (Einjährige Spülsaume) zugeordnet werden.
09.05	Strandwälle	Ein Strandwall ist ein uferparallel verlaufender, meist nur wenige Dezimeter hoher Rücken, der aus Sand oder Kies besteht, der vom Rückstrom des Wassers nicht mehr abgeführt wurde. In den bisher erfassten SPF befanden sich keine Meeresstrände, aber sie kommen in einigen SPF der Nord- und Ostsee vor und werden dort in den Biotopkartierungen erfasst.
09.06	Strandgewässer	Vom Meer abgetrennte Stillgewässer mit Salz- oder Brackwasser. Alle drei Bundesländer am Meer führen in ihrer Biotopkartierung entsprechende Biotoptypen: Niedersachsen: KLA, KLM, KLS, KLZ; Schleswig-Holstein: Kse; Mecklenburg-Vorpommern: KSS. Bei der Kartierung im Jahr 2022 wurde der ÖSM-Biotoptyp in der SPF am Stettiner Haff bei Ueckermünde erstmals erfasst.

Hauptcode	Biotoptyp	Bemerkung
10.01	Vordüne	Primärdüne, Anfangsstadium der Dünenentwicklung mit meist nur lockerem Bewuchs mit einzelnen Horsten der Strand-Quecke. Alle drei Bundesländer am Meer führen in ihrer Biotopkartierung entsprechende Biotoptypen: Niedersachsen: KDv; Schleswig-Holstein: KDv, (KDx), Mecklenburg-Vorpommern: KDv.
10.02	Weißdüne	Sekundärdüne, bereits höher aufgeweht und ständige Sandzufuhr, meist mit Strandhafer und Strandroggen. Alle drei Bundesländer am Meer führen in ihrer Biotopkartierung entsprechende Biotoptypen: Niedersachsen: KDF, KDW; Schleswig-Holstein: KDI, KDw; Mecklenburg-Vorpommern: KDW. Der ÖSM-Biotoptyp wurde im Jahr 2022 auf Usedom in der SPF bei Zinnowitz einmal festgestellt.
10.03	Graudünen (Dünenrasen)	Tertiärdüne, meist höhere Düne mit geringer Übersandung, meist mit Strandhafer und Sandtrockenrasen. Alle drei Bundesländer am Meer führen in ihrer Biotopkartierung entsprechende Biotoptypen: Niedersachsen: KDGA, KDGB, KD GK, KDGS, KDF; Schleswig-Holstein: KDs; Mecklenburg-Vorpommern: KD G. Diese sind dem ÖSM-Biotoptyp eindeutig zuzuordnen.
10.04	Braundünen (Küstendünenheiden)	Tertiärdüne mit Heiden. Alle drei Bundesländer am Meer führen in ihrer Biotopkartierung entsprechende Biotoptypen: Niedersachsen: KDC, KDE, KKH; Schleswig-Holstein: KDc, Kde; Mecklenburg-Vorpommern: KDC, KDE. Diese sind dem ÖSM-Biotoptyp eindeutig zuzuordnen.
10.05	feuchte/nasse Dünentäler, inklusive Dünenmoore [Komplex]	Eingetieft Täler innerhalb des Dünengürtels mit Sumpf- oder Moorvegetation. Alle drei Bundesländer am Meer führen in ihrer Biotopkartierung entsprechende Biotoptypen: Niedersachsen: KN (mit neun Untertypen), KVN; Schleswig-Holstein: KM (mit sieben Untertypen) und KP (mit sechs Untertypen); Mecklenburg-Vorpommern: KTN, KTD. Diese sind dem ÖSM-Biotoptyp eindeutig zuzuordnen.
10.06	Dünengebüsche	Bei fortschreitender Sukzession auf Dünen auftretende Gebüsch. Alle drei Bundesländer am Meer führen in ihrer Biotopkartierung entsprechende Biotoptypen: Niedersachsen: KB (mit vier Untertypen), KB (mit drei Untertypen); Schleswig-Holstein: KH (mit fünf Untertypen); Mecklenburg-Vorpommern: KDS, KDK. Der ÖSM-Biotoptyp wurde im Jahr 2022 in der SPF auf Usedom bei Zinnowitz einmal festgestellt.
10.07	Wanderdüne	In Deutschland gibt es nur bei List auf Sylt noch vegetationslose Sandberge mit aktiven Wanderdünen. Die beiden SPF, die auf Sylt liegen, befinden sich allerdings nicht in diesem Bereich. Des Weiteren gibt es im Naturpark Nuthe-Nieplitz in Brandenburg in dem NSG „Forst Zinna Jüterbog-Keilberg“, einem ehemaligen sowjetischen Truppenübungsplatz, eine durch Waldbrände reaktivierte Binnendüne. Auch hier befindet sich keine SPF. Insofern können im ÖSM keine Wanderdünen erfasst werden.
11.01	Sandstein-Felsküste (Helgoland)	Auf Helgoland befindet sich keine SPF

Hauptcode	Biotoptyp	Bemerkung
11.02	Kreide-Felsküste (Ostsee)	Bei den Kreidefelsküsten auf Rügen befindet sich keine SPF. Der Biotoptyp wird in Mecklenburg-Vorpommern als Kreidekliff (KKK) erfasst und ist gleichzeitig FFH-LRT 1230.
11.03	Geestkliff der Nordseeküste und -inseln	Von Schleswig-Holstein können hier die Biotoptypen XKf (Tertiärriff, LRT 1230, nur Rotes Kliff und Morsum-Kliff auf Sylt) und XKn (Altmoränen-/Geestkliff (Nordseeküste), LRT 1230) zugeordnet werden, in Niedersachsen gibt es nur zwischen Cuxhaven und Berensch und fragmentarisch bei Dangast Steilkanten der Geest zum Wattenmeer, die aber so bewachsen sind, dass sie anderweitig zugeordnet werden sollten.
11.04	Moränensteilküsten der Ostsee	Von Schleswig-Holstein können hier die Biotoptypen XKf (Tertiärriff, LRT 1230, Tarras-Tan der Ostküste Fehmarns) und Xko (Jungmoränenkliff an der Ostsee) zugeordnet werden. In Mecklenburg-Vorpommern werden die beiden aktive (KKA) und inaktive Moränenkliffe (KKI) unterschieden.
22.02	Grundquellen (Limnokrenen)	Grundquellen sind in der RL Biotoptypen als „Grundwasseraustritte am Grund selbstständiger Gewässer“ definiert. Sie kommen sicherlich in den SPF vor, sind aber in der Kartierpraxis vom Ufer aus wohl in den allermeisten Fällen nicht detektierbar und werden somit auch nicht angegeben. Es wäre zu diskutieren, ob in der Kartieranleitung ein Hinweis ergänzt werden sollte, dass in topografischen Karten das Vorkommen von Quellen in bzw. an Gewässern geprüft werden soll, um das Vorkommen von Grundquellen eher zu erfassen. Es bleibt aber das Problem, dass das meist nicht vom Ufer aus feststellbar ist.
22.04	Salz- oder Solquellen	Der ÖSM-Biotoptyp kommt naturgemäß nur sehr kleinflächig und sehr selten vor. Die Zuordnungslisten von BB, MV, NW, NI und TH weisen aber einige Landes-Biotoptypen auf, welche diesem Biotoptyp zugeordnet sind. Insofern können Salz- und Solquellen im ÖSM erfasst werden, sofern sie in den SPF vorkommen.
23.06	Mündungen in Binnengewässer	Der ÖSM-Biotoptyp wird vermutlich häufig nicht als eigenständiger Biotoptyp erfasst, da in der Praxis die Abgrenzung des Mündungsabschnitts zum „normalen“ Fließgewässer oft nicht eindeutig ist und dann doch nur der „normale“ Fließgewässertyp angegeben wird. Er wurde bisher nur einmal im Jahr 2021 in der SPF bei Fürstenberg an der Havel am Menowsee angegeben.
24.02	oligotrophe stehende Gewässer (nur LRT 3110)	Der Biotoptyp kommt nur in Verbindung mit dem LRT 3110 vor. Dieser kommt aber nach dem FFH-Bericht 2019 nur sehr vereinzelt in Deutschland vor, in der atl. biogeographischen Region sind es 29 ha und in der kont. Region 207 ha. Außerdem wurde die Kartieranleitung im Jahr 2020 dahingehend überarbeitet, dass die beiden im Gelände oft nur aufwendig zu unterscheidenden Biotoptypen oligotrophe stehende Gewässer (24.02) und mesotrophe stehende Gewässer (24.03) zu einem ÖSM-Biotoptyp 24.02/03 zusammengefasst wurden. Dieser wurde in vier SPF an insgesamt auf insgesamt fünf Flächen kartiert.

Hauptcode	Biotoptyp	Bemerkung
24.06	salzhaltige Binnengewässer	Der ÖSM-Biotoptyp ist deutschlandweit sehr selten und kommt dann meist nur sehr kleinflächig vor. Dennoch wurden entsprechende Länder-Biotoptypen, z. B. der Hessischen Biotopkartierung (Gipskarstseen auf gipshaltigem Untergrund, GS.3190.n und GS.3190.f), dem ÖSM-Biotoptyp zugeordnet und würden somit bei Vorkommen in den SPF unter diesem Typ erfasst werden.
34.05	Schwermetallrasen	Dieser ÖSM-Biotoptyp kann in verschiedenen Bundesländern vorkommen. Allein in Niedersachsen gibt sieben verschiedene Landes-Biotoptypen, welche dem ÖSM-Biotoptyp zugeordnet werden können. Außerdem werden sie in den Biotopkartierungen von Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen erfasst.
35.03.01	Salzgrünland des Binnenlandes	Der ÖSM-Biotoptyp wurde sowohl 2021 als auch 2022 je einmal erfasst, kommt aber sicher nur sehr selten und kleinflächig vor. Allerdings werden sie in den Biotopkartierungsanleitungen von zehn Bundesländern (BY, HE, MV, NI, NW, RP, SH, SL, ST, TH) als Biotoptyp genannt, sind also damit auch im ÖSM klar erfassbar.
35.03.02	naturfernes, sekundäres Salzgrünland des Binnenlandes	In der Regel werden nur naturnahe Salzgrünlandflächen in den selektiven Biotopkartierungen erfasst. Der Biotoptyp wäre also nur bei flächigen Biotopkartierungen zu erwarten, die jedoch nur in den Stadtstaaten und ansonsten nur in wenigen Teilgebieten der Bundesländer vorkommen.
36.01	Hochmoore (weitgehend intakt)	Weitgehend intakte Hochmoore sind deutschlandweit sehr selten. Der Biotoptyp kann weitgehend mit dem FFH-LRT 7110 (Lebende Hochmoore) gleichgesetzt werden. Gemäß dem FFH-Bericht 2019 kommt der Biotoptyp schwerpunktmäßig in Niedersachsen, Baden-Württemberg und Bayern vor, aber vereinzelt auch in anderen Bundesländern. Im FFH-Bericht wurden in der atl. biogeographischen Region 430 ha, in der kont. Region 2.539 ha und in der alp. Region 300 ha als „aktuelle Fläche“ angegeben. Auch der LRT 7150 kann, bei entsprechender Lage, zu diesem Biotoptyp zugeordnet werden. Er hat eine ähnliche Verbreitung. In Bayern und Baden-Württemberg gibt es zwei Landes-Biotoptypen, in Niedersachsen sogar elf verschiedene Landes-Biotoptypen, welche dem ÖSM-Biotoptyp zugeordnet werden können.
36.04.01	Handtorfstich im Abbau	Handtorfstiche kommen überall dort vor, wo es Hochmoorflächen gibt bzw. gab. In den Biotopkartierungen von neun Bundesländern (BW, BY, NI, NW, RP, SH, SL, SN, ST) können 21 verschiedene Biotoptypen je nach Ausprägung diesem ÖSM-Biotoptyp zugeordnet werden.
36.04.02	Abtorfungsflächen im Fräsverfahren	Auch Abtorfungsflächen kommen überall dort vor, wo es Hochmoorflächen gibt bzw. gab. In den Biotopkartierungen von sieben Bundesländern (BW, NI, NW, SL, SN, ST) können acht verschiedene Biotoptypen je nach Ausprägung diesem ÖSM-Biotoptyp zugeordnet werden.
36.04.03	Bunkerde-Halde	Unter Bunkerde versteht man den obersten, noch durchwurzelten Horizont der Hochmoore, der zur Brenntorfgewinnung

Hauptcode	Biototyp	Bemerkung
		abgeräumt wird. Die Ablagerungen solcher Torfabbauflächen werden in den Biotopkartierungen von Niedersachsen und Sachsen-Anhalt erfasst und sind dem ÖSM-Biototyp zugeordnet. In den anderen Bundesländern mit Moorflächen sind unabhängig von der Erfassung durch die Biotopkartierung ebenfalls entsprechende Ablagerungen möglich.
36.04.04	Torfhalden	Vier Länder-Biototypen der Biotopkartierungen von Baden-Württemberg, Bayern und Niedersachsen wurden bei entsprechender Ausprägung diesem ÖSM-Biototyp zugeordnet. In den anderen Bundesländern mit Hochmoorflächen sind unabhängig von der Erfassung durch die Biotopkartierung ebenfalls Vorkommen von Torfhalden möglich.
36.A	Sonstige Moorfläche	Weil es in der Praxis Moor-Biototypen gibt, die den anderen Biototypen in der Typengruppe 36 nicht zuordenbar sind, wurde dieser Biototyp eingeführt. Er wäre z. B. für sekundäre Moorbildungen in der Bergbaufolgelandschaft geeignet. Bisher wurden allerdings keine entsprechenden Biotope erfasst.
40.01	Felsbandheide	Dieser ÖSM-Biototyp ist sowohl durch die Vegetation (Zwergstrauchheide) als auch den besonderen Standort (Felsimse und -grate sowie Felsspalten) definiert. Dieser ÖSM-Biototyp kommt daher eher selten und kleinflächig vor. Nur in Sachsen (Felsbandheide (HZG)) und Rheinland-Pfalz (Lineare trockene Heideelemente, -säume) wird er mehr oder weniger explizit erfasst und ist dem ÖSM-Biototyp zugeordnet. Aber auch bei Vorkommen von Zwergstrauchheiden, die in den anderen Bundesländern allesamt kartiert werden, ist bei einer Ausprägung an Felsbändern eine Zuordnung vorgesehen.
40.04	Lehmheide	Eine Lehmheide ist eine seltene und nur regional verbreitete Sonderform von Beständen der Besenheide auf nährstoffärmeren Lehmböden. In den Biotopkartierungen der Länder sind Lehmheiden zwar nicht explizit genannt, aber für den ÖSM-Biototyp zugeordnet wurden Calluna-Heiden mit der Zusatzinformation, dass sie auf Lehmböden vorkommen, in zehn Fällen bei sechs verschiedenen Bundesländern. Es ist davon auszugehen, dass z. B. auf der Hochfläche der Schwäbischen und Fränkischen Alb in Senken und Trockentälern auf tiefgründigen, aber stark entkalkten Lehmböden bei entsprechender Nährstoffarmut solche Lehmheiden vorkommen.
41.01.05.01	Buxus-Gebüsch	Autochthone Bestände mit Buchsbaum (<i>Buxus sempervirens</i>) gibt es in Deutschland nur in Baden-Württemberg am Hochrhein im Raum Rheinfeldern sowie in Rheinland-Pfalz an der Mosel. In beiden Bundesländern sind die Biototypen dieser Gebüsche mit der entsprechenden Ausprägung diesem ÖSM-Biototyp zugeordnet. Wenn SPF in diesen Bereichen liegen, kann der ÖSM-Biototyp erfasst werden.
41.01.05.03	trockenes Zwerg- und Weichselkirschen-Gebüsch	Dieser Gebüsch-Biototyp wird i. d. R. dem FFH-LRT 40A0 zugeordnet. Vorkommen gibt es gem. dem letzten FFH-Bericht in Sachsen-Anhalt, Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern. Die entsprechenden Biototypen dieser Bundesländer sind dem ÖSM-Biototyp zugeordnet, so dass Vorkommen in SPF sicher erfasst werden können.

Hauptcode	Biotoptyp	Bemerkung
41.07.07	Hopfenkultur	Es gibt in Deutschland einige Hopfenanbaugebiete, darunter z. B. die Hallertau sowie das Gebiet um Spalt und Hersbruck in Bayern, das Gebiet um Tettang in Baden-Württemberg, das Elbe-Saale-Gebiet (Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen) sowie Baden-Bitburg (Rheinland-Pfalz). Auch wenn es bei den bisher erfassten SPF offensichtlich nicht der Fall war, kommen in anderen SPF sicherlich auch Hopfenkulturen vor und können über den ÖSM-Biotoptyp klar zugeordnet werden.
42.07.01	Mittelwald [Komplex] mit traditioneller Nutzung	Mittelwaldbewirtschaftung ist zwar eine aussterbende Nutzungsform, wird aber zur Erzielung besonderer Holzqualitäten, aus naturschutzfachlichen und auch aus historischen Gründen stellenweise immer noch betrieben. Zudem wird die Umwandlung von Hochwald in Mittelwald inzwischen in Einzelfällen auch als Ausgleichmaßnahme durchgeführt. Insbesondere in Nordbayern werden noch ca. 1 % der Wälder als Mittelwälder bewirtschaftet, allein im Landkreis Neustadt/Aisch sind es ca. 1.500 ha. Aber auch in anderen Bundesländern gibt es sehr vereinzelt Mittelwaldflächen. Es kann zwar sein, dass keine als Mittelwald genutzten Waldflächen in den SPF liegen, aber ein entsprechend genutzter Wald kann eindeutig dem ÖSM-Biotoptyp zugeordnet werden. (Der ÖSM-Biotoptyp „Mittelwald [Komplex], aufgelassen bzw. durchwachsend“, der sich nur in der Aktualität der letzten Nutzung unterscheidet, wurde 2018 zwei Flächen kartiert.)
43.05	Tideauenwälder	Es gibt nur sehr wenige Vorkommen von Tideauenwäldern in Deutschland, u. a. an der Süderelbe im NSG „Heuckenlock“. Ein Vorkommen in SPF ist eher unwahrscheinlich, der ÖSM-Biotoptyp könnte aber bei Vorliegen eines Tideeinflusses in Auwäldern problemlos erfasst werden (z. B. evtl. an der Elbe in der SPF HH26).
43.08.03	Blaugras-Buchenwald	Bei Blaugras-Buchenwäldern handelt es sich um „lichte Krüppel-Buchenwälder trocken-warmer Standorte auf flachgründigen, feinerdearmen Kalkgesteinsböden an Hangkanten und auf instabilen steilen Hängen des Hügellandes“ (Finck et al. 2017). Der ziemlich seltene Waldtyp gilt als stark gefährdet, wird aber für das westliche und östliche Mittelgebirge, das südwestliche Mittelgebirge mit Schichtstufenland sowie das Alpenvorland angegeben. Bei dieser Verbreitung sind Vorkommen in SPF zu erwarten, die Ansprache des ÖSM-Biotyps über die o. g. Definition mit Wuchsform und Geologie sowie der Kennart Blaugras (<i>Sesleria varia</i>) sollte sicher möglich sein.
43.08.04	Buchenbuschwald (auf Ostseedünen)	Buchenbuschwälder kommen an der Abtragungsküste der Ostsee vor. Sie bilden hier die edaphische Waldgrenze und die Buchen sind durch Windschur und Salzgischtseinfluss niedrigwüchsig bis strauchförmig. Wahrscheinlich gibt es keine Vorkommen in SPF, am ehesten wären Vorkommen in den SPF auf Wustrow und dem Darß denkbar.
44.03.05	montane Tannenwälder	Reine Tannenwälder gibt es in Mitteleuropa kaum, auch Wälder mit vorherrschender Weißtanne sind eher die Ausnahme. Der Grund ist, dass an den entsprechenden Standorten die Fichte und die Buche ebenfalls vorkommen können. Insofern ist die Tanne fast immer Misch- oder Begleitbaumart, z. B. im

Hauptcode	Biototyp	Bemerkung
		Bergmischwald. Außerdem wurde und wird die Weißtanne jahrhundertlang als Waldbaum gegenüber anderen Arten durch die Forstwirtschaft benachteiligt, wird vom Wild stärker verbissen und hat dadurch den größten Teil ihrer ehemaligen natürlichen Vorkommen eingebüßt. Bei Oberdorfer (1992) gibt es aber z. B. mit dem <i>Galio rotundifolii-Abietetum</i> theoretisch reine Tannenwälder, für die Vorkommen in Baden-Württemberg (Ostabdachung des Südschwarzwalds, Obere Gäue, Vorland der Schwäbischen Alb) und Bayern (Alpenrand, Bay. Wald) angegeben werden und die vmtl. auch in Thüringen und Sachsen vorkommen könnten. Ob diese da praktisch heute noch zu finden sind, ist in Frage zu stellen.
44.03.06	autochthone Fichten-Tannenwälder der planaren und collinen Stufe	Autochthone Fichten-Tannenwälder kommen in planaren und collinen Stufe allenfalls sehr kleinflächig und sehr selten im Bereich von Kaltluftseen vor. Ein Vorkommen in den SPF ist eher unwahrscheinlich.
63.04	Silikatschutthalde der subalpinen bis alpinen Stufe	Dürfte in den bay. Alpen nur an sehr wenigen Stellen vorkommen. Eine Zuordnung eines entsprechenden bay. Biototyps aus der subalpinen bis alpinen Stufe liegt nicht vor.
64.02	Schwemmboden der subalpinen bis alpinen Stufe	Der bay. Biototyp MF7240 (Flachmoore und Quellmoor) beinhaltet Vorkommen des LRT 7240 (Alpine Pionierformationen auf Schwemmböden), so dass er bei entsprechenden Vorkommen in einer SPF dem ÖSM-Biototyp 64.02 zugeordnet würde.
65.01	Hoch- und Übergangsmoor der subalpinen bis alpinen Stufe	Die bay. Biototypen MO7110, MO7120 und MO7140 können bei Vorkommen in der subalpinen bis alpinen Stufe dem ÖSM-Biototyp 65.01 zugeordnet werden.
66.07	Goldhaferwiese der Kalkalpen	Der bay. Biototyp AI6520 (Alpengoldhaferwiese) entspricht dem ÖSM-Biototyp 66.07. Auf den 14 SPF im Alpenraum wurde aber kein solcher Biototyp angegeben, obwohl in der Bayerischen Alpenbiotopkartierung 429 Biotopflächen mit Alpengoldhaferwiesen als Biotophaupttyp erfasst wurden. Eine Überprüfung der bisher kartierten SPF hat allerdings ergeben, dass dort tatsächlich auch in der Alpenbiotopkartierung keine Goldhaferwiese erfasst wurde.
66.09	Krummseggenrasen	Krummseggen kommen in den bay. Alpen allenfalls sehr kleinflächig vor, in Floraweb gibt es keinen aktuellen Fundort der namensgebenden Krumm-Segge (<i>Carex curvula</i>) in Deutschland. Es gibt auch keinen entsprechenden Biototyp in der bayerischen Biotopkartierung. Der Biototyp könnte also theoretisch gestrichen werden.
69.03	Schluchtweidengebüsch	Lückiges Pioniergebüsch mit Schluchtweiden (<i>Salix appendiculata</i>), weiteren Sträuchern und Hochstauden. In der bay. Biotopkartierung wird das <i>Salicetum appendiculatae</i> den alpinen Hochstaudenfluren (AH00BK) zugeordnet. Das heißt, bei entsprechender Ausprägung mit <i>Salix appendiculata</i> ist eine alpine Hochstaudenflur diesem Biototyp zuzuordnen.
69.06	Fichten-Ebereschengebüsch	Dieser Biototyp findet in der bay. Biotopkartierung keine Erwähnung. Offensichtlich sind die Vorkommen so kleinflächig,

Hauptcode	Biotoptyp	Bemerkung
		dass sie dem subalpinen Fichtenwald bzw. den alpinen Hochstaudenfluren zugeschlagen werden.
69.A	Sonstiges Krummholzgebüsch	Unter dieser Rubrik werden Legformen von Rot-Buche und/oder Berg-Ahorn einsortiert. In der bay. Biotopkartierung werden sie bei den alpinen Hochstaudenfluren (AH00BK) explizit erwähnt, so dass eine Zuordnung des Biotoptyps zu 69.A bei entsprechenden Beständen gegeben wäre.
70.04	subalpiner Lärchenwald	Die bay. Biotopkartierung führt nur den Lärchen-Zirbenwald (WY0000), allerdings gibt es auch reine Lärchenwälder auf Kalkschuttböden in den Berchtesgadener Alpen, die hier zugeordnet werden könnten. Dort wurden sie auf den vier SPF jedoch nicht erfasst.

2.5 Weiterentwicklung der Eingabesoftware

Die Software, die für die Eingabe aller Daten zu den abgegrenzten ÖSM-Biotopflächen verwendet wird, wurde bereits in ÖSM-I von der Firma IPSYSCON entwickelt, getestet und seitdem durchgängig für die Dateneingabe verwendet. Die Software wurde zwischen 2020 und 2022 ständig weiterentwickelt. Neben der Behebung von Fehlern und der Verbesserung der Nutzungsführung, die hier nicht einzeln geschildert werden, wurden folgende größere Modifikationen umgesetzt:

- Übernahme aller Daten der Vorkartierung (mit Ausnahme der Liste der auf den Transekten erfassten Arten) für eine ÖSM-Fläche, sofern vorhanden und mit derselben Nummer geführt wie in der aktuellen Kartierung. Dabei Eintrag des Datums „01.01.1970“, damit bei der Qualitätssicherung überprüft werden kann, ob „übersehene“ Daten aus der Vorkartierung vorhanden sind.
- Anzeige und Pflicht zum Ausfüllen von zwei Feldern zur Begründung und Dokumentation von Änderungen von ÖSM-Flächen gleicher Nummer gegenüber der Vorkartierung, sofern die Flächengröße sich in beiden Durchläufen um mehr als 3 % unterscheidet.
- Ausgabe aller Zusatzmerkmale und der Artenlisten zu allen Flächen bzw. nach Angabe von Filtermöglichkeiten für die Kartierenden als Möglichkeit der tabellarischen Überprüfung der Eingabe.

Die Eingabesoftware hat damit einen Entwicklungsstand erreicht, der ohne weitere größere Änderungen auch für zukünftige Kartierungen im Rahmen des ÖSM verwendet werden kann.

3 Kartierung der Standortregion „Kontinentales Tiefland“

3.1 Durchführung der Kartierungen

Die Kartierung der 192 SPF der Standortregion „Kontinentales Tiefland“ erfolgte in den Jahren 2020 bis 2023 (Tab. 6). Zwei dieser SPF befinden sich auf ehemaligen militärischen Übungsplätzen, die wegen Munitionsbelastung nicht betreten werden können, so dass 190 SPF kartiert werden konnten. Ein Teil dieser SPF (insgesamt 45) wurde bereits 2017 oder 2018 zum ersten Mal kartiert, so dass in den Jahren 2020 bis 2022 Wiederholungskartierungen durchgeführt werden konnten. Zur Evaluierung der ÖSM-Kartieranleitung wurden in den Jahren 2020 und 2021 zusätzlich 10 SPF zur Kontrolle doppelt, also in einem Jahr von zwei Kartierenden unabhängig voneinander, kartiert.

Tab. 6: Überblick über die Anzahl der kartierten bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen in der Standortregion „Kontinentales Tiefland“.

Jahr	Anzahl kartierte SPF (gesamt)	Davon: Anzahl Wiederholungskartierungen	Davon: Anzahl Kontrollkartierungen
2020	68	9	8
2021	72	27	2
2022	45	9	–
2023	5	–	–

Die Ausschreibung der Kartierungen wurde in den Jahren 2020 bis 2022 über den Ausschreibungsdienst „B_I Medien“ (<https://bi-medien.de/>) veröffentlicht. Zudem wurden Büros sowie Kartierende, die über Erfahrungen mit HNV- oder ÖSM-Kartierungen verfügen und die in der Vergangenheit in der Standortregion „Kontinentales Tiefland“ tätig waren, per Mail angeschrieben. Die Einholung von Angeboten erfolgte nach einem zweistufigen Verfahren. In einem ersten Schritt wurden eine kurze Beschreibung des Vorhabens sowie die ÖSM-Kartieranleitung versandt. Zudem wurden Interessensbekundungen eingeholt. Allen Interessierten mit ausreichenden Qualifikationen wurden in einem zweiten Schritt die Ausschreibungsunterlagen (Leistungsbeschreibung, kmz-Datei zur Verortung der SPF, Angebotsformulare, Testzugang zur Erfassungssoftware sowie weiterführende Erläuterungen) zugesandt. Zur Angebotserstellung mussten zwei Formblätter (1. Allgemeine Informationen, 2. Kostenkalkulation) ausgefüllt werden, die standardisiert ausgewertet werden konnten. Die Bietenden wurden aufgefordert, für jede SPF, für die sie sich interessieren, eine eigene Kalkulation zu erstellen. Zudem sollte angegeben werden, wie viele SPF maximal kartiert werden können. Auch Wünsche bzw. Prioritäten konnten genannt werden. Wichtigstes Kriterium bei der Vergabe war die Wirtschaftlichkeit der Angebote. Neben dem Preis flossen hier auch die Qualifikationen der Bietenden sowie deren Erfahrungen mit Kartierungen nach den ÖSM- oder HNV-Erfassungsanleitungen ein. Zudem wurde auf eine realistische Kalkulation geachtet. Wo möglich wurde auf die Wünsche bzw. Prioritäten der Bietenden eingegangen. Mit den Büros bzw. Kartierenden wurden Werkverträge abgeschlossen, in denen sowohl die Leistungen der beauftragten Büros als auch der Auftraggeberin (Firma PAN Planungsbüro für angewandten Naturschutz) festgehalten und die Modalitäten zur Abnahme der Leistungen dargelegt wurden. Zusätzlich wurden Abgabetermine für Teilleistungen festgelegt und frühestmögliche Zeitpunkte für

Abschlagszahlungen genannt. Des Weiteren wurden die Nutzungsrechte an den Werken auf das Bundesamt für Naturschutz übertragen und die beauftragten Büros wurden zu Vertraulichkeit in Bezug auf Daten, Informationen und Unterlagen verpflichtet.

2023 wurden nur noch drei SPF kartiert und die Ergebnisse waren deutlich früher einzureichen als in den vorhergehenden Jahren, um den Gesamtdatenbestand möglichst früh auswerten zu können. Aus diesem Grund wurde 2023 auf eine öffentliche Ausschreibung verzichtet. Zudem wurden nur erfahrene ÖSM-Kartierende zur Angebotsabgabe aufgefordert. Die Ausschreibung erfolgte jeweils zu Jahresbeginn und lief in der Regel für 3–4 Wochen. Für Auswahl, Vergabe und Vertragsabschluss standen weitere 3–4 Wochen zur Verfügung.

Nach Vertragsvergabe wurden den beauftragten Büros folgende Materialien zur Verfügung gestellt:

- Digitale Daten der Luftbilder des Bearbeitungsgebiets
- Vorlagen für Shape-Dateien zur Eingabe der Biotopflächen und Transektlinien
- Shape-Datei mit den Abgrenzungen der Probefläche(n)
- PDF-Dateien mit Arbeitskarten im Maßstab 1 : 5.000 und 1 : 2.750 im Format DIN A 3 und DIN A 4
- Eine offizielle Bestätigung, dass es sich um Kartierungen im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz handelt
- Bei SPF, die bereits für ÖSM oder HNV-Farmland-Monitoring kartiert wurden, wurden außerdem die Daten dieser Kartierungen zur Verfügung gestellt
- Umsetzungstabelle der Landes-Biotoptypen in die ÖSM-Biotoptypen (Stand: 2017-2020)
- Erfassungsbogen

Des Weiteren wurde den beauftragten Büros ein Zugang zur webbasierten Eingabe-Software eingerichtet.

In einigen Fällen lagen die SPF auf ehemaligen oder aktiven Truppenübungsflächen. Für zwölf dieser Probeflächen, die im Eigentum des Bundes sind oder vom Bundesforst betreut werden, konnte das BfN grundsätzliche Betretungsgenehmigungen vom Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw) erwirken. Für eine Probefläche im ehemaligen Truppenübungsplatz Wittstock wurde keine Genehmigung erteilt, da die Fläche wegen hoher Munitionsbelastung generell nicht betreten werden darf. Endgültige Absprachen zu Betretungszeitpunkten und möglichen Sperrzonen waren durch die Kartierenden zu klären. Dies galt auch für weitere Gebiete mit Betretungseinschränkungen wie Schutzgebiete nach Naturschutzrecht oder ehemalige Truppenübungsplätze, die nicht mehr vom Bund verwaltet werden, sondern z. B. von der Stiftung Naturlandschaften Brandenburg. Nur für eine weitere Probefläche im ehemaligen Übungsplatz Lieberose wurde keine Betretungserlaubnis erteilt.

In den Jahren 2020 und 2021 wurden insgesamt vier Schulungen zur Anwendung der ÖSM-Kartieranleitung im Gelände durchgeführt (Tab. 7). 2020 wurde die Schulung aufgrund der Einschränkungen durch die Covid-19-Pandemie nur den beauftragten Büros angeboten, die bis dahin noch keine Erfahrung mit ÖSM-Kartierungen hatten. Um die damals geltenden Mindestabstände einhalten zu können, wurden diese ferner gebeten, jeweils nur eine Person zu

den Schulungen zu schicken. 2022 und 2023 wurde auf eine Schulung verzichtet, da alle beteiligten Büros bzw. Kartierenden bereits erfahren in der Anwendung der Kartieranleitung waren.

Die Durchführung der Schulungen fand auf bestehenden SPF statt, so dass die Vorgehensweise bei den Kartierungen exemplarisch demonstriert werden konnte. Des Weiteren wurden konkrete Fragen der Kartierenden zur Anwendung der Kartieranleitung besprochen. Zur Vorbereitung auf die Schulungen wurden den Kartierenden im Vorfeld Kartierungskarten in den Maßstäben 1 : 2.750 und 1 : 5.000 sowie die HNV-Daten und -Artenlisten (soweit vorhanden) zu den SPF zugesandt, auf denen die Schulungen durchgeführt wurden.

Tab. 7: Überblick über die Schulungen zu den ÖSM-Kartierungen in den Jahren 2020 und 2021.

Datum	Ort	Anzahl Teilnehmende
12. Mai 2020	Garmisch-Partenkirchen (Alpen-Kartierung)	4
13. Mai 2020	Berlinchen	5
12. Mai 2021	Fürstenberg	9
19. Mai 2021	Kahla	5

Während der ÖSM-Kartierung wurde für die Kartierenden eine Hotline eingerichtet, die für Fragen während der Kartierarbeiten per Mail sowie telefonisch erreichbar war. Schriftliche Fragen wurden in der Regel innerhalb von 2-3 Werktagen beantwortet. Naturgemäß unterschieden sich die eingehenden Fragen je nach Bearbeitungsstand, wie z. B.:

- Vor und zu Beginn der Kartierarbeiten: Fragen zur Zugänglichkeit der SPF sowie zu Absprachen mit den Flächeneigner*innen bzw. zuständigen Verwaltungen (z. B. bei Nationalparks, Truppenübungsplätzen etc.).
- Während der Kartierarbeiten: Detailfragen zur Auslegung des Kartierschlüssel anhand konkreter Einzelfälle.
- Nach den Kartierarbeiten: Fragen zur Eingabe der Kartierungsdaten in die webbasierten Eingabe-Software.

Fragen bzw. Antworten, die auch für andere Kartierenden relevant waren, wurden in Rundbriefen zusammengefasst und an alle Beteiligten versandt. Zudem wurde per Rundbrief auch über Änderungen an der ÖSM-Kartieranleitung, der Erfassungssoftware, die Bereitstellung neuer Daten etc. informiert. Insgesamt wurden in den Jahren 2020 sechs Rundbriefe, 2021 fünf Rundbriefe und 2022 ein Rundbrief verschickt. 2023 war kein Rundbrief mehr nötig. Diese Entwicklung spiegelt die insgesamt abnehmende Anzahl an Fragen im Laufe der Jahre wider. Erklärt werden kann dies zum einen mit der zunehmenden Erfahrung der Kartierenden und zum anderen mit Weiterentwicklungen und Anpassungen der Arbeitsmittel (insb. der ÖSM-Kartieranleitung und der Eingabe-Software).

3.2 Qualitätskontrolle

3.2.1 Dokumentation

Für jedes Los wurde ein tabellarisches Prüfprotokoll angelegt. Es enthält die Felder „Stichprobenfläche“, „ÖSM-Fläche“, „ÖSM-Typ“, „Fragen und Anmerkungen PAN“, „Antworten und Anmerkungen Kartierer*innen“ und (falls erforderlich) „[Antwort] PAN“. Offensichtliche Fehler, Verdachtsfälle und sonstige Auffälligkeiten (siehe Prüfschritte unten) wurden im Feld „Fragen und Anmerkungen PAN“ vermerkt (teils mit Darstellung vergrößerter Luftbildausschnitte) und an die Kartierenden mit Bitte um Prüfung, Kommentierung und ggf. Berichtigung weitergeleitet.

3.2.2 Plausibilitätsprüfung auf Grundlage von Datenbankabfragen

Mittels Datenbankabfragen wurden Zusatzmerkmale und Kombinationen von Zusatzmerkmalen identifiziert, die im Zusammenhang mit ÖSM-Flächen nicht oder nur in bestimmten Fällen zutreffen können. Eine detaillierte Aufschlüsselung der Abfragen findet sich in Anhang C.

3.2.3 Durchsicht der ÖSM-Flächen samt Sachdaten

In einem weiteren Prüfschritt wurde jede einzelne ÖSM-Flächen-Geometrie im GIS ausgewählt und in Zusammenhang mit ihren Attributen und den von den Kartierenden übermittelten Geländekarten nach folgenden Punkten betrachtet (Schnelldurchsicht):

- Passt der Eintrag im Bemerkungsfeld zur Flächengeometrie und zu den Sachdaten?
- Sieht die Fläche heterogen aus? Sind womöglich ÖSM-Typen miteinander im Komplex codiert worden, die einzeln hätten auskartiert werden müssen? Oder sind ÖSM-Typen ganz vergessen worden (z. B. großer Baum auf Wiese)?
- Ist die Fläche merkwürdig geformt (z. B. Acker mit linearem Fortsatz)? Ist der codierte ÖSM-Typ nicht mit dem Luftbild in Einklang zu bringen (z. B. Wald ohne erkennbare Bäume)? Schafft auch der Eintrag ins Bemerkungsfeld keine Klarheit?
- Passt von der Lage her die Zuordnung der Säume (39er Typen), z. B. Waldrand oder Gewässerufer?
- Sind Gräben korrekt codiert worden?
- Sind die Regeln im Umgang mit angeschnittenen Randflächen beachtet worden (z. B. die Bagatellgrößen)?
- Ist die (Nicht-)Zuordnung des Landesbiotoptyps nachvollziehbar?
- Passt die Artenliste, soweit aufzunehmen, zum codierten ÖSM-Typ? Sind die Häufigkeitsangaben plausibel?
- Gibt es weitere Auffälligkeiten?

3.2.4 Kontrolle der Flächengeometrien

Mittels unterschiedlicher Verschneidungsprozesse in GIS wurden Shape-Dateien erzeugt, anhand derer folgender Fragenkatalog abgearbeitet wurde:

- Ist die gesamte Probefläche mit ÖSM-Flächen aufgefüllt? Oder gibt es Löcher und Lücken (auch zum Rand der Probefläche hin)?
- Gibt es ÖSM-Flächen, die über die Probeflächenränder hinausreichen?

- Gibt es ÖSM-Flächen von wenigen Quadratmetern Größe, die schwerlich beabsichtigt sein können? (Gegenbeispiele: Steilwände, Findlinge oder Quellen.)
- Gibt es Komplexe, die zugleich Multiparts sind? Ist es realistisch (Bemerkungsfeld/Luftbild), dass die Prozentanteile der einzelnen ÖSM-Typen auf allen Teilflächen gleich sind?
- Gibt es Multiparts, die gemäß Kartieranleitung nicht hätten gebildet werden dürfen? – Optische Kontrolle sämtlicher Multiparts erforderlich.
- Gibt es Kleinstflächen als ungewollte Bestandteile von Multiparts oder sonstige Digitalisierungsfehler?
- Gibt es ÖSM-Flächenüberlappungen? Falls ja: Sind sie dem ÖSM-Typ bzw. der Beschreibung nach gerechtfertigt? Handelt es sich zudem um unterschiedliche ÖSM-Typen?
- Sind Gehölzgalerien an Gewässern mindestens 3 m breit digitalisiert?

Bei Bedarf wurden Shape-Dateien mit Digitalisierungsfehlern (z. B. nicht nachvollziehbaren Überlappungen) angelegt und zusammen mit dem Prüfprotokoll (s. o.) verschickt, um das Auffinden der betreffenden Bereiche in GIS zu erleichtern. Für die Kartierungsergebnisse des Jahres 2022 war dies z. B. bei 4 von insgesamt 21 geprüften (Teil-)Losen erforderlich.

3.2.5 Zweit- und ggf. Drittprüfung

Nach Eingang der von den Kartierenden geprüften und ggf. angepassten Daten sowie der Durchsicht des kommentierten Prüfprotokolls erfolgte für jedes Los eine Zweitprüfung, welche sich im Wesentlichen auf die bei der Erstprüfung als fehlerhaft oder als unsicher identifizierten Datensätze und Flächengeometrien beschränkte. Blieben nach der Zweidurchsicht Unklarheiten bestehen, wurde (außer es handelte sich um Einzelpunkte, die per Telefonat oder Mailwechsel geklärt werden konnten) ein Zweitprüfprotokoll mit Bitte um neuerliche Prüfung und ggf. Korrektur verschickt (für die Kartierungsergebnisse 2022 in 12 von 21 Fällen). Die dritte Durchsicht solcher Lose zog nur mehr vereinzelt Klärungs- und Verbesserungsbedarf nach sich.

3.2.6 Häufige Fehler und Fehlerhäufigkeit

Abgesehen von fehlerhaften Flächengeometrien, die nicht in jedem Los auftraten und insgesamt schlecht zu quantifizieren sind, wurden im Zusammenhang mit der Abgrenzung und Codierung von ÖSM-Flächen vielfältige Fehlerquellen erkannt. Für die Version 6 des ÖSM-Kartierschlüssels wurden sie in absteigender Häufigkeit zusammengestellt, um Mehrarbeit auf beiden Seiten (Kartierung/Eingabe und Prüfung) zu vermeiden:

- Die Regeln im Umgang mit Einzelbäumen, Baumreihen und Baumgruppen (ÖSM-Typ 41.05) wurden nicht beachtet: i. d. R. überlagernde Digitalisierung, i. d. R. keine Komplexbildung, kein Herauskartieren aus anderen Gehölzbeständen, keine Wertung liegender Totbäume usw.
- Die Codierung von Säumen, Gras- und Staudenfluren (Typengruppe 39) erfolgte rein gutachterlich – oder „mechanisch“ anhand der Zuordnungsliste (Landesbiotoptyp zu ÖSM-Typ). Dabei wären der Zuordnungsschlüssel sowie die sonstigen Kartierhinweise für 39er Typen zu beachten gewesen. Auch in anderen Typengruppen wurden Zuordnungsvorschläge ungeprüft übernommen.

- Gehölztypen wurden falsch codiert – z. T. wohl auch, weil die eigentlich zutreffenden ÖSM-Typen im Kartierschlüssel übersehen worden waren. Für Holundergebüsche mit nitrophilem Unterwuchs beispielsweise gibt es einen eigenen Typ (41.01.06); Waldmäntel (42.01) sind keine längs an Wäldern „klebenden“ Hecken (41.03.03); ein Kiefernbestand mit nennenswerter Beimischung weiterer Baumarten ist für das ÖSM ein Nadel(misch)forst einheimischer Baumarten (44.04.A), aber kein reiner Kiefernforst (44.04.03).
- Bei Komplexen aus mehreren ÖSM-Typen (ohne 41.05) wurde nicht kontrolliert, ob die Summe der Anteile der Komplexpartner 100 % beträgt.
- Bei Mitcodierung von 41.05er Anteilen in Härtefällen wurde vergessen, dass der Prozentwert für die Baumüberschirmung zusätzlich zu den 100 % für den anderen Typ bzw. die beiden anderen Typen angegeben werden muss.
- Bei der Angabe der Neophytendeckung mit „0 %“ wurde übersehen, dass die Artenliste durchaus Neophyten wie z. B. *Berberoa incana* oder *Prunus serotina* umfasst.
- Röhrichte (Typengruppe 38), Großseggenriede (37) sowie Stauden- und Grasfluren (39) in und an Gräben wurden als Komplexpartner bei der Codierung des Typs 23.05 vergessen.
- Ohne Abstimmung wurden Multiparts gebildet, die den ÖSM-Regeln zuwiderlaufen. Da der triftige Grund (Dürre, Überschwemmung oder dergleichen) für die bei der Vorkartierung pauschale Beurteilung unzusammenhängender Flächenkomplexe inzwischen weggefallen sein kann, bedarf es auch bei der Folgekartierung einer (neuerlichen) Abstimmung.
- Eutrophierungs- und Austrocknungszeiger wurden in der Artenliste angekreuzt, jedoch nicht bei den Zusatzmerkmalen (Deckungswert) berücksichtigt - oder der gegensätzliche Fall.
- Vor allem Einzelbäume (41.05), aber auch andere ÖSM-Typen wurden aus „normalen“ 53er Siedlungsblöcken herauskartiert. (So etwas ist nur in öffentlichen Grünanlagen inklusive Friedhöfe vorgesehen, wenn dort Teile nach § 30 BNatSchG geschützt sind und/oder FFH-LRT entsprechen.)
- Die Bemerkung passt nicht zur Typcodierung und/oder der Landesbiotoptyp passt nicht zum ÖSM-Typ.
- Im Bemerkungsfeld wird der Nachbarbestand oder der im Komplex mitcodierte ÖSM-Typ ausführlicher beschrieben als der ÖSM-Typ, um den es eigentlich gehen sollte.
- Bei einer Änderung der Sachdaten wurde übersehen, dass die Bemerkung in der Folge nicht mehr zutrifft.
- Fließgewässer wurden im Komplex mit ihren Begleitgehölzen erfasst, was i. d. R. nicht zulässig ist.
- Alte, kaum mehr grünlandhafte Brachen wurden als 34er oder 35er Typen codiert und nicht als 37er, 38er oder 39er Typen.
- Die Typen 53.A bis 53.D, 23.03 und 23.04 wurden codiert, obwohl es sie nicht mehr gibt (Ersatz: 53 und 23.03/04).
- Nadelforste, Intensivgrünland und Brennesselfluren wurden bei Stillgewässern als naturnahe Uferstreifen gewertet.

- In nach § 30 BNatSchG geschützten und/oder FFH-LRT entsprechenden Wäldern (z. B. Sumpfwäldern) wurde vergessen, dass neben dem Gehölzarteninventar auch die Krautschicht aufzunehmen ist.

Die Auswertung der 21 im Jahr 2023 bearbeiteten Erstprüfprotokolle (meist [Teil-]Lose aus der Kartiersaison 2022, in drei Fällen von 2023, einmal von 2021) ergibt eine Spanne von 5 bis 34 Prüfungsanmerkungen je Probefläche (Durchschnitt: 20 Prüfungsanmerkungen je Probefläche). Dabei ist zu beachten, dass nicht jede Prüfungsanmerkung mit einem Kartier- oder Eingabefehler gleichzusetzen ist, da es sich teilweise nur um Verständnisfragen, Hinweise zu alternativen Vorgehensweisen oder dergleichen handelt. Andererseits sind systematische Fehler manchmal nur einmal je Protokoll angemerkt worden, obwohl sie etliche Flächen bzw. Datensätze betreffen können. Die Quote „echter“ Fehler lässt sich deshalb mit vertretbarem Aufwand schlecht beziffern; 2023 dürfte sie bei der Erstprüfung zwischen 3 und mehr als 30 Unstimmigkeiten (Datensätze/Geometrien) je Probefläche betragen haben.

Es versteht sich von selbst, dass die Bearbeitung von Probeflächen mit einem kleinteiligen Biotopmosaik erheblich fehleranfälliger ist als von Probeflächen in ausgeräumten Agrarlandschaften.

3.3 Aufbereitung der Ergebnisse

Die Geometrien der ÖSM-Flächen sowie alle hierzu eingegebenen Daten werden serverseitig in einer PostgreSQL-Datenbank gehalten. Administratoren und Administratorinnen können aus dieser Datenbank Excel-Dateien und Shape-Dateien exportieren. In vollständiger Form umfassen die Excel-Dateien alle Schlüssellisten (ÖSM-Biotopcodes, Biotopcodes der Bundesländer, Liste der Pflanzenarten entsprechend Roter Liste Gefäßpflanzen: Metzger et al. 2018) und alle Zusatzmerkmale in insgesamt 18 Tabellenblättern. Für die mittelfristige Datenhaltung beim BfN und die Weitergabe an die Bundesländer und andere Dritte wurde eine Datenbank mit GIS-Funktionalität entwickelt („Personal Geodatabase“ für ArcGIS Desktop, Format Microsoft Access), in der die wichtigsten Daten in einem kompakten Format enthalten sind. Diese Datenbank umfasst neben Systemtabellen, die von ArcGIS und Access verwaltet werden, nur vier Datentabellen (Tabellen mit Beispieleinträgen s. Anhang D):

- `fc_OESM_Flaechen`: Geodaten der ÖSM-Flächen (ArcGIS-lesbar) mit den Attributen Flächennummer (Feld „`beob_reihe`“), Bezeichnung der SPF, Geländenummer der ÖSM-Fläche und Erhebungsdatum.
- `tbl_OESM_Biotope`: Kopfdaten zu den Biotopen (eins bis drei je ÖSM-Fläche) mit ÖSM-Biotoptyp, Landesbiotoptyp und Anteil der Biotopfläche an der Gesamtfläche sowie einer Beschreibung des Biotops. Bei Flächen einer Wiederholungskartierung kommen zwei Dokumentationsfelder für Änderungen gegenüber der Vorkartierung hinzu. Diese Tabelle enthält außerdem zwei serverseitig generierte Identifikationsnummern: „`beob_reihe`“ ist die eindeutige Nummer der Flächengeometrie (Tabelle `fc_OESM_Flaechen`), „`beob_id`“ ist die eindeutige Nummer der Biotope.
- `tbl_OESM_Zusatzmerkmale`: Daten zu den Zusatzmerkmalen je Biotop mit drei Feldern: `beob_id` (Verknüpfung mit `tbl_OESM_Biotope`), `merkmal` und `werte`). Die Merkmale können einen oder mehrere Werte annehmen, demnach sind für jedes Biotop meist mehrere Einträge in dieser Tabelle enthalten.

- tbl_OESM_Arten: Daten zu den erfassten Arten mit den Feldern beob_id (Verknüpfung mit tbl_OESM_Biotope), pflanzenarten_id (interne Schlüsselnummer jeder Sippe), pflanzenart (Nomenklatur nach Roter Liste Deutschland, s. o.), sipnr (Identifikationsnummer für die Anzeige in FloraWeb), stoerzeiger (Ja-Nein-Feld, von den Kartierenden ausgefüllt) und deckung (Angabe der Deckung in vier Klassen).

4 Auswertung der Kartierungen

Langfristiges Ziel des ÖSM ist es, den Landschaftswandel in Deutschland anhand der zeitlichen Veränderung von Biotoptypen zu dokumentieren. Da das ÖSM erst in Kürze in die bundesweite Umsetzung geht und bis jetzt, in der Erprobungs- und Aufbauphase, aktuell nur für wenige SPF Wiederholungskartierungen vorliegen, zeigen die folgenden Auswertungen noch keine Schätzungen der Veränderungen der erfassten Biotoptypen, sondern stellen die Hochrechnungen des Bestands einzelner Biotoptypen, Biotopgruppen und der erfassten Zusatzmerkmale bzw. abgeleiteter Daten aus den bisher vorliegenden Erhebungen dar. Dadurch ist es zum jetzigen Zeitpunkt durchaus möglich, einen Einblick in mögliche Fragestellungen bei späteren Schätzungen der Veränderungen der erfassten Biotoptypen in der Gesamtlandschaft Deutschlands zu erhalten.

Im Abschnitt 4.1 werden die statistischen Methoden vorgestellt, mit denen aus den Kartierungsergebnissen auf den ausgewählten SPF der Standortregion „Kontinentales Tiefland“ ein hochgerechneter Wert für die gesamte betrachtete Einheit ermittelt wird. Dazu gehört auch die Berechnung eines relativen Stichprobenfehlers als Maß für die Zuverlässigkeit der Hochrechnung. Abschnitte 4.2 bis 4.4 zeigen die Vielfalt der erfassten ÖSM-Daten, z. B. wie die Gesamtfläche von einzelnen Biotoptypen und Gruppen von Biotoptypen geschätzt werden kann (Abschnitt 4.2), die Ermittlung von Schätzwerten für verschiedene Zusatzmerkmale (z. B. Nutzungstypen, Vielfalt der Ausprägung oder Beeinträchtigungen und Störungen) von Biotoptypen (Abschnitt 4.3) sowie Auswertungen auf Grundlage der auf den Flächen erfassten Pflanzenarten (Abschnitt 4.4). In Abschnitt 4.5 werden hingegen fünf Beispiele für höher integrierte Landschaftsmaße vorgestellt, die in anderen Zusammenhängen bereits für die Messung des Landnutzungswandels verwendet werden. Hier steht die Prüfung im Vordergrund, ob solche Landschaftsmaße mit den Daten des ÖSM zuverlässig berechnet werden können. In den letzten drei Abschnitten des Kapitels werden Zusatzaspekte behandelt. In Abschnitt 4.6 sind das mögliche Synergien des ÖSM mit dem FFH-Monitoring, in Abschnitt 4.7 die Analyse der Ergebnisse der Doppelkartierungen als wichtige Evaluierung der Erfassungsmethodik und in Abschnitt 4.8 wird anhand der (wenigen) erfassten ÖSM-Daten von mehreren Kartierungsdurchgängen untersucht, ob erste Hinweise für die direkte Auswertung von Veränderungen der Biotoptypen dargestellt werden können. Ein zusammenfassendes Fazit dieser Abschnitte (Abschnitt 4.9) schließt das Kapitel zu den Auswertungen der Kartierungen ab.

Für die Interpretation aller nachfolgenden Auswertungen ist zu beachten, dass alle Ergebnisse auf ÖSM-Daten beruhen, die lediglich einen Ausschnitt des Grundprogramms der SPF von knapp 20 % abbilden. Daher kann anhand dieser Daten keine endgültige Aussage zur Belastbarkeit der vorgestellten Ergebnisse gemacht werden. Grundsätzlich kann aber besonders für die Ergebnisse der Abschnitte 4.2, 4.3, 4.4 und 4.8 angenommen werden, dass die Zuverlässigkeit der Berechnungen mit den hier vorliegenden Daten eher unterschätzt wird. Zudem kann das Spektrum möglicher Auswertungen hier keinesfalls vollständig abgedeckt werden, das war auch nicht Gegenstand dieses Vorhabens. Wichtige Aspekte wie die Ableitung von Trends oder die Modellierung von kausalen Zusammenhängen stellen Analyselinien dar, die bei Vorliegen weiterer Daten vertieft untersucht werden sollten.

4.1 Statistische Grundlage und Methoden

Die SPF, auf denen ÖSM-Flächen kartiert wurden, gehören zu einer doppelt geschichteten Gesamtstichprobe mit einem Umfang von bundesweit 1.000 SPF. Die beiden Schichtungsebenen

sind die Landnutzungsklasse (6 Ausprägungen) und der Standorttyp (21 Ausprägungen). Eine genauere Darstellung der Schichten findet sich in Band 476 der BfN-Skripten (Hünig, Benzler 2017: 31 ff.). Die 21 Standorttypen lassen sich zu 6 größeren Standortregionen zusammenfassen. Eine dieser Standortregionen, das „Kontinentale Tiefland“, bildete den Schwerpunkt der Kartierungen in dem hier beschriebenen Vorhaben. Es wird in vier Standorttypen gegliedert (siehe Abb. 10 auf S. 32 in Hünig, Benzler 2017):

- Standorttyp 8 „Altmark, Prignitz, Uckermark“ (23,5 % der Gesamtfläche, 49 SPF)
- Standorttyp 18 „Brandenburger Jungmoränenlandschaft“ (32,9 %, 61 SPF)
- Standorttyp 19 „Leipziger Tieflandsbucht“ (21,6 %, 29 SPF)
- Standorttyp 20 „Mecklenburger Seenplatte“ (21,9 %, 47 SPF)

Zum Kontinentalen Tiefland gehören 186 SPF aus den Bundesländern Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Sachsen. Für das Land Brandenburg enthält die Gesamtstichprobe 98 SPF, von denen 92 zum „Kontinentalen Tiefland“ gehören. Auch die restlichen sechs Probeflächen wurden in die Kartierungen einbezogen, damit die Aussageschärfe von Auswertungen auch auf der Ebene eines Bundeslandes überprüft werden kann. Damit ergab sich der Gesamtumfang von 192 SPF, von denen 190 auch tatsächlich bearbeitet werden konnten (siehe Abschnitt 3.1).

Mittels Daten aus Stichprobenerfassungen können fehlende Werte für eine definierte Grundgesamtheit geschätzt werden. Die Grundgesamtheit, für die Schätzwerte in diesem Vorhaben ermittelt wurden, sind die Standortregion „Kontinentales Tiefland“ sowie das Land Brandenburg. Zur nötigen Ermittlung des Gütemaßes der Schätzungen werden meist der Stichprobenfehler, die Standardabweichung oder ein Vertrauensintervall verwendet. Dabei sind zwei verschiedene Arten von Ergebnis von Interesse, die jeweils verschiedene Hochrechnungsmethoden erfordern:

- die Ermittlung von Mittelwerten (z. B. die Gesamtlänge naturnaher Bachabschnitte in Brandenburg oder die Gesamtfläche von artenreichem Grünland im Kontinentalen Tiefland) und
- die Ermittlung von Verhältnissen (z. B. der Anteil von Moorböden in Brandenburg, die als Acker genutzt werden, oder der Anteil von artenreichem Grünland am Gesamtgrünland im Kontinentalen Tiefland).

Folgende Gleichung wird zur **Schätzung von Mittelwerten** aus geschichteten Stichproben verwendet (Formel 5.1 aus Cochran (1977)):

$$y_{st} = \sum_{s=1}^L W_s y_s, \text{ mit}$$

y_{st} = hochgerechneter Mittelwert des Merkmals (also z. B. Fläche eines Biotoptyps),

s = Schicht der Stichprobenziehung,

L = Gesamtzahl der verwendeten Schichten,

W_s = Flächenanteil der Schicht s an der Summe aller Schichtflächen,

y_s = Mittelwert des Merkmals über alle SPF, die zu Schicht s gehören.

Die Varianz dieses Schätzwerts wird nach Formel 5.6 in Cochran (1977) ermittelt:

$$V(\bar{y}_{st}) = \sum_{s=1}^L W_s^2 \frac{S_s^2}{n_s} \left(1 - \frac{n_s \times 1km^2}{N_s}\right), \text{ mit}$$

n_s = Zahl der SPF in Schicht s ,

N_s = Bezugsfläche (Summe alle Schichtflächen).

Der Schätzer für die Gesamtvarianz S^2 in der vorigen Formel lautet (Formel 5.11 in Cochran (1977)):

$$S_s^2 = \frac{1}{n_s - 1} \sum_{i=1}^{n_s} (y_{si} - \bar{y}_s)^2, \text{ mit}$$

y_{si} = Messwert des Merkmals in Probefläche i ,

\bar{y}_s = Mittelwert der Messwerte über alle Probeflächen in Schicht s .

Auch für den Verhältnisschätzer, mit dem aus den Kartierungsdaten ein **Verhältniswert oder Anteil** hochgerechnet werden kann, werden von Cochran (1977) entwickelte Formeln verwendet.

$$\hat{R}_c = \frac{\sum_{h=1}^L \frac{Fl_{hG}}{Fl_G} \bar{y}_h}{\sum_{h=1}^L \frac{Fl_{hG}}{Fl_G} \bar{x}_h}, \text{ mit}$$

Fl_{hg} = Fläche der Schicht h an der Grundgesamtheit,

Fl_G = Fläche aller Schichten, also der Grundgesamtheit

\bar{y}_h und \bar{x}_h = geschätzte Mittelwerte der Zusatzmerkmale und der Bezugsfläche über alle SPF, die zu Schicht h gehören.

Die Varianz des kombinierten Verhältnisschätzers wird mit folgender Formel geschätzt:

$$var(\hat{R}_c) = var\left(\frac{\bar{y}_{st}}{\bar{x}_{st}}\right) = \frac{1}{(\bar{x}_{st})^2} \sum_{h=1}^L \left(\frac{Fl_{hG}}{Fl_G}\right)^2 \left(1 - \frac{n_h \times 1km^2}{Fl_{hG}}\right) \frac{S_{uh}^2}{n_h}, \text{ mit}$$

n_h = Zahl der SPF in Schicht h

$$s_{uh}^2 = s_{yh}^2 + \hat{R}_c^2 s_{xh}^2 - 2\hat{R}_c s_{xyh}$$

$$s_{yh}^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \bar{y}_h)^2$$

$$s_{xh}^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (x_{hi} - \bar{x}_h)^2$$

$$s_{xyh} = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (x_{hi} - \bar{x}_h)(y_{hi} - \bar{y}_h)$$

Für beide Hochrechnungsmethoden gilt:

- Der absolute Stichprobenfehler ist definiert als die Quadratwurzel der geschätzten Varianz nach den obigen Formeln.
- Der relative Stichprobenfehler ist das Verhältnis des absoluten Stichprobenfehlers zum Schätzwert.
- Das 95%-Vertrauensintervall entspricht der Spanne: Schätzwert $\pm 1,96 \times$ absoluter Stichprobenfehler.

Wenn nichts anderes ausdrücklich angegeben ist, werden in diesem Bericht die Schätzwerte immer zusammen mit dem relativen Stichprobenfehler angegeben.

Mit Stichprobenfehler bzw. Standardfehler und Vertrauensintervall, die auf der Varianz bzw. Streuung der Stichprobenkennwerteverteilung basieren und die angeben, wie variabel Stichprobenkennwerte von Stichproben aus einer Grundgesamtheit bei einem gegebenen Stichprobenumfang sein können, kann abgeschätzt werden, ob der Unterschied in den hochgerechneten Werten für zwei Merkmale zum selben Zeitpunkt signifikant ist. Wenn eine zeitliche Entwicklung geprüft werden soll, dann sollte zusätzlich die Kovarianz der Schätzungen berücksichtigt werden. Bei gebundenen Stichprobenverfahren, bei denen immer dieselben SPF verwendet werden, ist die Kovarianz der Schätzungen eines Werts zu zwei verschiedenen Zeitpunkten in vielen Fällen positiv, was die Varianz des Unterschieds in den Messwerten verringert. Dadurch verringert sich auch der Stichprobenfehler und zeitliche Entwicklungen können schneller als signifikant eingestuft werden. Die folgenden Formeln für die Schätzung der Kovarianz wurden von Prof. Joachim Saborowski von der Universität Göttingen für den im HNV-Farmland-Indikator verwendeten kombinierten Verhältnisschätzer entwickelt (Hünig, Benzler 2017) und können auf das ÖSM übertragen werden.

Generell gilt für die Varianz der Schätzung eines Unterschieds:

$$\text{Var}(\hat{R}(2013) - \hat{R}(2009)) = \text{Var}\hat{R}(2013) + \text{Var}\hat{R}(2009) - 2\text{Cov}(\hat{R}(2009), \hat{R}(2013))$$

Die Varianzen der beiden geschätzten Verhältniswerte sind oben definiert. Die Kovarianz wird mit folgender Formel geschätzt:

$$\text{cov}(\hat{R}_c, \hat{R}_c^*) = \frac{1}{\bar{x}_{st}\bar{x}_{st}^*} \sum_{h=1}^L \left(\frac{Fl_{hG}}{Fl_G} \right)^2 \left(1 - \frac{n_h \times 1km^2}{Fl_{hG}} \right) \frac{s_{uu^*h}}{n_h}, \text{ mit}$$

$$s_{uu^*h} = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (u_{hi} - \bar{u}_h)(u_{hi}^* - \bar{u}_h^*) = s_{yy^*h} + \hat{R}_c \hat{R}_c^* s_{xx^*h} - \hat{R}_c s_{xy^*h} - \hat{R}_c^* s_{x^*yh}, \text{ mit}$$

$$u_{hi} = y_{hi} - \hat{R}_c x_{hi}$$

$$u_{hi}^* = y_{hi}^* - \hat{R}_c^* x_{hi}^*$$

$$\bar{u}_h = \bar{y}_h - \hat{R}_c \bar{x}_h$$

$$\bar{u}_h^* = \bar{y}_h^* - \hat{R}_c^* \bar{x}_h^*$$

$$s_{yy^*h} = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \bar{y}_h)(y_{hi}^* - \bar{y}_h^*)$$

$$s_{xy^*h} = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (x_{hi} - \bar{x}_h)(x_{hi}^* - \bar{x}_h^*)$$

s_{xx^*h} und s_{x^*yh} werden analog zu obigen beiden Formeln berechnet.

4.2 Hochrechnung der Gesamtfläche einzelner Biotoptypen und Gruppen von Biotoptypen

Im ÖSM werden im Flachland 229 Biotoptypen in 24 Biotopgruppen unterschieden. Die zusätzlich mögliche Angabe, ob ein Biotoptyp die Kriterien für einen bestimmten FFH-Lebensraumtyp erfüllt, ist dabei nicht berücksichtigt und muss unabhängig davon betrachtet werden. Dies liegt daran, dass es aufgrund der Definition der Biotoptypen auf Basis der Roten Liste der Biotoptypen (Finck et al. 2017) häufig möglich ist, dass die Kriterien für die Zugehörigkeit zu einem bestimmten FFH-Lebensraumtyp bei mehreren verschiedenen Biotoptypen erfüllt sein können. So kann z. B. der FFH-LRT 6430 „Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe“ bei den Biotoptypen 39.01 (Wald- und Gehölzsäume (ohne Ufersäume)) oder 39.04 (Krautige Ufersäume oder -fluren an Gewässern) vorkommen. Dies ist kein Einzelfall, sondern trifft bei 56 der 89 im ÖSM theoretisch kartierbaren FFH-LRT zu.

Die Flächen der Biotoptypen oder Biotopgruppen in den SPF können sowohl für die Standortregion „Kontinentales Tieflands“ als auch für das Bundesland Brandenburg hochgerechnet werden. Aufgrund der Ähnlichkeit der Hochrechnungen beschränken wir uns in den folgenden Abschnitten auf Hochrechnungen für die Standortregion „Kontinentales Tieflands“.

Bei solchen Hochrechnungen gelten Stichprobenfehler bis zu einer Höhe von 10 % als gutes Ergebnis und werden zwischen 10 % und 15 % noch als akzeptabel angesehen (Rademacher et al. 1998: 231). Die Autoren und Autorinnen schlagen vor, auch Schätzwerte mit höheren Stichprobenfehlern anzugeben:

„[...], wenn zu einem bestimmten Themen- oder Problemfeld erstmals Zahlen vorgelegt werden oder für die Beantwortung relevanter Fragestellungen bereits die Kenntnis ungefährer Größenordnungen ausreicht. Größenordnungen können durchaus noch bei einem Zufallsfehler von 20 bis 30 % hinreichend abschätzbar sein.“ (ebd.)

In Anhang E werden die auf den SPF erfassten Biotoptypen der verschiedenen Biotopgruppen mit der Anzahl der ÖSM-Flächen und der SPF, in denen sie erfasst wurden, aufgeführt.

Für jede Biotopgruppe sowie für häufigere Biotoptypen und für naturschutzfachlich interessante Fragestellungen wurden Hochrechnungen durchgeführt. So wurden bei einigen Biotopgruppen (z. B. trockenes und feuchtes Grünland, Laub- und Nadelwälder) auch Hochrechnungen der nach § 30 BNatSchG geschützten Biotoptypen der Biotopgruppe vorgenommen. Die Entscheidung, ob ein Biotyp gesetzlich geschützt ist, wurde dabei nicht im Gelände, sondern anhand einer Zuordnung der ÖSM-Biotoptypen zu den in Abs. 2 des § 30 BNatSchG genannten Biotoptypen vorgenommen. Nach der Gesetzgebung in den Bundesländern sind fallweise weitere Biotoptypen gesetzlich geschützt. Da es sich beim ÖSM aber um ein bundesweites Projekt handelt, wurde hier nicht auf die einzelnen Regelungen in den Bundesländern eingegangen.

4.2.1 Küsten

Die Anzahl verschiedener Biotoptypen der Küsten und die Häufigkeit entsprechender ÖSM-Flächen ist sehr gering, da in diesem Vorhaben nur sechs SPF in unmittelbarer Nähe der Ostseeküste berücksichtigt worden sind

Eine Hochrechnung der Biotoptypen und auch der Biotopgruppe liefert aufgrund der geringen Anzahl an SPF keine gesicherten Ergebnisse.

4.2.2 Gewässer

Gewässer waren keine Schichtungsebene bei der Ziehung der SPF und sind daher in den SPF unterrepräsentiert (vgl. PAN GmbH, GEOGLIS 2016). Dennoch können Hochrechnungen durchgeführt und die relativen Stichprobenfehler betrachtet werden.

Bei den **Fließgewässern** wurden auf den SPF acht verschiedene Biotoptypen erfasst (s. Anhang E). Eine Hochrechnung wurde hier sowohl für die Biotopgruppe 23 (Fließende Gewässer) als auch für die Biotopgruppe 23.05 (Fließgewässer technischer Art) durchgeführt (Tab. 8). Es zeigt sich, dass Fließgewässer zwar in relativ vielen SPF vorkommen, aber dennoch ein relativer Stichprobenfehler von knapp 29 % auftritt. Betrachtet man nur die Fließgewässer technischer Art, so ist der Fehler etwas geringer, was darauf schließen lässt, dass sie in den SPF insgesamt gleichmäßiger verteilt sind.

Tab. 8: Hochrechnungen für die Biotopgruppe der Fließgewässer.

Code	Biototyp	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
23	Fließgewässer	123	1,1%	28,7%
23.05	Fließgewässer technischer Art	112	0,2%	17,6%

Bei den **Stillgewässern** wurden sieben verschiedene Biototypen erfasst (s. Anhang E). Obwohl bei der Biotopgruppe 24 (Stehende Gewässer) sowie bei der Biotopgruppe 24.04 (eutrophe stehende Gewässer) Nachweise in vielen SPF vorliegen, liegen die relativen Stichprobenfehler der Hochrechnung zwischen 25 % und 31 % (vgl. Tab. 9). Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Spreizung der Werte in den SPF relativ hoch ist, das heißt es kommen in den SPF sowohl große Seen als auch nur kleine Tümpel vor.

Tab. 9: Hochrechnungen für die Biotopgruppe der Stillgewässer im kontinentalen Tiefland.

Code	Biototyp	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
24	Stehende Gewässer	105	1,1%	25,5%
24.04	eutrophe stehende Gewässer	78	0,7%	31,4%

4.2.3 Felsen, Block- und Schutthalden, Geröllfelder, offene Bereiche mit sandigem oder bindigem Substrat

Neun verschiedene Biototypen wurden in dieser heterogenen Biotopgruppe erfasst, aber meist nur kleinflächig und in weniger als einem Drittel der SPF (s. Anhang E).

Die Biototypen der Biotopgruppe nehmen bei den Hochrechnungen zusammen nur einen Flächenanteil von 0,1 % ein, wobei es zu vergleichsweise hohen relativen Stichprobenfehlern kommt.

4.2.4 Äcker und Ackerbrachen

Bei den Hochrechnungen ergibt sich auf den SPF mehr als ein Drittel Ackerflächen, wobei drei verschiedene Acker-Biototypen erfasst wurden (vgl. Anhang E)

Hochrechnungen wurden sowohl für alle Ackerflächen als auch verschiedene Typen der Ackernutzung durchgeführt (s. Tab. 10). Als Ackeranteil ergibt sich ein Wert von knapp 37 %, bei bewirtschafteten Äckern 35 %, die relativen Stichprobenfehler sind in beiden Fällen mit 6 % bzw. 6,2 % gering. Bei der Unterscheidung der Getreide- und Maisäcker zeigt sich, dass die Getreideäcker mit knapp 18 % Flächenanteil deutlich häufiger sind als Maisäcker mit gut 7 %), wobei die relativen Stichprobenfehler hier wieder zweistellig sind.

Tab. 10: Hochrechnungen für die Biotopgruppe der Äcker im kontinentalen Tiefland.

Code	Biototyp	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
33	Äcker und Ackerbrachen	125	36,6%	6,0%

Code	Biotoptyp	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
33	Bewirtschaftete Äcker	122	35,2%	6,2%
33	Getreideäcker	92	17,8 %	11,8 %
33	Maisäcker	58	7,4 %	18,0 %

4.2.5 Extensiv- und Intensivgrünland

In der Biotopgruppe 34 (Trockenrasen sowie Grünland trockener bis frischer Standorte) wurden zehn verschiedene Biotoptypen erfasst (s. Anhang E). Feuchtes Grünland deckt die Biotopgruppe 35 (Waldfreie Niedermoore und Sümpfe, Grünland nasser bis feuchter Standorte) ab, in der elf verschiedene Biotoptypen identifiziert wurden.

Die häufigeren Biotoptypen dieser beiden Gruppen (Sandtrockenrasen, artenreiches Grünland, intensiv genutztes Dauergrünland, artenarmes Grünland, sonstiges Feucht- und Nassgrünland) erreichen bei Hochrechnungen relative Stichprobenfehler im Bereich von 20 % bis 30 %. Naturschutzfachlich relevante Auswertungen können sich auch dann ergeben, wenn verschiedene Biotoptypen in Gruppen zusammengefasst werden. Dann fallen für die Hochrechnungen gleichzeitig geringere relative Stichprobenfehler an (Tab. 11). So können für das trockene bis frische Grünland Flächenprozentwerte von 10 % bei einem relativen Stichprobenfehler von 11 % errechnet werden. Für die nach § 30 BNatschG geschützten Biotoptypen in dieser Gruppe ergeben sich nur geringe Flächenanteile von 1 % bzw. 1,5 %, so dass die relativen Stichprobenfehler wieder deutlich höher ausfallen. Nimmt man das artenreiche frische Grünland hinzu, ergeben sich Flächenanteile um die 3 % mit relativen Stichprobenfehlern um die 20 %. Ähnliche Ergebnisse liefern die Hochrechnungen bei der Biotopgruppe 35 (waldfreie Niedermoore und Sümpfe, Grünland nasser bis feuchter Standorte).

Tab. 11: Hochrechnungen für die Biotopgruppen des Extensiv- und Intensivgrünlands im kontinentalen Tiefland.

Code	Biotoptyp	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
34	Trockenrasen sowie Grünland trockener bis frischer Standorte	166	10,0 %	11,0 %
	Gesetzlich geschützte trockene bis frische Rasen (ohne artenreiches, frischen Grünland 34.07)	77	0,9 %	29,3 %
	Gesetzlich geschützte Rasen (mit artenreichem, frischen Grünland 34.07)	124	3,2 %	20,6 %
35	Waldfreie Niedermoore und Sümpfe, Grünland nasser bis feuchter Standorte	94	3,5 %	20,5 %
	Gesetzlich geschützte waldfreie Niedermoore, Sümpfe und nasses bis feuchtes Grünland	88	1,5 %	21,6 %
	Gesetzlich geschützte trockene sowie feuchte Rasen, Wiesen und Sümpfe	146	4,8 %	15,3 %

Code	Biotoptyp	Anz. SPF	Flächen- Anteil	rel. Fehler
	Intensivgrünland trockener bis feuchter Standorte	147	8,8 %	12,2 %

Es zeigt sich, dass die Hochrechnungen nur in wenigen Fällen relative Stichprobenfehler von unter 15 % aufweisen. Dies ist bei der Biotopgruppe 34 (Trockenrasen sowie Grünland trockener bis frischer Standorte) der Fall, wobei die Hochrechnungen nur der geschützten Biotoptypen dieser Gruppe aufgrund ihrer Seltenheit und ungleichmäßigen Verteilung bereits deutlich höhere relative Stichprobenfehler aufweisen. Bei der Biotopgruppe 35 (waldfreie Niedermoore und Sümpfe, Grünland nasser bis feuchter Standorte) liegen die relativen Stichprobenfehler immer über 20 %.

Fasst man hingegen die geschützten Biotoptypen (inklusive des artenreichen, frischen Grünlands) der beiden Biotopgruppen 34 und 35 zusammen, ergeben sich wieder geringere relative Stichprobenfehler (15,3 %). Zudem ist eine Gegenüberstellung des geschützten Grünlands und des Intensivgrünlands gut möglich, weil sich auch beim Intensivgrünland beider Biotopgruppen kleinere relative Stichprobenfehler ergeben (12,2 %).

4.2.6 Hoch- und Zwischenmoore, Röhrichte, Großseggenriede

Die meisten Biotoptypen dieser drei Biotopgruppen kommen nur kleinflächig und in wenigen SPF vor (s. Anhang E), so dass Hochrechnungen für das kontinentale Tiefland keine hohen Genauigkeiten liefern können.

Bei den **Hoch-, Zwischen- und Übergangsmooren** (Biotopgruppe 36) wurden fünf verschiedene Biotoptypen erfasst, wobei sie zusammen bei der Hochrechnung nur 0,1 % der Fläche des kontinentalen Tieflands ausmachen. Der relative Stichprobenfehler liegt dabei bei 46 %.

Die Gruppe der **Großseggenriede** (Biotopgruppe 37) erreicht bei der Hochrechnung auch nur 0,2 % der Fläche des kontinentalen Tieflands bei einem relativen Stichprobenfehler von 27 %. Es wurden alle fünf verschiedenen Biotoptypen dieser Gruppe erfasst.

Häufiger und auf größeren Flächen vorkommend sind die **Röhrichte** (Biotopgruppe 38). Die sieben Biotoptypen erreichen zusammen 0,9 % der Fläche des kontinentalen Tieflands bei einem relativen Stichprobenfehler von 25 %. Allerdings sind sie ungleich verteilt, d. h. in manchen SPF kommen sie in größeren Beständen vor, in vielen anderen überhaupt nicht oder nur in kleinen Beständen.

In allen drei Biotopgruppen sind die relativen Stichprobenfehler bei der Hochrechnung für das kontinentale Tiefland relativ groß. Für zukünftige Auswertungen bietet sich eine Zusammenfassung der Biotoptypen, die gesetzlich geschützt sind und als Offenland-Feuchtbioptypen vom Klimawandel besonders betroffen sind, mit den gesetzlich geschützten Feuchtgrünland der Biotopgruppe 35 an (vgl. Abschnitt 4.2.5).

4.2.7 Wald- und Ufersäume, Staudenfluren

Die sieben verschiedenen Biotoptypen dieser Biotopgruppe (39) unterscheiden sich teils hinsichtlich Ihres Standorts und teils Ihrer Artenausstattung voneinander. Sie gehören zu den zweithäufigsten Biotoptypen bei den Erfassungen, die einzelnen Flächen sind meist relativ klein.

Aufgrund ihrer regelmäßigen Vorkommen in den SPF liefern die Hochrechnungen Ergebnisse mit vergleichsweise geringen relativen Stichprobenfehlern (Tab. 12). Ein Vergleich der Hochrechnungen mit und ohne die artenarmen Dominanzbestände zeigt, dass die Dominanzbestände offenbar unregelmäßiger und mit sehr unterschiedlichen Flächengrößen in den SPF vorkommen, da ihre relativen Stichprobenfehler bei der Hochrechnung deutlich höher sind. Dadurch bedingt, erreicht die Hochrechnung der Säume ohne Dominanzbestände im kontinentalen Tiefland geringere relative Stichprobenfehler als die Hochrechnung aller Saum-Biotoptypen.

Tab. 12: Hochrechnungen für die Biotopgruppe der Wald- und Ufersäume, Staudenfluren im kontinentalen Tiefland.

Code	Biototyp	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
39	Wald- und Ufersäume, Staudenfluren	180	2,7 %	10,2 %
	Wald- und Ufersäume, Staudenfluren ohne Dominanzbestände	176	2,2 %	8,1 %
39.01	Wald- und Gehölzsäume (ohne Ufersäume)	77	0,2 %	23,7 %
39.03	krautige und grasige Säume und Fluren der offenen Landschaft	146	0,9 %	9,2 %
39.04	krautige Ufersäume oder -fluren an Gewässern	61	0,1 %	27,0 %
39.06	Ruderalfluren	120	0,8 %	17,0 %
39.07	artenarme Dominanzbestände von Poly-Kormonbildnern	126	0,5 %	36,7 %

4.2.8 Feldgehölze, Gebüsch, Hecken und Gehölzkulturen

Biototypen dieser Biotopgruppe (41) wurden mit Abstand am häufigsten in den SPF kartiert. Dies liegt v. a. am Biototyp 41.05 (Einzelbäume, Baumreihen und Baumgruppen in der freien Landschaft), der in 4.113 Biotopflächen auf fast allen SPF vorkommt. Die 20 verschiedenen Biototypen der Gruppe weisen eine sehr unterschiedliche Häufigkeit auf (s. Anhang E).

Die Gesamtfläche aller Biototypen dieser Gruppe beläuft sich im kontinentalen Tiefland auf 2,4 % der Fläche der Standortregion, die relativen Fehler liegen unter 15 % (vgl. Tab. 13). Eine Hochrechnung ohne Berücksichtigung der Gehölzkulturen ergibt geringere relative Stichprobenfehler als die Hochrechnung aller Biototypen dieser Gruppe. Dies ist ein Hinweis darauf, dass Gehölzkulturen in recht unterschiedlichem Maße auf den SPF vorkommen.

In dieser Biotopgruppe ergeben auch die Hochrechnungen einzelner häufiger Biototypen Ergebnisse mit vergleichsweise geringen relativen Stichprobenfehlern (Tab. 13).

Tab. 13: Hochrechnungen für die Biotopgruppe der Feldgehölze, Gebüsche, Hecken und Gehölzkulturen.

Code	Biototyp	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
41	Feldgehölze, Gebüsche, Hecken und Gehölzkulturen	179	2,4 %	10,7 %
	Feldgehölze, Gebüsche, Hecken ohne Gehölzkulturen	179	2,1 %	8,8 %
41.01.04	Gebüsche frischer Standorte	77	0,1 %	21,4 %
41.02.02	Feldgehölz frischer Standorte	87	0,3 %	16,0 %
41.03.03	Hecken auf ebenerdigen Rainen oder Böschungen	127	0,4 %	11,5 %
41.05	Einzelbäume, Baumreihen und Baumgruppen in der freien Landschaft	176	0,6 %	11,1 %

4.2.9 Waldränder und Wälder

Aus der Biotopgruppe der Waldmäntel und Vorwälder, spezielle Waldnutzungsformen (Biotopgruppe 42) wurden sechs verschiedene Biototypen kartiert (s. Anhang E). Alle zusammen nehmen aber weniger als 1 % der Fläche des kontinentalen Tieflands ein, wobei der relative Stichprobenfehler bei 39 % liegt (Tab. 14).

Bei den Laub(misch)wäldern und -Forsten (Biotopgruppe 43) wurden 17 unterschiedliche Biototypen erfasst (s. Anhang E). Bei knapp der Hälfte der ÖSM-Flächen wurden spezielle Waldbiototypen angegeben, ansonsten nur ‚nicht näher definierte Laub(misch)holzforste mit einheimischen und mit eingeführten Baumarten‘. Alle Laubwälder zusammen nehmen einen Flächenanteil von etwas über 9 % am kontinentalen Tiefland ein, die relativen Stichprobenfehler liegen bei 15 % (Tab. 14). Etwa ein Viertel der erfassten ÖSM-Flächen mit Laubwäldern sind gesetzlich geschützte Biototypen (Tab. 14).

Nadel(misch)wälder (Biotopgruppe 44) nehmen etwa das Doppelte der Fläche der Laubwälder ein (Tab. 14). Es sind überwiegend Nadelholzforste, gesetzlich geschützte Waldbiototypen (fast ausschließlich um trockene Sand-Kiefernwälder) gibt es deutlicher weniger als bei den Laubwäldern. Insgesamt wurden neun verschiedene Nadelwald-Biototypen in den SPF unterschieden (s. Anhang E):

Tab. 14: Hochrechnungen für die Biotopgruppen der Waldränder, Laub- und Nadelwälder im kontinentalen Tiefland.

Code	Biototyp	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
42	Waldmäntel und Vorwälder, spezielle Waldnutzungsformen	97	0,9 %	39,0 %
43	Laub(misch)wälder und -Forste	142	9,2 %	14,8 %
	Laub(misch)wälder und -Forste ohne Wälder mit eingeführten Baumarten	138	8,1 %	16,5 %

Code	Biotoptyp	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
	Gesetzlich geschützte Laub(misch)wälder und -Forste	84	2,3 %	23,9 %
43.02.02	Erlenbruchwälder nährstoffreicherer Standorte	61	1,4 %	34,2 %
43.09	Laub(misch)holzforste einheimischer Baumarten	110	4,1 %	22,6 %
43.10	Laub(misch)holzforste eingeführter Baumarten	69	1,1 %	21,4 %
44	Nadel(misch)wälder	110	19,4 %	9,8 %
	Gesetzlich geschützte Nadel(misch)wälder	11	1,0 %	69,3 %

Die Hochrechnungen der Wälder in den SPF ergeben nur bei den Biotopgruppen der Laub- und Nadel(misch)wälder relative Stichprobenfehler von weniger als 15 %. Die meisten der anderen Hochrechnungen weisen relative Stichprobenfehler von über 20 % auf.

4.2.10 Verkehrs- und Lagerflächen sowie Bebauung und Siedlungsgrün

Diese beiden Biotopgruppen gehören zu den sehr häufigen Biotoptypen in den SPF der Gesamtlandschaft, wobei Verkehrsflächen in fast allen SPF zu finden sind. Dementsprechend ergeben die relativen Stichprobenfehler bei den Hochrechnungen dieser beiden Gruppen vergleichsweise geringe Werte (Tab. 15).

Tab. 15: Hochrechnungen für die Biotopgruppen der Verkehrs- und Siedlungsflächen im kontinentalen Tiefland.

Code	Biotoptyp	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
52	Verkehrs- und Lagerflächen	181	2,83 %	6,0 %
53	Bebauung und Siedlungsgrün	110	7,6 %	10,1 %

4.3 Hochrechnung der erfassten Zusatz- bzw. Biotopmerkmale pro ÖSM-Typ

Im Folgenden werden einige Auswertungen bzw. Hochrechnungen der sog. Zusatzmerkmale vorgestellt, welche für Biotopgruppen oder auch Biotopgruppen-übergreifend durchgeführt werden, um zu kleine Stichprobengrößen zu vermeiden. Es werden nicht alle Zusatzmerkmale behandelt, sondern die, welche in den gemeinsamen Arbeitsgesprächen mit dem BfN als fachlich besonders interessant identifiziert wurden.

4.3.1 Struktureichtum und Verbauungsgrad an Fließgewässern

Das Merkmal „**Struktureichtum**“ ist ein Expert*innenvotum, das die Kartierenden für alle Biotoptypen der Fließgewässer (Biotopgruppe 23) angeben müssen. Um die Objektivität und Nachvollziehbarkeit der Einstufung in „struktureich“, „mäßig struktureich“ und „strukturarm“ zu optimieren, wurde in der Kartieranleitung eine Übersicht über die zu betrachtenden Bewertungsmerkmale eingefügt (Tab. 16).

Tab. 16: Bewertungsmerkmale mit Beispielen für die Beurteilung des Strukturreichtums der Fließgewässer.

Merkmale	Beispiele für „trifft zu“	Beispiele für „trifft nicht zu“
Die Linienführung ist natürlich oder nur mäßig verändert.	Der Gewässerlauf ist gewunden, wobei von Natur aus „richtige“ Mäander zu erwarten wären.	Der Gewässerlauf ist trotz geringer Geländeneigung gestreckt.
Das Breitenprofil (und/oder Tiefenprofil, falls erkennbar) ist unregelmäßig.	Die Bachsohle ist auf 100 m an mindestens einer Stelle doppelt so breit wie an der schmalsten Stelle (bzw. an mindestens einer Stelle mindestens viermal so tief wie an der flachsten Stelle).	Der Bach verläuft in einem einheitlichen Trapezprofil und ist so trüb, dass der Grund nicht zu erkennen ist.
Deutlich unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten (und/oder Sohlsubstrate, falls erkennbar) sind auszumachen.	Neben schnell, bisweilen auch reißend fließenden Teilabschnitten gibt es ruhigere Bereiche (Kehrwasserbuchten).	Die Fließgeschwindigkeit ist einheitlich (abgesehen von einem wenige Dezimeter breiten Streifen unmittelbar am Ufer); die gesamte Sohle besteht, soweit sichtbar, aus grobem Kies.
Ufererosion findet in wesentlichem Ausmaß statt.	Auf 100 m Lauflänge sind die Ufer zusammengenommen (rechts und links) auf 5 m abgerutscht oder unterspült.	Der Böschungsbewuchs ist völlig unversehrt.
Anlandungen sind in wesentlichem Ausmaß zu finden (bei mittlerer Wasserführung).	Auf 100 m Lauflänge sind in dem durchschnittlich 5 m breiten Bach 10 m ² Sandbank zu finden.	Auf 100 m Lauflänge liegen in dem durchschnittlich 5 m breiten Bach die letzten Reste eines 2 m breiten Uferabbruchs.
Sonderstrukturen sind in wesentlichem Ausmaß zu finden.	Auf 100 m Lauflänge findet sich ein ins Wasser gebrochener Baum; oder mehrere teilunter-spülte Wurzelteller von Ufergehölzen; oder ein aus dem Wasser ragender großer Felsblock (der nicht zum Verbau gehört); oder ein dichter Wasserpflanzenbestand; oder eine Laufverästelung; oder ein Biberdamm.	Auf 100 m Lauflänge liegt ein mittelgroßer Ast im Wasser; oder es sind vereinzelt Wasserpflanzen zu sehen.

Die Bewertung soll anhand dieser Merkmale nach folgendem Schema erfolgen:

- mindestens vier der Bewertungsmerkmale treffen zu: **strukturreich**
- zwei oder drei der Bewertungsmerkmale treffen zu: **mäßig strukturreich**
- keines oder nur eines der Bewertungsmerkmale trifft zu: **strukturarm**

Die Hochrechnungen der strukturreichen, mäßig strukturreichen und strukturarmen Fließgewässer in den SPF zeigen deutlich, dass die als „mäßig strukturreich“ eingestufteten Fließgewässer mit 50 % der Fließgewässerslängen den größten Anteil einnehmen und die strukturarmen bei rund 33 % liegen (Tab. 17). Da strukturreiche Fließgewässer nur in 16 SPF vorkommen, ergibt sich bei dem Längenanteil ein hoher relativer Stichprobenfehler. Werden strukturreiche

und mäßig strukturreiche Fließgewässer zusammengefasst, erhält man einen Längenananteil von rund zwei Drittel bei einem geringeren relativen Stichprobenfehler von 10,9 %.

Tab. 17: Hochrechnungen der Angaben zum Strukturreichtum der Fließgewässer im kontinentalen Tiefland.

Zusatzmerkmal Strukturreichtum	Anz. SPF	Längen-Anteil	rel. Fehler
Strukturreiches Fließgewässer	16	17,6 %	44,6 %
Mäßig strukturreiches Fließgewässer	60	49,7 %	14,5 %
Strukturarmes Fließgewässer	109	32,7 %	22,4 %
Strukturreiche und mäßig strukturreiche Fließgewässer	67	67,3 %	10,9 %

Bei den Fließgewässern sind Angaben zum **Verbauungsgrad** in Prozentklassen (0 %, bis 5 %, 5-15 %, 15-25 %, 25-50 %, 50-75 %, 75-100 %) vorzunehmen. Als geeignete Hochrechnung wurden hier die Fließgewässer ermittelt, für die keine (Verbauung 0 %) oder nur eine sehr geringe Verbauung (bis 5 %) angegeben wurde (Tab. 18). Nach der Hochrechnung haben 62 % der Fließgewässer keine oder eine geringe Verbauung.

Dieser relativ hohe Wert erklärt sich dadurch, dass in den SPF häufig Wiesengraben als techn. Gewässer erfasst wurden, die aber nicht oder nur wenig verbaut sind. Dadurch lassen sich diese Werte nicht mit den offiziellen Zahlen der Wasserwirtschaft vergleichen, die i. d. R. nur die Gewässer 1., 2. und 3. Grades betrachtet.

Tab. 18: Hochrechnungen für den Verbauungsgrad der Fließgewässer (außer Fließgewässer technischer Art) im kontinentalen Tiefland.

Zusatzmerkmal Verbauungsgrad	Anz. SPF	Längen-Anteil	rel. Fehler
Keine oder geringe Verbauung an Fließgewässern	117	62,2 %	13,1 %

4.3.2 Naturnahe Uferbereiche an Stillgewässern

Vergleichbar mit den naturnahen bzw. nicht oder nur gering verbauten Fließgewässern können auch Stillgewässer ermittelt werden, deren Uferbereiche naturnah ausgebildet sind. Als naturnahe Strukturen/Vegetationstypen des Uferbereichs werden bei diesem in Prozentklassen anzugebenden Biotopmerkmal in erster Linie folgende Vegetationstypen verstanden:

- Röhrichte
- Großseggenriede
- Hochstaudenfluren (keine Neophyten- oder reine Nitrophytenfluren)
- Altgrasbestände
- standortgerechte Wälder/naturnahe Gebüsche
- ein- oder zweischürige Wiesen
- Extensivweiden

- naturnahe Moore
- natürliche oder naturnahe Felsen

Um die naturnahen Uferbereiche zu adressieren, wurden Hochrechnungen für Stillgewässer mit 75-100 % naturnahen Uferbereichen sowie mit 50-100 % naturnahen Uferbereichen durchgeführt. Über 50 % der Stillgewässerflächen im Kontinentalen Tiefland würden nach der Hochrechnung überwiegend (75-100 %) naturnahe Uferbereiche aufweisen, wobei diese Zahl bei einem relativen Stichprobenfehler von rund 26 % nicht sehr belastbar ist. Rechnet man auch die Stillgewässer hinzu, deren Uferbereiche mindestens zur Hälfte naturnah sind, so kommt man auf über 70 % bei einem relativen Stichprobenfehler von 18,5 %. Die vergleichsweise hohen relativen Stichprobenfehler sind z. T. auch dadurch bedingt, dass die Gewässer in den SPF unterrepräsentiert sind (vgl. Abschnitt 4.2.2).

Tab. 19: Hochrechnungen der naturnahen Uferbereiche der Stillgewässer im kontinentalen Tiefland.

Zusatzmerkmal Naturnähe des Uferbereichs	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
Stillgewässer mit 75-100 % naturnahen Uferbereichen	86	50,9 %	25,6 %
Stillgewässer mit 50-100 % naturnahen Uferbereichen	102	71,4 %	18,5 %

4.3.3 Krautanteil im extensiven Grünland

Im extensiven Grünland ist ein hoher Anteil an Kräutern i. d. R. mit hohem Arten- und Blütenreichtum verbunden und aus naturschutzfachlicher Sicht positiv zu sehen. Dieses Merkmal soll nun Biotopgruppen-übergreifend für alle vorkommenden/erfassten Grünland-Biotoptypen gemeinsam ausgewertet werden. Dies umfasst:

- die Biotoptypen des Salzgrünlands der Ostseeküste (Biotoptypen 08.01, 08.05)
- die Trocken- und Halbtrockenrasen (34.01.01, 34.01.02), Steppen-, Sandtrocken-, Schwermetall- und Borstgrasrasen (34.02.01, 34.02.02, 34.03, 34.04, 34.05, 34.06) sowie das artenreiche frische Grünland in tieferen und höheren Lagen (34.07.01, 34.07.02)
- die Pfeifengras- und Brenndoldenwiesen (35.02.01, 35.02.02), das extensive Feucht- und Nassgrünland in tieferen und höheren Lagen (35.02.03, 35.02.04), naturnahe Flutrasen (35.02.05.01) und naturnahes Salzgrünland des Binnenlandes (35.03.01)

Um vorab einen Überblick über die Häufigkeit der Nennungen der Prozentklassen zu geben, werden diese in der nachfolgenden Abbildung (Abb. 1) dargestellt:

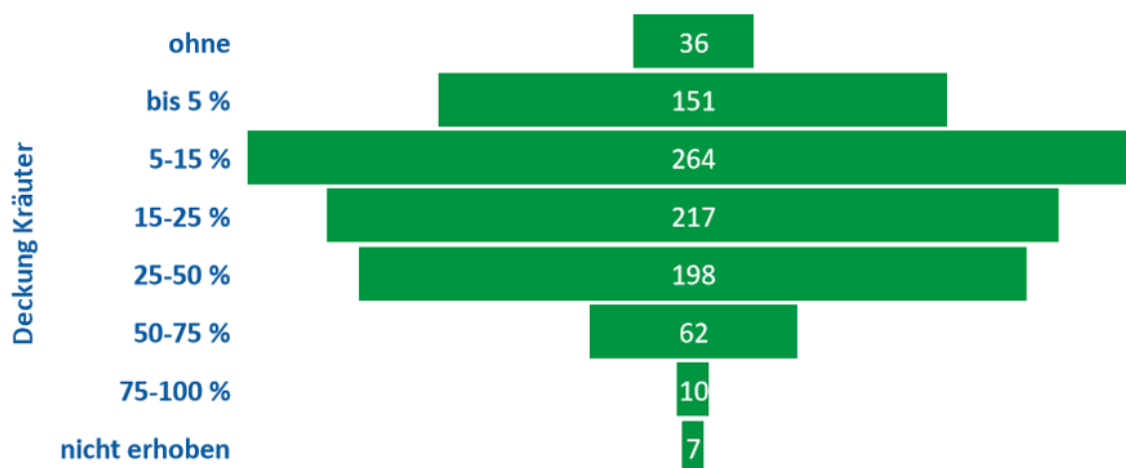


Abb. 1: Verteilung der Zahl an Biotopflächen des extensiven Grünlands auf die Prozentklassen bei dem Merkmal „Deckung Kräuter“.

Die nachfolgenden Hochrechnungen wurden zum Vergleich zunächst unabhängig von der Deckung der Kräuter für alle extensiven Wiesen (Tab. 20) und dann für die häufigeren Klassen mit mindestens 100 Nennungen durchgeführt (Tab. 21).

Tab. 20: Hochrechnung des extensiven Grünlands.

Gruppierung von Biotoptypen	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
Extensives Grünland (gem. Definition im Text)	146	4,9 %	15,4 %

Während sich bei der Hochrechnung des extensiven Grünlands die Flächenanteile auf den Anteil an der gesamten SPF beziehen, sind in Tab. 21 die Flächenanteile bei den verschiedenen Prozentklassen für die Kräuterdeckung auf den Anteil am Extensivgrünland bezogen.

Tab. 21: Hochrechnungen verschiedener Deckungsklassen von Kräutern im extensiven Grünland.

Zusatzmerkmal Deckung Kräuter	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
Extensives Grünland mit bis zu 5 % Anteil Kräuter	54	6,1 %	32,1 %
Extensives Grünland mit 5-15 % Anteil Kräuter	89	38,4 %	17,1 %
Extensives Grünland mit 15-25 % Anteil Kräuter	96	22,8 %	14,4 %
Extensives Grünland mit 25-50 % Anteil Kräuter	81	19,2 %	22,9 %
Extensives Grünland mit >0-15 % Anteil Kräuter	105	44,4 %	14,4 %
Extensives Grünland mit 15-50 % Anteil Kräuter	122	43,6 %	11,8 %

Es zeigt sich, dass trotz der vielen Biotoptypen, welche zum extensiven Grünland gerechnet werden können, die Häufigkeit allein des extensiven Grünlands in den SPF kaum ausreicht, um

bei einer Hochrechnung der Flächendeckung unabhängig vom Krautanteil relative Stichprobenfehler unter 15 % zu erhalten. Dementsprechend weisen die Hochrechnungen der vier Krautanteilklassen in den Zeilen 1-4 der Tab. 21 auch etwas höhere relative Fehler auf. Diese werden aber geringer, wenn man jeweils zwei Krautanteilklassen zusammenfasst, also den Vergleich von „krautarmem Extensivgrünland“ mit 0-15 % Anteil Kräuter und „krautreichem Extensivgrünland“ mit 15-50 % Anteil Kräuter.

4.3.4 Verbuschungsgrad von extensiv genutzten Offenlandbiototypen

Die Verbuschung von extensiv Offenlandbiotopen geht mit einer Veränderung der Artensammensetzung einher, bei der es häufig zu einem Verlust charakteristischer und oftmals selten oder gefährdeter Arten kommt. Zwar kann eine gewisse Verbuschung durchaus auch zur Artenvielfalt beitragen, in der Praxis ist Verbuschung aber eine häufige Ursache für den Verlust von Arten und Biototypen.

Unter Offenland werden hier alle Wiesen- bzw. Rasenbiotope subsummiert, sofern es sich nicht um intensiv genutzte Fettwiesen oder Ansaatgrünland handelt. Hinzu kommen Niedermoore (Biototyp 35.01), Hoch-, Übergangs- und Zwischenmoore (Biotopgruppe 36), Riede (Biotopgruppe 37), Röhrichte (Biotopgruppe 38), Säume (Biotopgruppe 39) sowie Heiden (Biotopgruppe 40).

Ein Überblick über die Häufigkeit der Nennungen der Prozentklassen der Verbuschung bei insgesamt 6.195 Angaben ist in Abb. 2 gegeben. Die nachfolgenden Hochrechnungen wurden zum Vergleich zunächst unabhängig von der Deckung der Verbuschung für alle Biototypen des extensiv genutzten Offenlands und dann für die häufigeren Klassen mit mindestens 100 Nennungen durchgeführt (Tab. 22).

Tab. 22: Hochrechnung des extensiv genutzten Offenlands im kontinentalen Tiefland.

Gruppierung von Biototypen	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
extensiv genutztes Offenland (gem. Definition im Text)	182	12,3 %	9,0 %

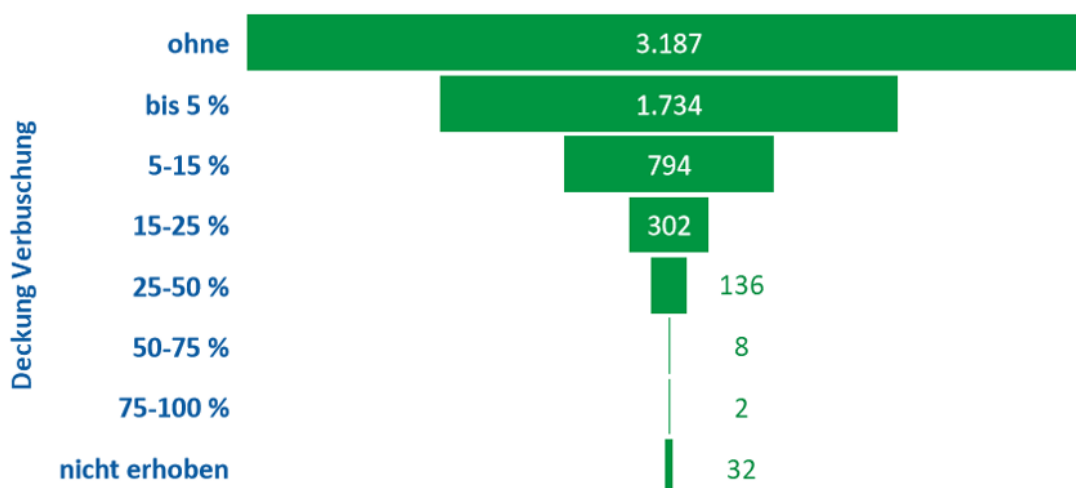


Abb. 2: Verteilung der Zahl an Biotopflächen des extensiven Offenlands auf die Prozentklassen bei dem Merkmal „Deckung Verbuschung“.

Während sich bei der Hochrechnung des extensiv genutzten Offenlands die Flächenanteile auf den Anteil an der gesamten SPF beziehen, sind in Tab. 23 die Flächenanteile bei den verschiedenen Prozentklassen für die Verbuschung auf den Anteil am Offenland bezogen. Auch hier bietet es sich an, eine Zusammenfassung der Prozentklassen 15-25 % und 25-50 % vorzunehmen, da aus fachlicher Sicht eine Verbuschung ab 15 % bereits problematisch sein kann.

Tab. 23: Hochrechnungen verschiedener Prozentklassen der Verbuschung im extensiv genutzten Offenland im kontinentalen Tiefland.

Zusatzmerkmal Verbuschungsgrad	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
Offenland ohne Verbuschung (0%)	177	65,9 %	5,3 %
Offenland mit >0-5 % Verbuschung	174	23,3 %	13,4 %
Offenland mit 5-15 % Verbuschung	152	6,5 %	10,7 %
Offenland >15 % Verbuschung	127	4,0 %	18,9 %

Knapp 90 % des extensiven Offenlands im kontinentalen Tiefland weist keine oder nur sehr geringe Verbuschungsanteile auf (< 5 % Verbuschung) und nur auf 4 % wurde eine stärkere Verbuschung von über 15 % der Offenlandfläche angegeben. Die sich bei der Hochrechnung ergebenden relativen Stichprobenfehler sind vergleichsweise klein.

4.3.5 Bracheanteil in Magerrasen und Mooren

Bei den Magerrasen und Mooren, bei denen der Anteil an brach gefallen Flächen ermittelt werden soll, muss es sich um Biotoptypen handeln, welche auf Nutzung durch Mahd oder Beweidung angewiesen sind. Dementsprechend wurden folgende Biotoptypen betrachtet:

- die Biotoptypen des Salzgrünlands der Ostseeküste (Biotoptypen 08.01, 08.05)
- die Trocken- und Halbtrockenrasen (34.01.01, 34.01.02), Steppen-, Sandtrocken- und Schwermetall- und Borstgrasrasen (34.02.01, 34.02.02, 34.03, 34.04, 34.05, 34.06)
- Niedermoore, Pfeifengras- und Brenndoldenwiesen (35.01.01, 35.01.02, 35.02.01, 35.02.02), naturnahe Flutrasen (35.02.05.01) und naturnahes Salzgrünland des Binnenlandes (35.03.01)

Im Gegensatz zum Extensivgrünland wurden hier das artenreiche frische Grünland in tieferen und höheren Lagen (34.07.01, 34.07.02) und das extensive Feucht- und Nassgrünland in tieferen und höheren Lagen (35.02.03, 35.02.04) nicht berücksichtigt, da es als mesophiles Wirtschaftsgrünland nicht zu den Magerrasen gerechnet werden kann. Der Fokus soll hier also auf die geschützten Magerrasen und Niedermoore gelegt werden, welche häufig infolge einer Aufgabe der Nutzung degradieren und dann mit der Zeit verbuschen (vgl. Abschnitt 4.3.4).

Die nachfolgenden Hochrechnungen wurden zum Vergleich zunächst unabhängig von der Nutzung für die gesamte Biotopgruppe (Tab. 24) und dann für die beiden Nutzungstypen „junge Brache (maximal 5 Jahre)“ und „alte Brache (mehr als 5 Jahre)“ durchgeführt (Tab. 25).

Tab. 24: Hochrechnung der Biotopgruppe „Magerrasen und Moore“ im kontinentalen Tiefland.

Gruppierung von Biotoptypen	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
Magerrasen und Moore (gem. Definition im Text)	94	1,0 %	27,0 %

Während sich bei der Hochrechnung der Biotopgruppe „Magerrasen und Moore“ die Flächenanteile auf den Anteil an der gesamten SPF beziehen, sind in Tab. 25 die Flächenanteile bei den beiden Brachestadien auf den Anteil an dieser Biotopgruppe bezogen.

Tab. 25: Hochrechnungen der Anteile an brach gefallenem Magerrasen und Mooren im kontinentalen Tiefland.

Zusatzmerkmal Nutzung Brache	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
vor max. 5 Jahren brach gefallene Magerrasen und Moore	27	18,0 %	37,0 %
mehr als 5 Jahre brach gefallene Magerrasen und Moore	46	27,3 %	25,0 %
brach gefallene Magerrasen und Moore	59	45,3 %	18,7 %

Die Ergebnisse der Hochrechnung der Biotopgruppe „Magerrasen und Moore“ zeigt, dass Vorkommen dieser Biotoptypen nur in weniger als der Hälfte der SPF erfasst wurden und sie insgesamt durchschnittlich nur rund 1 % der SPF einnehmen.

Bei dem Vergleich der beiden Brache-Angaben ist zu erkennen, dass ältere Brachen tendenziell häufiger sind als jüngere Brachen, die relativen Stichprobenfehler sind aber recht hoch. Fasst man beide Angaben zu den Brachen zusammen, ist der relative Stichprobenfehler wieder deutlich geringer und es kann die fachliche Aussage abgeleitet werden, dass aktuell knapp die Hälfte aller Magerrasen und Moore nicht oder möglicherweise nur mehr unregelmäßig genutzt werden, was ohne eine Wiederaufnahme der Nutzung oder eine Pflege mittelfristig zu einem deutlichen Rückgang dieser Biotoptypen führen wird.

4.3.6 Deckung Eutrophierungs- und Austrocknungszeiger

Dieses Zusatzmerkmal ist bei einer Vielzahl von Biotoptypen anzugeben, die entweder auf Feuchtstandorten oder auf mageren Standorten zu finden sind. Dadurch ermöglicht es eine Biotoptypen-übergreifende Aussage zum Zustand und – bei regelmäßigen Erfassungen – zur Entwicklung der Landschaft (Abb. 3).

Die Erfassung und Angabe der Eutrophierungszeiger bzw. Austrocknungszeiger beruht in gewisser Weise auf einer gutachterlichen Einschätzung der Kartierenden. Sie müssen unter Berücksichtigung der Definition der Biotoptypen und der naturräumlichen Gegebenheiten entscheiden, welche Arten nicht zur normalen Artenausstattung des Biotoptyps gehören und auf eine Störung durch Eutrophierung oder Austrocknung (oder beides) hinweisen. So zeigt z. B. dominantes Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) in einem Rohrglanzgrasröhricht (38.06) keine Eutrophierung an, wohl aber häufiges Rohrglanzgras auf einer Pfeifengraswiese (35.02.01).

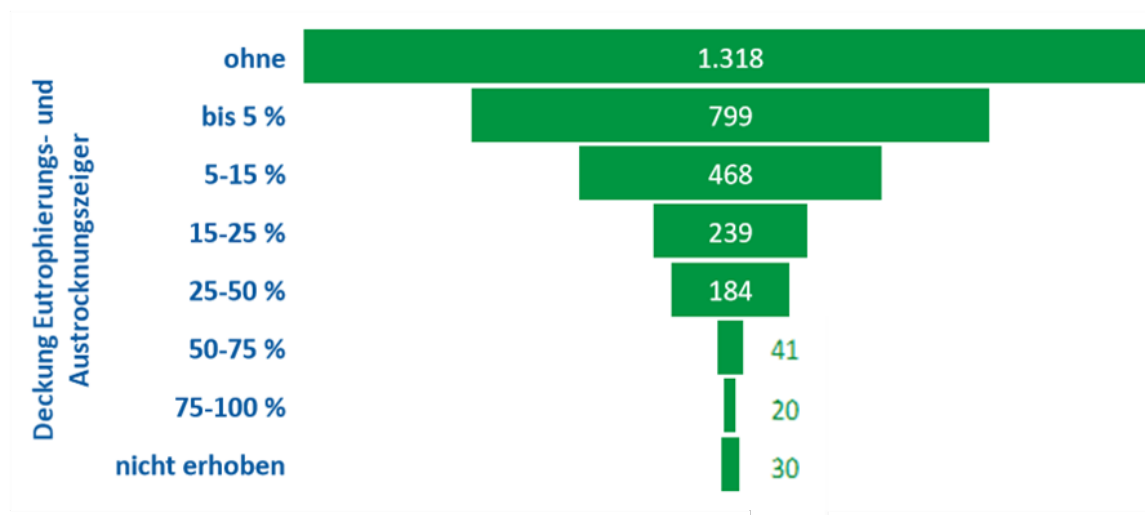


Abb. 3: Verteilung der Zahl an Biotopflächen auf die Prozentklassen des Merkmals „Deckung der Eutrophierungs- und/oder Austrocknungszeiger“.

Die Deckung der auf der Biotopfläche vorkommenden Eutrophierungs- und Austrocknungszeiger ist bei diesem Biotopmerkmal in Prozentklassen anzugeben, die betroffenen Arten sind in der Artenliste, die entlang des Transekts erhoben wurde, zu markieren. Insgesamt wurden hier 237 verschiedene Arten angegeben. Zu den am häufigsten genannten Arten zählen:

- Brennessel (*Urtica dioica*)
- Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*)
- Kletten-Labkraut (*Galium aparine*)
- Sand-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*)
- Wiesen-Kuhblume (*Artengruppe Taraxacum sect. Ruderalia*)
- Knäuelgras (*Dactylis glomerata*)
- Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*)
- Gewöhnliche Quecke (*Elymus repens*)
- Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*)
- Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*)
- Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*)
- Himbeere (*Rubus idaeus*)

Einen Überblick über die Häufigkeit der Nennungen der Prozentklassen der Deckung der Eutrophierungs- und/oder Austrocknungszeiger bei den insgesamt 3.099 Nennungen gibt Tab. 26. Die nachfolgenden Hochrechnungen wurden zunächst einzeln für die häufigeren Klassen mit mindestens 100 Nennungen durchgeführt und anschließend noch die Prozentklassen > 5 % zusammengefasst, um in der Aussage

- keine Beeinträchtigungen durch Eutrophierungs- bzw. Austrocknungszeiger (0 %)
- geringe Beeinträchtigungen durch Eutrophierungs- bzw. Austrocknungszeiger (bis 5 %)
- deutliche Beeinträchtigungen durch Eutrophierungs- bzw. Austrocknungszeiger (> 5 %)

gegenüberstellen zu können.

Tab. 26: Hochrechnungen verschiedener Prozentklassen der Deckung der Eutrophierungs- und/oder Austrocknungszeiger im kontinentalen Tiefland.

Zusatzmerkmal Deckung von Eutrophierungs- und/o-der Austrocknungszeigern	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
Deckung 0 %	101	38,2 %	18,8 %
Deckung >0-5 %	108	44,6 %	18,1 %
Deckung >5 %	94	17,2 %	23,4 %

Die Hochrechnungen des Zusatzmerkmals „Deckung der Eutrophierungs- und/oder Austrocknungszeiger“ wurden biotoptypenübergreifend durchgeführt, um zu prüfen, ob dies als „Störungsmerkmal“ für eine gesamte SPF betrachtet werden kann. Es zeigt sich, dass die Deckung bzw. Beeinträchtigung der Biotoptypen durch Eutrophierungs- und Austrocknungszeiger überwiegend gering (< 5 %) oder überhaupt nicht erkennbar ist. Die relativen Stichprobenfehler liegen zwischen 18 % und 23 %. Ob dieses Merkmal zukünftig geeignet ist, kann erst bei Vorliegen von Wiederholungskartierungen abschließend geklärt werden.

4.3.7 Waldentwicklungsphasen und Totholz in Wäldern

In der Kartieranleitung des ÖSM sind die **Waldentwicklungsphasen** (entsprechend der Definition im bundesweiten FFH-Monitoring, siehe BFN, BLAK 2017: 178) wie folgt beschrieben:

- Phase 1: Jungwuchs bis Stangenholz, Brusthöhendurchmesser (BHD) bis 13 cm
- Phase 2: geringes Baumholz, BHD > 13–35 cm
- Phase 3: mittleres Baumholz, BHD > 35–49 cm
- Phase 4: starkes Baumholz, BHD > 49–70 cm
- Phase 5: sehr starkes Baumholz/Altholz, BHD > 70 cm

Die unterschiedlichen Waldentwicklungsphasen (Durchmesserklassen von Bäumen) werden stets getrennt voneinander erfasst. Maßgeblich für die Zuordnung zu einer Prozentklasse („bis 5 %“, „5-15 %“ usw.) ist die von der jeweiligen Phase überschirmte Fläche. In Wäldern mit mehreren Baumschichten können die unterschiedlichen Waldentwicklungsphasen zusammengekommen auf mehr als 100 % Anteil kommen (z. B. bei jeweils 50–75 % Phase 1 und 4).

Die Hochrechnung aller Wälder (Biotopgruppen 43 und 44) ergibt im kontinentalen Tiefland einen Waldanteil von 29,2 % (relativer Stichprobenfehler: 6,7 %). Im Vergleich dazu ergibt sich in Brandenburg mit 36,5 % (relativer Stichprobenfehler: 8,3 %) ein wesentlich höherer Wert.

Bei den unterschiedlichen Waldentwicklungsphasen haben die zweischichtigen Wälder sowie die mehrschichtigen Wälder ähnliche große Flächenanteile, wobei die relativen Stichprobenfehler unter 15 % sind. Einschichtige Wälder nehmen nur knapp ein Fünftel der Waldflächen ein, der relative Stichprobenfehler ist hier jedoch höher. Neben der Mischung der Waldentwicklungsphasen, die als Merkmal für den Strukturreichtum des Waldes angesehen wird, sind auch Wälder mit starkem bzw. sehr starkem Baumholz (Waldentwicklungsphasen 4 bzw. 5) besonders relevant für die Artenvielfalt (s. Tab. 27).

Tab. 27: Hochrechnungen der Anteile der verschiedenen Waldentwicklungsphasen an den erfassten Wäldern im kontinentalen Tiefland.

Waldstruktur bzw. Waldentwicklungsphasen	Anz. SPF	Flächen-Anteil	rel. Fehler
einschichtige Wälder	88	18,3 %	18,9 %
zweischichtige Wälder	134	42,0 %	8,1 %
mehrschichtige Wälder	134	37,7 %	10,1 %
Wälder mit Waldentwicklungsphase 4	111	14,5 %	17,3 %
Wälder mit Waldentwicklungsphase 5	64	3,0 %	26,2 %

Als zweites wichtiges Kriterium für die Naturnähe und die Bedeutung der Wälder für die Artenvielfalt ist die Menge an stehendem und liegendem Totholz zu betrachten. Gemäß der Kartieranleitung werden hierbei abgestorbene Bäume bzw. abgestorbene Stämme/Stammabschnitte (stehend oder liegend), abgebrochene Starkäste und Kronenteile mit einer Länge von mindestens 3 m aufgenommen. Dabei wurde Starktotholz mit einem Durchmesser von mindestens 50 cm (bei Weichlaubholz und Nadelholz mindestens 30 cm) von Schwachtotholz von mindestens 10 cm Durchmesser unterschieden. Die Kartierenden sind angehalten, das Totholz in der Waldfläche zu zählen und dabei Stark- und Schwachholz sowie liegendes und stehendes Totholz zu unterscheiden. In unwegsamem Gelände (z. B. in Schluchtwäldern) genügt es, einen repräsentativen Flächenanteil nach Totholz abzusuchen und die Befunde auf die gesamte ÖSM-Fläche hochzurechnen. Auch bei gut passierbaren Wald-ÖSM-Flächen kann eine solche Hochrechnung (z. B. nach Totholzzählung rund um das 100 m-Transekt) erfolgen, falls der Kartieraufwand sonst unverhältnismäßig wäre (etwa, wenn die Probefläche zu mehr als 50 % aus Wald besteht). Unterscheiden sich benachbarte Waldstücke hinsichtlich der Totholzdichte deutlich, sind auch beim Vorliegen des gleichen ÖSM-Typs auf jeden Fall getrennte ÖSM-Flächen (totholzärmer/totholzreicher) zu bilden.

Hochrechnungen wurden für die verschiedenen Typen von Totholz durchgeführt, wobei die Berechnungen für alle Wälder sowie für die gesetzlich geschützten Wälder dargestellt werden (Tab. 28). Abschließend folgen in der Tabelle noch zwei zusammenfassende Hochrechnungen für Laubwälder mit schwachem Totholz und mit starkem Totholz.

Tab. 28: Hochrechnungen der Anzahl von Totholz pro Hektar (ha) für verschiedene Totholzarten und Waldtypen im kontinentalen Tiefland.

Totholz- und Waldtypen	Anz. SPF	Totholz pro ha	rel. Fehler
Schwachtotholz liegend, alle Waldtypen	132	18,63	17,3 %
Schwachtotholz liegend, geschützte Waldtypen	95	10,32	24,6 %
Schwachtotholz stehend, alle Waldtypen	134	11,18	23,5 %
Schwachtotholz stehend, geschützte Waldtypen	86	6,42	27,0 %
Starktotholz liegend, alle Waldtypen	110	2,90	21,2 %

Totholz- und Waldtypen	Anz. SPF	Totholz pro ha	rel. Fehler
Starktotholz liegend, geschützte Waldtypen	76	2,45	29,5 %
Starktotholz stehend, alle Waldtypen	104	2,17	16,4 %
Starktotholz stehend, geschützte Waldtypen	73	1,79	24,4 %
Schwachtotholz, alle Waldtypen	140	25,76	18,4 %
Schwachtotholz, geschützte Waldtypen	98	13,95	21,5 %
Starktotholz, alle Waldtypen	118	3,92	18,1 %
Starktotholz, geschützte Waldtypen	82	3,46	24,5 %

Die relativen Stichprobenfehler bei diesen Hochrechnungen liegen häufig über 20 %. Daher lassen sich z. B. Totholzzahlen bei allen Waldtypen und bei den geschützten Waldtypen aktuell nicht mit ausreichender Sicherheit vergleichen. Deutlich wird, dass wesentlich mehr Schwachtotholz als Starktotholz vorliegt und dass liegendes Totholz zumeist häufiger als stehendes Totholz vorkommt. Im Gegensatz zu anderen Zusatzmerkmalen ergibt sich hier bei Zusammenfassungen der Merkmale „stehendes und liegendes Schwachtotholz“ bzw. „stehendes und liegendes Starktotholz“ keine wesentlich geringeren relativen Stichprobenfehler. Welche Zusatzmerkmale oder welche Zusammenfassungen für die Beobachtung von Veränderungen des Totholzes am besten geeignet sind, kann erst beim Vorliegen von Wiederholungskartierungen ausgetestet werden.

4.3.8 Touristische Nutzung von Alpenbiotopen

Im Gegensatz zu den Auswertungen in Abschnitt 4.2 und 4.3.1 bis 4.3.7 soll in diesem Kapitel auf Ergebnisse aus den Kartierungen der 14 SPF im Alpenraum eingegangen werden. Bei allen Alpen-Biotoptypen im ÖSM war das Zusatzmerkmal „Freizeitnutzung/Müllablagerung“ als gutachterliche Beurteilung aufzunehmen. Insgesamt wurden in den 14 SPF 1.792 verschiedene ÖSM-Flächen erfasst, auf denen in 512 Fällen alpine Biotoptypen (s. Tab. 1 auf S. 11) erfasst wurden. In 508 Fällen wurde bei diesem Zusatzmerkmal „nicht erkennbar oder gering“ angegeben, und nur in drei Fällen „mäßig“. (In einem Fall fehlte die Angabe.) Bei den Flächen mit „mäßigem“ Einfluss von Freizeitnutzung bzw. Müllablagerung handelt es sich um Fälle, bei denen ein Weg durch die Biotopfläche verlief, und zwar bei:

- einem alpinen Rasen in der Nähe des Schachentors auf ca. 2.000 m ü. NN, der von einem Wanderweg gequert wird,
- einem Flachmoor mit Quellflur zwischen Predigtstuhl und, durch das ebenfalls ein Weg verläuft,
- einer Alpenmagerweide in der Nähe der Seon-Alm, bei der wiederum ein Weg durch die Fläche führt.

Offenbar sind die erfassten SPF in den Bereichen mit Vorkommen alpiner Lebensraumtypen weitgehend frei von touristischer Nutzung, so dass dieses Zusatzmerkmal hier wenig Relevanz hat. Es wäre abzuwarten, ob bei der Kartierung der übrigen SPF in den Alpen andere Gebiete (z. B. Skigebiete) betroffen sind, in denen eine stärkere touristische Nutzung stattfindet.

4.4 Auswertungen auf Grundlage der auf den Flächen erfassten Pflanzenarten

Die Aufnahme des Arteninventars im Offenland und wenigen ausgewählten Gehölz-Biototypen erfolgt über ein 30 m langes und 2 m breites (kartografisch festzuhaltendes) Transekt. Aufzunehmen sind sämtliche zum Kartierzeitpunkt auf dem Transekt erkennbaren Gefäßpflanzenarten, abseits des Transekts wachsende Arten werden nicht in die Artenliste aufgenommen. In bestimmten Fällen, z. B. bei linearen oder sehr kleinen Flächen, kann stattdessen eine Gesamtartenliste aufgenommen werden.

Jede erfasste Art wird einer von vier Deckungs- bzw. Häufigkeitsklassen zugeordnet, wobei sich die Prozentwerte auf das 30-m-Transekt (oder, wenn kein Transekt eingerichtet wurde, auf die Gesamtfläche des ÖSM-Typs) beziehen:

- d = dominant: Deckung ≥ 25 %
- h = häufig: Deckung $< 25 \geq 5$ %
- z = zerstreut: Deckung < 5 %, zugleich ≥ 5 Exemplare (bei Schilf u. a. Arten mit starker Ausläuferbildung: ≥ 5 Triebe)
- v = vereinzelt: Deckung < 5 %, zugleich < 5 Exemplare (bei Schilf u. a. Arten mit starker Ausläuferbildung: < 5 Triebe)

Für die Auswertung und Bewertung von Veränderungen in den Artenzahlen sind die Artenaufnahmen grundsätzlich geeignet. Es muss allerdings berücksichtigt werden, dass es aufgrund nicht exakt eingemessener Transekte zu Unsicherheiten bzgl. festgestellter Veränderungen in der Artenzusammensetzung (Pseudo-Turnover) kommen kann.

Zudem sollten Artenzahlen eher in Hinblick auf bestimmte Biototypen und nicht Biotypen-übergreifend ausgewertet bzw. verglichen werden. Es gibt zwar viele Biotypen, für welche eine hohe Artenzahl (charakteristischer) Arten aus naturschutzfachlicher Sicht als positiv angesehen wird (z. B. Äcker, Halbtrockenrasen, artenreiches Grünland), aber auch einige Biotypen, bei denen von Natur aus eine geringe Artenzahl durchaus biotypisch sein kann (z. B. Hochmoore, Großseggenriede, Röhrichte, bestimmte Waldtypen). Bis auf wenige Ausnahmen (vgl. Abschnitt 4.2) kommen die meisten Biotypen aber zu selten auf den SPF vor, so dass entsprechende Hochrechnungen zu ungenau wären. Zudem können unerwünschte Veränderungen von Biotypen durch das Einwandern nicht-charakteristischer Arten zu einer höheren Artenzahl führen, was dann nicht als positiv zu betrachten ist. Insofern wäre die Artenzahl zwar ein beschreibender Parameter, aber eine zunehmende oder abnehmende Artenzahl kann nicht per se als gut oder schlecht angesehen werden. Eine Ausnahme könnten Ackerflächen sein, bei denen eine höhere Anzahl von Arten wohl grundsätzlich positiv gesehen werden kann.

Aus diesem Grund werden andere Auswertungen der Artvorkommen vorgeschlagen, die Biotypen-übergreifend vorgenommen werden können. Abschnitt 4.4.1 beschäftigt sich mit der Berechnung von Ellenberg'schen Zeigerwerten für ausgewählte Biotopgruppen, in Abschnitt 4.4.2 wird das Vorkommen von Nahrungspflanzen für Bestäuber bearbeitet.

4.4.1 Ellenberg'sche Zeigerwerte

Bei Ellenberg et al. (2001) wird mit sieben verschiedenen Buchstaben „das ökologische Verhalten zu den wichtigsten Standortfaktoren“ von Gefäßpflanzensippen beschrieben. Es handelt sich dabei um empirisch ermittelte Werte, welche auf dem Vorkommen der Arten im

Gelände basieren. Unterschieden werden klimatische Faktoren wie Licht (L), Wärme (W) und Kontinentalität (K) sowie Bodenfaktoren wie Feuchtigkeit (F), Stickstoffversorgung (N) und Bodenreaktion (R). Hinzu kommt der Faktor, der das Verhalten zum Salz- bzw. Schwermetallgehalt des Bodens beschreibt (S).

Das Verhalten der Arten wird für diese sieben Faktoren jeweils in einer neunteiligen Skala mit den Zahlen 1 bis 9 eingestuft, bei der Feuchtezahl (F) wurde die Skala für Wasserpflanzen bis auf 12 erweitert. Nicht jede Art weist einen eindeutigen Wert auf. Es gibt einige Arten, welche sich bei manchen Faktoren als indifferent oder unklar erweisen, so dass statt eines Zahlenwertes ein „x“ oder „?“ angegeben ist.

Durch diese Zeigerwerte besteht nun die Möglichkeit, für einen Vegetationsbestand mit bestimmten Gefäßpflanzensippen einen Zeigermittelwert zu bestimmen, der diesen Vegetationsbestand kennzeichnet. Neben Vergleichen verschiedener Vegetationsbestände in der Pflanzensoziologie ist dadurch auch ein zeitlicher Vergleich möglich, wenn sich z. B. bei einer Entwicklung oder Veränderung des Bestands die Artenzusammensetzung ändert und somit auch der durchschnittliche Zeigerwert. Es lässt sich erkennen, ob eine untersuchte Fläche trockener oder feuchter wird, ob sich die Bodenreaktion z. B. durch Immissionen verändert oder ob der Stickstoffgehalt im Boden zu- oder abnimmt.

Bei der Bildung des Mittelwerts ist es möglich, die Deckung der Pflanzensippen zu berücksichtigen, indem die jeweiligen Zeigerwerte mit dem Prozentwert der Deckung einer jeden Art gewichtet werden. Da die Deckung der Arten im ÖSM aber nur in vier grobe Klassen unterteilt ist, erscheint dies nicht sinnvoll. Die Unterschiede bei einer Gewichtung mit einem zur Deckungsklasse passenden Wert (30 für die Deckungsangabe d-dominant, 10 für h-häufig, 3 für z-zerstreut und 1 für v-vereinzelt) sind dafür zu hoch. Ganz von einer Gewichtung abzusehen, hätte den Nachteil, dass sich Veränderungen der Deckung der Arten überhaupt nicht auf den Zeigermittelwert auswirken würden. Daher wurde nur eine moderate Gewichtung vorgenommen, bei der die vier Deckungsklassen (dominant, häufig, zerstreut, vereinzelt) mit den Werten 4, 3, 2, 1 vorgenommen wird.

Zur **Feuchtezahl** schreibt Ellenberg et al. (2001: 15):

„Am besten gesichert erscheint mir immer noch die Feuchtezahl (F), mit der das durchschnittliche ökologische Verhalten gegenüber der Bodenfeuchtigkeit bzw. dem Wasser als Lebensmedium ausgedrückt wird.“

Die Feuchtezahl ist auch deshalb für das ÖSM besonders interessant, weil sie in Bezug auf Veränderungen der Vegetation als Folge des Klimawandels eine wichtige Größe ist, da sie auf Veränderungen in der Artenzusammensetzung, die durch vermehrte Trockenheitsphasen und niedrigere Grundwasserstände induziert sind, schnell reagiert. Denkbar wäre auch eine Veränderung der Vegetation durch vermehrte Starkregenereignisse. Die Hochrechnungen der Feuchtezahl wurden für verschiedene Biotoptypen bzw. Biotopgruppen vorgenommen (s. Tab. 29):

- alle geschützten Biotoptypen des feuchten bis nassen Offenlands. Dies beinhaltet neben den beiden oben genannten Gruppen der extensiven Feuchtwiesen und Moorbiotope des Offenlands noch das Salzgrünland der Nord- und Ostseeküste (Biotopgruppen 07 und 08), die Riede (Biotopgruppe 37), Röhrichte (Biotopgruppe 38) und krautigen Ufersäume (39.04),
- Moorbiotope des Offenlands (Niedermoore (35.01.01, 35.01.02), alle Biotoptypen der

Biotopgruppe 36 Hoch-, Zwischen- und Übergangsmoore sowie die Moor- und Sumpfteiden (40.03)),

- extensive Feuchtwiesen (35.02.01, 35.02.02, 35.02.03, 35.02.04, 35.02.05.01, 35.03.01).

Tab. 29: Hochrechnungen der durchschnittlichen Feuchtezahl für verschiedene Biotopgruppen im kontinentalen Tiefland.

Feuchtezahl in Biotopgruppen	Anz. SPF	F-Zahl	rel. Fehler
Feuchtezahl in geschützten Biotoptypen des feuchten bis nassen Offenlands	139	7,71	1,3 %
Feuchtezahl in Moorbiotopen des Offenlands	16	7,51	4,7 %
Feuchtezahl in extensiven Feuchtwiesen	88	6,71	1,8 %

Die Betrachtung aller Biotoptypen des feuchten bis nassen Offenlands zeigt die höchsten F-Zahlen. Dass höhere Werte erreicht werden als in den Moorbiotopen, ist darauf zurückzuführen, dass die Riede und Röhrichte in der Biotopgruppe enthalten sind. Dass die extensiven Feuchtwiesen deutlich geringere F-Zahlen aufweisen, ist realistisch. Die relativen Stichprobenfehler sind bei diesen Berechnungen sehr gering, da die einzelnen Werte eher geringe Differenzen aufweisen.

Als zweiter wichtiger Faktor wurde hier die **Stickstoffzahl** als Indikator für die Stickstoffversorgung betrachtet. Da im Offenland bei den meisten Biotoptypen die Arten aufgenommen werden und das Offenland durch direkte und indirekte Stoffeinträge betroffen ist, erfolgte eine Hochrechnung für das gesamte Offenland. Die Definition von Offenland wurde wie in Abschnitt 4.3.4 vorgenommen: Alle Wiesen- bzw. Rasenbiotop (sofern es sich nicht um intensiv genutzte Fettwiesen oder Ansaatgrünland handelt), Niedermoore (Biotoptyp 35.01), Hoch-, Übergangs- und Zwischenmoore (Biotopgruppe 36), Riede (Biotopgruppe 37), Röhrichte (Biotopgruppe 38), Säume (Biotopgruppe 39) sowie Heiden (Biotopgruppe 40).

Tatsächlich zeigen sich bei der Stickstoffzahl im Offenland geringe Unterschiede im kontinentalen Tiefland die gerade so im Bereich der kleinen relativen Stichprobenfehler liegen (Tab. 30).

Tab. 30: Hochrechnung der durchschnittlichen Stickstoffzahl im Offenland im kontinentalen Tiefland.

Stickstoffzahl in Biotopgruppen	Anz. SPF	N-Zahl	rel. Fehler
Stickstoffzahl in Offenlandbiotopen	182	5,30	1,9 %

Die absoluten Feuchte- und Stickstoffzahlen sind aktuell nur für Vergleiche zwischen den Biotopgruppen geeignet. Beim Vergleich zwischen den Hochrechnungen von Folgekartierungen, sollten zukünftig Veränderungstendenzen erkennbar werden.

4.4.2 Deckung von Nahrungspflanzen für Bestäuber

Mit dem ÖSM kann mit mehreren Auswertungen auch einen Bezug zum Thema des Rückgangs der Insektenvielfalt hergestellt werden. Zum einen trägt eine vielfältige Landschaftsstruktur,

wie sie über Landschaftsmaße aus den ÖSM-Daten berechnet werden kann (vgl. Abschnitt 4.5), auch zur Vielfalt der Insekten bei. Hier soll nun gezeigt werden, dass auch über die Auswertung der Artnachweise eine Veränderung der Habitatausstattung für blütenbesuchende Insekten möglich ist.

Hierfür wurden die Artnachweise im ÖSM mit den Angaben der Datenbank des Floraweb verknüpft, in der u. a. Angaben zur Insektenbestäubung nach Durka (2002) verzeichnet sind. Dadurch besteht die Möglichkeit, alle Pflanzenarten mit Insektenbestäubung bei den ÖSM-Artnachweisen selektiv auszuwerten.

Durch die Aufnahme der Arten mit nur vier Deckungs- bzw. Häufigkeitsklassen (s. bei Abschnitt 4.4) ist eine Ableitung von Deckungszahlen nicht ohne weiteres möglich, da jeder der vier Deckungsklassen ein möglichst realistischer Wert zugeteilt werden muss. Die Zuteilung eines Deckungswerts von 30 % für die Deckungsangabe d-dominant, 10 % für h-häufig, 3 % für z-zerstreut und 1 % für vereinzelt ist eine Möglichkeit. Allerdings liegen die Summen der Deckungsprozente aller Arten auf einer Fläche dann häufig deutlich unter 100 %, ohne dass größere Anteile offenen Bodens vorliegen. Es kommt also tendenziell zu einer Unterschätzung der Deckung der Arten durch diese Übersetzung in Deckungsprozente. Um der Realität näherzukommen, wird daher ein anderer Ansatz gewählt. Dabei wird der prozentuale Anteil der Deckung einer Art an der Summe der Deckungsprozente aller Arten einer Biotopfläche verwendet. Dieser Deckungswert ist dadurch, dass die Summe aller Werte 100 % ergibt, in jedem Falle realistischer als 1 %, 3 %, 10 % oder 30 %.

Die so ermittelten Deckungswerte können nun für Biotopflächen ausgewählter Biotopgruppen hochgerechnet werden. Zunächst wurde hier eine umfassende Biotopgruppe mit Magerasen, extensivem Wirtschaftsgrünland, Säumen sowie Ackerbrachen gebildet, die in gewisser Weise die Agrarlandschaft abbilden und in denen die Pflanzenarten mit Insektenbestäubung eine wichtige Rolle spielen. Anschließend wurden die einzelnen Teilgruppen dieser „Agrarlandschaftsgruppe“ einzeln hochgerechnet, um zu prüfen, welche Unterschiede festzustellen sind (Tab. 31).

Tab. 31: Hochrechnungen der Deckung von Pflanzenarten mit Insektenbestäubung in verschiedenen Biotopgruppen im kontinentalen Tiefland.

Biotopgruppen	Anz. SPF	Deckung	rel. Fehler
Magerrasen, extensives Wirtschaftsgrünland, Säume und Ackerbrachen	178	38,0 %	6,0 %
Magerrasen	83	37,6 %	11,6 %
extensives Wirtschaftsgrünland	92	35,1 %	11,6 %
Säume	168	34,8 %	3,3 %
Ackerbrachen	21	67,0 %	8,4 %

Die Deckungswerte für die verschiedenen Biotopgruppen sind mit Ausnahme der Ackerbrachen relativ ähnlich. Bei den Ackerbrachen handelt es sich in einigen Fällen wohl um Blühstreifen. Dieser Nutzungstyp wurde erst im Jahr 2022 in der Kartieranleitung nachträglich ergänzt, so dass vorher die Blühstreifen als Ackerbrachen aufgenommen worden waren.

Einen ähnlichen Sachverhalt wie die Deckung von Nahrungspflanzen für Bestäuber beschreibt der in Abschnitt 4.2.3 beschriebene Krautanteil im extensiven Grünland. Bei einem Vergleich der Ergebnisse erscheinen die Werte beim Krautanteil niedriger als die der Deckung der Nahrungspflanzen für Bestäuber. Nur kommt es hier aufgrund der geringeren Schwankungen der Werte zu geringeren relativen Stichprobenfehlern. Die Frage, ob der Krautanteil unterschätzt wird oder die Methode der Berechnung der Deckung zu einer Überschätzung führt, konnte nicht geklärt werden und muss zukünftig nochmal aufgegriffen werden.

4.5 Landschaftsmaße und übergeordnete Analysen

Veränderungen in der flächigen Ausdehnung und der Qualität einzelner Biotoptypen sind wichtige Indikatoren für den Landschaftswandel. Insbesondere für die Berichterstattung über solche Entwicklungen werden aber auch abgeleitete Maßzahlen benötigt, die Einzelentwicklungen möglichst vieler verschiedener Biotoptypen und damit verschiedener Standorte, Nutzungen und Landschaften integrieren. Bei einem stichprobenbasierten Verfahren wie dem ÖSM haben solche integrierten Maßzahlen zudem den Vorteil, dass sie in vielen Fällen auf jeder einzelnen SPF erhoben bzw. berechnet werden können. Damit weisen sie oft relativ geringe Varianzen auf, was wiederum bedeutet, dass auch kleinere Veränderungen relativ schnell als statistisch signifikant eingestuft werden können.

Solche Landschaftsmaße werden besonders häufig auch als erklärende Variablen für die Entwicklung der biologischen Vielfalt verwendet (für ein aktuelles Beispiel anhand von SPF siehe Meier et al. 2022). Zu dieser Frage läuft zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Schlussberichts ein eigenes Forschungsvorhaben des BfN (Kurztitel „SYNMON“), mit dem gemeinsame Auswertungen der Daten aller derzeit auf den SPF laufenden oder geplanten Monitoringprogramme vorbereitet werden sollen. Den Diskussionen und nachfolgenden Ergebnissen dieses Vorhabens soll hier nicht vorgegriffen werden, wir wollen aber im Folgenden einige Beispiele für integrierte Maßzahlen bzw. übergeordnete Analysen vorstellen, die mit den Daten der SPF in Brandenburg und dem Kontinentalen Tiefland berechnet wurden und für die weitergehenden Untersuchungen im Rahmen von SYNMON verwendet werden können. Sie stehen damit stellvertretend für weitere Analysen, die aus den Daten des ÖSM auf den SPF abgeleitet werden können, wenn der entsprechende Bedarf entsteht.

4.5.1 Grenzlinienlängen

Die Saum- oder Randflächen zwischen Gehölzen und dem Offenland sind wichtige Teillebensräume für viele Arten, können aber auch Funktionen als Wanderkorridor oder Leitlinien, zum Beispiel bei der Nahrungssuche, erfüllen. Bereits im Schlussbericht zum ersten Forschungsvorhaben zum ÖSM (Ackermann et al. 2020: 61f.) wurde ausführlich geschildert, dass die im Gelände erhobenen Abgrenzungen der Biotopflächen eine genauere Grundlage für solche Grenzlinien sind als die oftmals verwendeten Vektordaten der Vermessungsverwaltungen wie dem deutschen Amtlichen Topographisch kartographischen Informationssystem (ATKIS).

Eine Auswertung der Grenzlinienlänge aller Waldflächen zu Nichtwaldflächen ergibt für das Bundesland Brandenburg einen Schätzwert von $6,81 \text{ km/km}^2$ (relativer Stichprobenfehler: 9,7 %), für das kontinentale Tiefland einen Wert von $5,12 \text{ km/km}^2$ (7,1 %). Diese Zahlen allein sind allerdings noch nicht sehr aussagekräftig, da für die biologische Wirksamkeit einer Grenzlinie bzw. eines Saumbereichs dessen Ausgestaltung von hoher Wichtigkeit ist. Grenzen Waldflächen direkt an Äcker oder befestigte Straßen, ist ihre Wirksamkeit als Wanderkorridor wesentlich geringer oder überhaupt nicht mehr vorhanden. In einem zweiten Analyseschritt

wurde daher für jede Grenze zwischen Wald und Nicht-Wald der angrenzende Biotoptyp ermittelt. Als biologisch wirksame Grenzen wurden dann nur solche zu extensiv genutztem Grünland, Feuchtgebieten, artenreichen Säumen und Heiden gewertet. Setzt man diese biologisch wirksame Grenzlänge ins Verhältnis zur Gesamtgrenzlänge Wald-Offenland, ergibt sich für das Land Brandenburg ein Anteil biologisch wirksamer Waldgrenze an der gesamten Waldgrenzenlänge von 24,3 % (relativer Stichprobenfehler: 14,7 %), für das gesamte kontinentale Tiefland von 20,5 % (7,3 %). Betrachtet man allerdings nicht befestigte Wege mit wenigstens minimaler Begleitvegetation ebenfalls als wirksame Elemente für den Biotopverbund, dann erhöhen sich die entsprechenden Anteile auf 71,1 % (4,6 %) für das Bundesland Brandenburg bzw. 64,2 % (4,3 %) für das kontinentale Tiefland.

4.5.2 Säume

Eine Weiterentwicklung der Berechnung von Grenzlinienlängen betrifft die Einbeziehung der Breite der Rand- oder Saumbereiche, die um bestimmte Biotoptypen vorhanden sind. Dies wird besonders dann bedeutsam, wenn diese Säume nicht nur als Elemente des Biotopverbunds oder als Wanderkorridore betrachtet werden, sondern auch die Frage von Nährstoffflüssen eine Rolle spielt. Dies ist zum Beispiel an der Grenze von Äckern zu anderen Biotoptypen der Fall, an denen Düngemittelüberschüsse, Herbizide und Insektizide in angrenzende Flächen eindringen können. Umgekehrt ist die Anlage von Blühstreifen an Äckern wegen ihres angenommenen positiven Einflusses auf die biologische Vielfalt, auch in den entsprechenden Ackerflächen in den letzten Jahren besonders stark diskutiert worden.

In einer nächsten Auswertung wurden daher für alle Äcker wie im vorigen Schritt die Grenzen zu allen benachbarten Biotoptypen ermittelt. In einem zweiten Schritt wurde geprüft, wie breit – gemessen auf einer senkrechten Linie zum Ackerrand – dieser direkt angrenzende Biotoptyp ist. Dafür wurden im Abstand von jeweils 10 m auf der Begrenzung des Ackers zu dieser senkrechte Messlinien nach außen mit einer Länge von 30 m konstruiert. Anschließend wurde auf diesen Linien mit Hilfe von Messpunkten alle 3 m ermittelt, welche Biotoptypen vorhanden sind (siehe Abb. 4). Die Zahl der 3 m-Abschnitte ohne Wechsel des Biotoptyps ergab dann die Breite des angrenzenden Biotops für diesen 10 m langen Abschnitt der Ackerbegrenzung. Anschließend wurde für alle angrenzenden Biotope zu den Ackergrenzen ermittelt, ob sie als Element des Biotopverbund eingestuft werden können. Darunter wurden alle extensiv genutzten Grünländer, alle Magerrasen, Feuchtbiotope und Moore sowie alle Gehölze und Laubwälder, nicht aber Nadelwälder gerechnet. Saumbiotope (Biotoptypen 39.xx) wurden nur dann einbezogen, wenn sie einen hohen Strukturreichtum aufwiesen. Ebenso wurden auch Wege dann einbezogen, wenn sie unbefestigt sind und gleichzeitig begleitende Grünstrukturen aufweisen.

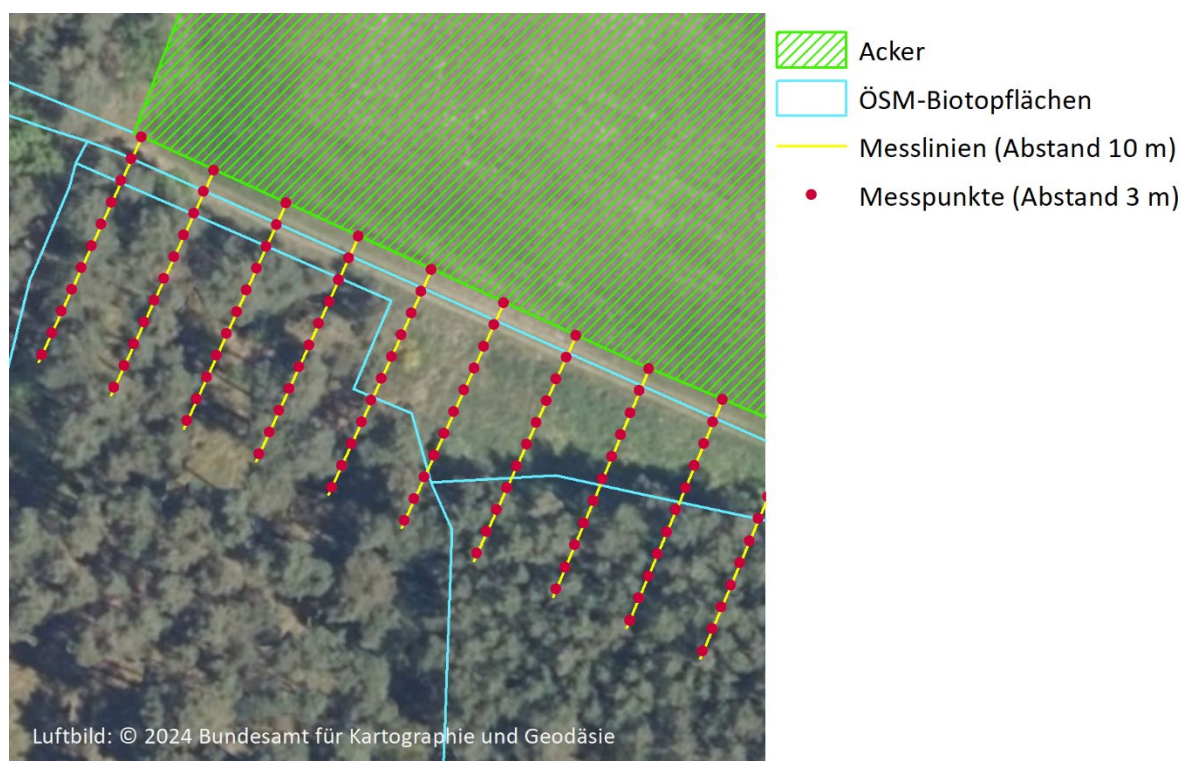


Abb. 4: Messlinien und -punkte zur Ermittlung der Breiten von Biotoptypen, die an Äcker angrenzen.

In den folgenden Tabellen (Tab. 32 und Tab. 33) ist zusammengestellt, welche Anteile von Grenzen von Äckern zu anderen Biotoptypen überhaupt für die biologische Vielfalt wirksame Funktionen übernehmen können und welche dieser Saumflächen mindestens 6 m bzw. 12 m breit sind.

Tab. 32: Pufferflächen um Äcker mit Wirkung für die biologische Vielfalt als Anteil an der gesamten Grenzlänge von Äckern zu benachbarten Flächen im Land Brandenburg.

Anteil wirksamer Ackerpuffer	Brandenburg	rel. Fehler
alle	55,4 %	6,8 %
mindestens 6 m breit	23,5 %	14,1 %
mindestens 12 m breit	13,3 %	16,6 %

Tab. 33: Pufferflächen um Äcker mit Wirkung für die biologische Vielfalt als Anteil an der gesamten Grenzlänge von Äckern zu benachbarten Flächen im kontinentalen Tiefland.

Anteil wirksamer Ackerpuffer	kont. Tiefland	rel. Fehler
alle	53,6 %	3,9 %
mindestens 6 m breit	23,1 %	8,1 %
mindestens 12 m breit	11,3 %	11,1 %

4.5.3 Pufferstreifen an Fließgewässern

Auch an Fließgewässern ist die Frage, wie breit die angrenzenden Nutzungen sind, von hoher Bedeutung. Die Eintragung von organischem und mineralischem Dünger aus angrenzenden Äckern und Intensivgrünland ist eine der wichtigsten Quellen für zu hohe Nährstofffrachten. Daher sind inzwischen in vielen Bundesländern auch an kleineren Gewässern Pufferstreifen angelegt, die solche Eintragungen abfangen sollen. Vielfach ist dabei eine Mindestbreite von 5 m festgelegt, die allerdings nach Stand der aktuellen Forschung nicht ausreicht (Adelmann, Hoiß 2022). Es kann also für ein flächendeckendes Monitoring der Landschaft wichtig sein, die aktuellen Breiten der Pufferstreifen um Gewässer zu ermitteln und ihre Veränderung aufzuzeigen.

Für die entsprechende Auswertung im ÖSM wurde ähnlich vorgegangen wie bei den Acker säumen. Zunächst wurden alle Abschnitte der ÖSM-Typen 23.01, 23.02, 23.03 und 23.03/04 ermittelt, also alle Fließgewässer, die nicht vollständig technisch überbaut sind. Für diese Fließgewässerabschnitte wurde dann über entsprechende GIS-Methoden versucht, automatisiert eine Mittellinie zu konstruieren, was in den meisten Fällen gut funktioniert. Flüsse mit einer Breite von mehr als 30 m mussten aus dieser Analyse ausgeschlossen werden, da wegen des hohen Breiten-Längenverhältnisses die automatischen Berechnungsmethoden keine verwendbaren Ergebnisse mehr lieferten. Große Flüsse sind durch das Monitoring im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie ausreichend abgedeckt, so dass dieser Ausschluss keine zu großen negativen Folgen haben dürfte.

Auf diesen Mittellinien der kleineren Flüsse und Bäche wurden dann in einem Abstand von fünf Metern wieder lotrechte Linien mit einer Länge von jeweils 60 m zu beiden Seiten konstruiert und entlang der Linien jeweils im Abstand von einem Meter die dort liegenden ÖSM-Flächen und ihre Biotoptypen ermittelt. Dadurch erhält man die Breite aller Biotopflächen, die bis zu 60 m von der Mittellinie des Gewässers entfernt sind. Alle Wälder und Gehölze, extensiv genutztes Grünland, Feuchtbiotop (ohne Moorflächen) und Säume wurden als funktionierende Gewässerpuffer gerechnet, alle anderen Biotoptypen nicht. Das Ergebnis dieser Auswertung kann dann nach durchschnittlichen Breiten je Gewässerabschnitt gruppiert werden. Aus dieser Auswertung ergibt sich, dass in Brandenburg die Hälfte der Gewässer mindestens einen Pufferstreifen von 3 m auf beiden Seiten aufweist (51,3 %, relativer Stichprobenfehler 12,7 %). Für eine erste konservative Abschätzung kann man den 95%-Vertrauensbereich dieser Schätzung heranziehen, er liegt zwischen 38,5 % und 64 % der Gewässerslänge. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass mindestens ein Drittel aller Fließgewässerabschnitte in Brandenburg noch nicht einmal den gesetzlich vorgeschriebenen Mindestpuffer von drei Metern Breite an beiden Ufern aufweist. Die entsprechende Spanne für das kontinentale Tiefland liegt zwischen 29,0 % und 60,7 % bei einem Mittelwert von 44,9 %.

Neben der Breite haben auch die Vegetationsausprägung des Pufferstreifens und die Hangneigung großen Einfluss auf die Stoffeintragung in Fließgewässer. Laut den meisten Studien werden große Anteile der Stofffracht erst ab Breiten von 10 m oder mehr abgefangen (z. B. Zhang et al. 2010). Für die Schätzung des Anteils an Fließgewässern mit Pufferstreifen von mindestens 10 m Breite oder eine Differenzierung dieser Pufferstreifen bezüglich der Vegetation ergeben sich in den hier untersuchten SPF relative Stichprobenfehler von meist deutlich über 15 %, sie sind damit nicht ausreichend belastbar.

4.5.4 Hemerobieindex

Im Schlussbericht zum ersten ÖSM-Forschungsvorhaben (Ackermann et al. 2020: 60f.) wurde bereits ausführlich geschildert, wie die Naturnähe bzw. der Kultureinfluss (die Hemerobie) der Biotoptypen auf den Probeflächen ermittelt und der Durchschnittswert als Hemerobieindex berechnet werden kann. Diese Berechnungen wurden mit den Daten der SPF in Brandenburg bzw. im Kontinentalen Tiefland wiederholt.

Der Hemerobieindex in der hier verwendeten Definition (Walz, Stein 2014) kann Werte von 1 (nicht kulturbeeinflusste Landschaft) bis 7 (übermäßig stark kulturbeeinflusste Landschaft) annehmen. Für das Kontinentale Tiefland ergibt sich ein Hemerobieindex von 3,95 (relativer Stichprobenfehler: 0,9 %). Betrachtet man den Anteil der naturbetonten Flächen (also nur die ahemeroben (nicht kulturbeeinflusst), oligohemeroben (schwach kulturbeeinflusst) und mesohemeroben (mäßig hemeroben) Biotoptypen, Stufen 1 bis 3), so liegt er bei 22,6 % (8,2 %). Die entsprechenden Werte für das Land Brandenburg, die für Vergleiche mit anderen Berechnungsmethoden interessant sein könnten, sind 3,93 (1,1 %) für den Hemerobieindex und 20,9 für den Anteil naturbetonter Flächen.

4.5.5 Räumliche Heterogenität der Biotope

Die Entwicklung eines Indizes zur räumlichen Heterogenität der Biotope in einem Raum beruht auf der Überlegung, dass übliche und weit verbreitete Berechnungen von Diversitätsindices wie z. B. der Shannon-Index nur die Gesamtgröße von Biotopflächen in einem Raum berücksichtigen, aber nicht die räumliche Verteilung der Einzelflächen. Daraus entwickelten Fjellstad et al. (2001) einen Index, der diese räumliche Verteilung mit berücksichtigt.

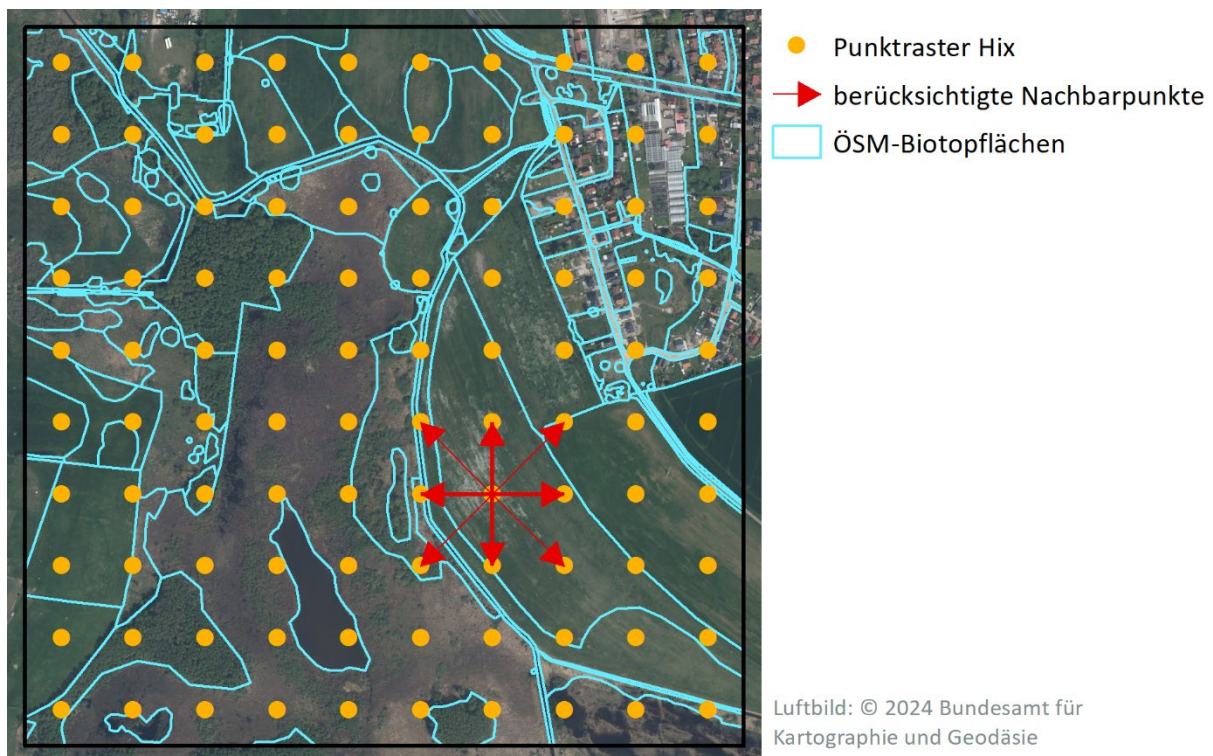


Abb. 5: Punktraster zur Berechnung des räumlichen Heterogenitätsindex Hix auf einer bundesweit repräsentativen Stichprobenfläche im Landkreis Teltow-Fläming (Brandenburg).

Die Berechnung dieses Heterogenitätsindex, der üblicherweise als Hix abgekürzt wird, beruht auf einem Punktraster, das über die Probeflächen gelegt wird. Im norwegischen 3Q-Programm, einem Monitoring von Landwirtschaftsflächen, das wie das ÖSM SPF von 1 km² verwendet (Dramstad 2002, Stokstad et al. 2017), wurde ein Abstand von 100 m verwendet, der sich allgemein durchgesetzt hat und mit dem auch hier gearbeitet wurde. Für jeden der 100 Punkte wird gemessen, wie viele der direkt benachbarten Punkte denselben Biotoptyp aufweisen. In der Originalversion werden die acht nächsten Nachbarn betrachtet (siehe Abb. 5), Punkte am Rand der Probefläche haben damit nur drei oder fünf Nachbarn. Daraus ergibt sich ein Anteil, der für jeden Punkt von 0 (kein benachbarter Punkt weist denselben Biotoptyp auf) bis 1 (alle Nachbarpunkte weisen denselben Biotoptyp auf) reicht. Der Indexwert wird mit folgender Formel errechnet (Fjellstad et al. 2001: 72):

$$Hix = 1 - \frac{\sum_{i=1, i \neq j}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} c_{ij}}{\sum_{i=1, i \neq j}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}}$$

mit: $w_{ij} = 1$, wenn i und j benachbarte Punkte sind, sonst 0, und

$c_{ij} = 1$, wenn i und j den gleichen Biotoptyp aufweisen, sonst 0.

Probeflächen mit sehr vielen kleinen Flächen unterschiedlicher Biotoptypen erhalten dann hohe Indexwerte, homogen strukturierte Probeflächen mit wenigen großen Biotopflächen niedrige.

Bei Verwendung der oben geschilderten Methodik und bezogen auf die Biotoptypen ohne Unterscheidung der FFH-LRT ergeben sich für Brandenburg ein Hix von 0,34 (relativer Stichprobenfehler: 6,1 %) und für das Kontinentale Tiefland von ebenfalls 0,34 (4,3 %). Das Minimum liegt bei 0,02 für eine Probefläche in der Uckermark, die außer einigen großen Äckern nur sehr wenige kleine Begleitstrukturen aufweist. Den höchsten Indexwert erreicht mit 0,76 eine Probefläche in der Annaburger Heide, die ein kleinteiliges Mosaik verschiedener Waldflächen, Äcker und Grünland aufweist.

In dieser Form wird der Hix-Index auch im Schweizer Monitoring des Zustands der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft (ALL-EMA) verwendet (Meier et al. 2021: 32f). Im Biodiversitätsmonitoring der Schweiz (BDM) kommt ein ähnlicher Indikator „Nutzungs- und Bedeckungsvielfalt des Bodens“ zum Einsatz, bei dem nur die maximal vier Nachbarpunkte betrachtet werden, die im Abstand von 100 m in den vier Kompassrichtungen zum betrachteten Punkt liegen (Giamboni 2016). Der Indikatorwert wird hier berechnet durch die Zahl der Wechsel im Biotoptyp zwischen benachbarten Punkten mit Werten zwischen 0 und 200 Wechseln. Fjellstad et al. (2001) konnten zeigen, dass die Korrelationen zwischen Artenzahlen der Brutvögel und Hix deutlich stärker sind als zwischen Brutvogelzahlen und dem Shannon-Diversitätsindex. Für die Anzahl von Pflanzenarten ergab nur die Korrelation mit Hix signifikante Ergebnisse. Auch in den Schweizer Programmen wird betont, dass der Hix bzw. entsprechende Werte in der Zusammenschau mit Daten zu Arten wichtige Erklärungsmuster aufdecken können.

4.6 Synergien mit dem FFH-Monitoring

4.6.1 Beispielhafte Anwendung des LRT-Bewertungsschemas bei LRT 6510

Um einen Einblick darin zu erhalten, auf was bei der zusätzlichen Anwendung des FFH-Bewertungsschemas (BWS) für den Lebensraumtyp 6510 bei der ÖSM-Kartierung zu achten wäre, wurde auf drei SPF das Vorkommen des Lebensraumtyps 6510 zusätzlich anhand des BWS bewertet. Allerdings war die Ausstattung der drei SPF mit dem Lebensraumtyp schlecht, so dass letztlich nur drei ÖSM-Flächen mit dem Lebensraumtyp erhoben werden konnten.

Einige Merkmale, die für die Kriterienbewertung des LRT 6510 im bundesweiten FFH-Monitoring erhoben werden müssen, müssen für die entsprechenden Grünlandbiotoptypen auch im ÖSM als Pflichtmerkmal erfasst werden:

- Vollständigkeit Habitatstrukturen: Gesamtdeckungsgrad Kräuter
- Beeinträchtigungen: Deckungsanteil Störungszeiger
- Beeinträchtigungen: Deckungsgrad Verbuschung

Wichtigste Grundlage für die Bearbeitung der anderen Merkmale (Vegetationsstruktur, Arteninventar, Anteil Magerkeitszeiger, Schädigung, Aufforstung und Nutzungs-/Pflegedefizite) ist eine Begehung der gesamten Fläche mit Aufnahme aller Arten.

Der zusätzliche Zeitaufwand ist pro Fläche wie folgt einzuschätzen: Im Durchschnitt sind fünf Minuten zusätzlich für die Artenaufnahme auf der Gesamtfläche hinaus notwendig. Dies kann als Mittelwert gelten und schließt etwas kürzeren bis etwas längeren Zeitaufwand bei unterschiedlichen Flächengrößen ein. Weitere zehn Minuten werden für die Festlegung des Erfüllungsgrades bei den einzelnen Kriterien und für den Abgleich der Artenliste hinsichtlich charakteristischer und kennzeichnender Arten sowie Magerkeitszeiger benötigt. Das ergibt pro LRT-Vorkommen einen Mehraufwand von ca. 15 Minuten. Hinzu kommt noch ein erhöhter Zeitaufwand für die Eingabe der Daten, so dass der zusätzliche Zeitbedarf für die Bewertung einer ÖSM-Fläche des Lebensraumtyps 6510 etwa 20 Minuten beträgt. Da man diesen Wert nicht ohne weiteres auf andere FFH-Lebensraumtypen übertragen kann, sollte pro Bewertung des Erhaltungsgrades eines FFH-Lebensraumtypen sicherheitshalber mit 30 Minuten Zusatzaufwand gerechnet werden.

In Abschnitt 4.6.3 wird erläutert, dass in den SPF des Bundeslands Brandenburg auf 98 SPF 551 Flächen mit FFH-Lebensraumtypen vorkommen, im Durchschnitt also rund sechs FFH-Lebensraumtypen in einer SPF. Führt man die Bewertung des Erhaltungsgrades bei allen FFH-Lebensraumtypen im ÖSM durch, so würde dies im Durchschnitt zu einem Mehraufwand von drei Stunden führen.

4.6.2 Prüfung von Synergien mit dem FFH-Monitoring im Alpenraum

Um zu prüfen, welche FFH-Lebensraumtypen in den SPF des Grundprogramms und des Erweiterungsprogramms in der alpinen biogeographischen Region zu finden sind, wurde eine Verschneidung mit der Alpenbiotopkartierung (LFU 2023) durchgeführt. Die Ergebnisse waren ernüchternd: Im Bereich der 27 SPF des Grundprogramms gab es keine einzige Angabe eines FFH-Lebensraumtyps. Die Flächen waren zwischen 1992 und 2007 erfasst worden, so dass hier der Kartierschlüssel offenbar noch keine Angaben zu FFH-Lebensraumtypen enthielt. Bei der Verschneidung der SPF mit den 71 SPF des Erweiterungsprogramms gab es in der Alpenbiotopkartierung Angaben von folgenden FFH-Lebensraumtypen:

- 6170 (Alpine und subalpine Kalkrasen)
- 6430 (Feuchte Hochstaudenfluren)
- 7110 (Lebende Hochmoore)
- 7150 (Torfmoor-Schlenken mit Schnabelbinsen-Gesellschaften)
- 7230 (Kalkreiche Niedermoore)

Da diese aber nur in zwei SPF genannt werden, welche im Jahr 2016 kartiert wurden, kann auch dieses Ergebnis keine allgemeingültigen Aussagen zur Eignung der SPF für das FFH-Monitoring liefern.

Aus diesem Grund wurde eine andere Möglichkeit gesucht, die Prüfung vorzunehmen. Da die Kartierung der 14 SPF im Alpenraum (vgl. Abschnitt 2.1.2) bereits mehr als die Hälfte der 27 SPF des Grundprogramms abdeckt, kann eine Übersicht der dort nachgewiesenen FFH-Lebensraumtypen gute Hinweise auf die potenzielle Eignung zur regelmäßigen Bewertung des Erhaltungsgrads dieser Lebensraumtypen geben (Tab. 34).

Tab. 34: Vorkommen von FFH-LRT in 14 der 27 bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen des Grundprogramms im Alpenraum.

LRT	Bezeichnung	Anz. Fl.	Anz. SPF	Σ Fl.	MW Fl.	Min. Fl.	Max. Fl.
3150	Natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften	1	1	0,02	0,02	0,02	0,02
3220	Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	6	3	2,00	0,33	0,02	0,72
3240	Alpine Flüsse mit Ufergehölzen der Lavendelweide	3	1	3,76	1,25	0,17	2,93
3260	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation	5	4	5,10	1,02	0,60	2,04
4060	Alpine und boreale Heiden	3	3	3,45	1,15	0,27	1,96
4070*	Latschen- und Alpenrosengebüsche	9	9	96,91	10,77	0,74	28,10
4080	Subarktische Weidengebüsche	1	1	0,12	0,12	0,12	0,12
6150	Boreo-alpines Grasland auf Silikatböden	3	3	0,20	0,07	0,02	0,13
6170	Alpine und subalpine Kalkrasen	11	8	168,30	15,30	0,01	55,29
6210(*)	Kalk-(Halb-)Trockenrasen und ihre Verbuschungsstadien	7	6	7,38	1,41	0,02	3,48
6230*	Artenreiche Borstgrasrasen	4	4	15,12	3,78	0,02	9,12
6410	Pfeifengraswiesen	2	2	0,23	0,12	0,07	0,17
6430	Feuchte Hochstaudenfluren	10	8	14,17	1,42	0,01	10,06
6510	Magere Flachland-Mähwiesen	4	4	9,78	2,44	0,49	7,73

LRT	Bezeichnung	Anz. Fl.	Anz. SPF	Σ Fl.	MW Fl.	Min. Fl.	Max. Fl.
6520	Berg-Mähwiesen	1	1	8,11	8,11	8,11	8,11
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	1	1	0,03	0,03	0,03	0,03
7220*	Kalktuffquellen	3	3	0,01	0,00	0,00	0,01
7230	Kalkreiche Niedermoore	12	9	13,64	1,14	0,01	4,51
8110	Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	3	2	1,90	0,63	0,10	1,54
8120	Kalk- und Kalkschiefer-Schutthalden der hochmontanen bis nivalen Stufe	11	9	76,65	6,97	0,06	24,25
8210	Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation	14	13	170,26	12,16	0,31	52,81
8310	Nicht touristisch erschlossene Höhlen	2	2	0,04	0,02	0,00	0,04
9130	Waldmeister-Buchenwälder	9	7	72,28	8,03	1,08	42,44
9140	Subalpine Bergahorn-Buchenwälder	2	2	41,28	20,64	4,68	36,60
9150	Orchideen-Kalk-Buchenwälder	2	2	9,82	4,91	0,72	9,10
9160*	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder	1	1	0,83	0,83	0,83	0,83
9180*	Schlucht- und Hangmischwälder	4	4	28,44	7,11	0,26	15,83
91E0*	Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder	4	3	0,74	0,19	0,02	0,32
9410	Montane bis alpine bodensaure Fichtenwälder	11	7	161,90	14,72	0,23	60,16
9420	Alpine Lärchen- und/oder Arvenwälder	3	3	14,81	4,94	2,05	9,70

In der Tabelle bedeuten: Anz. Fl.: Anzahl an ÖSM-Flächen; Anz. SPF: Anzahl der bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen, in denen der Lebensraumtyp nachgewiesen wurde; Σ Fl.: Summe der Fläche des Lebensraumtyps in ha; MW Fl.: Mittelwert der Flächengröße; Min. Fl.: kleinste erfasste Fläche des Lebensraumtyps; Max. Fl.: größte erfasste Fläche des Lebensraumtyps.

Um sicher Unterschiede bei der Bewertung der Erhaltungsgrade festzustellen, waren bei Sachteleben, Behrens (2009) 63 Untersuchungsflächen je Lebensraumtyp und biogeographischer Region vorgeschlagen worden. Diese Zahl an Untersuchungsflächen wird im FFH-Monitoring in der atlantischen und in der kontinentalen biogeographischen Region i. d. R. auch verwendet. Ob diese Anzahl auch in der alpinen Region erforderlich ist oder ob dort auch mit einer geringeren Anzahl gearbeitet werden kann, muss seitens der betroffenen bayrischen Landesbehörden entschieden werden.

Das ÖSM könnte für ein Monitoring von FFH-Lebensraumtypen geeignet sein, wenn die zu erfassenden FFH-Lebensraumtypen in mehreren SPF vorkommen. Geht man davon aus, dass ein Vorkommen in mindestens 10 SPF gegeben sein sollte und dass die Zahlen in Tab. 34 verdoppelt werden können, um die Situation auf allen SPF, zu beschreiben, so wären die SPF für ein FFH-Monitoring für folgende Lebensraumtypen geeignet:

- 4070* (Latschen- und Alpenrosengebüsche)
- 6170 (Alpine und subalpine Kalkrasen)
- 6210(*) (Kalk-(Halb-)Trockenrasen und ihre Verbuschungsstadien)
- 6430 (Feuchte Hochstaudenfluren)
- 7230 (Kalkreiche Niedermoore)
- 8120 (Kalk- und Kalkschiefer-Schutthalden der hochmontanen bis nivalen Stufe)
- 8210 (Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation)
- 9130 (Waldmeister-Buchenwälder)
- 9410 (Montane bis alpine bodensaure Fichtenwälder)

Bezieht man die Ergebnisse des bayerischen HNV-Monitorings ein, dann kann diese Auflistung um den LRT 6150 (Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstraten) ergänzt werden.

Drei alpine Lebensraumtypen wurden auf den 14 im Alpenraum bisher kartierten SPF überhaupt nicht erfasst, weil sie extrem selten sind bzw. nahezu verschwunden:

- 3230 Alpine Flüsse mit Ufergehölzen mit Deutscher Tamariske
- 7240 Alpine Pionierformationen auf Schwemmböden
- 8340 Gletscher

Für diese sowie für die oben in Tab. 34 nur auf wenigen Flächen nachgewiesenen FFH-Lebensraumtypen ist ein Monitoring der meist nur wenigen bekannten Vorkommen zu überlegen (dem FFH-Monitoring folgend im „Totalzensus“ erfassen).

4.6.3 Prüfung der Auswertungsmöglichkeiten der erfassten FFH-Lebensraumtypen auf Länderebene

Bei den ÖSM-Erfassungen in den 98 SPF in Brandenburg wurden 28 verschiedene FFH-Lebensraumtypen erfasst. Tab. 35 listet diese Lebensraumtypen nach aufsteigender LRT-Nummer auf.

Tab. 35: Vorkommen von FFH-LRT in den 98 bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen in Brandenburg.

LRT	Bezeichnung	Anz. Fl.	Anz. SPF	Σ Fl.	MW Fl.	Min. Fl.	Max. Fl.
1340	Binnenland-Salzstellen	1	1	0,59	0,59	0,59	0,59
2310	Sandheiden mit Besenheide und Ginster auf Binnendünen	17	1	12,69	0,75	0,05	3,53
2330	Offene Grasflächen mit Silbergras und Straußgras auf Binnendünen	26	3	60,40	2,32	0,06	12,68
3130	Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Stillgewässer mit Strandlings- oder Zwergbinsen-Gesellschaften	2	1	13,71	6,85	1,22	12,49

LRT	Bezeichnung	Anz. FI.	Anz. SPF	Σ FI.	MW FI.	Min. FI.	Max. FI.
3140	Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche kalkhaltige Stillgewässer mit Armleuchteralgen	2	2	23,98	11,99	9,15	14,83
3150	Natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften	70	26	117,30	1,68	0,00	21,72
3160	Dystrophe Stillgewässer	2	1	0,11	0,05	0,04	0,06
3260	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation	37	19	53,49	1,45	0,01	19,69
3270	Flüsse mit Gänsefuß- und Zweizahn-Gesellschaften auf Schlammbänken	5	4	46,14	9,23	0,19	14,41
4010	Feuchte Heiden mit Glockenheide	1	1	0,01	0,01	0,01	0,01
4030	Trockene Heiden	99	11	146,93	1,48	0,01	24,27
6120	Subkontinentale basenreiche Sandrasen	1	1	0,09	0,09	0,09	0,09
6210	Kalk-(Halb-)Trockenrasen und ihre Verbuschungsstadien	1	1	0,12	0,12	0,12	0,12
6430	Feuchte Hochstaudenfluren	19	12	3,53	0,19	0,01	1,64
6440	Brenndolden-Auenwiesen	9	5	10,46	1,16	0,03	7,09
6510	Magere Flachland-Mähwiesen	70	31	58,75	0,84	0,02	3,61
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	7	4	3,21	0,46	0,07	1,71
7210	Sümpfe und Röhrichte mit Schneide	7	2	3,46	0,49	0,08	1,33
9110	Hainsimsen-Buchenwälder	25	11	86,60	3,46	0,17	31,88
9130	Waldmeister-Buchenwälder	8	7	9,31	1,16	0,15	3,75
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder	21	8	60,52	2,88	0,10	9,41
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder	2	1	1,66	0,83	0,79	0,87
9180	Schlucht- und Hangmischwälder	1	1	2,60	2,60	2,60	2,60
9190	Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandböden mit Stieleiche	34	15	40,54	1,19	0,13	4,22
91D0	Moorwälder	12	7	19,56	1,63	0,07	5,16
91E0	Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder	59	16	108,13	1,83	0,02	8,35
91F0	Hartholzaunenwälder	5	3	25,42	5,08	0,31	20,75
91T0	Mitteleuropäische Flechten-Kiefernwälder	8	3	10,59	1,32	0,15	6,12

In der Tabelle bedeuten: Anz. Fl.: Anzahl an ÖSM-Flächen; Anz. SPF: Anzahl der bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen, in denen der Lebensraumtyp nachgewiesen wurde; Σ Fl.: Summe der Fläche des Lebensraumtyps in ha; MW Fl: Mittelwert der Flächengröße; Min. Fl.: kleinste erfasste Fläche des Lebensraumtyps; Max. Fl.: größte erfasste Fläche des Lebensraumtyps.

Bei einigen FFH-Lebensraumtypen liegen in den SPF ausreichend viele Vorkommen vor, mit denen bei einer Bewertung des Erhaltungsgrades eine gute und regelmäßig aktualisierte Informationsgrundlage für den Zustand der FFH-Lebensraumtypen der Bundesländer gegeben wäre. Außerdem ist zu entscheiden, ob ein Grenzwert für die Häufigkeit und Verteilung (auf mehreren SPF) angelegt werden soll, ab dem die Bewertung des Erhaltungsgrads durchgeführt werden soll, oder ob grundsätzlich die regelmäßige Bewertung des Erhaltungsgrads mit in den Informationspool für die Berichte der Bundesländer an den Bund einfließen soll.

4.7 Ergebnisse der Doppelkartierungen

Wie schon im ersten Vorhaben zum ÖSM wurden auch bei den hier ausgewerteten Kartierungen insgesamt zehn Probeflächen von zwei unterschiedlichen Personen unabhängig voneinander im selben Jahr kartiert. Dieser Schritt soll Anhaltspunkte geben, wo der Kartierungsschlüssel in Bezug auf die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse noch verbessert werden kann. Abb. 6 zeigt die SPF mit Doppelkartierungen.

Für die Auswertung der Doppelkartierung wurden dieselben Methoden wie im ersten Vorhaben verwendet (Ackermann et al. 2020):

- Ermittlung der identisch abgegrenzten Flächen über den Vergleich der Flächenschwerpunkte und Flächengrößen und Vergleich der Kartierungsergebnisse nur für diese Flächen (Ackermann et al. 2020: 41).
- Ermittlung der Daten beider Kartierungen über ein Punktraster mit Abstand von 10 m und Vergleich der Ergebnisse, dabei Ausschluss von Komplexen (Ackermann et al. 2020: 43).
- Punktraster wie oben, aber Ausschluss aller Punkte, die näher als 3 m an einer Biotopgrenze liegen, um kleine Unterschiede in der Flächenabgrenzung nicht zu hoch zu bewerten.

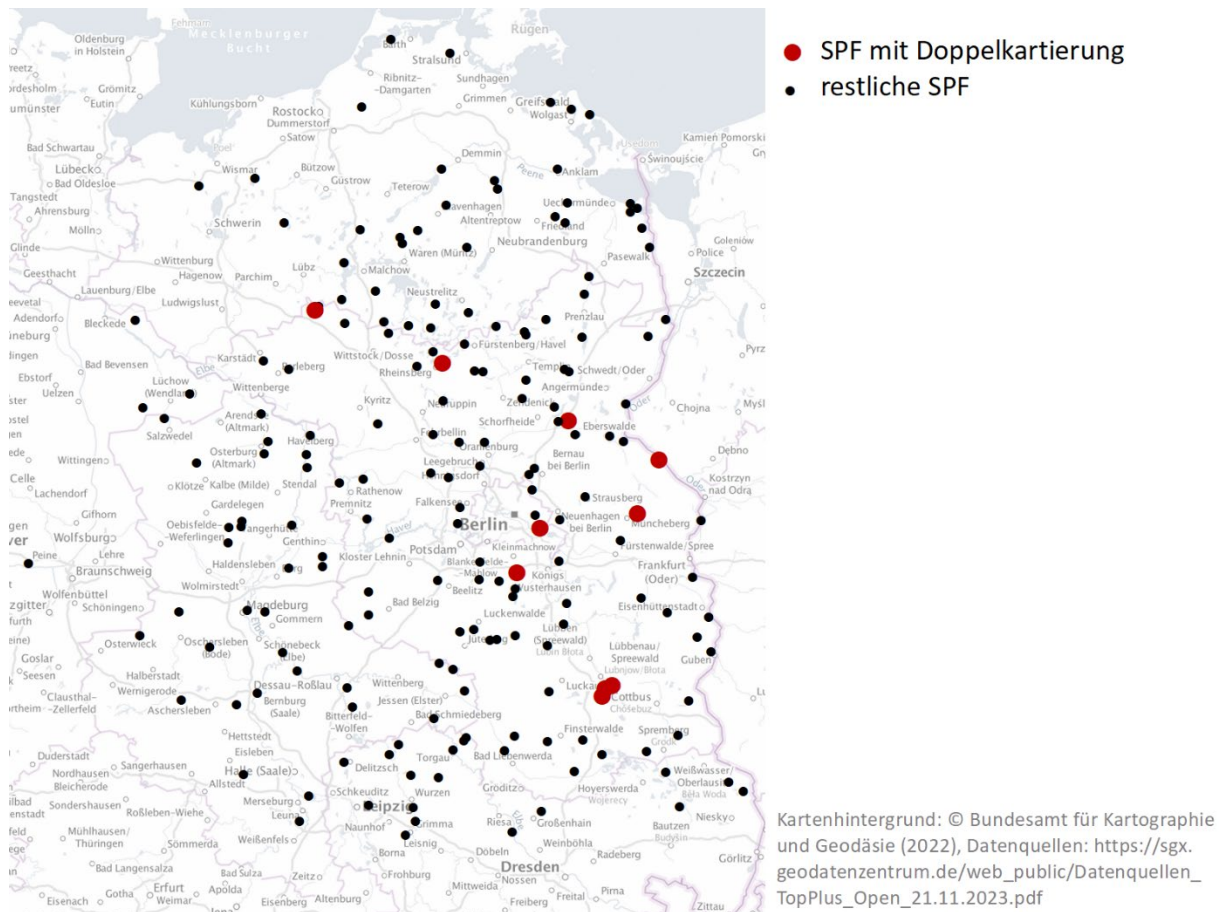


Abb. 6: Bundesweit repräsentative Stichprobenflächen (SPF) mit Doppelkartierungen.

Die Ergebnisse des Vergleichs über die Punktraster werden in der nachfolgenden Tabelle (Tab. 36) denen ähnlicher Arbeiten über die Unterschiede bei Vegetationskartierungen gegenübergestellt. Auch die entsprechenden Zahlen der Doppelkartierung des ÖSM-I von 2018 sind enthalten. Diese Arbeiten sind:

- Als erste entwickelten Cherrill, McClean (1999) eine Vergleichsmethode für einmalige Vegetationstypkartierungen auf einem landwirtschaftlichen Versuchsgut in Nordengland.
- Ähnlich angelegt sind die neuere Studie von Hearn et al. (2011) im Nationalpark „Snowdonia“ in Wales und die Arbeit von Ullerud et al. (2018) auf zwei Probeflächen im südmittelnorwegischen Bergland.
- Zahlen für Vergleichskartierungen in einem langfristig angelegten Monitoringprogramm liefern Norton et al. (2009) für zehn Probeflächen im aktuellsten Kartierungsdurchlauf des britischen „Countryside Survey“ (siehe auch UKCEH 2024).

Dabei ist – soweit veröffentlicht – immer die Spannweite der paarweisen Vergleiche der Kartierungen angegeben (beim ÖSM und Countryside Survey also der Vergleich der zwei Kartierungen auf derselben Probefläche, bei den anderen Untersuchungen der Vergleich jeweils zweier Kartierenden auf der Gesamtfläche) und der Mittelwert dieser paarweisen Vergleiche. In allen Studien außer für den Countryside Survey wurde die Analyse jeweils auch unter Ausschluss eines unterschiedlich breiten Randstreifens um die Biotopgrenzen durchgeführt.

In die unten folgenden Auswertungen wurden nur diejenigen neun Probeflächen der jüngsten Doppelkartierungen einbezogen, für die keine Vorkartierung vorlag, da nur sie mit den anderen Veröffentlichungen vergleichbar sind. Die Ergebnisse der Doppelkartierung für die Probefläche, für die eine Vorkartierung vorlag, werden weiter unten besprochen.

Tab. 36: Übereinstimmungsgrade verschiedener Vegetationskartierungen.

	ÖSM 2020/ 2021	ÖSM 2018	Ullerud et al. (2018) NIBIO	Ullerud et al. (2018) NiN	Hearn et al. (2011)	Norton et al. (2009)	Cherrill, McClellan (2001)
Zahl verglichene Kartierungen	9	10	3	3	7	23	6
Gebietsgröße	10×100 ha	10×100 ha	754 ha	99 ha	43 ha	23×100 ha	400 ha
Anzahl Biotoptypen	261	254	54	277	286	–	75
Anzahl Biotoptyp- gruppen	36	36	12	59	12	20	13
Vergleich der gesamten kartierten Fläche							
Typ: Spannweite	24–87 %	24–90 %	56–64 %	36–58 %	5–70 %	–	17–39 %
Typ: Mittelwert	59 %	54 %	60 %	44 %	34 %	–	26 %
Gruppe: Spannweite	50–94 %	77–95 %	81–85 %	82–83 %	67–89 %	23–98 %	38–75 %
Gruppe: Mittelwert	82 %	88 %	83 %	83 %	78 %	76 %	56 %
Vergleich unter Ausschluss der Grenzbereiche							
Breite des Grenzbereichs	3 m	3 m	5 m	1,5 m	10 m	–	50 m
Typ: Spannweite	23–94 %	24–95 %	61–70 %	38–64 %	3–79 %	–	19–43 %
Typ: Mittelwert	61 %	56 %	66 %	48 %	39 %	–	28 %
Gruppe: Spannweite	50–99 %	82–98 %	84–88 %	87 %	76–98 %	–	40–79 %
Gruppe: Mittelwert	86 %	92 %	86 %	87 %	89 %	–	59 %

Abkürzungen: NIBIO = Kartierungsschlüssel des Norsk institutt for bioøkonomi, NiN = Kartierungsschlüssel „Naturtyper i Norge“, Details zu beiden siehe Ullerud et al. (2018). In der ersten Spalte steht „Typ“ beim ÖSM für den Biotoptyp ohne Unterscheidung bezüglich der FFH-LRT und bei allen anderen Kartierungen für die unterste Stufe der Vegetationsklassifizierung. „Gruppe“ steht beim ÖSM für den zweistelligen Gruppencode und bei den anderen Kartierungen für die oberste Ebene der untersuchten Vegetationsklassifizierung.

Insgesamt ist die Übereinstimmung zwischen den Doppelkartierungen der Jahre 2020 und 2021 weder deutlich größer noch deutlich kleiner als bei den Doppelkartierungen in ÖSM-I und bei den meisten der betrachteten ähnlichen Analysen aus der Literatur. Auf die betroffene

Fläche bezogen bestimmen einige wenige, auf großer Fläche vorkommende und offenbar leicht verwechselbare Biotoptypen den Großteil der Unterschiede. Acht Typenpaare machen schon fast zwei Drittel der unterschiedlich eingestuften Fläche aus, wie die folgende Tabelle (Tab. 37) zeigt.

Tab. 37: Kumulierte Flächenanteile der wichtigsten unterschiedlich eingestuften Biotoptypen bei 10 doppelt kartierten Probeflächen.

Biotoptyp 1		Biotoptyp 2		kum. Ant.
44.04.03	Kiefernforste	44.04.A	Nadel(misch)forste einheimischer Baumarten	17,2 %
34.08.01	intensiv genutztes, frisches Dauergrünland	35.02.06.01	feuchtes, intensiv genutztes Dauergrünland	31,0 %
33.04	Äcker und Ackerbrache auf Löss-, Lehm- oder Tonboden	33.03	Äcker und Ackerbrache auf Sandboden	40,6 %
34.08.04	sonstiges artenarmes Grünland frischer Standorte	34.08.01	intensiv genutztes, frisches Dauergrünland	48,7 %
43.02.02	Erlenbruchwälder nährstoffreicherer Standorte	43.04.01	Fließgewässerbegleitende oder an Quelhängen stockende Erlen- und Eschenwälder	55,3 %
34.08.01	intensiv genutztes, frisches Dauergrünland	34.07.01	artenreiches, frisches Grünland in tieferen Lagen	59,1 %
34.07.01	artenreiches, frisches Grünland in tieferen Lagen	34.08.04	sonstiges artenarmes Grünland frischer Standorte	62,1 %
34.08.01	intensiv genutztes, frisches Dauergrünland	34.08.02	frisches Ansaatgrünland	65,0 %

Die Spalte „kum. Ant.“ enthält den kumulierten Anteil, den das jeweilige Biotoptypenpaar an der gesamten unterschiedlich eingestuften Fläche hat.

Es zeigt sich bei dieser Aufstellung auch, dass gut die Hälfte der Unterschiede keinen großen Einfluss auf Analysen der Daten haben dürfte, weil die beiden unterschiedlich eingestuften Biotoptypen jeweils gleiche Nutzungsintensitäten anzeigen (34.08.01, .02, .04 und 35.02.06.01 beim Grünland und 44.04.03/44.04.A bei den Forsten) bzw. gleiche Nutzungsarten bei nur unterschiedlicher Bodentypisierung (33.04 und 33.03) aufweisen. Damit sind auch die gleichen Zusatzmerkmale aufzunehmen. Lediglich der Unterschied zwischen artenarmem und artenreichem Grünland (34.08 und 34.07) ist auch für integrierende Auswertungen wichtig, da nur für letzteres eine Artenliste aufgenommen werden muss, die für viele weitergehende Auswertungen von Bedeutung ist. Dieser Unterschied ist offenbar trotz der in den letzten Jahren vorgenommenen Verbesserungen an der Kartieranleitung weiterhin schwierig zu fassen und sollte zukünftig weiter mit betrachtet werden.

Die Einschätzung, dass für viele flächenmäßig wichtige Biotoptypen die unterschiedliche Typisierung bei den Doppelkartierungen weitergehende Auswertungen nicht negativ beeinflusst, wird von einem Vergleich der Hemerobiewerte für die neun in Tab. 1 behandelten Probeflächen deutlich. Die beiden für jede Probeflächen ermittelten Hemerobiewerte nach Abschnitt

4.5.4 unterschieden sich nur um 0,9 % bis 5,1 %. Der Hemerobieindex für die Standardkartierung beträgt 4,15 %, der für die Doppelkartierung 4,16 %.

Bereits die Auswertung der Doppelkartierungen in ÖSM-I ließ es als wahrscheinlich annehmen, dass ein großer Teil der Unterschiede auf abweichende Abgrenzung der einzelnen Biotopflächen zurückzuführen ist. Um das zu prüfen, wurde in einen weiteren Vergleich nur diejenigen Flächen einbezogen, deren Abgrenzung als nahezu identisch angesehen werden kann (siehe Ackermann et al. 2020: 41f zur Methode). Außerdem sollte beim Zutreffen dieser Vermutung der Unterschied in zwei Kartierungen deutlich geringer werden, wenn für die betreffende Probefläche Daten aus einer früheren ÖSM-Kartierung vorliegen. Die Ergebnisse dieser Prüfungen sind in der folgenden Tabelle (Tab. 38) zusammengefasst.

Tab. 38: Unterschiede in zwei Kartierungen auf einer Probefläche mit Daten aus einer Vorkartierung und bei identischer Abgrenzung der Flächen auf den anderen 9 Probeflächen mit Doppelkartierung.

	Punktraster bb123	Punktraster bb123 ohne Grenzbereiche	Identisch abgegrenzte Biotopflächen
Typ: Mittelwert	96,8 %	98,4 %	78,3 %
Gruppe: Mittelwert	98,7 %	99,7 %	96,3 %

Der Übereinstimmungsgrad zweier Kartierungen auf den Flächen, die gleich abgegrenzt wurden, liegt mit 78,3 % für Biotoptypen und 96,3 % für Biotopgruppen deutlich höher als für alle Flächen (dort: 59 % und 61 %). Noch wesentlich höher ist der Übereinstimmungsgrad bei Vorliegen einer Vorkartierung mit 96,8 % und 98,7 %.

Für ein auf lange Dauer angelegtes Monitoringprogramm wie das ÖSM ist die wichtigste Anforderung, Entwicklungen festzustellen. Da dabei immer dieselben SPF verwendet werden, wird der Übereinstimmungsgrad der Kartierungen verschiedener Personen als ausreichend für diese Anforderung eingeschätzt. Dennoch wird empfohlen, auch bei zukünftigen Kartierungen Doppelkartierungen als einen wichtigen Baustein der Qualitätssicherung durchzuführen.

4.8 Ergebnisse der Wiederholungskartierungen

Eine der wichtigsten Aufgaben des ÖSM wird es sein, Veränderungen in der Landschaft mit Bedeutung für die biologische Vielfalt festzustellen. Wie schnell solche Änderungen mit den Daten der zur Verfügung stehenden Probeflächen erkannt werden können, lässt sich erst ermitteln, wenn für alle Probeflächen, zum Beispiel eines Bundeslandes oder ganz Deutschlands, mindestens zwei zeitlich getrennte Kartierungsdurchgänge vorliegen. Für eine erste Einschätzung können allerdings die Daten aus dem ersten Forschungsvorhaben zum ÖSM verwendet werden, die in den Jahren 2017 und 2018 im Gelände erhoben wurden (Abb. 7). Für insgesamt 45 SPF liegen solche Kartierungsergebnisse vor. Diese konzentrieren sich auf das Bundesland Brandenburg, das eine Wiederholungsquote von 32 % aufweist. Für das kontinentale Tiefland liegt die Quote bei 23 %.

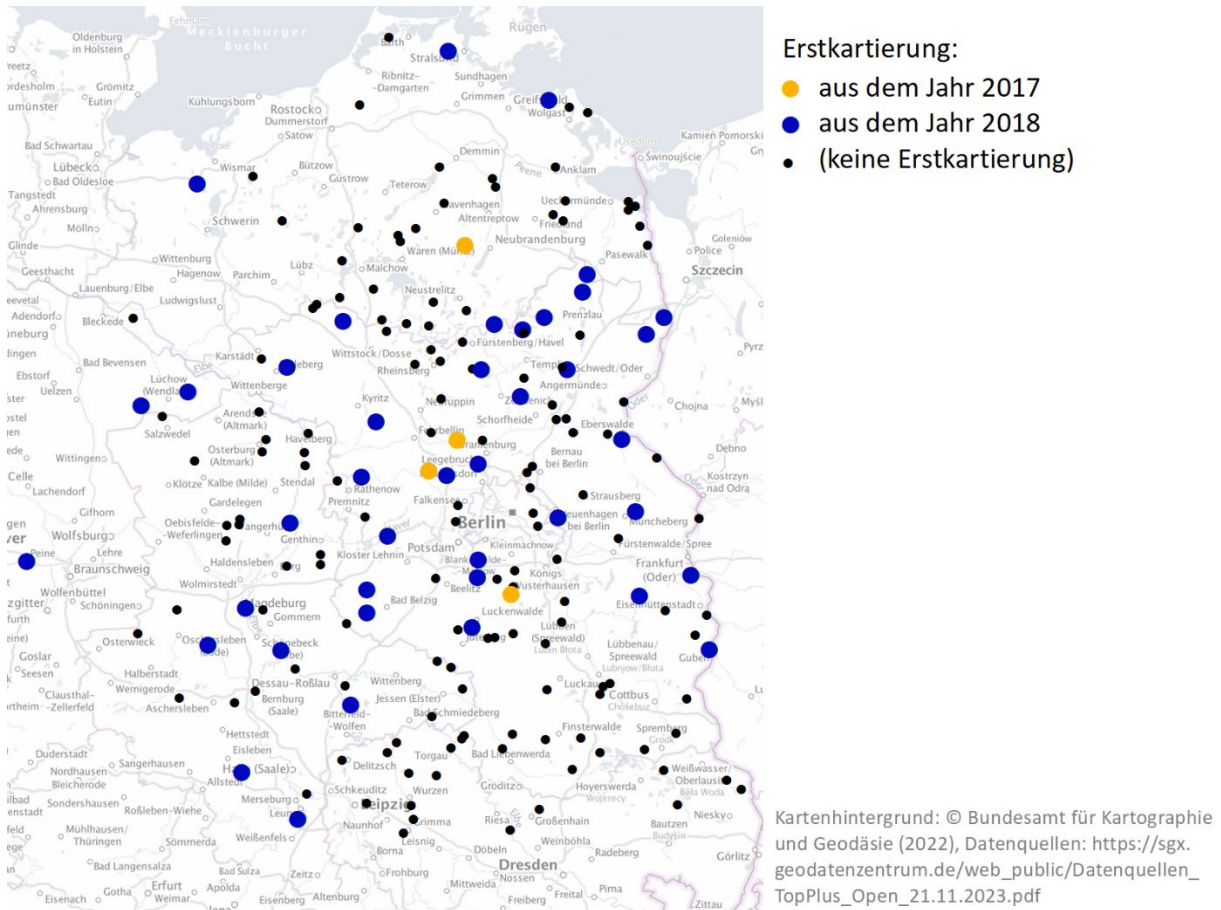


Abb. 7: Angaben zur Vorkartierung für die 2020 bis 2023 bearbeiteten bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen.

Bei gut der Hälfte dieser SPF lag die Vorkartierung drei Jahre vor dem aktuellen Kartierdatum. Bei 20 % der Probeflächen beträgt der Abstand nur zwei Jahre, bei weiteren 20 % vier Jahre und bei den restlichen Probeflächen fünf Jahre.

Für eine konservative Einschätzung der Größenordnung, ab der eine Änderung in der Landschaft zuverlässig ermittelt werden kann, wurden alle aktuell kartierten Probeflächen in die Vergleichsrechnungen einbezogen. Für alle SPF, für die keine Daten aus einer Vorkartierung vorlagen, gingen die Werte der untersuchten Messgröße aus der aktuellen Kartierung als Vergleichswert in die Berechnungen ein. Damit gelten dieselben Annahmen für die Varianz- und Fehlerrechnung wie für alle anderen Hochrechnungen. Der Stichprobenfehler für die Unterschiede der Messwerte wurden mit den Formeln ermittelt, die zu Beginn von Abschnitt 4 beschrieben sind. Die Ergebnisse dieser Hochrechnungen sind in der folgenden Tabellen (Tab. 39, Tab. 40) aufgeführt.

Tab. 39: Unterschiede zwischen der aktuellen Kartierung und der Vorkartierung auf Ebene von Biotopgruppen für Brandenburg.

Brandenburg	VK [ha]	AK [ha]	abs. Diff.	rel. Diff.	StF Diff.
Biotopgruppe 33 (Äcker)	979.157	976.276	-2.881	-0,3 %	144,2 %
Biotopgruppe 34 (Grünland)	210.793	211.668	875	0,4 %	628,3 %

Brandenburg	VK [ha]	AK [ha]	abs. Diff.	rel. Diff.	StF Diff.
Biotopgruppe 35 (Niedermoore, Nassgrünld.)	84.566	84.619	53	0,1 %	879,2 %
Biotopgruppe 41 (Gehölze)	61.410	61.114	-296	-0,5 %	461,5 %
Biotopgruppen 43 u. 44 (Wälder)	1.032.590	1.027.694	*-4.896	*-0,5 %	49,4 %
Biotopgruppen 52 u. 53 (bebaute Bereiche)	250.622	255.733	*5.111	*2,0 %	35,7 %

Tab. 40: Unterschiede zwischen der aktuellen Kartierung und der Vorkartierung auf Ebene von Biotopgruppen für das Kontinentale Tiefland.

Kontinentales Tiefland	VK [ha]	AK [ha]	abs. Diff.	rel. Diff.	StF Diff.
Biotopgruppe 33 (Äcker)	2.140.029	2.138.524	-1.505	-0,1 %	278,8 %
Biotopgruppe 34 (Grünland)	574.058	587.560	13.502	2,4 %	90,1 %
Biotopgruppe 35 (Niedermoore, Nassgrünld.)	216.262	205.608	-10.654	-4,9 %	71,3 %
Biotopgruppe 41 (Gehölze)	139.214	137.572	-1.642	-1,2 %	137,1 %
Biotopgruppen 43 u. 44 (Wälder)	1.673.874	1.667.845	*-6.029	*-0,4 %	43,7 %
Biotopgruppen 52 u. 53 (bebaute Bereiche)	600.257	608.214	*7.957	*1,3 %	41,9 %

Spalten: VK = hochgerechnete Fläche der Biotopgruppe (in Hektar) auf Grundlage der Vorkartierung 2017/2018, AK = hochgerechnete Fläche der Biotopgruppe (in Hektar) auf Grundlage der aktuellen Kartierung 2020 - 2023, abs. Diff. = Unterschied zw. aktueller und Vorkartierung, rel. Diff. = relativer Unterschied zw. aktueller und Vorkartierung, StF Diff. = relativer Stichprobenfehler des Unterschieds. Der Stern * kennzeichnet statistisch signifikante Unterschiede.

Aus den Ergebnissen in der obenstehenden Tabelle wird deutlich, dass die aktuelle Wiederholungsquote von 23 % bis 32 % bei mittlerem zeitlichem Abstand von nur drei Jahren schon bei einigen Biotopgruppen ausreicht, um statistisch signifikante Entwicklungen zu belegen. Die Fläche von Wäldern hat um ein halbes Prozent abgenommen, die von Siedlungsbereichen um 1,3 % bzw. 2 % zugenommen. Dass diese Unterschiede trotz relativ hoher Stichprobenfehler von 35 % bis 50 % schon als signifikant betrachtet werden können, liegt an der großen Kovarianz der Werte (siehe hierzu Abschnitt 4.1), die wiederum ein Zeichen dafür ist, dass die beobachteten Entwicklungen auf vielen der einbezogenen SPF korreliert verlaufen.

Für integrierende Auswertungen sind aber mit den derzeitigen Daten offenbar noch keine Entwicklungsrichtungen sicher feststellbar. Betrachtet man beispielsweise den Hemerobieindex, so unterscheiden sich die Werte in Vorkartierung und aktueller Kartierung bei der gleichen konservativen Schätzung wie oben geschildert nur um 0,1 % bei einem relativen Stichprobenfehler für diese Differenz von 60 % bis 89 %.

4.9 Fazit zu den Auswertungen der Kartierungen

Wie oben dargelegt sind mit den einmaligen Erfassungen auf den SPF keine Schätzungen der Veränderungen von **Biotoptypen**, sondern nur Hochrechnungen des Bestands einzelner Biotoptypen bzw. Biotopgruppen möglich. Diese geben einen ersten Einblick in die erhobenen

Daten. Die ermittelten relativen Stichprobenfehler können aber nur ungefähre Hinweise darauf geben, wie aussagekräftig spätere Schätzungen der Veränderungen sein werden.

Die durchgeführten Hochrechnungen für ausgewählte Biotoptypen sowie Biotopgruppen in der Standortregion „Kontinentales Tiefland“ weisen für die häufigeren und verbreiteten Biotoptypen bzw. Biotopgruppen relative Stichprobenfehler von kleiner 20 % und teils auch von kleiner 10 % auf. Dies gilt für Äcker (Abschnitt 4.2.4), Säume (Abschnitt 4.2.7), Gehölze (Abschnitt 4.2.8), Verkehrs- und Siedlungsflächen (Abschnitt 4.2.10) und zum Teil auch für Grünland (Abschnitt 4.2.5). Bei den anderen Biotoptypen bzw. -gruppen ergeben die Hochrechnungen aufgrund der Seltenheit und/oder deren ungleichmäßige Verteilung in den SPF höhere relative Stichprobenfehler.

Es konnte gezeigt werden, dass bei der Gruppierung von mehreren ökologisch verwandten Biotoptypen, die in Bezug auf naturschutzfachliche Fragestellungen durchaus sinnvoll wäre, deutlich geringere relative Stichprobenfehler auftreten. Solche Gruppierungen sollten für zukünftige Schätzungen von Veränderungen der Biotoptypen demnach besonders in den Fokus genommen werden.

Die verschiedenen **Zusatzmerkmale**, die bei der Erfassung der Biotoptypen zu erheben sind, bieten eine Vielzahl von Auswertungsmöglichkeiten. Für diesen Bericht wurden Hochrechnungen für eine Auswahl an fachlich interessanten Zusatzmerkmalen durchgeführt. Während die Hochrechnung einzelner Merkmalswerte häufig relative Stichprobenfehler von größer 15 % oder bis zu 20 % aufweisen, ergeben sich bei einer Zusammenfassung von Merkmalswerten deutlich geringere relative Stichprobenfehler. Solche Zusammenfassungen sind z. B.

- strukturreiche und mäßig strukturreiche Fließgewässer
- keine oder geringe Verbauung von Fließgewässern
- Stillgewässer mit 50-100 % naturnahen Uferbereichen
- extensives Grünland mit 15-50 % Anteil Kräuter
- extensives Offenland mit mehr als 15 % Verbuschung
- brach gefallene Magerrasen und Moore
- Deckung der Eutrophierungs- und/oder Austrocknungszeiger > 5 %

Da die Hochrechnungen des Bestands bereits vergleichsweise kleine relative Stichprobenfehler aufweisen, ist davon auszugehen, dass diese Zusammenfassungen für zukünftige Hochrechnungen der Veränderungen fachlich interessante Fragestellungen mit guter statistischer Genauigkeit beantworten können. Welche Merkmalswerte oder Zusammenfassungen von Merkmalswerten aber letztlich für die Beschreibung von Veränderungen mit guter statistischer Absicherung berichtet werden können, kann erst bei Vorliegen von Wiederholungskartierungen endgültig ermittelt werden.

Die Aufnahme von **Pflanzenarten** entlang von Transekten dient im ÖSM primär als Grundlage und Bestätigung für die Ansprache der Biotoptypen und ist nicht als Basis für ein Pflanzenmonitoring angelegt. Dennoch stellen die erfassten Arten einen interessante Datenpool dar, für welchen fachlich interessante Auswertungen möglich sind. Hochrechnungen für Ellenberg'sche Zeigerwerte bestimmter Biotopgruppen (z. B. Feuchtbiotope) weisen geringe relative Stichprobenfehler auf. Auch andere Auswertungen, wie z. B. die Deckung von Nahrungspflanzen für Bestäuber, wurden erfolgreich getestet. Wie gut die Artenaufnahmen entlang der

Transekte geeignet sind, um Veränderungen im Artenbestand aufzuzeigen, muss bei Doppelkartierungen noch kritisch geprüft werden.

Die Berechnung verschiedener **Landschaftsmaße**, die in Abschnitt 4.5 beschrieben ist, hat vielversprechende Ergebnisse geliefert. Gerade die in anderen Monitoringprogrammen bereits etablierten Maße wie z. B. der Hemerobieindex oder der Heterogenitätsindex können mit den Daten des ÖSM sehr gut berechnet werden. Die durchwegs kleinen Stichprobenfehler der Hochrechnungen lassen erwarten, dass sich Entwicklungen in der Landschaft über Änderungen der Indexwerte trennscharf erkennen lassen. Allerdings erbringen solche abgeleiteten Landschaftsmaße oft nur in der gemeinsamen Auswertung mit biologischen Daten wie z. B. Bestandsänderungen von Arten und Populationen aussagekräftige Bewertungen. Die im selben Abschnitt erprobten Berechnungen von strukturellen Maßen wie Saumlängen oder Pufferstreifen haben hingegen eine direkte Bedeutung für die biologische Vielfalt einer Landschaft. Über den Biotoptyp hinaus sind Strukturen wie Säume, Wegränder, Gewässerufer und Ähnliche(s) als Ökotope, Wanderkorridore oder zur Abpufferung von schädlichen Einflüssen von Bedeutung. Auch für diese Strukturmaße gilt, dass geringe relative Stichprobenfehler vieler Auswertungen erwarten lassen, dass zukünftig Veränderungen in diesen Maßzahlen schnell anhand der ÖSM-Daten belegt werden können.

Die Prüfung von Synergien mit dem **FFH-Monitoring** wurden anhand des FFH-Lebensraumtyps 6510 vorgenommen und hat ergeben, dass einzelne Bewertungsmerkmale bereits durch das ÖSM abgedeckt sind und für alle anderen essenziellen Merkmalserfassungen zur Bewertung des Erhaltungsgrades eine Begehung der gesamten Fläche mit Aufnahme aller Arten vorzusehen ist. Führt man die Bewertung des Erhaltungsgrades bei allen FFH-Lebensraumtypen im ÖSM durch, so würde dies im Durchschnitt zu einem Mehraufwand von ca. drei Stunden führen. Zudem bedürfte es einer Erweiterung der Kartieranleitung sowie der Eingabe-Software. Wichtig zu klären wäre außerdem, ob die Erfassung der Erhaltungsgrade ausschließlich nach der bundesweiten Methode (BfN, BLAK 2017) oder zusätzlich auch nach der Methode im jeweiligen Bundesland durchgeführt werden soll. Bezogen auf den Alpenraum könnte das ÖSM für ein Monitoring von FFH-Lebensraumtypen geeignet sein, wenn die zu erfassenden FFH-Lebensraumtypen in mehreren SPF vorkommen. Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass bei einigen FFH-Lebensraumtypen ausreichend viele Vorkommen in den SPF vorliegen, mit denen bei einer Bewertung des Erhaltungsgrades eine gute und regelmäßig aktualisierte Informationsgrundlage für den Zustand der FFH-Lebensraumtypen der Bundesländer gegeben wäre.

Abschließend kann festgestellt werden, dass für ein auf lange Dauer angelegtes Monitoringprogramm wie das ÖSM, dessen wichtigste Anforderung es ist, Entwicklungen in der Landschaft festzustellen, der **Übereinstimmungsgrad** bei Kartierungen durch verschiedene Personen als angemessen für diese Anforderung eingeschätzt werden kann.

Zudem zeigen die ersten **Wiederholungskartierungen**, dass wichtige Änderungen in der Landnutzung teilweise schon nach vier Jahren sicher nachgewiesen werden können. Das gleiche hat sich z. B. beim HNV-Indikator gezeigt, der mit denselben SPF arbeitet wie das ÖSM. Hier konnte schon im kurzen Zeitraum zwischen Erst- und Zweitkartierung (2009 bis 2013) ein statistisch signifikanter Rückgang von Äckern und Brachflächen mit hohem Naturwert belegt werden (Benzler et al. 2015). Dies kann als weiterer Beleg für die gute Eignung der hier vorgestellten Methodik für das ÖSM zur Erfassung des Landnutzungswandels gelten.

5 Ausblick

Das ÖSM soll in den nächsten Jahren in den Bundesländern nach und nach eingeführt werden. Dabei wird die Erfassung der HNV-Flächen mit integriert werden, so dass der HNV-Indikator, der u. a. auch in dem Entwurf der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt 2030 vorgesehen ist, in diesem Rahmen weiter berichtet werden kann. Dabei wird eine zentrale, durch das BfN organisierte Stelle die von den Bundesländern vergebenen Kartierungen betreuen und die Ergebnisse zusammenfassen, so wie das bei den HNV-Kartierungen in den letzten Jahren gehandhabt wurde.

Mit der breiteren Anwendung kann das ÖSM zukünftig verschiedene Funktionen für andere Projekte erfüllen. Zum einen kann es Grundlagendaten für das Insektenmonitoring und die FFH-Berichte liefern, zum anderen kann es perspektivisch auf den SPF Monitoringaufgaben für den Aktionsplan natürlich Klimaschutz, die Wiederherstellungsverordnung der EU, die Biodiversitätsstrategie 2030 und den Biotopverbund übernehmen.

Der Aktionsplan natürlicher Klimaschutz (ANK, BMUV 2023) umfasst ein sehr breites Handlungsspektrum, bei dem auch Überschneidungen zur Wiederherstellungsverordnung vorliegen. Daraus ergeben sich verschiedene Fragestellungen für zukünftige Hochrechnungen von Veränderungen. So könnten z. B. alle gesetzlich geschützten Biotoptypen der Feuchtgebiete (Offenland, Gebüsche und Gehölze sowie Wälder) zu einer Gruppe zusammengefasst werden, um die Entwicklung dieser besonders klimarelevanten Flächen beobachten zu können.

Ein weiteres Thema im ANK und in der Wiederherstellungsverordnung sind die Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft. Hier könnten neben den Gehölzen (Biotopgruppe 41, aber ohne Gehölzkulturen, vgl. Abschnitt 4.2.8) auch die Wald- und Ufersäume (Biotopgruppe 39, aber ohne Neophytenfluren und artenarme Dominanzbestände, vgl. Abschnitt 4.2.7) zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Wie an der Standortregion „Kontinentales Tiefland“ in Abschnitt 4.2.7 und 4.2.8 gezeigt werden konnte, sollten valide Hochrechnungen auch in anderen Standortregionen gut möglich sein.

Des Weiteren wären Überlagerungen mit anderen Daten wie Moorflächen (Wittnebel et al. 2023) und Auenabgrenzungen (Günther-Diringer et al. 2021) denkbar, um Aussagen zu den aus Sicht des Klimaschutzes verträglichen bzw. unverträglichen Biotoptypen bzw. Nutzungen zu erhalten. Da Moore bzw. Auen nur in 31 % bzw. 13 % der SPF des Grundprogramms vorkommen, muss im Zuge der weiteren Anwendung des ÖSM geprüft werden, ob mit den SPF kleinere Entwicklungen mit statistischer Sicherheit belegt werden können.

Die Förderung des Biotopverbunds ist eine zentrale Aufgabe im Naturschutz, er wird auch im ANK als wichtiges Element genannt und nahezu alle Bundesländer verfügen inzwischen über ein Biotopverbundkonzept. Bis Mitte 2025 werden auch neue Ausarbeitungen des bundesweiten Biotopverbunds erstellt. Darin werden u. a. Lebensraumnetze für Arten der Trockenstandorte und der Feuchtstandorte erstellt. Nachdem oben bereits eine Gruppe mit Feuchtbiotopen vorgeschlagen wurde, könnte analog auch eine Gruppe der Trockenbiotoptypen (Offenland, Gebüsche, Wälder) definiert werden, so dass über die Entwicklung dieser Biotoptypen in der Gesamtlandschaft Aussagen gemacht werden können.

Mit Beginn der bundesweiten Umsetzung des ÖSM sollten einige Fachfragen bearbeitet werden. Beispielhaft genannt seien hier folgende Fragen:

- Gibt es weitere Verbesserungsmöglichkeiten zur Ansprache und Abgrenzung der Biotoptypen untereinander, die in die Kartieranleitung aufgenommen werden sollten?
- Wie gut ist die Aussagekraft der Hochrechnung von Veränderungen der Biotoptypen, der Zusatzmerkmale, der Artenausstattung und der Landschaftsmaße, wenn Wiederholungskartierungen vorliegen? Wie verhält es sich z. B. mit den Möglichkeiten und Grenzen von Aussagen zur Veränderung von Biotoptypen, die nur selten in den SPF vorkommen?
- Welche Ergebnisse liefern Doppelkartierungen, die zur Sicherung der Datenqualität auch bei zukünftigen Kartierungen regelmäßig durchgeführt werden sollten.
- Im Zuge dessen sollte untersucht werden, wie gut die Reproduzierbarkeit der Artenerhebungen entlang der Transekte ist. Dies ist ein entscheidender Aspekt in Bezug auf die Frage, inwiefern verschiedene Auswertungsmöglichkeiten der Artnachweise möglich und fachlich sinnvoll sind. Bei Vorliegen von Wiederholungskartierungen besteht weiterer Forschungsbedarf in Bezug auf diese Auswertungsmöglichkeiten sowie die dabei verwendete Verarbeitung der Deckungsangaben.

Literaturverzeichnis

- Ackermann, W., Fuchs, D., Tschiche, J., Hänel, K., Lang, A., Lauser, P., Lipski, A., Saborowski, J., Wichelhaus, A. (2020): Ökosystem-Monitoring auf bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen (ÖSM-I): Abschlussbericht des gleichnamigen F+E-Vorhabens (FKZ: 3516 82 1100). Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 586: 190 S.
- Adelmann, W., Hoiß, B. (2022): Wie breit müssen Gewässerrandstreifen sein? – *AnliegenNatur* 44(1): 131–132.
- Back, H.-E., Rohner, M.-S., Seidling, W. & Willecke, S. (1996): Konzepte zur Erfassung und Bewertung von Landschaft und Natur im Rahmen der „Ökologischen Flächenstichprobe“. Statistisches Bundesamt (Hrsg.). UGR-Materialien. Beiträge zur umweltökonomischen Gesamtrechnung. Heft 6. Wiesbaden: 285 S.
- Benzler, A., Fuchs, D., Hünig, C. (2015): Methodik und erste Ergebnisse des Monitorings der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert in Deutschland – Beleg für aktuelle Biodiversitätsverluste in der Agrarlandschaft. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). *Natur und Landschaft* 90 (7): 309–316.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz), BLAK (Bund-Länder-Arbeitskreis FFH-Monitoring und Berichtspflicht) (2017): Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Teil II: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen und Küstenlebensräume) Stand: Oktober 2017. BfN-Skripten 481. Bundesamt für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg. 374 S.
- BMUV (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2023): Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz: Kabinettsbeschluss vom 29. März 2023. 80 S.
- Cherrill, A., McClean, C. (1999): Between-Observer Variation in the Application of a Standard Method of Habitat Mapping by Environmental Consultants in the UK. *Journal of Applied Ecology* 36 (6): 989–1008.
- Cochran, W. G. (1977): *Sampling Techniques*. 3. Aufl. New York (Wiley): 428 S.
- Doeringhaus, A., Dröschmeister, R. (2010): Stand des Naturschutz-Monitorings in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 83: 7–18.
- Drachenfels, O. von (2020): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. Stand Februar 2020. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (Hrsg.). *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen*. Heft A/4. Hannover: 1–331.
- Dramstad, W. E. (2002): Development and implementation of the Norwegian monitoring programme for agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management* 64 (1): 49–63.
- Dröschmeister, R. (2001): Bundesweites Naturschutzmonitoring in der „Normallandschaft“ mit der Ökologischen Flächenstichprobe. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). *Natur und Landschaft* 76(2): 58–69.
- Durka, W. (2002): Blüten- und Reproduktionsbiologie. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). *Schriftenreihe für Vegetationskunde*. H. 38: 133–175.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Göttingen (E. Goltze). – *Scripta geobotanica* 18, 216 S.
- Finck, P., Heinze, S., Raths, U., Riecken, U., Ssymank, A. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. dritte fortgeschriebene Fassung 2017. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 156: 637 S.

- Fjellstad, W. J., Dramstad, W. E., Strand, G.-H., Fry, G. L. A. (2001): Heterogeneity as a measure of spatial pattern for monitoring agricultural landscapes. *Norsk Geografisk Tidsskrift. Norwegian Journal of Geography* 55 (2): 71–76.
- Giamboni, M. (2016): Basisdaten aus dem Biodiversitäts-Monitoring Schweiz BDM: E5 Nutzungs- und Bedeckungsvielfalt des Bodens. Bundesamt für Umwelt. 13 S.
- Günther-Diringer, D., Berner, K., Koenzen, U., Kurth, A., Modrak, P., Ackermann, W., Ehlert, T., Heyden, J. (2021): Methodische Grundlagen zum Auenzustandsbericht 2021: Erfassung, Bilanzierung und Bewertung von Flussauen. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 591: 145 S.
- Hearn, S. M., Healey, J. R., McDonald, M. A., Turner, A. J., Wong, J. L. G., Stewart, G. B. (2011): The repeatability of vegetation classification and mapping. *Journal of Environmental Management* 92 (4): 1174–1184.
- Heidrich-Riske, H. (2004): Bericht zur Durchführung einer räumlichen Stichprobe für das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Monitoring von Vogelarten in Deutschland“ des Bundesamtes für Naturschutz. 22 S. unveröffentlicht
- Hoffmann-Kroll, R., Schäfer, D., Seibel, S. (1998): Biodiversität und Statistik – Ergebnisse des Pilotprojekts zur Ökologischen Flächenstichprobe. *Wirtschaft und Statistik* 1 (98): 60–75.
- Hünig, C., Benzler, A. (2017): Das Monitoring der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 476: 40 S.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (Hrsg.) (2022): Kartieranleitung Biotopkartierung Bayern (inkl. Kartierung der Offenland-Lebensraumtypen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) - Teil 2 -Biotoptypen. 235 S.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2023): Biotopflächen und Sachdaten. – URL: https://www.lfu.bayern.de/natur/biotopflaechen_sachdaten/index.htm (zuletzt aufgerufen am: 01.02.2023).
- Meier, E., Lüscher, G., Buholzer, S., Indermaur, A., Riedel, S., Winizki, J., Hofer, G., Knop, E. (2021): Zustand der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft: Zustandsbericht ALL-EMA 2015–2019. *Agroscope Science* 111: 88 S.
- Meier, E. S., Lüscher, G., Knop, E. (2022): Disentangling direct and indirect drivers of farmland biodiversity at landscape scale. *Ecology Letters* 25 (11): 2422–2434.
- Metzing, D., Hofbauer, N., Ludwig, G., Matzke-Hajek, G. (2018): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70/7: 778 S.
- Mitschke, A., Sudfeldt, C., Heidrich-Riske, H., Dröschmeister, R. (2005): Das neue Brutvogelmonitoring in der Normallandschaft Deutschlands - Untersuchungsgebiete, Erfassungsmethode und erste Ergebnisse. *Vogelwelt* 126: 127–140.
- Norton, L., Scholefield, P., Maskell, L., Smart, S., Murphy, J., Williams, P., Scarlett, P., Clarke, R. (2009): Countryside Survey Quality Assurance Report: Mapping quality assurance. – Lancaster (Centre for Ecology and Hydrology), 26 S.
- Oberdorfer, E. et al. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche (Text- und Tabellenband). 2. Auflage, Stuttgart: 282 S. und 580 S.
- PAN GmbH (PAN Planungsbüro für Angewandten Naturschutz GmbH), GEOGLIS (GEOGLIS OHG) (2016): Vorstudie zur Machbarkeit eines Ökosystem-Monitorings auf bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen (FKZ 3514 82 3200). unveröffentlichter Bericht i. A. des Bundesamts für Naturschutz: 153 S.

- Rademacher, W., Zieschank, R., Hoffmann-Kroll, R., van Nouhuys, J., Schäfer, D., Seibel, S. (1998): Entwicklung eines Indikatorensystems für den Zustand der Umwelt in der Bundesrepublik Deutschland mit Praxistest für ausgewählte Indikatoren und Bezugsräume. Statistisches Bundesamt (Hrsg.). UGR-Materialien. Beiträge zur umweltökonomischen Gesamtrechnung. Heft 5. Wiesbaden: 457 S.
- Sachteleben, J., Behrens, M. (2010): Konzept zum Monitoring des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Erarbeitet im Rahmen des F+E-Vorhabens „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“. Förderkennzeichen (UFOPLAN) 805 82 013. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 278: 184 S.
- Stokstad, G., Fjellstad, W. J., Eiter, S., Dramstad, W. (2017): 3Q: Monitoring agricultural landscapes in Norway. NIBIO POP 3 (19): 1–4.
- Tschiche, J., Ackermann, W., Fuchs, D., Lang, A., Lauser, P., Hänel, K. (2022): Kartierschlüssel für das Ökosystem-Monitoring auf bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen Version 6 Stand: April 2022. – Bonn. – PAN Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH (München), Albert Lang (München) und Hochschule Osnabrück i. A. des Bundesamts für Naturschutz. 139 S. unveröffentlicht.
- UKCEH (UK Centre for Ecology and Hydrology) (2024): UKCEH Countryside Survey. – URL: <https://www.ceh.ac.uk/our-science/projects/countryside-survey> (zuletzt aufgerufen am: 27.11.2024).
- Ullerud, H., Bryn, A., Halvorsen, R., Hemsing, L. (2018): Consistency in land-cover mapping: Influence of field workers, spatial scale and classification system. *Applied Vegetation Science* 21 (2): 278–288.
- Walz, U., Stein, C. (2014): Indicators of hemeroby for the monitoring of landscapes in Germany. *Journal for Nature Conservation* 22 (3): 279–289.
- Wittnebel, M., Frank, S., Tiemeyer, B. (2023): Aktualisierte Kulisse organischer Böden in Deutschland. Thünen Working Paper 212. Thünen-Institut für Agrarklimaschutz (Hrsg.). Braunschweig: 78 S.
- Zhang, X., Liu, X., Zhang, M., Dahlgren, R. A., Eitzel, M. (2010): A Review of Vegetated Buffers and a Metaanalysis of Their Mitigation Efficacy in Reducing Nonpoint Source Pollution. *Journal of Environmental Quality* 39 (1): 76–84.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Verteilung der Zahl an Biotopflächen des extensiven Grünlands auf die Prozentklassen bei dem Merkmal „Deckung Kräuter“	65
Abb. 2:	Verteilung der Zahl an Biotopflächen des extensiven Offenlands auf die Prozentklassen bei dem Merkmal „Deckung Verbuschung“	66
Abb. 3:	Verteilung der Zahl an Biotopflächen auf die Prozentklassen des Merkmals „Deckung der Eutrophierungs- und/oder Austrocknungszeiger“	69
Abb. 4:	Messlinien und -punkte zur Ermittlung der Breiten von Biotoptypen, die an Äcker angrenzen.	79
Abb. 5:	Punktraster zur Berechnung des räumlichen Heterogenitätsindex Hix auf einer bundesweit repräsentativen Stichprobenfläche im Landkreis Teltow-Fläming (Brandenburg).	81
Abb. 6:	Bundesweit repräsentative Stichprobenflächen (SPF) mit Doppelkartierungen.	89
Abb. 7:	Angaben zur Vorkartierung für die 2020 bis 2023 bearbeiteten bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen.	93

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Übersicht über die Biotopgruppen mit einem Schwerpunkt in den Alpen (vgl. Finck et al. 2017).....	11
Tab. 2:	ÖSM-Biototypen mit Schwerpunkt in den Alpen mit Definition und möglicher Zuordnung zu FFH-Lebensraumtypen.....	12
Tab. 3:	Bilanzierung der ÖSM-Biototypen auf den 14 bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen im Alpenraum.	18
Tab. 4:	Übersicht über die aufzunehmenden Zusatzmerkmale von ÖSM-Flächen des Biototyps 53 (Bebauung und Siedlungsgrün).	26
Tab. 5:	ÖSM-Biototypen, die nicht oder nur sehr selten erfasst wurden.....	31
Tab. 6:	Überblick über die Anzahl der kartierten bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen in der Standortregion „Kontinentales Tiefland“.....	42
Tab. 7:	Überblick über die Schulungen zu den ÖSM-Kartierungen in den Jahren 2020 und 2021.....	44
Tab. 8:	Hochrechnungen für die Biotopgruppe der Fließgewässer.	56
Tab. 9:	Hochrechnungen für die Biotopgruppe der Stillgewässer im kontinentalen Tiefland.....	56
Tab. 10:	Hochrechnungen für die Biotopgruppe der Äcker im kontinentalen Tiefland.....	56
Tab. 11:	Hochrechnungen für die Biotopgruppen des Extensiv- und Intensivgrünlands im kontinentalen Tiefland.	57
Tab. 12:	Hochrechnungen für die Biotopgruppe der Wald- und Ufersäume, Staudenfluren im kontinentalen Tiefland.	59
Tab. 13:	Hochrechnungen für die Biotopgruppe der Feldgehölze, Gebüsche, Hecken und Gehölzkulturen.....	60
Tab. 14:	Hochrechnungen für die Biotopgruppen der Waldränder, Laub- und Nadelwälder im kontinentalen Tiefland.....	60
Tab. 15:	Hochrechnungen für die Biotopgruppen der Verkehrs- und Siedlungsflächen im kontinentalen Tiefland.....	61
Tab. 16:	Bewertungsmerkmale mit Beispielen für die Beurteilung des Strukturreichtums der Fließgewässer.	62
Tab. 17:	Hochrechnungen der Angaben zum Strukturreichtum der Fließgewässer im kontinentalen Tiefland.	63
Tab. 18:	Hochrechnungen für den Verbauungsgrad der Fließgewässer (außer Fließgewässer technischer Art) im kontinentalen Tiefland.	63
Tab. 19:	Hochrechnungen der naturnahen Uferbereiche der Stillgewässer im kontinentalen Tiefland.	64
Tab. 20:	Hochrechnung des extensiven Grünlands.....	65

Tab. 21:	Hochrechnungen verschiedener Deckungsklassen von Kräutern im extensiven Grünland.	65
Tab. 22:	Hochrechnung des extensiv genutzten Offenlands im kontinentalen Tiefland.	66
Tab. 23:	Hochrechnungen verschiedener Prozentklassen der Verbuschung im extensiv genutzten Offenland im kontinentalen Tiefland.	67
Tab. 24:	Hochrechnung der Biotopgruppe „Magerrasen und Moore“ im kontinentalen Tiefland.	68
Tab. 25:	Hochrechnungen der Anteile an brach gefallenem Magerrasen und Mooren im kontinentalen Tiefland.	68
Tab. 26:	Hochrechnungen verschiedener Prozentklassen der Deckung der Eutrophierungs- und/oder Austrocknungszeiger im kontinentalen Tiefland.	70
Tab. 27:	Hochrechnungen der Anteile der verschiedenen Waldentwicklungsphasen an den erfassten Wäldern im kontinentalen Tiefland.	71
Tab. 28:	Hochrechnungen der Anzahl von Totholz pro Hektar (ha) für verschiedene Totholzarten und Waldtypen im kontinentalen Tiefland.	71
Tab. 29:	Hochrechnungen der durchschnittlichen Feuchtezahl für verschiedene Biotopgruppen im kontinentalen Tiefland.	75
Tab. 30:	Hochrechnung der durchschnittlichen Stickstoffzahl im Offenland im kontinentalen Tiefland.	75
Tab. 31:	Hochrechnungen der Deckung von Pflanzenarten mit Insektenbestäubung in verschiedenen Biotopgruppen im kontinentalen Tiefland.	76
Tab. 32:	Pufferflächen um Äcker mit Wirkung für die biologische Vielfalt als Anteil an der gesamten Grenzlänge von Äckern zu benachbarten Flächen im Land Brandenburg.	79
Tab. 33:	Pufferflächen um Äcker mit Wirkung für die biologische Vielfalt als Anteil an der gesamten Grenzlänge von Äckern zu benachbarten Flächen im kontinentalen Tiefland.	79
Tab. 34:	Vorkommen von FFH-LRT in 14 der 27 bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen des Grundprogramms im Alpenraum.	84
Tab. 35:	Vorkommen von FFH-LRT in den 98 bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen in Brandenburg.	86
Tab. 36:	Übereinstimmungsgrade verschiedener Vegetationskartierungen.	90
Tab. 37:	Kumulierte Flächenanteile der wichtigsten unterschiedlich eingestuften Biotoptypen bei 10 doppelt kartierten Probeflächen.	91
Tab. 38:	Unterschiede in zwei Kartierungen auf einer Probefläche mit Daten aus einer Vorkartierung und bei identischer Abgrenzung der Flächen auf den anderen 9 Probeflächen mit Doppelkartierung.	92
Tab. 39:	Unterschiede zwischen der aktuellen Kartierung und der Vorkartierung auf Ebene von Biotopgruppen für Brandenburg.	93

Tab. 40:	Unterschiede zwischen der aktuellen Kartierung und der Vorkartierung auf Ebene von Biotopgruppen für das Kontinentale Tiefland.....	94
Tab. D 1:	ÖSM-Datenbank: Tabelle „fc_Flächen“	122
Tab. D 2:	ÖSM-Datenbank: Tabelle „tbl_Biotope“	122
Tab. D 3:	ÖSM-Datenbank: Tabelle „tbl_Merkmale“	122
Tab. D 4:	ÖSM-Datenbank: Tabelle „tbl_Arten“	122

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
ANK	Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2018 bis 2021)
BMUKN	Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (ab 2025)
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2021 bis 2025)
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
EU	Europäische Union
F+E	Forschungs- und Entwicklungsvorhaben
FFH	Fauna-Flora-Habitat, FFH-Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
FFH-LRT	Lebensraumtyp gem. Anhang I der FFH-Richtlinie
HNV	<i>high nature value</i> (farmland), Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert
kmz	<i>Keyhole Markup Language</i> (KML) ist eine Auszeichnungssprache zur Beschreibung von Geodaten, die sich u. a. einfach in Google Earth einbinden lässt. KMZ-Dateien sind komprimierte KML-Dateien, die ebenfalls direkt eingelesen werden können.
LRT	Lebensraumtyp gem. Anhang I der FFH-Richtlinie
ÖSM	Ökosystem-Monitoring
ÖSM-Typ	gleichbedeutend mit ÖSM-Biototyp
PDF	<i>portable document format</i> , plattformunabhängiges Dateiformat
SPF	bundesweit repräsentativen Stichprobenfläche(n)

Anhang A

Änderungen am allgemeinen Teil des ÖSM-Kartierschlüssels

In diesem Kapitel wird stichpunktartig auf die verschiedenen Änderungen im allgemeinen Teil des ÖSM-Kartierschlüssels eingegangen, wobei in eckigen Klammern das Jahr der Änderung angegeben ist:

Unterlagen für die Kartierung:

- PDF-Dateien der Sachdaten der ÖSM- und HNV-Vorkartierung werden zur Verfügung gestellt [2020].
- Hinweis: Scans oder Fotos der Geländekarten sind abzugeben [2020].
- Die Abgrenzung der HNV-Nichtkartierfläche wird zur Verfügung gestellt [2021].

Erfassung im Gelände (allgemein):

- Hinweis: Die Befunde aus der Vorkartierung sind möglichst konservativ zu behandeln (keine Änderung ohne zwingenden Grund, v. a. in Grenzfällen) [2020].
- Neues Kapitel: „Abweichende ÖSM-Biototypenerfassung in bebauten Gebieten (inklusive Grünflächen) und auf Verkehrsflächen“ [2021].
- Betonung: Das konservative Vorgehen darf zu keiner übertriebenen (d. h. tatsächliche Veränderungen in der Landschaft verschleiern) Rücksichtnahme auf ältere Befunde führen [2021].
- Eingehen auf die Übernahme von Transekten aus der Vorkartierung [2021].
- Hinweis: Innerhalb einer Kartiersaison soll der Landschaftsentwicklung nicht „hinterherkartiert“ werden [2021].
- Hinweis: Frei zugängliche bahnbegleitende Grünstrukturen, die nur gelegentlicher (oder gar keiner) Pflege unterliegen, sollen im bebauten Bereich auf die gleiche Weise kartiert werden wie in der freien Landschaft [2021].
- Hinweis: Eine Pflicht zur Auswertung von Sekundärdaten besteht im ÖSM nicht. Stehen Sekundärdaten im klaren Widerspruch zu den eigenen Befunden, „sticht“ der Status quo am ÖSM-Kartiertag [2021].
- Hinweis: Es soll nur dann konservativ vorgehen, wenn die Befunde der Vorkartierung nach wie vor zutreffen (könnten). Änderungen in der Kartiermethodik können ebenfalls eine von der Vorkartierung abweichende Erfassung erfordern [2022].
- Definition: Offenland ist alles, was nicht Wald oder Feldgehölz ist [2023].

Kartierschwellen (allgemein):

- Die für das ÖSM festgelegten Kartierschwellen sollen dort unterschritten werden, wo Landschaftselemente wie Kleingewässer, Ruderalfluren oder Streuobstbestände bereits im Rahmen vom HNV-Farmland-Monitoring erfasst worden sind (mit niedrigeren Schwellenwerten) [2020].
- Die Kartierschwellen für mehrere alpine Typen werden geändert [2021].

Komplexbildung (allgemein):

- Klarstellung: Komplexe aus Flächen des gleichen ÖSM-Biototyps (bzw. der gleichen Kombination aus ÖSM-Biototyp und Zusatzcode) dürfen auch dann nicht gebildet werden, wenn der Landesbiototyp abweicht [2021].
- Betonung: Flächenanteile von 10 % oder mehr sind im Komplex mitzucodieren (vorausgesetzt, eine Erfassung als eigene ÖSM-Fläche ist nicht erforderlich bzw. möglich) [2021].
- Hinweis: Unwesentliche Flächenanteile naturschutzfachlich wenig relevanter ÖSM-Biototypen sollen nicht mitcodiert werden [2021].
- Verdeutlichung: Verbuschung als Zusatzmerkmal (und nicht als Nebeneinander von Offenland und „echtem“ Gebüsch) darf nicht als Komplex aus einem Offenland- und einem Gebüschtyp abgebildet werden [2021].

Multiparts (allgemein):

- Abweichungen von den Multipart-Bildungsregeln sind nach Abstimmung erlaubt (z. B. in hochwasserbedingten Härtefällen) [2020].
- Verdeutlichung: Multipart-Teile einer ÖSM-Fläche dürfen i. d. R. nicht durch andere, flächig ausgeprägte ÖSM-Flächen voneinander getrennt sein [2020].
- Betonung: Bezüglich der Härtefallregelung muss bei der Folgekartierung eine neuerliche Abstimmung erfolgen [2022].

Zusatzmerkmale (allgemein; ohne Artenlisten):

- Hinweis: In Einzelfällen können die Werte eines Zusatzmerkmals 100 % übersteigen [2020].
- Klarstellung: Offensichtlich gepflanzte Sträucher zählen nicht zur Verbuschung [2020].
- Hinweis: Eine lange Zeit zurückliegende (historische) Nutzung stellt keine „sonstige Nutzung“ dar [2020].
- Der Umgang mit gemulchten Flächen wird behandelt [2020].
- Angaben zum gesetzlichen Schutz im ÖSM beziehen sich nur mehr auf § 30 BNatSchG, nicht auf ähnliche Landesregelungen [2021].
- Die Definition des Zusatzmerkmals „Deckung Kräuter“ wird um die Deckung von Zwerg- und Halbsträuchern ergänzt [2021].
- Der Begriff „Neophyten“ (im Sinne des ÖSM) wird definiert [2021].
- Hinweis: Je nach Biotopzusammenhang kann eine Art Eutrophierungs- und/oder Austrocknungszeiger sein – oder nicht [2021].
- Hinweis: Der LRT-Zusatzcode wird nicht für LRT-Potenzial- oder LRT-Wiederherstellungsflächen vergeben [2021].
- Die Definition von „Verbuschung“ wird nachjustiert [2021].
- Der gesetzliche Schutz nach § 30 BNatSchG muss nicht mehr als generelles Zusatzmerkmal aufgenommen werden, ist aber nach wie vor relevant z. B. für die Aufnahme des Arteninventars in Wäldern [2022].

- Auflistung der nach § 30 BNatSchG geschützten Biotoptypen aus dem Gesetzestext [2022].
- Verdeutlichung: Die Zusatzmerkmale sind für jeden ÖSM-Biotoptyp gesondert zu betrachten und anzugeben sind, auch wenn zwei oder drei Typen gemeinsam im Komplex codiert werden [2022].

Artenlisten (allgemein):

- Die gutachterliche Beurteilung des Arteninventars auf den Transekten entfällt [2020].
- Die Markierung charakteristischer Arten in den Artenlisten („c“) entfällt [2020].
- Bei nur vom Rand her beurteilbaren ÖSM-Flächen im Offenland dürfen Transekte statt 30×2 m auch 60×1 m messen [2020].
- Hinweis: Abseits des Transekts wachsende Arten werden nicht in die Artenliste aufgenommen (ggf. Erwähnung im Bemerkungsfeld) [2021].
- Ergänzung einer Tafel „Das Wichtigste zur Arterfassung auf Transekten“ [2021].
- Verdeutlichung: In Komplexen muss für jeden ÖSM-Biotoptyp, bei dem das Arteninventar aufzunehmen ist, eine gesonderte Artenliste angelegt werden [2022].
- Hinweis: Einzelbäume, Baumreihen und Baumgruppen werden nicht in die Artenlisten anderer ÖSM-Biotoptypen aufgenommen, auch wenn sie auf deren Flächen oder sogar Transekten wachsen [2023].

Bemerkungsfeld:

- Auf mögliche oder notwendige Eintragungen im Bemerkungsfeld wird genauer eingegangen [2020].
- Zusätzlich erforderliche Angaben: Zugehörigkeit der Transekte bei im Komplex erfassten ÖSM-Biotoptypen; ÖSM-Biotoptypcodierungen, die ohne weitere Erläuterung in Zusammenschau mit den Zusatzmerkmalen Fragen aufwerfen könnten [2021].
- Hinweis: Die Bemerkungstexte sollen in erster Linie (besser ausschließlich) die jeweilige ÖSM-Fläche bzw. (bei Komplexen) den jeweiligen ÖSM-Biotoptyp behandeln [2021].
- Hinweis: Sollten aus kartiertechnischen Gründen bestimmte Zusatzmerkmale nicht erhoben werden können, ist dies im Bemerkungsfeld zu dokumentieren [2021].
- Hinweis: Wenn aufgrund eines Härtefalls nach Abstimmung (!) von der Kartiermethodik abgewichen wurde, muss dies ebenfalls im Bemerkungsfeld erwähnt werden [2021].

Hinweise zur Digitalisierung und Dateneingabe:

- Unterschiedliche ÖSM-Flächen dürfen nicht die gleiche Nummer tragen.
- In engen Kurven ist bei der Flächenabgrenzung auf eine ausreichende Dichte von Stützpunkten zu achten.
- Transekte sind als Linien-Shapes abzugeben.
- Die Projektion der Shape-Daten muss UTM-32 (DE_ETRS89_UTM32, EPSG-Code 25832) oder UTM-33 (DE_ETRS89_UTM33, EPSG-Code 25833) entsprechen [2020].
- Diverse Hinweise zum Gebrauch der webbasierten Eingabemaske [2020].

- Einführung eines neuen Felds im Eingabeprogramm, in dem bestimmte Zusatzmerkmale, welche aufgrund kartiertechnischer Gründe nicht erhoben werden konnten, zu kennzeichnen sind [2021].
- Teile der Probefläche, die nicht zu erfassende Biotoptypen enthalten (z. B. Watt- und offene Meeresflächen) oder nicht betretbar sind (z. B. Truppenübungsplätze, für die keine Betretungserlaubnis erteilt wurde), werden digitalisiert, aber es werden keine Attribute erfasst [2021].

Qualitätssicherung:

- Auf unzulässige (oder zumindest sehr unwahrscheinliche) Kombinationen von Zusatzmerkmalen (untereinander oder mit bestimmten ÖSM-Biotoptypen) wird hingewiesen (Plausibilitätskontrolle) [2020].
- Hinweis: Bei Schwierigkeiten bezüglich der ÖSM-Biotoptypansprache, der Aufnahme von Zusatzmerkmalen, der Dateneingabe und dergleichen ist eine zeitnahe Mitteilung sinnvoll [2020].
- Zur Vermeidung unnötiger Mehrarbeit gibt es im Anhang (Kapitel 6) der Kartieranleitung eine Übersicht häufiger Fehler, die während der Kartiersaison 2020 im Zusammenhang mit der Abgrenzung und Codierung von ÖSM-Flächen begangen wurden [2021].
- Aktualisierung des Anhangs „Häufige Fehler“ [2022].

Sonstiges:

- Verdeutlichung: Landes-Zuordnungslisten (Biotoptyp → ÖSM-Biotoptyp) sind nicht als verpflichtende Zuordnungsinstrumente zu verstehen [2020].
- Hinweis: Meeres- und Wattflächen sind nicht aufzunehmen (hierfür keine ÖSM-Biotoptypen definiert) [2020].
- Hinweis: Probeflächenanteile im Ausland sind nicht aufzunehmen [2021].
- Klarstellung: Hafenbecken am Meer werden im ÖSM nicht erfasst (Nichtkartierfläche wie Watt oder offenes Meer) [2022].
- Abermalige Verdeutlichung: Für die Ansprache des ÖSM-Biotoptyps dient die Landeszuordnungsliste als Orientierungshilfe, nicht als verpflichtendes Zuordnungsinstrument [2023].

Anhang B

Änderungen des ÖSM-Kartierschlüssels in Bezug auf Biotopansprache und Zusatzmerkmale

Für verschiedene Biotoptypengruppen werden im Folgenden stichpunktartig die verschiedenen Änderungen im Kartierschlüssel aufgeführt, wobei in eckigen Klammern das Jahr der Änderung angegeben ist:

Quellen und Gewässer (Typengruppen 22, 23 und 24):

- Stark und erheblich veränderte Fließgewässer werden zu einem gemeinsamen ÖSM-Biotoptyp vereinigt (Code 23.02/03) [2020].
- Verdeutlichung: Uferverlandungsbestände (Röhrichte und Riede) sind als eigene ÖSM-Biotoptypen zu erfassen [2020].
- Der Strukturreichtum eines Fließgewässers wird anhand von Einzelmerkmalen einer von drei Klassen zugeordnet [2020].
- Funktionsfähige Gräben werden (auch wenn das Wasser in ihnen steht) stets zu den Fließgewässern (23er Typen) gestellt. Sie können zusammen mit ihrem Böschungsbewuchs (ohne Gehölzbestände) im Komplex erfasst werden. In grundsätzlich funktionsfähigen Gräben ohne offene Wasserfläche soll in Abweichung von der Status-quo-Regel ein Anteil von 10 % für den Typ 23.05 codiert werden [2020].
- Der Umgang mit zum Kartierzeitpunkt (oder dauerhaft) ausgetrockneten Gewässern wird behandelt [2020].
- Der Begriff „Verbau“ wird genauer definiert [2020].
- Klarstellung: Wasserpflanzen dürfen vom Ufer aus erfasst werden. Die Aufnahme des Arteninventars ist nur bei bestimmten Typen erforderlich [2020].
- Hinweis: Deutlich erkennbare Wasseraustritte innerhalb anderer ÖSM-Biotoptypen sollen, sofern nicht einzeln abgrenzbar, mit bis zu 50 % Anteil im Komplex mitverschlüsselt werden sollen (dabei keine Vernachlässigung von Flächenanteilen zwischen 1 % und 9 %) [2021].
- Klarstellung: Bis auf wenige Ausnahmen ist die Komplexbildung von Fließgewässern (23er Typen) mit flächigen Begleitgehölzen ebenso unzulässig wie mit linearen Begleitgehölzen [2021].
- Es erfolgt der Hinweis, dass naturnah entwickelte künstliche Gerinne zum ÖSM-Biotoptyp 23.02/03 gestellt werden sollten und nicht zu 23.05 (Gräben) [2021].
- Als Entscheidungshilfe, ob ein ausgetrockneter Graben als noch funktionsfähig angesehen werden kann, werden Beispiele für typische Nässezeiger aufgelistet [2022].
- Hinweis: Arten benachbarter ÖSM-Biotoptypen (z. B. von Röhrichten) werden beim Zusatzmerkmal „Deckung Eutrophierungszeiger“ der offenen Wasserfläche (24er Typ) nicht berücksichtigt [2022].
- Am Kartiertag aus dem Wasser ragende Teile von vegetationsarmen/-freien Bühnen und anderen Leiteinrichtungen werden gesondert erfasst (als unterschiedliche ÖSM-Biotoptypen) [2022].

- Klarstellung: Binnenhafenbecken gehören zum ÖSM-Biototyp 24.07 [2023].

Fels- und Steilküsten, Felsen, Block- und Schutthalden, Geröllfelder, Rohbodenflächen (Typengruppen 11, 32, 62 und 63):

- Hinweis: Für bestimmte Objekte zählt hinsichtlich der Schwellenwerte nicht die Aufsicht (senkrechte Projektion), sondern die Ansicht [2020].
- Auf Block- und Schutthalden (auch tieferer Lagen) soll zusätzlich die Vegetationsdeckung aufgenommen werden [2020].
- An Fels- und Steilküsten sollen charakteristische Habitatstrukturen erfasst werden [2020].
- Ergänzung des LRT-Zusatzcodes 3230 beim ÖSM-Biototyp 63.01 [2020].
- Bei mehreren Rohboden-Typen werden die LRT-Zusatzcodes 3220, 3230 und 3240 ergänzt. Das Zusatzmerkmal „Deckungsanteil Eutrophierungszeiger“ soll in der Folge auch auf Rohbodenflächen erfasst werden [2021].
- Es wird darauf hingewiesen, dass abseits von Abbaustellen oder Abraumhalden vegetationsfreie oder -arme Erdrutsche nicht dem ÖSM-Biototyp 32.11 (Abbaubereiche und Abraumhalden) zugeordnet werden dürfen [2021].

Äcker und Ackerbrachen (Typengruppe 33):

- Der Umgang mit den unterschiedlichen Bodenarten wird erläutert [2020].
- Die HNV-Kennartenzahl ist als Zusatzmerkmal anzugeben [2020].
- Die Codierung von Wildäckern wird behandelt [2021].
- Eine Liste der HNV-Kenntaxa für Äcker findet sich im Anhang [2021].
- Der Nutzungstyp „Blühstreifen/-fläche“ wird als Zusatzmerkmal eingeführt [2022].

Grünland (i. W. Typengruppen 34, 35 und 66):

- Etliche Streichungen und Ergänzungen in den Typdefinitionen (Beseitigung von „Stolpersteinen“ bei der praktischen Anwendung) [2020].
- Intensivgrünland feuchter Standorte wird anhand von Feuchte- und Nässezeigern von Intensivgrünland frischer Standorte abgegrenzt [2020].
- Bei bestimmten Typen entfällt die Aufnahme des Arteninventars (z. B. bei Tritt- und Parkrasen) [2020].
- Festlegung: Das Zusatzmerkmal „alte Brache“ darf im Zusammenhang mit Intensivgrünland nicht vergeben werden [2020].
- Klarstellung: Unbefestigte Graswege werden als ÖSM-Biototyp 52.01.A codiert, nicht als Grünland [2020].
- Hinweis: Deutlich grünlandhafte (häufiger gemähte oder beweidete) Saumstrukturen sind als Grünlandtypen anzusprechen, nicht als 39er Typen [2021].
- Erweiterung der Definition des Typs 34.08.04 um trotz (oder wegen allzu) extensiver Nutzung artenarmes Grünland [2021].

- Definitionserweiterung: „Alte Brache (mehr als 5 Jahre)“ umfasst auch primäre (nicht nutzungsgeprägte) Bestände [2021].
- Hinweis: Das grundsätzlich wünschenswerte konservative Vorgehen darf nicht darin gipfeln, dass Bestände, die kaum mehr grünlandhaft sind, in der ÖSM-Datenhaltung als 34er Typen weiterexistieren [2021].
- Eine regionalisierte Liste der HNV-Kenntaxa findet sich im Anhang [2021].
- Der ÖSM-Biototyp 34.08.02 heißt nun „trockenes bis frisches Ansaatgrünland“, 34.08.04 „sonstiges artenarmes Grünland trockener bis frischer Standorte“ [2022].
- Die Beschreibung der beiden Flutrasentypen (35.02.05.01 und .02) wird angepasst, außerdem die vom Nutzungsgrad abhängige Behandlung von „Großseggenwiesen“ [2022].

Hoch-, Zwischen- und Übergangsmoore (Typengruppe 36):

- Es wird verdeutlicht, dass Vegetationsbestände auf Niedermoortorf sowie auf anmoorigen Böden nicht als 36er Typen (Hoch- und Übergangs-/Zwischenmoore) codiert werden dürfen. Das gilt auch für Degenerationsstadien von Niedermooren [2021].
- ÖSM-Biototyp 36.03.A sonstige Moordegenerationsstadien: Dazu zählen auch Degenerationsstadien von Übergangsmooren (LRT 7140), die von den unter 36.03.01 bis 36.03.04 genannten Beeinträchtigungszeigern geprägt sind [2022].

Riede und Röhrichte (Typengruppen 37 und 38):

- Streichungen in den Typdefinitionen (fehlerhafte Doppelnennungen) [2020].
- Hinweis: Alte Feuchtgrünlandbrachen sind häufig als 37er oder 38er Typen aufzufassen [2020].
- In den Definitionen bultiger Großseggenriede (37.01.01 und 37.02.01) werden Steife Segge (oft an eher nährstoffarmen, nieder-/übergangsmoornahen Standorten) und Rispen-Segge (meist an nährstoffreicheren Standorten) vertauscht [2021].
- Klarstellung: „Deckung Großseggen“ bzw. „Deckung Röhrichtarten“ bezieht sich lediglich auf die Bestandsbildner gemäß Definition der ÖSM-Biototypen, nicht auf weitere Arten [2021].
- Verdeutlichung: Alte Nasswiesenbrachen, die von Großseggen beherrscht werden, sind in die Typengruppe 37 einzuordnen, solche mit absoluter Dominanz von Röhrichtarten in die Gruppe 38 [2022].

Wald- und Ufersäume, Staudenfluren (Typengruppen 39 und 67):

- Es wird eine Entscheidungshilfe (Zuordnungsschlüssel) für die ÖSM-Biototyp-Zuordnung gegeben [2020].
- Hinweis: Alte Grünlandbrachen sind häufig als 39er Typen aufzufassen [2020].
- Krautige Ufersäume (39.04): Nachschärfung der Definition [2020].
- Überarbeitung der Typbezeichnungen und -definitionen [2021].

- Nachschärfungen im Zuordnungsschlüssel und in den sonstigen Kartierhinweisen; unter anderem: genauere Definition von „Ruderalflur“ und „Schlagflur“; Orientierungswert für „artenreich“ [2021].
- Hinweis: Auch Säume an vorübergehend (!) ausgetrockneten Gewässern können Gewässersäume darstellen können [2021].
- Einzelsträucher werden nicht mehr als „charakteristische Habitatstrukturen“ angesehen, da die Verbuschung ein eigenes Zusatzmerkmal darstellt [2021].
- Abermalige Überarbeitung des Zuordnungsschlüssels, auch was Degenerationsstadien von Niedermooren betrifft [2022].
- Hinweis: Die Deckung neophytischer Bäume, Sträucher und Moose auf 39er Flächen ist für die Typenordnung ohne Belang [2022].
- Verschärfter Hinweis: Eine „mechanische“ Übersetzung vom Landesbiototyp zum ÖSM-Biototyp allein nach der Zuordnungsliste darf nicht vorgenommen werden [2022].
- Im Anhang finden sich Listen mit den häufigsten Neophyten und Ruderalarten [2022].

Zwergstrauchheiden (Typengruppen 40 und 68):

- Beim ÖSM-Biototyp 40.05 (Bergheiden) wird der Zusatzcode 4060 ergänzt [2021].
- Als Ersatz für die landesspezifische Verbindung des FFH-LRT 4030 mit Kiefern(vor)wäldern wird ein Komplexbildungsgebot eingeführt [2021].
- Klärung: Heidelbeerdominierte Kahlschläge und Kalamitätenflächen im Wald sind zum ÖSM-Biototyp 39.02 (Schlagfluren) zu stellen. Ehemals überschirmte Dominanzbestände der Besenheide sind hingegen zu den Zwergstrauchheiden zu stellen [2021].
- Zur Einstufung der Altersphasen (Wacholder) wird eine Hilfestellung gegeben [2022].
- Hinweis: In kleinräumigen Durchmischungskomplexen von Sandtrockenrasen (ÖSM-Biototyp 34.04) und Calluna-Heiden (40.03) darf ein Typenkomplex gebildet werden [2022].
- Degenerationsstadien von Calluna-Heiden mit Dominanz der Draht-Schmiele werden – je nach Grad der Unternutzung oder Verbrachung – als artenarmes Extensivgrünland (34.08.04) aufgefasst oder dem passenden 39er Typ zugeordnet (je nach Lage 39.01 oder 39.03) [2023].

Einzelbäume, Baumreihen und Baumgruppen (ÖSM-Biototyp 41.05):

- Eigenes Kapitel „Erfassung von Einzelbäumen, Baumreihen und Baumgruppen“ [2021].
- Bäume des Typs 41.05 werden als Polygone digitalisiert, die den Unterwuchs bzw. die überschirmte Struktur überlagern (kein „Schlucken“ der darunter liegenden Fläche, keine Unterbrechung linearer Strukturen) [2021].
- Straßenbäume werden nur noch in der freien Landschaft erfasst, nicht mehr in bebauten Bereichen (außer indirekt über das Zusatzmerkmal „Wuchsklassen“ beim ÖSM-Biototyp 52.01.A). In der Regel erfolgt auch keine Erfassung von Bäumen auf öffentlichen Grünflächen [2021].
- Klarstellung: abgestorbene, aber stehende Totbäume werden miterfasst, liegende Totbäume nicht [2021].

- Hinweis: Objekte des Typs 41.05 sollen nicht aus anderen Gehölz-ÖSM-Biototypen „herauskartiert“ werden [2021].
- Einführung einer Härtefallregelung: In großflächigen Sukzessionskomplexen, auf Schlagfluren und Kalamitätenflächen im Wald sowie in Hochlagen dürfen Objekte des Typs 41.05 nach Abstimmung (!) im Komplex mit anderen ÖSM-Biototypen verschlüsselt werden. In solchen Komplexen übersteigt die Summe der Flächenanteile 100 %, da der von den Bäumen überschirmte Flächenanteil zusätzlich zum Unterwuchs angegeben wird [2021].
- Hinweis: Straucharten, die sich unter günstigen Bedingungen baumförmig entwickeln, dürfen ab 5 m Wuchshöhe als Objekte des Typs 41.05 erfasst werden [2021].
- Polygone von Einzelbäumen, Baumreihen und Baumgruppen (ÖSM-Biototyp 41.05) dürfen andere Polygone mit Beteiligung des Typs 41.05 nicht überlagern [2022].
- Betonung: Zu digitalisieren ist die von der Baumkrone überspannte Fläche (Überschirmung) [2022].
- Hinweis: Größere bewuchsarme/-freie Flächen unter den Bäumen sind grundsätzlich wie Rohbodenflächen (32er Typen) zu behandeln, können aber in bestimmten Fällen vernachlässigt werden [2022].
- Hinweis: Der Anteil des Typs 41.05 ist in den überlagernden Polygonen stets mit 100 % anzugeben [2022].
- Klärung: Für Einzelbäume, Baumgruppen und weniger als 100 m lange Baumreihen in der freien Landschaft wird eine Gesamtartenliste angelegt. Bei längeren Baumreihen darf dies ebenfalls geschehen (statt der Erfassung des Gehölzarteninventars auf einem 100-m-Transect) [2022].
- Verdeutlichung: Binnen(!)lücken in 41.05er Gehölzbeständen dürfen bei weniger als 10 % Anteil am Polygon vernachlässigt werden (z. B. alte Allee mit auf dem Luftbild stellenweise sichtbarer Straße). Bei Reihen oder Gruppen von Bäumen, deren Kronen sich nicht berühren, darf hingegen keine vergrößernde Digitalisierung erfolgen (z. B. streifenförmige Abgrenzung statt eigentlich erforderlicher „Perlschnur“) [2023].
- Bei Einzelbäumen, Baumreihen und Baumgruppen der freien Landschaft (41.05) heißt ein Nutzungstyp nun „keine Nutzung erkennbar (ggf. Pflegeschnitt)“ [2023].

Gehölzbestände (Typengruppen 41-44, 69, 70 ohne Typ 41.05):

- Für Feldgehölze wird eine Höchstgröße von 1 ha zur Abgrenzung von „echten“ Wäldern definiert. Zwischen 0,5 ha und 1 ha Größe soll eine Orientierung an der Landesregelung erfolgen [2020].
- Für die Gehölzarten wird die Definition von „einheimisch“ und „eingeführt“ verschärft [2020].
- Es wird darauf hingewiesen, dass der Unterwuchs und die offenen Streifen innerhalb von Obst- und Sonderkulturen (ohne Streuobstbestände) nicht anteilig als Grünland zu verschlüsseln ist [2020].
- Baumdominierte Hecken standortheimischer Arten werden nicht mehr zu den Feldgehölzen, sondern zu den „normalen“ Hecken gestellt [2020].

- Auf die ÖSM-Biototypenzuordnung von Gehölzsäumen an Stillgewässern wird genauer eingegangen [2020].
- Das Zusatzmerkmal „Totholz“ soll stärker differenziert erfasst werden (getrennt nach stark/schwach und stehend/liegend). Mengenangaben sind nur noch in Stück/ÖSM-Fläche möglich, nicht mehr in Stück/ha. Auf die Möglichkeit einer partiellen Zählung mit anschließender Hochrechnung auf die Gesamtfläche wird hingewiesen [2020].
- Die Waldentwicklungsphasen werden (wie bislang die Wuchsklassen bei den übrigen Gehölzbeständen) stets getrennt erfasst, auch wenn in mehrschichtigen Beständen die höchste Klasse mindestens 30 % überschirmt [2020].
- In gesetzlich geschützten und/oder FFH-LRT entsprechenden Wäldern soll auf den 100-m-Transekten neben den Gehölzen auch die Krautschicht aufgenommen werden [2020].
- Von gebietsfremden Arten (z. B. Robinien) dominierte „Vorwälder“ sind zum ÖSM-Biototyp 43.10 zu stellen [2020].
- Die ÖSM-Biototypen der Nadelforste werden in ihrer Definition genauer gegeneinander abgegrenzt.
- Ergänzung des LRT-Zusatzcodes 9140 beim Typ 44.03.06.
- Bei den Auengebüschen (ÖSM-Biototyp 41.01.02) werden die LRT-Zusatzcodes 3230 und 3240 ergänzt [2021].
- Bei verschiedenen ÖSM-Biototypen werden Artbeispiele ergänzt [2021].
- Verdeutlichung: Die angegebenen Mindesterfassungsgrößen dürfen unterschritten werden, wenn dies im Zuge der Kartierung sinnvoll erscheint: Auch Waldteile < 2.500 m² dürfen eigene ÖSM-Flächen bilden, und von Offenland umgebene Bestände < 5.000 m² dürfen als Wälder (statt Feldgehölze) codiert werden [2021].
- Betonung: Abweichende länder- bzw. regionalspezifische oder höhenstufenabhängige Definitionen von „eingeführt“, „nicht autochthon“ usw. sind für die Ansprache des ÖSM-Biototyps ohne Belang. Der als Zusatzmerkmal anzugebende Landesbiototyp richtet sich nach der jeweiligen Biotopkartieranleitung und darf dabei auch von dem Eintrag in der Zuordnungsliste abweichen (z. B. Landesbiotopkartierung: „eingeführt“ zu ÖSM: „einheimisch“, falls anders nicht möglich/sinnvoll) [2021].
- Hinsichtlich der Aufnahme des Arteninventars bei Rebflächen und Gehölzplantagen (verschiedene 41er Typen) wird der HNV-Bezug angepasst [2021].
- Es wird darauf hingewiesen, dass längs an Wäldrändern „klebende“ Strauch-(Baum-)Streifen i. d. R. nicht als separate Hecken codiert werden dürfen [2021].
- Hinweis: Das Auftreten von nitrophilen Holunder- und sonstigen Gebüsch des ÖSM-Biototyps 41.01.06 ist nicht an Ruderalstandorte i. e. S. gebunden [2021].
- In der Definition des ÖSM-Biototyps 41.04 wird „nicht autochthone Arten“ durch „eingeführte Arten“ ersetzt, um die Begrifflichkeiten zu vereinheitlichen [2021].
- Im Zusammenhang mit Streuobst (41.06er Typen) wird genauer auf die (außer bei dichter Überkronung) obligate Komplexbildung mit dem Unterwuchs eingegangen [2021].
- In Zusammenhang mit den Waldentwicklungsphasen wird darauf hingewiesen, dass Grenzfälle hinsichtlich der Wuchsform je nach Wüchsigkeit in der betreffenden Region

gutachterlich als Großstrauch oder Baum aufgefasst werden können (Beispiel: Späte Traubenkirsche) [2021].

- Es werden Orientierungswerte gegeben, ab welchem Überschirmungsgrad junge Aufforstungen (oder ältere Aufforstungen mit vielen Ausfällen) als Wald-ÖSM-Biototyp codiert werden sollen [2021].
- Beim ÖSM-Biototyp 44.03.02 (montane bis hochmontane Fichtenwälder) wird für Nicht-LRT-Bestände der Zusatzcode xxxx ergänzt [2021].
- Es wird klargestellt, dass nadelholzreiche Bergmischwälder (Tannen-Fichten-Buchen-Wälder) bei dominantem Nadelholzanteil den Nadelwäldern zuzuordnen sind (als ÖSM-Biototyp 44.03.04), selbst wenn sie dem FFH-LRT 9130 (Waldmeister-Buchenwälder) entsprechen mögen. Für Nicht-LRT-Bestände wird der Zusatzcode „xxxx“ ergänzt. Zur Einstufung der Altersphasen (Wacholder) wird eine Hilfestellung gegeben [2022].
- Obstgehölze werden einheimischen Gehölzarten gleichgestellt, d. h. nicht zu den eingeführten Baumarten gezählt [2022].
- Es wird auf liegende, aber noch lebende Stämme sowie auf Bäume mit ausgeprägtem Schrägwuchs eingegangen. Abgesehen vom Zusatzmerkmal „Totholz“ und vom ÖSM-Biototyp 41.05 (der auch stehende Totbäume umfasst) sind für die Ansprache von ÖSM-Biototypen nur lebende Gehölze relevant [2022].
- Verdeutlichung: Die unterschiedlichen Wuchsklassen werden stets getrennt voneinander erfasst, und zwar für die Gesamtheit aller zu betrachtenden Gehölze (nicht für jede Gehölzart einzeln) [2022].
- Definition: Unter dem Begriff „Obstgehölze“ sind Nussbäume subsummiert [2023].
- Anpassung von Passagen zu jungen Aufforstungen und jungen sonstigen Gehölzpflanzungen [2023].
- Klarstellung: Bestände des Biototyps 43.09 können durchaus alt und sehr naturnah sein. Entscheidend ist, dass sie sich keinem anderen 43er oder sonstigem Waldtyp zuordnen lassen [2023].
- Hinweis: Feldgehölz- oder heckenhafte Bestände eingeführter Baumarten sollten stets als 41.04 codiert werden, nur größere Bestände (Wald) als 43.10 [2023].

Verkehrsanlagen und Plätze (Typengruppe 52):

- Klarstellung: Nicht näher beurteilbares (unzugängliches) Verkehrsbegleitgrün ist Teil der Typengruppe 52 [2020].
- Der Begriff „Bankette“ wird definiert [2020].
- Ein eigenes Kapitel „Abweichende ÖSM-Biototypenerfassung in bebauten Gebieten (inklusive Grünflächen) und auf Verkehrsflächen“ wird ergänzt [2021].
- Es wird darauf hingewiesen, dass auch von Bäumen überschirmte Waldwege als ÖSM-Biototyp 52.01.A zu erfassen sind, sofern die übrigen Voraussetzungen dafür gegeben sind [2021].

- Sport- und Spielflächen werden aus dem ÖSM-Biototyp 52.01.A (jetzt: Verkehrs- und Lagerflächen) herausgelöst und zum ÖSM-Biototyp 53 (Bebauung und Siedlungsgrün) gestellt [2021].
- Hinweis: Echte (d. h. nicht banketthafte) Weg- oder Straßensäume werden ab 3 m Breite gesondert aufgenommen (je nach Pflege z. B. als 34er oder 39er Typ), ansonsten im Komplex i. d. R. zusammen mit dem Weg bzw. der Straße codiert (ab 10 % Anteil am gemeinsamen Polygon). Sehr schmale und/oder sich kaum von der angrenzenden Vegetation unterscheidende Begleitstreifen dürfen vernachlässigt werden [2022].
- Neue Textpassage zu landwirtschaftlichen Lagerflächen [2023].
- Eingehen auf die Unterscheidung von „echtem“ Straßenbegleitgrün und langgezogenen Grünanlagen entlang von Straßen (mit allen Konsequenzen für die Erfassung) [2023].

Bebauung und Siedlungsgrün (Typengruppe 53):

- Ein eigenes Kapitel „Abweichende ÖSM-Biototypenerfassung in bebauten Gebieten (inklusive Grünflächen) und auf Verkehrsflächen“ wird ergänzt [2021].
- Die Einteilung in 53.A bis 53.D nach dem Versiegelungsgrad entfällt. Stattdessen werden Flächen des Typs 53 i. d. R. siedlungsblockweise dem vorherrschenden Nutzungstyp (als Zusatzmerkmal) zugeordnet [2021].
- Auf öffentlichen Grünflächen inklusive Friedhöfen werden nur mehr §-30-Flächen und FFH-LRT (sowie die auf solchen Flächen wachsende Bäume des Typs 41.05) als eigene ÖSM-Flächen erfasst, sonstige Flächenanteile verbleiben beim ÖSM-Biototyp 53 [2021].
- Sport- und Spielflächen sind jetzt Teil des Typs 53 [2021].
- Eine Zuordnungshilfe für die Nutzungstypen wird in Form von Luftbildausschnitten in den Anhang aufgenommen [2021].
- Hinweis: Gräben und kleinere Bäche, die durch bebaute Flächen des Typs 53 fließen, müssen in bestimmten Fällen nicht gesondert erfasst werden [2022].
- „Durchlässig-durchsichtige“ Bauwerke wie Hochspannungsmasten werden für sich genommen nicht als Flächen des ÖSM-Biototyps 53 codiert. Hier bestimmt der Unterwuchs bzw. die darunterliegende Struktur über die Typzuordnung [2022].
- Das Zusatzmerkmal „charakteristische Habitatstrukturen“ wird in „Struktureichtum“ umbenannt [2023].
- Ergänzung von Beispielen beim Biototyp 53 „Verkehrsanlage mit Gebäuden und Freiflächen“: u. a. Hafenanlagen (ohne Hafenbecken und gesondert abzugrenzende öffentlich zugängliche Verkehrsflächen) [2023].

Anhang C

Datenbank-Abfragen zur Plausibilitätsprüfung der ÖSM-Daten

- Biotopkomplexe, bei denen die Summe der Anteile der einzelnen Biotoptypen nicht 100 % ergibt (was bei Werten > 100 % nur in Härtefällen bei Beteiligung des Biotoptyps 41.05 erlaubt ist).
- Biotopkomplexe, bei denen mehrfach derselbe Biotoptyp mit unterschiedlichen Anteilen angegeben ist (was nicht erlaubt ist).
- Biotopflächen der LRT 6510 oder 6520 (artenreiches frisches Grünland der tieferen bzw. höheren Lagen), für die weniger als zwölf Gefäßpflanzenarten auf dem Transekt erfasst wurden (was das Attribut „artenreich“ in Zweifel zieht).
- Biotopkomplexe, an denen nicht nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützte oder FFH-LRT entsprechende Biotoptypen mit einem Anteil von weniger als 10 % beteiligt sind (was nicht falsch, aber z. B. im Hinblick auf den Kartieraufwand bei der Folgekartierung ungünstig ist).
- Biotopflächen mit Offenland-Biotoptypen, bei denen ein Verbuschungsgrad von 50 % oder mehr angegeben ist (was in einigen Bundesländern gegen die Codierung als Offenlandbiotoptyp spricht).
- Natürliche oder naturnahe Gewässerabschnitte, für die ein Verbauungsgrad von 5 % oder mehr angegeben ist (was die Codierung eines anderen ÖSM-Typs nahelegt).
- Stillgewässer mit dem Stichwort „trocken“ im Bemerkungsfeld: Vollständig trockengefallene Gewässer werden im ÖSM nicht als Gewässer, sondern anhand der zum Kartierungszeitpunkt vorliegenden Vegetation verschlüsselt (bzw. als vegetationsarme oder -freie Fläche unterhalb der Mittelwasserlinie).
- Anthropogen mäßig veränderte Fließgewässer, die bezüglich des Zusatzmerkmals „Strukturreichtum“ als „strukturarm“ eingestuft wurden (was vorkommen kann, aber ungewöhnlich ist).
- Biotopkomplexe von fließenden Gewässern (Biotoptypengruppe 23) mit Gehölzen (Biotoptypengruppen 41, 42, 43 oder 44): nur in Ausnahmefällen zulässig.
- Biotopkomplexe mit drei beteiligten Biotoptypen, die alle zur Biotoptypengruppe 33 (Äcker und Ackerbrachen) gehören (was nicht zulässig ist).
- Biotopflächen bestimmter Grünland-Biotoptypen (z. B. Intensivgrünland), bei denen als Nutzung „alte Brache“ angegeben ist, obwohl dies nicht zulässig ist.
- Biotopflächen, für die als Nutzung „Mahd“ oder „junge Brache“ angegeben ist und bei denen gleichzeitig eine Verbuschung von 5 % oder mehr angegeben ist (was in einigen Fällen damit zu erklären ist, dass Bäume oder gepflanzte Sträucher fälschlicherweise mit zur Verbuschung gezählt wurden).
- Biotopkomplexe, an denen der Biotoptyp 41.05 „Einzelbäume, Baumreihen und Baumgruppen in der freien Landschaft“ beteiligt ist (was nur in Härtefällen erlaubt und überdies abstimmbungsbedürftig ist).

- Biotopkomplexe aus Streuobst und einem anderen Biotoptyp, der nicht Acker, Grünland oder Altgras-/Staudenfluren umfasst: In Ausnahmefällen wäre ein Gebüsch als Komplexpartner möglich, aber andere Unterwuchstypen nicht.
- Flächen mit Biotoptyp Streuobst ohne Komplexbildung mit anderen Biotoptypen: Der Unterwuchs von Streuobstflächen muss nur dann nicht als eigener Biotoptyp aufgenommen werden, wenn die Baumkronen ihn (nahezu) vollständig überdecken.
- Biotopkomplexe von Intensiv-Obstbauflächen oder Rebkulturen mit anderen Biotoptypen: Die nicht überschirmten Streifen zwischen den Obst- und Weinreihen dürfen nicht als eigene ÖSM-Typen aufgefasst werden.
- Biotopflächen des Typs „Kiefernforst“ (44.04.03), bei denen keine Kiefernart in der Artenliste aufgeführt wird (was nicht sein kann).
- Biotopflächen und Biotopkomplexe, in deren Beschreibung der Wortbestandteil „quell“ vorkommt, ohne dass ein entsprechender Biotoptyp angegeben wäre: Hier ist oft das Auskartieren oder zumindest die anteilige Codierung von 22er Typen vergessen worden.
- Biotopkomplexe mit Beteiligung des Biotoptyps 53 (Bebauung und Siedlungsgrün), was nicht zulässig ist.
- Biotopflächen der Typen „Deponien und Riesenfelder“ (54) oder „Gleiskörper“ (52.04.01) mit Angabe einer Vegetationsbedeckung von 50 % oder mehr: Hier müsste der dem Bewuchs entsprechende Biotoptyp (z. B. Ruderalflur) codiert werden.
- Biotopflächen, die zum LRT 3140 gehören und für die in der Artenliste keine Armleuchteralgen angegeben sind (was aber im Normalfall getan werden müsste).
- Biotopflächen, bei denen die Deckungssumme der auf dem Transekt erfassten Arten in der Summe 200 % oder mehr beträgt, was – wenigstens außerhalb von Wäldern – nicht vorkommen dürfte.
- Biotopflächen, für die zwingend eine Artenliste erfasst werden muss, eine solche aber nicht geliefert wurde (was erfassungstechnische Gründe haben kann, die im Bemerkungsfeld erläutert sein müssten).
- Grünland- oder Ackerflächen, die als „Landwirtschaftsfläche mit hohem Naturwert“ (HNV-Flächen) eingestuft wurden, für die aber keine Artenliste mit entsprechenden Kenntaxa geliefert wurde (was erfassungstechnische Gründe haben kann, die im Bemerkungsfeld erläutert sein müssten).
- Biotopflächen hochmontaner bis alpiner Biotoptypen (Biotoptypengruppen 6x und 7x) außerhalb Bayerns (angesichts der Probeflächenauswahl nur in Ausnahmefällen denkbar).
- Säume, Gras- und Staudenfluren, die nicht zum Biotoptyp 39.07 (artenarme Dominanzbestände von Polykormonbildnern) gerechnet wurden, für die aber die Arten Große Brennnessel, Adlerfarn oder Land-Reitgras als dominant angegeben wurden (mögliche Fehleinstufung des ÖSM-Typs).
- Biotopflächen mit Markierung bestandsabwertender Arten in der Artenliste, für die beim entsprechenden Zusatzmerkmal (z. B. „Deckung Eutrophierungszeiger“) eine Deckung von 0 % angegeben ist (was nicht sein darf).
- Biotopflächen ohne Markierung bestandsabwertender Arten in der Artenliste, für die beim entsprechenden Zusatzmerkmal eine Deckung von 5 % oder mehr angegeben ist (was

vorkommen kann, wenn die betreffenden Arten ausschließlich außerhalb des Transekts wachsen, worauf im Bemerkungsfeld eingegangen werden müsste).

- Biotopflächen der Biotoptypengruppen 32 und 62 (Felsen, Block- und Schutthalden, Rohbodenflächen usw.) ohne die Angabe typischer Habitatstrukturen (was womöglich im Widerspruch zum Eintrag im Bemerkungsfeld steht).
- Riede und Röhrichte, bei denen für das Zusatzmerkmal „Deckung Großseggen“ oder „Deckung Röhrichtarten“ weniger als 50 % angegeben sind (was in Zusammenschau mit der Artenliste oft die Codierung eines anderen ÖSM-Typs bedingen müsste).
- Streuobstflächen, für die beim Zusatzmerkmal „Stammhöhe“ (anzugeben ist die Höhe bis zum Kronenansatz bzw. ersten größeren Ast oder bis zur ersten Gablung) unerwartet große (über 2,5 m) oder kleine (unter 1 m) Werte angegeben sind (mögliche Fehleingaben).
- Biotopflächen der Wälder und Forste (Typengruppen 43, 44 und 70), für die keine Baumart als dominant angegeben wurde (was in Verbindung mit bestimmten Typdefinitionen unwahrscheinlich ist).
- Biotopflächen, für die laut Zusatzmerkmalen eine Artenliste auf einem Transekt erfasst wurde, aber keine Geodaten zu diesem Transekt vorliegen (Fehler).
- Biotopflächen, für die laut Zusatzmerkmalen keine Artenliste auf einem Transekt erfasst wurde, innerhalb derer nach den gelieferten Geodaten aber eine Transektlinie liegt (Fehler).
- Biotopflächen mit der Angabe von Arten, für die beim Zusatzmerkmal „Artenliste“ aber der Wert „nicht erhoben“ gespeichert wurde (Fehler).
- Biotopflächen mit Erfassungsdatum 01.01.1970: Dieses Datum wird bei der Übernahme von Daten aus einer Vorkartierung automatisch eingetragen und muss im Zuge der Dateneingabe durch das aktuelle Kartierungsdatum ersetzt werden.

Im Anschluss daran wurden offenkundige Fehler im Prüfprotokoll notiert und jeder sonstige auffällige ÖSM-Flächen-Datensatz daraufhin geprüft, ob auch nach Zusammenschau mit anderen Merkmalen (und dem Eintrag im Bemerkungsfeld) noch Unstimmigkeiten bestehen blieben. In einem zweiten Prüfschritt, konnten so die verbliebenden Unsicherheiten in den Kartierdaten durch die Durchsicht bestimmter Sachdaten, und zwar je Los zu einer Liste gebündelt, abschließend geprüft und korrigiert werden:

- Gesamtartenliste: Suche nach möglichen Eingabefehlern (z. B. *Glycine max* statt *Glyceria maxima* oder *Trachystemon orientalis* statt *Tragopogon orientalis*); sonstige Verdachtsfälle (z. B. ausgesprochene Kalkzeiger in Urgesteinsgebirgen; Arten mit Rote-Liste-Status 2, 1 oder 0 abseits von jüngeren Nachweisen in FloraWeb).
- ÖSM-Typen und LRT-Zusatzcodes: Wurden Typen codiert, die im jeweiligen Naturraum unwahrscheinlich sind (z. B. Sandmagerrasen in Juragebirgen)?
- Datumsangaben: Gibt es Auffälligkeiten (falsches Jahr; Aufnahme zwischen Januar und März oder im November/Dezember)?
- ÖSM-Typkombinationen in Komplexen: Gibt es grundsätzlich denkbare, aber merkwürdige Paarungen (z. B. Borstgrasrasen mit Kalkmagerrasen)?

Anhang D

Tabellen der ÖSM-Datenbank mit Beispieleinträgen

Im Folgenden sind die vier Tabellen mit ihren Feldnamen und Beispieldatensätzen aus den ÖSM-Kartierungen 2022 aufgeführt, die in Kapitel 3.3 näher erläutert werden.

Tab. D 1: ÖSM-Datenbank: Tabelle „fc_Flächen“

OBJECTID	Shape	beob_reihe	kartiergeb	oesm_fl	Anzahl_Tfl	Shape_Length	Shape_Area
9721	[Geometrie ArcGis]	84128	sn18	87	1	132,47	392,79

Tab. D 2: ÖSM-Datenbank: Tabelle „tbl_Biotope“

beob_reihe	beob_id	kartiergeb	oesm_fl	datum_text	landescode	oesm_code
84128	96654	sn18	87	01.06.2022	06.01.400	35.02.05.01

anteil_fl	bemerkung
100	Flutrasen in trocken gefallener alter Flutrinne in der Elbe-Aue

Tab. D 3: ÖSM-Datenbank: Tabelle „tbl_Merkmale“

beob_id	merkmal	werte
96654	Deckung Verbuschung	bis 5%
96654	Deckung Eutrophierungs- und Austrocknungszeiger	15-25%
96654	Deckung Kräuter	5-15%
96654	Nutzung	alte Brache (mehr als 5 Jahre)

Tab. D 4: ÖSM-Datenbank: Tabelle „tbl_Arten“

beob_id	kartiergeb	pflanzenarten_id	pflanzenarten_name	sipnr	stoerzeiger	deckung
96654	sn18	173	Agrostis canina	121	nein	h - häufig
96654	sn18	365	Alopecurus geniculatus	331	nein	d - dominant
96654	sn18	1431	Carex acutiformis	1155	nein	z - zerstreut
96654	sn18	2707	Eleocharis palustris	2091	nein	z - zerstreut
96654	sn18	2752	Elymus repens	20166	ja	h - häufig

beob_id	kartiergeb	pflanzenarten_id	pflanzenarten_name	sipnr	stoerzeiger	deckung
96654	sn18	5993	Persicaria hydropiper	4422	nein	h - häufig
96654	sn18	6049	Phalaris arundinacea	4206	nein	h - häufig
96654	sn18	6290	Poa trivialis	26611	ja	z - zerstreut
96654	sn18	6949	Rorippa amphibia	4857	nein	h - häufig
96654	sn18	6962	Rorippa sylvestris	4869	nein	z - zerstreut

Anhang E

Tabelle der bei den Kartierungen in den Jahren 2020 – 2024 erfassten ÖSM-Biototypen

Code	Biototyp	Anz. ÖSM-Flächen	Anz. SPF
08.02	Brackwasserröhrichte der Ostseeküste (Übergangsbereich Hydro- und Geolitoral)	15	2
09.02.03	Bade-Sandstrand	3	3
09.06	Strandgewässer	1	1
10.02	Weißdüne	1	1
10.06	Dünengebüsche	1	1
23.01	natürliche und naturnahe Fließgewässer	20	11
23.02	anthropogen mäßig veränderte Fließgewässer	45	34
23.03	anthropogen stark veränderte Fließgewässer	2	2
23.03/04	anthropogen stark bis erheblich veränderte Fließgewässer	44	22
23.05	Fließgewässer technischer Art (inklusive Salzgräben)	642	114
23.06	Mündungen in Binnengewässer	1	1
23.07	Sonderformen im Fließgewässerverlauf	2	2
23.08	zeitweilig trockenfallende Lebensräume unterhalb des Mittelwasserbereichs an fließenden Gewässern	2	2
24.01	dystrophe stehende Gewässer/Moorgewässer	6	3
24.02/03	oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer	5	4
24.04	eutrophe stehende Gewässer	241	80
24.05	poly-hypertrophe stehende Gewässer	6	6
24.07	stehende Gewässer anthropogenen Ursprungs	19	14
24.08	zeitweilig trockenfallende Lebensräume unterhalb des Mittelwasserbereichs an stehenden Gewässern	47	28
24.A	stehende Gewässer unbestimmter Trophie	4	4
32.01	natürliche und naturnah entwickelte Felsen	1	1
32.02	solitärer Felsblock, Findling	19	5
32.05	Steinriegel und Natursteinmauern	80	19
32.06	Sandwand	4	2
32.07	Lehm- und Lösswände	3	1
32.08	vegetationsarme Kies- und Schotterfläche	8	6

Code	Biotoptyp	Anz. ÖSM-Flächen	Anz. SPF
32.09	vegetationsarme Sandfläche	61	29
32.10	vegetationsarme Fläche mit bindigem Substrat	10	7
32.11	Abbaubereiche und Abraumhalden	1	1
33.03	Äcker und Ackerbrache auf Sandboden	447	86
33.04	Äcker und Ackerbrache auf Löss-, Lehm- oder Tonboden	349	52
33.05	Äcker und Ackerbrache auf Torf- oder Anmoorboden	5	4
34.01.02	Trockenrasen auf silikatischem Untergrund	1	1
34.02.01	Halbtrockenrasen auf karbonatischem oder sonstigem basenreichen Untergrund	5	4
34.02.02	Halbtrockenrasen auf silikatischem Untergrund	9	6
34.04	Sandtrockenrasen	389	73
34.06	Borstgrasrasen	1	1
34.07.01	artenreiches, frisches Grünland in tieferen Lagen	340	88
34.08.01	intensiv genutztes, frisches Dauergrünland	374	87
34.08.02	frisches Ansaatgrünland	67	40
34.08.04	sonstiges artenarmes Grünland frischer Standorte	550	112
34.09	Tritt- und Parkrasen	76	36
35.01.01	oligo- bis mesotrophe, kalkarme Niedermoore und Sümpfe	5	4
35.01.02	oligo- bis mesotrophe, kalkreiche Niedermoore und Sümpfe	1	1
35.02.01	Pfeifengraswiesen (auf mineralischen und organischen Böden)	3	3
35.02.02	Brenndolden-Auenwiesen	9	5
35.02.03	sonstiges extensives Feucht- und Nassgrünland in tieferen Lagen	337	82
35.02.04	sonstiges extensives Feucht- und Nassgrünland in höheren Lagen	2	2
35.02.05.01	naturnaher extensiv oder nicht bewirtschafteter Flutrassen	53	26
35.02.05.02	intensiv genutzter Flutrassen	23	12
35.02.06.01	feuchtes, intensiv genutztes Dauergrünland	126	42
35.02.06.02	feuchtes Ansaatgrünland	21	8
35.03.01	Salzgrünland des Binnenlandes	1	1
36.02	Übergangsmoore und Zwischenmoore	13	5

Code	Biotoptyp	Anz. ÖSM-Flächen	Anz. SPF
36.03.01	Moordegenerationsstadien mit Dominanz von Gräsern	6	2
36.03.03	Moordegenerationsstadium mit starkem Gehölzaufwuchs	5	3
36.03.04	Moordegenerationsstadium mit Dominanz von Hochstauden und Binsen	7	5
36.03.A	sonstige Moordegenerationsstadien	14	5
34.02.01	Halbtrockenrasen auf karbonatischem oder sonstigem basenreichen Untergrund	5	4
37.01.01	bultiges nährstoffarmes Großseggenried	11	5
37.01.02	rasiges nährstoffarmes Großseggenried	6	3
37.02.01	bultiges nährstoffreiches Großseggenried	42	21
37.02.02	rasiges nährstoffreiches Großseggenried	265	75
37.A	sonstige Riede	40	22
38.01	Teichsimseröhricht	5	5
38.02	Schilfröhrichte	627	105
38.03	Rohrkolbenröhricht	47	25
38.04	Schneidenröhricht	7	2
38.05	Wasserschwadenröhricht	39	22
38.06	Rohrglanzgrasröhricht	194	63
38.07	sonstiges Röhricht	61	30
39.01	Wald- und Gehölzsäume (ohne Ufersäume)	332	81
39.02	Kahlschläge und Fluren der Lichtungen (mit überwiegend krautiger Vegetation, planar bis montan)	86	36
39.03	krautige und grasige Säume und Fluren der offenen Landschaft (ohne Ufersäume und jüngere Grünlandbrachen)	997	152
39.04	krautige Ufersäume oder -fluren an Gewässern	216	63
39.05	Neophytenfluren	50	21
39.06	Ruderalfluren	545	124
39.07	artenarme Dominanzbestände von Poly-Kormonbildnern (z. B. von Brennnessel, Adlerfarn oder Landreitgras)	539	130
41.01.01	Gebüsche nasser bis feuchter mineralischer Standorte inklusive selten überfluteter Auenstandorte	115	46
41.01.02	(Weiden-)Gebüsch regelmäßig überfluteter Auenstandorte	13	7

Code	Biotoptyp	Anz. ÖSM-Flächen	Anz. SPF
41.01.03	Gebüsche nasser bis feuchter organischer Standorte	160	37
41.01.04	Gebüsche frischer Standorte	217	79
41.01.05.04	Besenginster-Gebüsch trocken-warmer Standorte	33	6
41.01.05.05	sonstiges Gebüsch trocken-warmer Standorte	5	3
41.01.06	Gebüsch stickstoffreicher, ruderaler Standorte	57	29
41.02.01	Feldgehölz nasser bis feuchter Standorte	125	52
41.02.02	Feldgehölz frischer Standorte	264	90
41.02.03	Feldgehölz trocken-warmer Standorte	40	17
41.03.01	Wallhecke, Knick	3	3
41.03.02	Hecke auf Lesesteinriegel	1	1
41.03.03	Hecken auf ebenerdigen Rainen oder Böschungen	737	130
41.04	Gebüsche, Hecken und Feldgehölze überwiegend aus eingeführten Arten	170	75
41.05	Einzelbäume, Baumreihen und Baumgruppen in der freien Landschaft	4.113	182
41.06.01	Streuobstbestand auf Grünland	46	24
41.06.A	sonstiger Streuobstbestand	11	9
41.07.05	Baumschule, Jungbaumkultur	4	4
41.07.06	Weihnachtsbaumkultur	4	4
41.08.05	Intensiv-Rebkulturen	2	1
42.01	Waldmäntel	37	19
42.02	Rubus-Gestrüppe und -Vormäntel	65	38
42.03.01	Vorwald nasser bis feuchter Standorte	30	18
42.03.02	Vorwald frischer Standorte	106	48
42.03.03	Vorwald trocken-warmer Standorte	110	26
42.06	Kurzumtriebsplantagen mit nicht heimischen Baumarten	1	1
43.01	Birken-Moorwälder	9	6
43.02.01	Birken- und Birken-Erlenbruchwälder nährstoff-ärmerer Standorte	23	10
43.02.02	Erlenbruchwälder nährstoffreicherer Standorte	247	62
43.03	Sumpfwälder (auf mineralogenen Böden)	22	15
43.04.01	Fließgewässerbegleitende oder an Quelhängen stockende Erlen- und Eschenwälder	41	16

Code	Biotoptyp	Anz. ÖSM-Flächen	Anz. SPF
43.04.02	Weichholzauenwälder	28	9
43.04.03	Hartholzauenwälder	35	7
43.06	Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder	1	1
43.07.01	Eschen- und Eschen-Bergahornwald feuchter Standorte	5	2
43.07.02	Eichen-Hainbuchenwald staunasser bis frischer Standorte	54	20
43.07.03	Eichenwald feuchter bis frischer Standorte	77	32
43.07.04	Buchen(misch)wälder frischer, basenarmer Standorte	54	24
43.07.05	Buchen(misch)wälder frischer, basenreicher Standorte	24	11
43.08.01	trockene Eichen-Hainbuchenwälder	2	1
43.08.05	Eichen-Trockenwälder	19	8
43.09	Laub(misch)holzforste einheimischer Baumarten	505	113
43.10	Laub(misch)holzforste eingeführter Baumarten	199	70
44.01.02	Waldkiefern-Moorwälder	2	2
44.02.03	trockene Sand-Kiefernwälder	52	11
44.02.04	sonstiger (wechsel)feuchter Kiefern- bzw. Birken-/Kiefernwald (z. B. auf Mergel)	3	1
44.04.01	Fichtenforste	69	30
44.04.02	Tannen-Fichtenforste	2	2
44.04.03	Kiefernforste	729	88
44.04.04	Lärchenforst	30	15
44.04.A	Nadel(misch)forste einheimischer Baumarten	413	83
44.05	Nadel(misch)forste eingeführter Baumarten (inklusive subspontane Ansiedlungen)	52	33
52.01.A	Verkehrs- und Lagerflächen (ohne Gleiskörper und Hohlwege)	2.142	186
52.02.07	Hohlweg [Komplex]	6	2
52.04.01	Gleiskörper	44	29
53	Bebauung und Siedlungsgrün [Komplex]	1.711	113
54	Deponien und Rieselfelder	13	10

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/skr766

