

Masterstudiengang Landnutzungsplanung

Neubrandenburg

## **Masterarbeit**

Ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen  
Grades

Master of Science

### **Floating-Photovoltaik in Mecklenburg-Vorpommern**

**Eine GIS-gestützte Analyse der Eignung künstlicher Gewässer im  
Kontext raumbezogener Planung und ökologischer Restriktionen**

Erstellt von: **Bianka Siebeck**  
urn:nbn:de:gbv:519-thesis 2025-0680-4

Erstprüfer: **Prof. Dr. Thorsten Lipp**

Zweitprüfer: **Prof. Dr. Peter Dehne**

Neubrandenburg, 11.03.2026

## Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Masterarbeit mit dem Titel „Floating-Photovoltaik in Mecklenburg-Vorpommern. Eine GIS-gestützte Analyse der Eignung künstlicher Gewässer im Kontext raumbezogener Planung und ökologischer Restriktionen“ selbständig und ohne fremde Hilfe angefertigt und die mit ihr verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Des Weiteren bestätige ich, dass die schriftliche und die elektronische Version der Arbeit identisch sind. Die vorliegende Originalarbeit ist in dieser Form zur Erreichung eines akademischen Grades noch keiner anderen Hochschule im In- oder Ausland vorgelegt worden.

Mir ist bekannt, dass Zuwiderhandlungen gegen den Inhalt dieser Erklärung einen Täuschungsversuch darstellen, der grundsätzlich das Nichtbestehen der Prüfung zur Folge hat.

11.03.2026

---

Datum, Unterschrift

## Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund des Klimawandels und seiner Auswirkungen auf Natur und Umwelt, ist ein weiterer Ausbau erneuerbarer Energien für das Gelingen der Energiewende von zentraler Bedeutung. Photovoltaik ist dabei bereits eine effektive Möglichkeit, um Treibhausgasemissionen zu senken und somit dem Ziel der Klimaneutralität näher zu kommen. Auch wenn versiegelte Flächen bevorzugt, beplant werden sollen, bleiben Freiflächen-Photovoltaikanlagen unerlässlich. Allerdings führt die Nutzung landwirtschaftlicher Flächen immer häufiger zu Nutzungskonkurrenzen mit der Landwirtschaft. Angesichts dessen rücken innovative Installationsformen, wie schwimmende Solaranlagen (Floating-PV) in den Fokus der Diskussion, um den benötigten Ausbau an Solarenergie voranzutreiben und Konflikte, um die Landnutzung zu verringern. In anderen Ländern ist Floating-PV bereits keine Seltenheit mehr, doch in Deutschland entwickelt sich der Ausbau bislang eher zurückhaltend. Gründe dafür sind u.a. die engen gesetzlichen Vorgaben des § 36 Abs. 3 WHG, die aufgrund fehlender Evidenz über die langfristigen Auswirkungen von Floating-PV auf Gewässerökosysteme vorsorgeorientierte begründet werden. Daran angelehnt, untersucht die Arbeit am Beispiel M-Vs, wie sich die gesetzlichen Einschränkungen auf eine natur- und landschaftsverträgliche Standortanalyse von Floating-PV auswirken. Zunächst erfolgt anhand einer Literaturrecherche die Begründung des Bewertungsrahmen, der für den weiteren Verlauf der Analyse maßgeblich ist. Dieser definiert die fachlichen Maßstäbe, nach denen Umweltauswirkungen und Nutzungskonflikte eingeordnet werden, insbesondere im Hinblick auf Gewässerökologie und Eingriffsregelung. Der anschließende praktische Teil verbindet eine GIS-gestützte Potenzialanalyse für M-V mit einer praktischen Bewertung. Durch die sukzessive Anwendung klar definierter Ausschluss- und Bewertungskriterien wird nachvollziehbar, in welchem Umfang rechtliche und naturschutzfachliche Anforderungen den potenziell prüffähigen Gewässerbestand für FPV eingrenzen. Ergänzend erfolgt eine Betrachtung einschlägiger Literatur, wie sich die verbleibende Umsetzbarkeit im konkreten Planungs- und Zulassungskontext beurteilen lässt. Das Vorgehen orientiert sich an bestehenden fachlichen Leitfäden und Arbeitshilfen, die bei der Herleitung des Bewertungsrahmens und der

Standortprüfung berücksichtigt werden. Die Ergebnisse werden in Hinblick auf ihre Übertragbarkeit, bestehende Unsicherheiten und ihre Bedeutung diskutiert.

## **Abstract**

Against the backdrop of climate change and its impacts on nature and the environment, a further expansion of renewable energies is of central importance for the success of energy transition. Photovoltaics are already an effective way to reduce greenhouse gas emissions and thus come closer to the goal of climate neutrality. Even though sealed surfaces are preferred for planting, ground-mounted photovoltaic systems remain indispensable. However, the use of agricultural land increasingly leads to competition with agriculture. In view of this, innovative installation forms, such as floating solar systems (Floating-PV), are moving into the focus of the discussion to advance the required expansion of solar energy and reduce conflicts over land use. In other countries, Floating-PV is no longer uncommon, but in Germany, the expansion is still developing rather cautiously. Reasons for this include, among other things, the strict legal requirements of § 36 para. 3 WHG, which are precautionary due to the lack of evidence regarding the long-term effects of floating PV on aquatic ecosystems. Based on this, the paper examines, using the example of Mecklenburg-Vorpommern, how the legal restrictions affect a nature- and landscape-compatible site analysis of floating PV. First, the justification of the evaluation framework, which is crucial for the further course of the analysis, is carried out based on a literature review. This framework defines the technical standards according to which environmental impacts and usage conflicts are classified, particularly regarding aquatic ecology and intervention regulation. The subsequent practical section combines a GIS-based potential analysis for Mecklenburg-Western Pomerania with a practical evaluation. Through the successive application of clearly defined exclusion and evaluation criteria, it becomes comprehensible to what extent legal and nature conservation requirements limit the potentially examinable water body inventory for FPV. Additionally, relevant literature is considered to assess how the remaining feasibility can be evaluated in the specific planning and approval context. The approach is based on existing technical guidelines and work aids, which are considered in deriving the evaluation framework and site assessment. The results are discussed about their transferability, existing uncertainties, and their significance.

# Inhaltsverzeichnis

<b>EINLEITUNG</b> .....	9
<b>1. Grundlagen zu Floating-PV auf Staillgewässern</b> .....	13
<b>1.1. Technischer Aufbau und Anlagenbestandteile</b> .....	13
<b>1.2. Rechtliche Mindestanforderungen und Standortzulässigkeit</b> ...	14
<b>1.3. Relevante Umweltbelange und Wirkungen</b> .....	17
<b>1.4. Planerische Einordnung und Steuerungslogik</b> .....	19
<b>2. Untersuchungsraum Mecklenburg-Vorpommern</b> .....	21
<b>2.1. Gewässerbestand und Gewässertypen</b> .....	21
<b>2.2. Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotope</b> .....	22
<b>2.3. Nutzungs- und Konfliktlagen</b> .....	24
<b>3. Methodik und Datengrundlagen</b> .....	26
<b>3.1. Untersuchungsansatz und Vorgehensweise</b> .....	26
<b>3.2. Datengrundlagen und Datenqualität, GIS-Aufbereitung und Reproduzierbarkeit</b> .....	27
<b>3.3. Kriterien und Methodik der Standortprüfung</b> .....	29
<b>3.3.1. Stufe 1: Harte Ausschlusskriterien und gesetzliche Mindestvorgaben</b> .....	29
<b>3.3.2. Stufe 2: Bewertungskriterien und Gewichtung</b> .....	35
<b>3.4. Auswahl des Beispielgewässers und methodische Grenzen</b> ...	37
<b>4. Ergebnisse der GIS-gestützten Standortanalyse</b> .....	38
<b>4.1. Ausgangsbestand</b> .....	38
<b>4.2. Wirkung der harten Ausschlusskriterien (Stufe 1)</b> .....	39
<b>4.3. Bewertung und Priorisierung der Restmenge (Stufe 2)</b> .....	43
<b>4.4. Auswahl des Beispielgewässers (Stufe 3)</b> .....	46
<b>5. Vertiefte Standortprüfung am Beispielgewässers</b> .....	49
<b>6. Leitfäden, Prüfansätze und Verbesserungen</b> .....	53
<b>7. Fazit</b> .....	54
<b>8. QUELLEN</b> .....	56

## **Tabellenverzeichnis**

**TABELLE 1: AUSWAHL DER ALS GEEIGNET EINGESTUFTEN  
GEWÄSSER FÜR WEITERE PRÜFUNG (BEWERTUNGSKRITERIEN)**

**45**

**TABELLE 2: GEWÄSSER MIT DER HÖCHSTEN BEWERTUNG (VGL.  
TAB. 1)..... 46**

## Abkürzungsverzeichnis

PV	Photovoltaik
FPV	Floating-PV
BfN	Bundesamt für Naturschutz
GIS	Geoinformationssystem
AC	Wechselstrom
DC	Gleichstrom
GWp	Gigawatt Peak
kWp	Kilowatt Peak
MWp	Megawatt Peak
UBA	Umweltbundesamt
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
HDPE	High-Density Polyethylen
i. d. R.	In der Regel
BMWE	Bundeswirtschaftsministerium
KoaV	Koalitionsvertrag
LAiV	Landesamt für innere Verwaltung
GW	Gigawatt
Fraunhofer ISE	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
M-V	Mecklenburg-Vorpommern

# **EINLEITUNG**

## **Problemstellung**

Die Dekarbonisierung des Energiesektors ist vor dem Hintergrund der Klimakrise ein zentraler Hebel zur Senkung von Treibhausgasemissionen und zur Erreichung langfristiger Klimaneutralitätsziele (Ortner et al. 2023; WMO 2025). Auf europäischer Ebene wird diese Zielvorgabe zur Klimaneutralität der Europäischen Union bis 2050 durch das Europäische Klimagesetz verbindlich festschreiben (Verordnung (EU) 2021/1119). Für Deutschland konkretisiert das Erneuerbare-Energien-Gesetz diese Entwicklung durch das Ziel, den Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch bis 2030 auf mindestens 80 % zu steigern (§ 1 Abs. 2 EEG). Damit ist ein deutlicher Ausbau der Photovoltaik verbunden. Nach § 4 Nr. 3 EEG soll die installierte Photovoltaikleistung bis 2030 auf 215 GW und bis 2040 auf 400 GW ausgebaut werden. Das Fraunhofer ISE weist darauf hin, dass zur Erreichung der Ausbauziele jährliche Zubauraten im zweistelligen Gigawattbereich erforderlich sind (Baltins et al. 2025: S. 6). Auch von politischer und regulatorischer Seite werden jährlicher Zubau von rund 20 GW und mehr genannt (BMWK, BMUV, BMEL 2023; BNetzA 2026). Die bisherige Ausbaugeschwindigkeit reicht noch nicht aus, um diese Zielwerte sicher zu erreichen. Nach Angaben der Bundesnetzagentur (BNetzA) stieg die installierte Solarleistung Ende 2024 von 99,3 GW auf 117 GW im Jahr 2025. Der Zubau betrug damit 16,2 GW und lag demnach noch unter den vielfach genannten Zielwerten für den jährlichen Ausbau ab 2026 (BNetzA 2025, 2026). Auch Agora Energiewende ermittelte für 2025 einen PV-Ausbau von 17,5 GW (Agora 2026). Auch wenn der Großteil theoretisch durch die Installation auf Dachflächen oder an Fassenden realisiert werden kann, reicht das praktisch nicht aus, um die Ausbauziele zu erreichen. Somit bleibt der Ausbau großflächiger Freiflächen-Photovoltaikanlagen ein zentraler Bestandteil der Energiewende. Doch insbesondere bodengebundene Freiflächen-Photovoltaikanlagen stehen regelmäßig in Konkurrenz zu anderen Nutzungsansprüchen und können zu Konflikten mit Natur- und Landschaftsschutz, landwirtschaftlicher Nutzung sowie dem Landschaftsbild führen.

Aus naturschutzfachlicher Sicht wird deshalb eine konsequente Standortsteuerung und die Priorisierung vorbelasteter und konfliktarmer Flächen empfohlen (BfN 2022: S. 24 f.). Vor diesem Spannungsfeld

gewinnen schwimmende PV-Anlagen (Floating-PV) als alternative Installationsform zunehmend an Bedeutung. Da keine zusätzlichen Bodenflächen in Anspruch genommen werden, wird FPV grundsätzlich als flächenschonende Option diskutiert (Baltins et al. 2025: S. 8 ff.).

Gleichzeitig verläuft der Ausbau schwimmender PV in Deutschland bislang zurückhaltend. Nach Angaben des Marktstammdatenregister sind derzeit Anlagen mit einer Leistung von insgesamt 44,2 MWp in Betrieb und weitere Anlagen mit einer Leistung von mehr als 79 MWp befinden sich bereits im Genehmigungsverfahren oder in der Bauphase. Im Rahmen des Projektes „PV2Float“ wurden 6.043 künstliche Seen mit einer Gesamtfläche von etwa 90.000 ha ermittelt, die die grundsätzlich für eine FPV-Nutzung in Betracht kommen. Zugleich zeigt der Leitfaden, dass sich diese Potenziale unter technischen, rechtlichen und wirtschaftlich-praktischen Bedingungen deutlich reduzieren (Baltins et al. 2025: S. 12ff.).

Dieses theoretische Potenzial wird jedoch durch den geltenden Rechtsrahmen deutlich begrenzt. Nach § 36 Abs. 3 WHG dürfen schwimmende Solaranlagen ausschließlich auf künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern errichtet werden. Zudem ist ein Mindestabstand von 40 m zum Ufer einzuhalten und die belegte Wasserfläche auf 15 % der Gewässerfläche begrenzt. Diese vorsorgeorientierten Vorgaben stehen im Zusammenhang mit weiterhin bestehenden Erkenntnisdefiziten zu den langfristigen Auswirkungen von FPV auf Gewässer und Umwelt (Mehl et al. 2024: S. 6).

Für Mecklenburg-Vorpommern ist diese Fragestellung in besonderer Weise relevant. Das Land verfügt einerseits über einen großen Gewässerbestand, ist andererseits aber durch eine hohe naturschutzfachliche Sensibilität, landschaftliche Qualität und vielfältige Nutzungsansprüche geprägt. Zugleich verfolgt die Landesregierung das Ziel, bis 2035 rechnerisch den gesamten Energiebedarf des Landes für Strom, Wärme und Mobilität aus erneuerbaren Energien zu decken. Spätestens 2040 soll M-V klimaneutral sein. Im Koalitionsvertrag der 8. Legislaturperiode wird in diesem Zusammenhang auch die Beschleunigung des Ausbaus von FPV genannt (BMWE 2024; Ziffern 97, 176 KoAV). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie sich eine natur- und landschaftsverträgliche Standortfindung für FPV unter den rechtlichen und naturschutzfachlichen Rahmenbedingungen in M-V überhaupt umsetzen lässt.

## Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es für M-V eine natur- und landschaftsverträgliche Standortfindung für FPV im Rahmen einer GIS-gestützten Potenzialanalyse zu entwickeln und anzuwenden. Im Mittelpunkt steht dabei nicht die Ermittlung eines möglichst großen technischen Ausbaupotenzials, sondern die nachvollziehbare Ableitung eines weiter prüffähigen Gewässerbestands unter Berücksichtigung rechtlicher Mindestvorgaben sowie naturschutzfachlicher und landschaftsbezogener Anforderungen. Der Gewässerbestand des Landes ist dabei nicht als abstraktes Flächenpotenzial zu verstehen, sondern unter Anwendung fachlich begründeter Ausschluss- und Bewertungskriterien zu prüfen, welche Gewässer überhaupt in eine engere Auswahl gelangen können. Daran anknüpfend wird untersucht, welche Konflikte, Prüferfordernisse und Anforderungen sich bei der vertieften Prüfpraxis ergeben. Gestützt wird die Durchführung von der Annahme, dass Floating-PV nicht allein anhand technischer Machbarkeit oder wasserrechtlicher Grundzulässigkeit bewertet werden kann. Vielmehr entsteht die tatsächliche Standorteignung erst im Zusammenspiel von naturschutzfachlicher Sensibilität, Nutzungszusammenhängen, technischer Einbindung und planungsrechtlicher Umsetzbarkeit. Diese Grundannahme entspricht auch der Logik des Fraunhofer-ISE-Leitfadens, der Floating-PV nicht als pauschal verfügbare Flächennutzung, sondern als mehrstufig zu prüfende Einzelfallkonstellation behandelt (Baltins et al. 2025: 14 f., 41–45).

Hierzu wird zunächst der relevante Gewässerbestand mit Hilfe von Ausschlusskriterien sukzessive eingegrenzt. Anschließend wird der verbleibende Bestand mit einem transparenten Bewertungsschema priorisiert, das insbesondere die verbleibende nutzbare Fläche sowie die Nähe zu naturschutzfachlich und landschaftsbezogen sensiblen Räumen berücksichtigt. Ziel ist es, innerhalb des verbleibenden Gewässerbestands vergleichsweise konfliktärmere Standorte zu identifizieren, ohne daraus bereits eine Genehmigungsprognose abzuleiten.

Darauf aufbauend wird ein Beispielgewässer ausgewählt und unter Verwendung von Handlungsreihen einer weiteren Betrachtung

unterzogen, um mögliche Prüfbedarfe, Konfliktmuster und planungspraktische Hemmnisse für FPV zu erfassen.

### **Fragestellungen**

Aus der Zielsetzung leiten sich folgende Forschungsfragen ab:

Wie lässt sich eine natur- und landschaftsverträgliche Standortfindung für FPV auf künstlichen Standgewässern in M-V methodisch im Rahmen einer GIS-gestützten Potenzialanalyse umsetzen?

Wie stark reduzieren die bundesrechtlichen Mindestanforderungen des § 36 Abs. 3 WHG sowie die in der Arbeit berücksichtigten naturschutzfachlichen Ausschlusskriterien den weiter prüffähigen Gewässerbestand in M-V?

Wie lassen sich die nach Anwendung der Ausschlusskriterien verbleibenden Gewässer mit einem transparenten Bewertungsschema im Hinblick auf naturschutzfachliche Konfliktnähe, landschaftsbezogene Sensibilität und verbleibende nutzbare Fläche priorisieren?

Wie geht die einschlägige Literatur mit Floating-PV um?

### **Aufbau der Arbeit**

Nach der Einleitung werden zunächst die fachlichen und rechtlichen Grundlagen dargestellt. Anschließend folgen die Beschreibung des Untersuchungsraums, die Methodik der GIS-gestützten Analyse, die Ergebnisse der räumlichen Vorauswahl und Priorisierung sowie eine vertiefte Einzelfallbetrachtung. Abschließend werden die Ergebnisse in bestehende Leitfäden und Praxisansätze eingeordnet und zusammenfassend diskutiert.

## **1. Grundlagen zu Floating-PV auf Stillgewässern**

Dieses Kapitel fasst die für die Arbeit relevanten Grundlagen zu FPV zusammen und leitet jene fachlichen und rechtlichen Bezugspunkte ab, die in der GIS-gestützten Standortprüfung sowie in der vertieften standortbezogenen Prüfung wieder aufgegriffen werden. Im Mittelpunkt stehen der technische Anwendungsbereich auf Stillgewässern, die rechtlichen Mindestanforderungen zur Standortzulässigkeit, zentrale Umweltbelange und Wirkungen sowie die daraus folgende planerische Steuerungslogik. Das Kapitel dient damit nicht der umfassenden technischen und energiewirtschaftlichen Einordnung von FPV, sondern der Herleitung jener Anforderungen, die für eine natur- und landschaftsverträgliche Standortfindung maßgeblich sind.

### **1.1. Technischer Aufbau und Anlagenbestandteile**

Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf den Anwendungsbereich von FPV auf Stillgewässern bzw. Binnengewässer. Floating-PV-Anlagen bestehen aus Photovoltaikmodulen, die mit Hilfe von Montagesystemen auf schwimmenden Trägerkonstruktionen installiert werden. Diese Trägersysteme können entweder aus miteinander verbundenen Schwimmkörpern (Floats) oder aus starren Schwimmkörpern mit zusätzlicher Unterkonstruktion bestehen. Die Lage- und Betriebssicherheit der Anlage wird über Verankerungssysteme gewährleistet, die je nach Standort am Gewässergrund, am Ufer oder an angrenzenden baulichen Strukturen ansetzen (Baltins et al. 2025: 19 f.). Die Schwimmkörper müssen den erforderlichen Auftrieb, eine ausreichende mechanische Stabilität und eine hohe Haltbarkeit gewährleisten. Zudem müssen sie gegenüber UV-Strahlung, hohe Wind- und Schneelast sowie starken Wellengang beständig sein. In der Praxis werden dafür überwiegend Kunststoffe wie HDPE eingesetzt, während Unterkonstruktionen meist aus Aluminium oder Stahl bestehen (Ilgen 2021). Die Systemausführung ist dabei nicht nur für die technische Funktionsfähigkeit relevant, sondern beeinflusst auch Belegungsdichte, Wartungsaufwand und potenzielle Umweltauswirkungen (Baltins et al. 2025: 9).

Für die Arbeit ist dabei wichtig, welche projektbezogenen Stellgrößen für die spätere Prüfung von Wirkungen sowie Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen relevant werden. Dazu gehören insbesondere Modulneigung, Reihenanordnung, Flächendeckung und technische Nebenanlagen. Neben Modulen, Schwimmkörpern und Verankerungen umfasst ein FPV-Vorhaben regelmäßig auch elektrische Anlagenbestandteile wie Wechselrichter, Transformatoren, Kabelsysteme und landseitige Netzanschlusspunkte (Mehl et al. 2024; Baltins et al. 2025: 18 ff.). Je nach Projekt treten zusätzlich Bau- und Wartungsflächen, Zuwegungen sowie sicherheitstechnische Einrichtungen hinzu. Diese Nebenanlagen sind für die Umwelt- und Konfliktbewertung nicht nachrangig, da diese eigenständigen Eingriffe erzeugen, etwa durch Kabeltrassen, Baustelleneinrichtungen, Uferinanspruchnahmen oder Anforderungen an die betriebliche Erschließung. Gerade deshalb werden in der Praxis häufig künstliche, technisch bereits vorgeprägte Gewässer wie Kies- und Baggerseen als mögliche Standorte betrachtet. Dort sind Zuwegungen, Betriebsflächen oder Anschlusspunkte teilweise bereits vorhanden. Außerdem kann der erzeugte Strom bei aktiver gewerblicher Nutzung unmittelbar in betriebliche Abläufe eingebunden werden (Wirth 2026; Baltin et al. 2025: 8 f.). Eine solche Vorprägung verbessert zwar die Umsetzungsbedingungen, ersetzt aber keine standortbezogene Prüfung, da auch künstliche Gewässer eigenständige ökologische Funktionen ausbilden und sowohl im Gewässerraum als auch landseitig Konflikte mit Natur und Landschaft sowie mit anderen Nutzungen aufweisen (BfN 2024).

Für die weitere Arbeit folgt daraus, dass FPV nicht nur als Belegung einer Wasseroberfläche zu verstehen ist. Vielmehr handelt es sich um ein Vorhaben mit wasser- und landseitigen Bestandteilen, dass Wirkungen im Gewässer mit Wirkungen durch ufernahe und landseitige Infrastruktur verbindet. Diese breite Vorhabenstruktur ist für die spätere rechtliche Einordnung und Umweltprüfung maßgeblich.

## **1.2. Rechtliche Mindestanforderungen und Standortzulässigkeit**

Die Standortzulässigkeit von FPV ergibt sich aus dem Zusammenwirken wasser-, bauleitplanungs- und naturschutzrechtlicher Anforderungen. Bereits aus der Betrachtung der Anlagenbestandteile folgt, handelt es sich

bei FPV planungspraktisch nicht nur um eine Anlage auf dem Wasser im engen Sinn, sondern um ein Vorhaben, das wasser- und landseitige Belange miteinander verknüpft.

Die zentrale rechtliche Zulässigkeit von Floating-PV wird in Deutschland maßgeblich durch das WHG bestimmt. Aufgrund der Betroffenheit von Gewässern bedarf die Benutzung (§ 9) durch FPV nach § 8 Abs. 1 einer Erlaubnis (für zeitlich begrenzte Eingriffe) oder Bewilligung (für dauerhafte Nutzungen), soweit nicht etwas anderes bestimmt ist. Für schwimmende PV-Anlagen kommt eine Benutzung nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 oder § 9 Abs. 2 Nr. 2 in Betracht. Außerdem hat der Gesetzgeber FPV als potenziell eingriffsintensive Nutzung nur unter Vorsorgebedingungen zugelassen. Gemäß der physischen Vorgaben nach § 36 Abs. 1 sind derartige Anlagen so zu errichten, zu betreiben, zu unterhalten und stillzulegen, dass keine schädlichen Gewässerveränderungen zu erwarten sind und die Gewässerunterhaltung nicht mehr erschwert wird, als es den Umständen nach unvermeidbar ist. Nach § 36 Abs. 3 WHG dürfen Solaranlagen nur auf künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern errichtet werden. Künstliche Gewässer im Sinne des § 3 Nr. 4 sind von Menschen geschaffene oberirdische Gewässer oder Küstengewässer. Erheblich veränderte Gewässer im Sinne des § 3 Nr. 5 sind durch den Menschen in ihrem Wesen physikalisch erheblich veränderte oberirdische Gewässer oder Küstengewässer. Darüber hinaus darf eine Anlage ausgehend von der Linie des Mittelwasserstandes höchstens 15 Prozent der Gewässerfläche bedeckt und einen Mindestabstand von 40 m zum Ufer nicht unterschreiten. Diese Vorgaben begrenzen die möglichen Standorte bereits auf der Ebene der Grundzulässigkeit erheblich. Die Regelung wird vorsorgeorientiert begründet, weil die langfristigen Auswirkungen schwimmender Anlagen auf die Binnengewässer Deutschlands bislang nur unzureichend untersucht sind und aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen und Bedingungen von Seen bisher keine verlässlichen allgemeingültigen Aussagen möglich sind (Mehl et al. 2024: 6).

Die wasserrechtlichen Vorgaben stehen zugleich im Zusammenhang mit dem gewässerschutzrechtlichen Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Diese verfolgt das Ziel, Verschlechterungen des Zustands bzw. des Potenzials von Oberflächengewässern zu vermeiden. FPV ist daher nicht nur unter dem Gesichtspunkt der Flächennutzung, sondern auch im

Hinblick auf Gewässerschutz und potenzielle Veränderungen physikalischer und ökologischer Prozesse zu betrachten (UBA 2022).

Bauplanungsrechtlich ist FPV nicht als eigener Vorhabentyp geführt, wird aber als Infrastrukturvorhaben über die Bauleitplanung gesteuert. Planungs- und verfahrensrechtlich wird Floating-PV über das BauGB und die BauNVO eingebunden. Maßgeblich sind die Abwägungs- und Umweltprüfungsvorgaben der Bauleitplanung (§ 1 Abs. 6, 7; § 2 Abs. 4; § 2a BauGB).

FPV-Anlagen stellen gemäß § 29 Abs. 1 Baugesetzbuch (BauGB) bauliche Anlagen dar, weshalb ebenso wie bei Freiflächen-PV ein Bauleitverfahren erforderlich ist (vgl. PV-FFA). Im Regelfall wird hierfür eine planungsrechtliche Grundlage durch Bauleitplanung geschaffen, regelmäßig in Form eines sonstigen Sondergebiets nach § 11 Abs. 2 BauNVO. Im Außenbereich kommt in Einzelfällen eine Zulässigkeit ohne Bauleitplanung in Betracht, wenn die Anlage einem ortgebundenen gewerblichen Betrieb dient und der erzeugte Strom überwiegend der Eigenversorgung dieses Betriebs dient (§ 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB). Diese Ausnahme ist insbesondere bei aktiven Kies- und Baggerseen relevant (KNE 2026).

Die Einhaltung der wasserrechtlichen Vorgaben ersetzt jedoch keine naturschutzfachliche Prüfung. Maßgeblich sind hier insbesondere die Eingriffsregelung nach §§ 14 bis 17 BNatSchG, der gesetzliche Biotopschutz gem. § 30 BNatSchG und § 21 NatSchAG M-V sowie die artenschutzrechtlichen Verbote des § 44 BNatSchG. Bei möglichen Berührungspunkten mit Natura-2000-Gebieten ist darüber hinaus § 34 BNatSchG einschlägig. Für die Planung ist dabei wesentlich, dass gerade wegen der noch begrenzten Erkenntnisse über die Wirkungen von FPV, Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie ggf. Ausgleichsfragen in Genehmigungsverfahren besonderes Gewicht erhalten (Mehl et al. 2024).

Der energierechtliche Kontext ergibt sich aus dem erneuerbaren Energien Gesetz (EEG). Gemäß §2 EEG liegen die Errichtung und der Betrieb von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien grundsätzlich im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Gesundheit und Sicherheit. D.h., dass die erneuerbaren Energien als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden

Schutzgüterabwägungen eingebracht werden sollen, bis die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist. Daraus folgt jedoch keine automatische Standortfreigabe. Die wasser- und naturschutzrechtlichen Anforderungen sind unverändert einzuhalten und bleiben im Einzelfall entscheidend.

Der bundesrechtliche Rahmen wird auf Landesebene in M-V v.a. durch Vollzugsregelungen und raumordnerische Bindungen konkretisiert. Für bestimmte Anlagen an, in, über und unter oberirdischen Gewässern ist § 82 des Landeswasserrechts M-V (LWaG M-V) von Bedeutung. Zugleich sind Bauleitpläne nach § 17 Abs. 1 des Gesetzes über die Raumordnung und Landesplanung des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LPIG M-V) anzeigepflichtig, um die Übereinstimmung mit den Zielen der Raumordnung zu überprüfen und zu sichern. Das Landesentwicklungsprogramm (LEP M-V) und die Regionalen Raumentwicklungsprogramme (RREP M-V) bilden den raumordnerischen Rahmen, innerhalb dessen raumbedeutsame Vorhaben einzuordnen sind. Auch wenn die unmittelbare Standortzulässigkeit von FPV bundesrechtlich durch das WHG bestimmt wird, können diese Vorgaben durch die planerische Steuerung und die Bewertung des Umfelds relevant sein.

Für die vorliegende Arbeit folgt daraus, dass die wasserrechtlichen Mindestanforderungen nicht nur Rahmenbedingungen bilden, sondern in Kapitel 3 und 4 als GIS-fähige Filter- und Ableitungsregeln umgesetzt werden.

### **1.3. Relevante Umweltbelange und Wirkungen**

Für FPV liegt bislang kein durchgängig gesicherter und auf unterschiedliche Gewässertypen übertragbarer Kenntnisstand zu den Umweltwirkungen vor. Das BfN weist darauf hin, dass belastbare Aussagen zu negativen oder positiven Auswirkungen schwimmender PV-Anlagen bislang nur eingeschränkt möglich sind, weil Stillgewässer (Seen) sehr unterschiedliche Eigenschaften aufweisen und vergleichbare Studienerkenntnisse bislang nur in begrenztem Umfang vorliegen (Mehl et al. 2024:S. 50 f.; Baltins et al. 2025: S. 32). Diese Unsicherheiten sind für die Planungspraxis nicht nur ein Forschungsproblem, sondern prägen unmittelbar die Frage, wie Standorte ausgewählt, bewertet und vertieft geprüft werden.

Die naturschutzfachliche Relevanz von FPV ergibt sich daraus, dass durch die dauerhafte Überdeckung von Teilen der Wasseroberfläche physikalische, chemische und biologische Prozesse im Gewässer, sowie auf die Arten und Lebensräume, insbesondere im ufernahen Bereich, beeinflusst werden können (Mehl et al. 2024:12.) Als zentrale Wirkungen werden insbesondere die Abschirmung von Licht und Energie, eine Abschirmung gegenüber Windeinwirkungen, eine Verringerung des Gasaustauschs an der Grenzschicht zwischen Wasser und Luft, mechanische Abschirmungen gegenüber Tieren sowie optische Störwirkungen benannt. Hinzu kommen Risiken durch Havarien und mögliche Stoffeinträge aus der Anlagenkonstruktion, etwa durch Mikroplastik oder andere Materialbestandteile (NLT 2023: Anhang 2). Aus diesen Wirkungen können Veränderungen des Strahlungs- und Wärmehaushalts, der Photosynthese und Nahrungsketten, der thermischen Schichtung und Durchmischung sowie des Sauerstoffhaushalts, der Sedimentation und Uferstrukturen resultieren. Je nach See und Anlagenausführung sind sowohl günstige als auch ungünstige Effekte möglich (Milde et al. 2024: 19).

Eine besondere Bedeutung kommt der Uferzone (Litoral) zu. Nach Darstellung des BfN liegen die Hauptlebensräume für Wasserpflanzen und viele wassergebundene Tierarten im lichtdurchfluteten Flachwasserbereich des Litorals. Eine Abschattung dieser Bereiche kann sich unmittelbar auf Wasserpflanzen, Sauerstoffproduktion, Rückzugsräume und folglich die Nahrungsverfügbarkeit für weitere Artengruppen auswirken. Vor diesem Hintergrund wird der gesetzliche Mindestabstand von 40 m zum Ufer vorsorgeorientiert begründet. Dieser soll den ökologisch besonders sensiblen Uferbereich freihalten, solange belastbare einzelfallbezogene Bewertungsmaßstäbe noch nicht in ausreichendem Maß vorliegen. (Mehl et al. 2024: 6).

Auch die Begrenzung des Bedeckungsgrades auf maximal 15 % ist vor diesem Hintergrund zu verstehen. Dieser soll verhindern, dass zentrale Prozesse, wie Strahlungseintrag, Windeinwirkung und Austauschvorgänge (Sauerstoff, Kohlendioxid) in einem Umfang verändert werden, der mit den Zielen des Gewässerschutzes nicht vereinbar erscheint. Das BfN ordnet diese Begrenzung zudem in den Kontext des Verschlechterungsverbots und der Verpflichtung aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL

2000/60/EG) ein. Gerade weil sich die ökologischen Wirkungen nicht pauschal für alle Gewässer vorhersagen lassen, erhält die vorsorgeorientierte Begrenzung eine besondere Bedeutung.

Im Rahmen einer Analyse wurden 24 ausgewählte Studien, die vorwiegend in kleineren künstlichen Ökosystemen durchgeführt wurden, betrachtet. Ein häufig beobachteter Effekt war die Chlorophyll-a-Reduktion im Wasser (Oliveira et. al, 2025). Mit Hilfe des Chlorophyll-a-Gehalts kann unter anderem der Eutrophierungsgrad von Gewässern bestimmt und folglich die Wasserqualität bewertet werden. Je mehr Chlorophyll a gemessen wird, desto höher der Algenbestand und die Nährstoffbelastung (Eutrophierung). Die Gefahr, dass ein Gewässer „umkippt“, nimmt bei steigendem Chlorophyll-a-Gehalt zu.

Neben den Wirkungen im Gewässer selbst sind auch artenschutzrechtliche und landschaftsbezogene Auswirkungen zu berücksichtigen. Dazu zählen mögliche Habitatverluste und Störungen für Wasservögel, Insekten und Fledermäuse, Barriere- und Scheuchwirkungen, Veränderungen der Nutzbarkeit von Wasserflächen sowie technische Überformungen des Landschaftsbildes. Auch die mit Bau, Wartung und landseitiger Infrastruktur verbundenen Eingriffe sind dabei zu berücksichtigen. Die vorhandene Literatur zeigt, dass diese Wirkungen nicht losgelöst voneinander betrachtet werden, sondern können sich je nach Gewässertyp, Anlagenausgestaltung und Umfeld überlagern (NLT 2023: Anhang 2). Zahlreiche Studien zeigen, dass Freiflächen-PV dort zu erheblichen Eingriffen in Boden, Wasserhaushalt und Artenvielfalt führen kann, wo keine frühzeitige und raumverträgliche Standortsteuerung erfolgt (UBA 2022: 54-70).

Für die Arbeit folgt daraus eine vorsorgeorientierte Prüflogik, die in Kapitel 3 und 4 anhand gesetzlicher Mindestanforderungen und naturschutzfachlicher Ausschlüsse umgesetzt wird.

#### **1.4. Planerische Einordnung und Steuerungslogik**

Aus raum- und umweltplanerischer Perspektive ist FPV nicht allein nach technischer Machbarkeit zu beurteilen, sondern danach, ob sich das Vorhaben in bestehende Raum- und Nutzungsstrukturen einfügt und ob Konflikte mit Natur und Landschaft möglichst frühzeitig vermieden oder auf ein vertretbares Maß begrenzt werden können. Für die Planung reicht

deshalb die bloße Betrachtung der Gewässerfläche nicht aus. Erforderlich ist vielmehr eine Einordnung des Gewässerraums und seines Umfelds im Hinblick auf naturschutzfachliche Sensibilität, bestehende Nutzungen, wasserwirtschaftliche Anforderungen sowie technische und betriebliche Rahmenbedingungen.

Floating-PV wird häufig als potenziell flächenschonende Ergänzung zum Ausbau bodengebundener Freiflächen-PV diskutiert, weil Gewässerflächen theoretisch zusätzliche Standortmöglichkeiten eröffnen können (Baltins et al. 2025: 8-14). Diese Entlastung von Landnutzungskonflikten tritt jedoch nicht automatisch ein. Vielmehr werden Konflikte teilweise verlagert und auf den Gewässerraum sowie angrenzende Ufer- und Landbereiche übertragen (BfN 2022: S. 8). Stillgewässer und ihre Uferzonen, sind Räume, in denen sich ökologische Funktionen, wasserwirtschaftliche Anforderungen, landschaftliche Qualitäten sowie Nutzungen wie Erholung, Tourismus und Fischerei häufig eng überlagern (UBA 2022: 54-70). Hinzu kommen standortabhängig betriebliche Interessen, etwa bei Abbaugewässern, sowie Fragen der Erreichbarkeit und technischen Anbindung. Für die planerische Steuerung lässt sich daraus ein übertragbarer Grundsatz ableiten, nach dem Vorhaben so zu lenken sind, dass Eingriffe in ökologisch wertvolle und landschaftlich sensible Räume frühzeitig vermieden und Standorte mit Vorbelastungen oder technischer Überprägung bevorzugt geprüft werden (BfN 2022: 4-6). Für FPV bedeutet das, dass sensible Uferbereiche, Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotop bereits auf der Ebene der Standortwahl eine besondere Rolle spielen (BfN 2022: 8). Zugleich müssen Gewässer mit hoher Konfliktdichte frühzeitig aus der näheren Betrachtung ausgeschlossen oder in ihrer Bewertung deutlich zurückgestuft werden (Mehl et al. 2024: 45).

Für die Untersuchung ergibt sich daraus ein klare Steuerungsansatz. Zunächst werden rechtlich unzulässige und naturschutzfachlich besonders konfliktträchtige Standorte über Ausschlusskriterien bei der Vorauswahl aus dem Gewässerbestand entfernt. Anschließend werden die verbleibenden Gewässer mit Hilfe eines Bewertungsschemas priorisiert. Das Bewertungsschema führt naturschutzfachliche Konfliktnähe, landschaftsbezogene Sensibilität und die verbleibende nutzbare Fläche zusammen. Darauf aufbauend erfolgt die vertiefte Einzelfallprüfung am Beispielgewässer. Ziel ist es, Konflikte nicht erst im

Genehmigungsverfahren sichtbar werden zu lassen, sondern bereits auf der Ebene der Standortfindung möglichst früh zu minimieren.

Kapitel 2 beschreibt vor diesem Hintergrund den Untersuchungsraum M-V mit Blick auf den Gewässerbestand, die Schutzgebiete, naturrelevanten Räume sowie zentrale Nutzungs- und Konfliktlagen. Damit werden diejenigen räumlichen Ausgangsbedingungen dargestellt, auf die die methodische Standortprüfung in den folgenden Kapiteln aufbaut.

## **2. Untersuchungsraum Mecklenburg-Vorpommern**

In diesem Kapitel werden die für die Arbeit relevanten räumlichen Ausgangsbedingungen in Mecklenburg-Vorpommern beschrieben. Im Mittelpunkt stehen der Stillgewässerbestand, die naturschutzfachlich sensiblen Räume sowie die bestehenden Nutzungs- und Konfliktlagen. Dazu erfolgt die Einordnung von Merkmalen, die für die Standortfindung von FPV maßgeblich sind. Der Untersuchungsraum ist nicht nur vor dem Hintergrund interessant, dass M-V über einen großen Gewässerbestand verfügt, sondern auch weil sich besonders deutlich zeigt, wie stark naturschutzfachliche, wasserrechtliche und nutzungsbezogene Anforderungen den weiter prüffähigen Suchraum eingrenzen.

### **2.1. Gewässerbestand und Gewässertypen**

Mecklenburg-Vorpommerns ist in besonderem Maß durch eine Seenlandschaft geprägt. Die Gewässerstruktur ist geologisch vor allem auf die Formung der Jungmoränenlandschaften während der letzten Eiszeit zurückzuführen. Charakteristisch sind glazial entstandene Becken- und Rinnenseen, die nach dem Rückzug des Inlandeises zurückblieben. Die Entstehungsgeschichte erklärt, warum ein großer Teil des Gewässerbestands natürlichen Ursprungs ist und häufig naturnahen Ufer- und Flachwasserbereiche aufweist (UBA 2014).

Im bundesweiten Vergleich verfügt M-V über einen hohen Bestand an Stillgewässern. Nach Angaben des Landesamts für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei (LALLF) umfasst der Seenbestand mindestens 2.033 Seen ab einer Größe von 1 ha mit einer Gesamtfläche von rund 73.800 ha. Der Anteil der Binnengewässer an der Landesfläche

wird mir rund 5,5 % angegeben (LALLF 2023). Für die Frage nach FPV ist dieser Gesamtbestand jedoch nur eingeschränkt aussagekräftig. Entscheidend ist nicht die Anzahl der Seen, sondern ob diese die wasserrechtlichen Mindestanforderungen erfüllen, technisch und betrieblich erschließbar sind und unter natur- und landschaftsverträglichen Gesichtspunkten überhaupt eine weitere Prüfung zulassen.

Ein wesentlicher Punkt ist dabei, dass die rechtliche Zulässigkeit von FPV in Deutschland auf künstliche und erheblich veränderte Gewässer begrenzt ist. In einem Bundesland, dessen Seenbestand überwiegend natürlich entstanden ist, wird der potenziell prüfbare Suchraum dadurch bereits strukturell stark eingeengt (BfN 2026). Der große Gewässerreichtum M-Vs kann daher nicht mit einem entsprechend großen Potenzial für FPV gleichgesetzt werden.

Zugleich ist auch innerhalb des Bestands künstlicher Gewässer eine pauschale Gleichsetzung von „künstlich“ und „konfliktarm“ fachlich nicht haltbar. Das BfN weist darauf hin, dass auch künstliche Gewässer, insbesondere Abgrabungsgewässer wie Baggerseen, naturschutzfachlich eine hohe Bedeutung erlangen können, etwa durch ökologische Entwicklung, Funktionen als Sekundärlebensräume oder Trittsteinbiotop (BfN 2024). Hinzu kommt, dass viele künstliche Gewässer bereits in Nutzungszusammenhängen stehen, etwa durch Rohstoffgewinnung, Fischerei, Tourismus und Erholung oder wasserwirtschaftliche Funktionen. Die bestehenden Nutzungen können die Realisierbarkeit einschränken oder den Prüfaufwand erhöhen, auch wenn ein Gewässer formal in die zulässige Kategorie „künstlich“ fällt (Mehl et al. 2024).

Für die weitere Analyse folgt daraus, dass der Gewässerbestand M-Vs nicht als Potenzialraum, sondern zunächst als Ausgangsmenge zu verstehen ist. Die planungsrelevante Teilmenge ergibt sich erst aus der schrittweisen Eingrenzung anhand rechtlicher, naturschutzfachlicher und nutzungsbezogener Anforderungen.

## **2.2. Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotop**

Der Untersuchungsraum M-V ist durch einen dichten Bestand an Schutzgebieten sowie gesetzlich geschützten Biotopen, die sich häufig mit Gewässern und Uferbereichen überlagern, geprägt. Für FPV ist diese

Ausgangslage besonders relevant, weil sich wesentliche Wirkungen und Nutzungskonflikte im sensiblen ufernahen Bereich konzentrieren. Schutzgebietsausweisungen sind daher nicht nur ein Hinweis auf mögliche Konflikte, sondern wirken je nach Kategorie als rechtliche Bindung mit unmittelbaren Folgen für die Zulässigkeit und Prüftiefe eines Vorhabens.

In der fachlichen Diskussion gilt für Photovoltaik allgemein der Grundsatz, dass Schutzgebiete grundsätzlich nicht als Standorte vorgesehen werden sollten, außerhalb geschützter Bereiche ausreichend Alternativen bestehen (UBA 2022: 25). Für Floating-PV betrifft dies insbesondere Natura-2000-Gebiete, Naturschutzgebiete, Biosphärenreservate sowie gesetzlich geschützte Biotop. In diesen Bereichen steht der Schutz empfindlicher Lebensräume, Artenvorkommen und naturnahe Gewässerstrukturen im Vordergrund. Entsprechend erhöht sich dort die Konfliktwahrscheinlichkeit erheblich. Dementsprechend werden diese Flächen in der Arbeit als harte Ausschlüsse behandelt.

Für schwimmende PV-Anlagen werden Schutzgebiete besonders restriktiv bewertet, wenn gewässerbezogene Erhaltungsziele betroffen sind. Das UBA hebt hervor, dass insbesondere Naturschutzgebiete oder andere Schutzgebiete mit geschützten Arten und Lebensraumtypen vom Bau schwimmender PV-Anlagen auszuschließen sind (UBA 2022: 235).

Zugleich unterscheiden sich Schutzgebiete hinsichtlich ihrer Schutzintensität und rechtlichen Wirkung. Insbesondere Landschaftsschutzgebiete (LSG) sind nicht pauschal zu bewerten, weil die Reichweite der Verbote und möglichen Befreiungen jeweils aus der konkreten Schutzgebietsverordnung folgen (UBA 2022: S. 23, S. 226 f.). Eine einheitliche Einstufung als Ausschlusskriterium ist deshalb fachlich nicht ohne weiteres möglich. In der Analyse werden sie daher nicht als Ausschlusskriterium, sondern als Konfliktindikator im Rahmen der Bewertung behandelt.

Neben Schutzgebieten bilden gesetzlich geschützte Biotop einen eigenständigen und fachlich besonders relevanten Prüfbereich. Der gesetzliche Biotopschutz erfasst ausdrücklich auch natürliche und naturnahe Bereiche stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und Verlandungszonen (BfN 2024: 12). Für die Standortprüfung bedeutet dies, dass Konflikte nicht nur dort entstehen, wo Gewässer innerhalb von

Schutzgebieten liegen, sondern auch dort, wo empfindliche Biotopstrukturen den Uferbereich prägen. Gerade im Hinblick auf die ufernahen Wirkungen von FPV kommt diesen Bereichen eine besondere Bedeutung zu.

Für die Arbeit folgt daraus, dass Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotope nicht nur als Bestand im Hintergrund zu betrachten sind, sondern als zentrale räumliche Rahmenbedingungen der Standortwahl. Sie bestimmen mit, welche Gewässer überhaupt weiter geprüft werden können und wo der Prüfaufwand bereits früh deutlich ansteigt.

### **2.3. Nutzungs- und Konfliktlagen**

Neben Schutzgebieten und Biotopen prägen bestehende Nutzungen und wasserwirtschaftliche Anforderungen für die planerische Beurteilung von FPV in M-V. Stillgewässer und ihre Uferzonen sind häufig multifunktionale Räume, in denen Erholung, Tourismus, Fischerei sowie wasserwirtschaftliche Belange aufeinandertreffen. Diese Nutzungen sind für die Standortwahl relevant, weil sie entweder unmittelbar mit der Errichtung und dem Betrieb einer Anlage kollidieren oder den Prüf- und Abstimmungsbedarf deutlich erhöhen können (Baltins et al. 2025).

Für M-V ist diese Konfliktlage besonders plausibel. Seen übernehmen vielerorts wesentliche Funktionen für Erholung und Tourismus. Badestellen, Wassersport, Angelgewässer und andere freizeitbezogene Nutzungen konzentrieren sich häufig auf die Uferzonen und ufernahen Bereiche. Genau dort müssen bei FPV-Vorhaben jedoch regelmäßig auch Baustelleneinrichtungen, Zugänge, Kabeltrassen, Netzanschlüsse und weitere Nebenanlagen organisiert werden. Dadurch entstehen Nutzungskonflikte nicht nur auf der Wasserfläche selbst, sondern auch im Ufer- und Landbereich.

Hinzu kommen wasserwirtschaftliche Belange, etwa im Zusammenhang mit Gewässerunterhaltung, Wasserentnahme und Bewirtschaftung sowie Wasserschutz- und Überschwemmungsgebieten (UBA 2022). Diese Aspekte stellen nicht automatisch Ausschlussgründe dar, erhöhen aber regelmäßig den fachlichen Abstimmungsbedarf und können die planungspraktische Umsetzbarkeit einschränken.

Die Errichtungen von Freiflächenanlagen ist häufig mit Landnutzungskonflikten, Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes, Eingriffen in die Umwelt sowie konkurrierenden Raumansprüchen verbunden. Daher wird in der naturschutzfachlichen Diskussion eine konsequente Standortsteuerung und die Priorisierung vorbelasteter bzw. konfliktarmer Flächen als Orientierungshilfe empfohlen (BfN 2022: 24 f.).

Auch bei künstlichen Gewässern können sich unterschiedliche Nutzungen und Entwicklungsziele gegenüberstehen. Das BfN weist darauf hin, dass sich gerade bei Abbauseen bereits während oder kurz nach Aufgabe des Betriebs ökologisch wertvolle Bereiche entwickeln können und dass nach Ende der Nutzung häufig Renaturierungsmaßnahmen vorgesehen sind. Langfristig betriebene FPV-Anlagen können diese Entwicklung erschweren oder in Konkurrenz zu ihnen treten.

Für M-V ist diese Konstellation von Bedeutung, weil ein erheblicher Teil der potenziell in Betracht kommenden Standorte aus Abtragungsgewässern besteht. Daher müssen hier betriebliche Nutzung, Folgeregulungen und ökologische Entwicklungen in der Planung zusammenfassend berücksichtigt werden.

Für die Standortanalyse folgt daraus, dass bestehende Nutzungen und Konflikte nicht pauschal als harte Ausschlusskriterien behandelt werden können. Zum einen sind entsprechende Nutzungsdaten häufig nicht flächendeckend oder nur eingeschränkt verfügbar. Zum anderen sind viele Konflikte standortabhängig und erst im konkreten Kontext sinnvoll zu bewerten. In der Arbeit werden diese Aspekte deshalb nicht als generelle Ausschlüsse, sondern zunächst als Konfliktindikatoren berücksichtigt und am ausgewählten Beispielgewässer im Rahmen der vertieften Prüfung konkretisiert.

Insgesamt ergeben sich die räumlichen Ausgangsbedingungen in M-V aus dem Zusammenwirken von Gewässertypen, Schutzgebieten, gesetzlich geschützten Biotopen und konkurrierenden Nutzungen. Für die Standortfindung ist deshalb ein gestuftes Vorgehen erforderlich, das zunächst eindeutig rechtlich und ökologisch nicht tragfähige Standorte ausschließt, anschließend die verbleibenden Standorte nachvollziehbar priorisiert und schließlich anhand eines Beispielgewässers vertieft prüft.

Kapitel 3 erläutert vor diesem Hintergrund das methodische Vorgehen, mit dem der Gewässerbestand über Ausschluss- und Bewertungskriterien eingegrenzt und für die standortbezogene Prüfung aufbereitet wird.

### **3. Methodik und Datengrundlagen**

#### **3.1. Untersuchungsansatz und Vorgehensweise**

Die Arbeit folgt einem dreistufigen Untersuchungsansatz, der eine GIS-gestützte Standortabgrenzung mit einer Priorisierung der verbleibenden Gewässer und einer vertieften standortbezogenen Prüfung verbindet. Vorausgehend wurde eine Literaturrecherche zu relevanten wissenschaftlichen Studien, Fachartikel und einschlägiger Rechtsvorschriften durchgeführt, um den aktuellen Forschungsstand zu den Umweltauswirkungen von Floating-PV, Potenzialabschätzungen sowie rechtlichen Rahmenbedingungen zu erfassen. Dabei war insbesondere zu berücksichtigen, dass die vorliegenden Erkenntnisse zu den Auswirkungen von Floating-PV auf Gewässer und Arten weiterhin begrenzt sind und Ergebnisse nur eingeschränkt auf andere Seen übertragen werden können. Die BfN-Schrift verweist ausdrücklich auf erhebliche Erkenntnisdefizite und darauf, dass die wenigen Vor-Ort-Studien kaum umfassend übertragbare Aussagen ermöglichen (Mehl et al. 2024: 43).

Den räumlichen Bezugsraum der Standortprüfung bildet der Seenbestand Mecklenburg-Vorpommerns. Ausgangspunkt der GIS-gestützten Analyse bildet der Rechtsrahmen, der die Zahl potenziell prüffähigen Standorte für schwimmende PV-Anlagen bereits über feste Mindestvorgaben erheblich eingrenzt. In der ersten Stufe wird der Gewässerbestand daher sukzessive über Ausschlusskriterien reduziert. Maßgeblich sind dabei insbesondere die wasserrechtlichen Vorgaben des § 36 Abs. 3 WHG, wonach FPV die Errichtung der Anlagen nur auf künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern zulässig ist, die belegte Wasserfläche 15 % der Gewässeroberfläche nicht überschreitet und der Mindestabstand von 40 m zum Ufer einzuhalten ist. Ergänzend fließen naturschutzfachlich bedeutsame Räume, die eine PV-Nutzung ausdrücklich ausschließen oder durch zusätzlich erhöhte Prüferfordernisse erheblich beschwert wären, mit in die Betrachtung ein. Ziel der ersten Stufe ist daher nicht die Ableitung einer Genehmigungsprognose, sondern die nachvollziehbare Eingrenzung

eines Gewässerbestands, der unter den geltenden rechtlichen Mindestanforderungen grundsätzlich weiter geprüft werden kann. In der zweiten Stufe wird dieser Restbestand anhand umweltbezogener und prüfungsrelevanter Bewertungskriterien priorisiert. Damit werden die verbleibenden Standorte nach Konfliktnähe, landschaftsbezogener Sensibilität und nutzbarer Flächen eingeordnet. Ziel dieser Stufe ist eine nachvollziehbare Rangbildung der weiter prüfbarer Gewässer und die fachlich begründete Auswahl eines Beispielgewässers für die vertiefte Betrachtung. Für die anschließende Einzelfallprüfung (Stufe 3) werden nur jene Gewässer weiter betrachtet, die im Rahmen der Priorisierung als vergleichsweise günstig eingestuft wurden. Die Notwendigkeit einer standortbezogenen Prüfung ergibt sich daraus, dass die Wirkungen von FPV vorhaben und standortabhängig sind und projektbezogene Datenerhebung sowie Monitoring erfordern (Baltins et al. 2025: S. 50). Die vertiefte Prüfung erfolgt deshalb an einem ausgewählten Beispielgewässer, um die wesentlichen Wirkungspfade, Konfliktfelder und Anforderungen an Vermeidung, Minderung und weiteren Untersuchungen systematisch darzustellen.

### **3.2. Datengrundlagen und Datenqualität, GIS-Aufbereitung und Reproduzierbarkeit**

Grundlage für die Analyse war ein einheitliches Projekt-Koordinatenbezugssystem (KBS), um die verschiedenen geographischen Daten eindeutig dem Bezugsraum M-V zuzuordnen (EPSG:25833 - ETRS89 / UTM zone 33N). Die GIS-Analyse basiert auf amtlichen Geodaten des Landes M-V, die über die Geowebdienste bezogen und in QGIS verarbeitet wurden. Der Gewässerbestand und die restlichen Kriterien wurden über einen WFS-Dienst als Vektorgrundlage eingebunden und anschließend in einem einheitlichen Arbeitsstand weiterverarbeitet. Zusätzliche WMS-Dienste wurden ausschließlich zur Darstellung und Orientierung verwendet, während die räumlichen Operationen auf WFS-Vektordaten mit Attributen beruhten. Für die weiteren Ausschluss- und Bewertungsindikatoren wurden zusätzliche amtliche Layer genutzt, die in den Metadaten als landesseitige Datenbestände ausgewiesen sind.

Für die Datenverarbeitung war entscheidend, dass durchgehend mit konsistenten Geometrien gearbeitet wurde, weil Abstandsoperationen und

Flächenberechnungen andernfalls zu abweichenden Innenflächen hätten führen können.

Für die Datenverarbeitung war entscheidend, mit konsistenten und fehlerfreien Geometrien zu arbeiten. Deshalb wurden Arbeitslayer vor der eigentlichen Analyse als GeoPackage gespeichert, um Geometriefehler zu vermeiden und Berechnungen stabil reproduzieren zu können. Jeder Bearbeitungsschritt wurde als eigener Arbeitsstand gesichert, sodass die einzelnen Reduktions- und Bewertungsschritte nachvollziehbar bleiben. Zwischenstände wurden nicht überschrieben. Wenn Bearbeitungsschritte wegen Schreib- oder Providerproblemen nicht möglich waren, wurden Layer exportiert, neu geladen und anschließend weiterverarbeitet.

Vor der eigentlichen Filteranwendung wurden die Eingabelayer auf Geometriefehler geprüft und bei Bedarf repariert, da fehlerhafte Geometrien räumliche Operationen blockieren oder unplausible Ergebnisse erzeugen können. Vor der räumlichen Verschneidung wurden die Eingangsdaten für Biotop mit ungültigen Geometrien mittels QGIS-Tool Geometrien reparieren bereinigt, um Overlay-Analyse durchführen zu können.

Die räumlichen Operationen wurden anschließend in fester Reihenfolge und jeweils als neue Layer angelegt. Dazu gehörten Pufferzonen, die Ableitung von Innenflächen nach Abzug des Uferabstands, Überlagerungs- und Differenzoperationen zur Berücksichtigung von Schutz- und Biotopflächen sowie Flächenberechnungen auf Grundlage der resultierenden Polygoneometrien.

Für Flächenberechnungen wurden eigene Felder in Attributtabelle angelegt und die Werte einheitlich in ha geführt. Wenn bei räumlichen Operationen mehrere Teilflächen pro Gewässer entstanden, wurden diese über die Gewässer-ID aggregiert, damit die Ergebnisse wieder eindeutig auf den Ausgangsgewässerbestand zurückgeführt werden konnten. Objektzahlen und Flächensummen wurden je nach Arbeitsschritt dokumentiert, damit die Filterwirkungen in Kapitel 4 eindeutig ausgewertet werden können.

Datenlücken und fehlende Attribute wurden in der Auswertung nicht als konfliktfrei interpretiert, sondern als Unsicherheiten behandelt die eine standortbezogene Sichtprüfung sowie Nachrecherche erfordern. In die

Bewertung wurden daher nur solche Indikatoren aufgenommen, die für alle Gewässer in gleicher Weise berechnet werden konnten. Nutzungen wie Badegewässer, Angelseen oder andere standortspezifische Hinweise wurden nicht flächendeckend in die GIS-Bewertung integriert, sondern erst in der vertieften Sichtprüfung der vier höchstbewerteten Gewässer berücksichtigt. Methodisch wird damit vermieden, dass fehlende oder nicht flächendeckend verfügbare Nutzungsdaten als fehlende Konflikte missverstanden werden.

### **3.3. Kriterien und Methodik der Standortprüfung**

Die Standortvorprüfung erfolgt in zwei Stufen. In der ersten Stufe werden harte Ausschlusskriterien angewendet, um die Gewässer auf einen Restbestand zu reduzieren, der die festgelegten Mindestvorgaben erfüllt. In der zweiten Stufe wird dieser Restbestand anhand von Bewertungskriterien priorisiert. Die Trennung ist notwendig, weil die Erfüllung von Mindestvorgaben eine andere Aussage ist als die Priorisierung innerhalb einer verbleibenden Menge.

#### **3.3.1. Stufe 1: Harte Ausschlusskriterien und gesetzliche Mindestvorgaben**

Stufe 1 bildet die die Standortauswahl über harte Ausschlusskriterien ab. Grundlage sind die gesetzlichen Mindestvorgaben zur Standortzulässigkeit und die daraus abgeleiteten Ausschlüsse, die in QGIS als Filterabfolge umgesetzt wurden. Maßgeblich ist § 36 Abs. 3 WHG. Danach kommen nur künstliche oder erheblich veränderte Gewässer in Betracht. Zusätzlich begrenzt das Wasserrecht die zulässige Nutzung über zwei räumlich eindeutig abbildbare Vorgaben, die in der GIS-Analyse als Flächenoperationen umgesetzt werden. Die Anlage darf nicht mehr als 15 % der Gewässerfläche bedecken und der Abstand zum Ufer darf 40 m nicht unterschreiten.

Auf dieser wasserrechtlichen Grundlage werden im nächsten Schritt naturschutzrechtlich besonders konfliktträchtige Räume berücksichtigt. Schutzgebiete nach Bundesnaturschutzrecht und Natura-2000-Bezüge sind als Gebiete mit hoher Bindungswirkung zu behandeln. Der methodische Zweck in der Stufe 1 ist es nicht, eine Genehmigungsentscheidung vorwegzunehmen, sondern Standorte zu

selektieren, bei denen bereits aus der Gebietskategorie ein hoher Ausschluss- oder Prüfbedarf folgt. Der Bezug zu den relevanten Normkomplexen ergibt sich aus den Schutzgebietsbestimmungen und den artenschutzrechtlichen Verboten. (BNatSchG §§ 22, § 34, § 44 BNatSchG, § 20 NatSchAG M-V). (Mehl et al. 2024: 12).

Für die in der Arbeit verwendete 1 ha Schwelle gilt, dass sie keine Rechtgrenze ist, sondern eine methodische Eingrenzung auf Standorte, bei denen sich der Aufwand einer vertieften Prüfung im Verhältnis zur potenziellen belegbaren Fläche noch begründen lässt.

Ergänzend werden konfliktreiche Restriktionsräume (Schutzgebiete, geschützte Biotop § 20 NatSchAG M-V) als harte Ausschlusskriterien geführt. Diese Anforderungen wirken in der Standortsuche wie ein vorgelagerter Filter.

#### 1 Gewässertyp (künstliche Standgewässer) (Filter 1)

Im ersten Filter wird der Gewässertyp betrachtet. Aus dem Gewässerbestand (Standgewässer  $\geq 1$  ha) werden alle Standgewässer ausgeschlossen, die nicht als künstliche Gewässer geführt werden. Die Unterscheidung in künstliche und erheblich veränderte Gewässer wird in dieser Arbeit nicht getroffen, da lediglich Daten zu künstlichen oder natürlichen Gewässern vorliegen. Dieser Schritt setzt die wasserrechtliche Mindestzulässigkeit direkt räumlich um.

Das BfN benennt in seinen Eckpunkten zum naturverträglichen Ausbau als Grundsatz, dass FPV auf künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern zu beschränken ist.

#### 2 Schutzgebiete (Filter 2)

Im zweiten Filter werden Schutzgebiete als harte Ausschlusskriterien berücksichtigt. Ausgeschlossen werden Gewässer, die innerhalb von Schutzgebieten liegen, in denen die Errichtung baulicher Anlagen wie Photovoltaik regelmäßig nicht mit dem Schutzzweck vereinbar ist. Dazu zählen Naturschutzgebiete (§ 23 BNatSchG), Nationalparke (§ 24 BNatSchG) und Biosphärenreservate (§ 25 BNatSchG). Darüber hinaus werden auch Natura-2000-Gebiete, also Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung (GGB) sowie EU-Vogelschutzgebiete (SPA), als harte Ausschlusskriterien behandelt. Hintergrund ist, dass Vorhaben innerhalb

dieser Gebiete an die jeweiligen Erhaltungsziele gebunden sind und regelmäßig einer Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG unterliegen. Bei nicht auszuschließenden erheblichen Beeinträchtigungen sind sie grundsätzlich unzulässig. Damit ist für diese Flächen regelmäßig ein deutlich erhöhter Prüf- und Konfliktgrad zu erwarten.

Die Einbeziehung dieser Gebiete als harte Ausschlusskriterien entspricht auch der einschlägigen Fachliteratur. Der BfN-Schrift ist zu entnehmen, dass Seen in Naturschutzgebieten oder in historisch bedeutsamen Kulturlandschaften von potenziellen Floating-PV-Standorten ausgeschlossen werden sollten und dass Seen in Schutzgebieten gemäß §§ 22 ff. BNatSchG möglichst nicht für Floating-PV-Anlagen vorgesehen werden sollten. Für schwimmende Photovoltaikanlagen werden Schutzgebiete besonders restriktiv bewertet, wenn gewässerbezogene Erhaltungsziele betroffen sind. Auch das Umweltbundesamt hebt hervor, dass insbesondere Naturschutzgebiete oder andere Schutzgebiete mit geschützten Arten und Lebensraumtypen vom Bau schwimmender PV-Anlagen auszuschließen sind. Für Natura-2000-Gebiete kommt zusätzlich die Pflicht zur Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG hinzu. (Mehl et al. 2024: 112, 158)

Natura-2000-Gebiete (GGB, SPA) sind als Räume mit erhöhtem Prüf- und Begründungsbedarf zu behandeln, weil Vorhaben an die Erhaltungsziele gebunden sind und regelmäßig eine Verträglichkeitsprüfung erforderlich ist. Das UBA beschreibt für diese Gebiete die Maßgeblichkeit der jeweiligen Schutzgebietsverordnung mit der Anforderung des § 34 BNatSchG (UBA 2022: S. 226, S. 235). Für FPV kommt hinzu, dass ökologische Funktionsbeziehungen zwischen Gewässern und angrenzenden Schutzgebieten in der Prüfung besonders zu berücksichtigen sind, weil Schutzgüter nicht an der Gewässergrenze enden (BfN 2024, S. 57).

Landschaftsschutzgebiete werden dagegen nicht pauschal ausgeschlossen, weil Verbote und Befreiungsmöglichkeiten in den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen unterschiedlich geregelt sind. Daher werden diese in Stufe 2 als Bewertungskriterium berücksichtigt. Die Landschaftsschutzgebiete (LSG § 26 BNatSchG) werden nicht als Ausschlusskriterium geführt, weil sie naturschutzrechtlich keine Tabuzone im Sinne eines generellen Bauverbots für PV-Anlagen darstellen. (KNE Anfrage Nr. 327b, 2022). In M-V ist eine Befreiung von den Verboten einer

Landschaftsschutzgebietsverordnung (LSG-VO) oder die Ausgrenzung (Herauslösung) von Flächen aus einem LSG möglich. Außerdem bedecken LSGs einen erheblichen Teil der Landesfläche M-Vs. Insgesamt betragen die LSG-Flächen rund 722.700 ha, wovon etwa 63.800 ha alleine von Naturschutzgebieten (NSG) überlagert werden, sodass die eigentliche LSG-Fläche nur ca. 658.900 ha beträgt. (LUNG M-V). Hinzu kommen GGBs und SPAs. Damit sind bedeutsame Umweltflächen bereits durch diese Schutzgebietsflächen abgehandelt. Trotzdem sind LSG bedeutsame Bereiche, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft erforderlich ist, weshalb sie im Rahmen der Bewertungskriterien der Stufe 2 behandelt werden.

### 3 40-m-Uferabstand (Filter 3)

§ 36 Abs. 3 Nr. 2 Buchstabe b WHG verlangt einen Abstand von mindestens 40 m der Anlage zum Ufer. Diese Vorgabe wird fachlich mit dem vorsorgeorientierten Schutz der ökologisch sensiblen Uferzone, insbesondere des Litorals, begründet. Die Uferzone ist Hauptlebensraum vieler Wasserpflanzen und wassergebundener Tierarten. Überdeckungen und Beeinflussungen durch Schattenwurf von Schwimmkörpern und Modulen sollen für Litoralbereiche ausgeschlossen werden. Mit dem Abstand soll dieser lichtgeprägte Bereich freigehalten werden, solange keine ausreichenden belastbaren Forschungsergebnisse und keine einzelfallspezifisch standardisierte Bewertungsmethodik vorliegen.

Methodisch ist zu beachten, dass die gesetzliche Vorgabe an die Linie des Mittelwasserstands anknüpft. Da in den verwendeten Geodaten die Ufergeometrie der Gewässer abgebildet ist, wird der Abstand in dieser Arbeit an dieser Geometrie operationalisiert. Nach Anwendung des 40-m-Uferabstands wurden aus den verbleibenden Gewässern die Innenflächen abgeleitet, die unter Einhaltung des Uferabstands grundsätzlich für eine Belegung in Betracht kommen, jeweils unter Beachtung der Belegungsgrenze von 15 %.

Die Betrachtung der Innenflächen zeigt, dass ein erheblicher Anteil der verbleibenden Flächen nach Abzug des 40-m-Uferabstands sehr klein ausfällt und häufig unter 1 ha liegt. Solche Kleinstflächen wurden als methodischer Umsetzbarkeitsfilter ausgeschlossen, da Floating-PV in der Regel auf Anlagenkonfigurationen in der MW-Größenordnung ausgerichtet

ist. In der Literatur wird für Floating-PV eine typische Belegungsdichte von etwa 1,0 bis 1,5 MWp/ha genannt. Bei Freiflächen-PV-Anlagen liegt die Größenordnung bei etwa 1 MWp/ha. Damit markiert eine belegbare Innenfläche von 1 ha eine praxisnahe Untergrenze, ab der eine Anlagenplanung typischerweise in eine relevante Größenordnung übergeht. Zudem spielen bei Floating-PV Skaleneffekte eine wesentliche Rolle, weil Spezialkomponenten und Projektentwicklungsanteile Fixkostencharakter haben und sich bei sehr kleinen Anlagen schlechter verteilen lassen. Vor diesem Hintergrund wurden Innenflächen unter 1 ha aus der weiteren Kulisse ausgeschlossen.

#### 4 Geschützte Biotop (Filter 4)

Im vierten Schritt wird der gesetzliche Biotopschutz als harte Restriktion abgebildet. Gewässer die vollständig von Biotopen überlagert werden entfallen. Da gesetzlich geschützte Biotop (§ 20 NatSchAG M-V) häufig ufernahe Strukturen betreffen, wird ein zusätzlicher 20-m-Puffer um die Biotopflächen angesetzt und von der nach Abzug des 40-m-Uferabstands verbleibenden Innenfläche angezogen. Damit wird nicht zusätzlich pauschal ein ganzes Gewässer ausgeschlossen, sondern die potenziell belegbare Fläche vorsorgeorientiert so begrenzt, dass sensible Strukturen im unmittelbaren Umfeld nicht Teil der Restfläche werden. In der Planungspraxis wird bei Freiflächen-PV ein Biotoppuffer von 5 bis 20 m eingehalten. Demnach wurde die größte Einteilung gewählt und damit ebenfalls vorsorgeorientiert gehandelt.

Neben den rechtlichen und raumplanerisch begründeten Ausschlüssen wird die Restkulisse durch einen methodischen Schwellenwert begrenzt. Maßgeblich ist hierfür nicht die ursprüngliche Gewässerfläche, sondern die nach Anwendung des 40-m-Uferabstands und 20-m-Puffers verbleibende Innenflächen  $< 1,0$  ha werden in dieser Arbeit nicht weiterverfolgt, da sie in der Regel nur eine sehr geringe installierbare Leistung erwarten lassen, während Prüf-, Planungs- und Genehmigungsaufwände weitgehend vergleichbar bleiben. Der Schwellenwert dient damit der Eingrenzung auf planungspraktisch relevante Standorte und stellt keine rechtliche Unzulässigkeitsgrenze dar.

#### 5 15%-Belegungsgrenze

Abschließend wird die maximal zulässige Belegung mit 15 % der Gesamtgewässerfläche berechnet. Diese Kenngröße ist kein zusätzlicher Ausschlussfilter im eigentlichen Sinn, sondern eine rechtlich gesetzte Obergrenze, die den zulässigen Belegungsumfang standardisiert und vergleichbar macht. Das BfN begründet die Begrenzung des Bedeckungsgrades damit, dass schwimmende Anlagen wesentliche Prozesse im Gewässer beeinflussen können, etwa Strahlungseintrag, Durchmischung oder Austauschvorgänge. Die 15-%-Begrenzung wird daher als rechtliche Obergrenze in die weitere Bewertung übernommen.

### **Zusammenfassung der harten Ausschlusskriterien der Stufe 1**

Stufe 1 umfasst damit folgende Filter:

- 1 Gewässertyp  
Ausschluss aller Gewässer, die nicht künstlich sind bzw. nicht als künstliche Gewässer geführt werden.
- 2 Schutzgebiete  
Ausschluss von Gewässern in Naturschutzgebieten, Nationalparks, Biosphärenreservaten sowie in Natura-2000-Gebieten (GGB, SPA). Landschaftsschutzgebiete werden nicht ausgeschlossen, sondern als Bewertungskriterium in Stufe 2 behandelt.
- 3 40-m-Uferabstand  
Ausschluss aller Wasserflächen innerhalb des 40-m-Uferabstands und Ableitung der Innenfläche als potenziell weiter prüfbarer Flächenraum.
- 4 Gesetzlich geschützte Biotop  
Ausschluss vollständig überlagerter Gewässer sowie vorsorgeorientierte Reduzierung der Innenfläche durch einen 20-m-Puffer um geschützte Biotop.
- 5 Mindestgröße der verbleibenden Innenfläche  
Ausschluss sehr kleiner Innenflächen unter 1 ha als methodischer Umsetzbarkeitsfilter;

Die harten Ausschlusskriterien dienen damit als Zulässigkeits- und Eignungsvorauswahl. Die Überlegung, zusätzlich Netzanschlüsse als harten Filter aufzunehmen, wurde wegen der fehlenden flächendeckenden

Datenlage verworfen. Dieses Kriterium wird deshalb erst in Stufe 2 als Bewertungskriterium behandelt.

Ergebnis der Stufe 1 ist ein Restbestand von Gewässern, der die wasserrechtlichen Mindestanforderungen sowie die berücksichtigten naturschutzfachlichen Anforderungen in Bezug auf Schutzgebiete und geschützte Biotope erfüllt und eine planungspraktisch relevante Mindestgröße der verbleibenden Restfläche aufweist. Auf dieser Grundlage wird in Stufe 2 die Priorisierung über Bewertungskriterien durchgeführt.

### **3.3.2. Stufe 2: Bewertungskriterien und Gewichtung**

Im Anschluss an die Ausschlussprüfung in Stufe 1 werden die verbleibenden Gewässer anhand eines punktebasierten Bewertungsschemas priorisiert. Ziel dieser zweiten Stufe ist nicht der Nachweis der Genehmigungsfähigkeit, sondern eine nachvollziehbare Reihung der weiter prüfbaren Standorte und die fachlich begründete Auswahl eines Beispielgewässers für die vertiefte standortbezogene Prüfung. Die Bewertung berücksichtigt sowohl flächenbezogene als auch umweltbezogene Kriterien. Herangezogen werden die maximal belegbare Fläche nach Anwendung der 15-%-Bedeckungsgrenze, die Restfläche nach Abzug des 40-m-Uferabstands sowie des 20-m-Biotoppuffers, die Lage in Kernbereichen landschaftlicher Freiräume und die Distanzen zu Landschaftsschutzgebieten, Gebieten gemeinschaftlicher Bedeutung, EU-Vogelschutzgebieten und Rastgebieten auf Gewässern. Die konkrete Punktezuordnung der Einzelkriterien ist der Tabelle 2 im Anhang zu entnehmen.

Die maximal belegbare Fläche nach dem 15-%-Bedeckungsgrenze sowie die Restfläche nach Abzug von Uferabstand (40 m) und Biotoppuffer (20 m) werden als zwei getrennte Kriterien behandelt. Somit werden sowohl die gesetzlich festgesetzte Obergrenze der potenziellen Anlagenfläche als auch der nach Abständen verbleibende konfliktärmere Raum um die Biotope erfasst. Für die spätere tatsächliche Belegbarkeit ist zwar jeweils der kleinere Wert beider Flächen maßgeblich, jedoch werden für die Priorisierung beide Kenngrößen gesondert berücksichtigt, da sie unterschiedliche standortbezogene Aussagen ermöglichen.

Für alle Kriterien erfolgt die Klassierung auf einer einheitlichen Skala von 0 bis 3 Punkten. Bei den flächen- und distanzbezogenen Kriterien werden die

Schwellenwerte über Quartile aus der Verteilung der jeweiligen Datensätze abgeleitet.. Größere Flächen und größere Distanzen zu Konfliktkulissen erhalten höhere Punktwerte. Bei den Kernbereichen landschaftlicher Freiräume erfolgte die Klassierung entsprechend der eingeteilten/vorhandenen Stufen 1-4, wobei geringere landschaftliche Sensibilität höher bewertet wird. Auf diese Weise werden alle Kriterien in ein vergleichbares Punkteschema überführt.

Für jedes Gewässer wurden die Punkte zunächst ungewichtet addiert. Zusätzlich wurde eine gewichtete Summe gebildet, um die Kriterien unterschiedlich stark in die Priorisierung einfließen zu lassen. Die Gewichte bilden dabei die fachliche Setzung ab, dass die potenziell belegbare Fläche stärker zählt als Distanzindikatoren. Entsprechend wurde die 15%-Fläche und die Restfläche nach Abzug des Uferabstandes (40 m) und des Biotoppuffers (20 m) höher gewichtet als die Distanzkriterien. Die maximal belegbare Fläche (15 %) wird mit dem Wert 5 und die Restfläche mit dem Wert 4 gewichtet. Die Lage zu Kernbereichen landschaftlicher Freiräume sowie die Distanzen zu Landschaftsschutzgebieten (LSG), Gebieten gemeinschaftlicher Bedeutung und EU-Vogelschutzgebieten werden jeweils mit dem Gewicht 2 berücksichtigt. Die Distanz zu Rastgebieten auf Gewässern wird mit dem Gewicht 1 angesetzt. Die gewichtete Gesamtsumme ergibt sich aus der Summe der mit den jeweiligen Gewichten multiplizierten Einzelpunkte (s. Anhang Tab. 3).  $\text{Score} = \sum (\text{Punkte} \times \text{Gewicht})$ .

Zur Einordnung der Ergebnisse wurden die Summen der ungewichteten und gewichteten Ranking jeweils in drei Klassen eingeteilt. Die Klassenbildung erfolgt über Quartile der jeweiligen Punkteverteilung. Damit wurden die Gewässer als „weniger geeignet“, „bedingt geeignet“ und „geeignet“ eingestuft, jeweils getrennt für beide Rankings. Werte unterhalb des Medians werden als weniger geeignet, Werte zwischen Median und oberem Quartil als bedingt geeignet und Werte ab dem oberen Quartil als geeignet eingestuft.

Für die weitere Auswahl werden nur die Gewässer berücksichtigt, die sowohl im ungewichteten als auch im gewichteten Ranking der Klasse „geeignet“ zugeordnet sind. Damit wird vermieden, dass die Auswahl allein von einer bestimmten Gewichtungannahme abhängt. Die Priorisierung ist ausdrücklich als Arbeitsinstrument für die Auswahl weniger Standorte zu

verstehen. Sie ersetzt keine standortbezogene Einzelfallprüfung, da Wirkungen und Konflikte von Floating-PV-Anlagen gewässer- und vorhabenspezifisch zu beurteilen sind. Das wird sowohl im Fraunhofer-Leitfaden, der eine individuelle Prüfung des Einzelfalls bei Planung und Umsetzung ausdrücklich fordert, als auch in der BfN-Schrift betont, die jede Fallkonstellation und jeden See als individuell zu betrachtenden Prüfgegenstand beschreibt (Baltins et al. 2025:17; Mehl et al. 2024: 48).

#### **3.4. Auswahl des Beispielgewässers und methodische Grenzen**

Die Auswahl des Beispielgewässers erfolgt in zwei Schritten. Zunächst wurde aus den 12 Gewässern, die in ungewichteter und gewichteter Bewertung als geeignet eingestuft, eine engere Auswahl gebildet. Maßgeblich war dabei die belegbare Fläche, weil sie den Rahmen für die maximal mögliche Anlagengröße unter den rechtlichen Vorgaben vorgibt. Aus dieser engeren Auswahl wurden 4 Gewässer ausgewählt und anhand einer Sichtprüfung des Nutzungsumfelds eingeordnet (s. Anhang 1 Abb. 4).

Für die Sichtprüfung wurden die Nutzungshinweise und Umgebungsnutzungen herangezogen, die sich aus verfügbaren Fachinformationen und Luftbildern ableiten lassen. Bewertet wurden insbesondere Anzeichen für Erholung und Freizeitnutzung, fischereiliche Nutzung sowie eine industrielle Prägung und Erschließung. Auf dieser Grundlage wurde der Kiessee Müssentin (ID 38385) als Beispielgewässer ausgewählt, weil die industrielle Nutzung und die eingeschränkte Zugänglichkeit auf ein vergleichsweise geringes Konfliktpotenzial mit anderen Nutzungen hinweisen und weil die Einbindung in vorhandene Energieinfrastruktur im Umfeld die Umsetzbarkeit plausibilisiert.

Die GIS-basierte Standortauswahl ist eine räumliche Vorprüfung und keine Genehmigungsbewertung. Ihre Ergebnisse hängen von der Datenbasis und der Operationalisierung der Kriterien ab. Eine zentrale Grenze liegt in der Verfügbarkeit und Einheitlichkeit der Geodaten. Abstands- und Flächenoperationen reagieren empfindlich auf Geometrieauflösungen und Objektdefinitionen. Deshalb ist die konsequente Nutzung eines einheitlichen Gewässerabstands und stabiler Arbeitslayer entscheidend.

Eine zweite Grenze betrifft Nutzungen und Konflikte, die nicht flächendeckend als Geodaten vorliegen. Fehlende Nutzungsdaten können

nicht als fehlender Konflikt interpretiert werden. In der Arbeit wird das dadurch aufgefangen, dass die GIS-Bewertung nur für klar ableitbare Indikatoren genutzt wird und dass die engere Auswahl zusätzlich über Sichtprüfungen eingeordnet wird.

Schließlich sind die Wirkungen schwimmender Anlagen standortabhängig und in Deutschland bisher nicht so abgesichert, dass sich aus einer Standortauswahl direkte Aussagen zu Umweltwirkungen ableiten lassen. Der Umgang damit besteht nicht darin, diese Unsicherheit im GIS „wegzurechnen“, sondern sie methodisch offenzulegen und die vertiefte Prüfung auf wenige Standorte zu konzentrieren. Dass hierfür standortbezogene Datenerhebung und Monitoringansätze herangezogen werden, wird auch in fachlichen Konzepten beschrieben (Mehl et al. 2024: S. 12-13; Baltins et al. 2025:S, 50)

Kapitel 3 beschreibt die methodische Herleitung der Standortauswahl und Priorisierung. Kapitel 4 stellt die Ergebnisse dieser Schritte dar. Es zeigt zunächst die Wirkungen der rechtlichen Mindestanforderungen auf den Gewässerbestand für FPV und dokumentiert anschließend die Ergebnisse der Bewertung und Klassifizierung der verbleibenden 56 Gewässer. Abschließend wird die Auswahl der 12 geeigneten Standorte und der 4 vertieft betrachteten Gewässer nachvollziehbar dargestellt.

## **4. Ergebnisse der GIS-gestützten Standortanalyse**

### **4.1. Ausgangsbestand**

Gemäß Fachinformationssystem Gewässer (FIS-G) umfasst der Bestand Mecklenburg-Vorpommerns insgesamt 13.532 ausgewiesene Seen und Kleingewässer (LUNG M-V; s. Anhang Abb. 1). Davon entfallen 11.212 Gewässer auf die Größenklasse unter 1 ha und 2.320 Gewässer auf die Größenklasse ab 1 ha. Den Anfang für die folgende GIS-gestützte Standortfindung bilden alle Stillgewässer mit einer Größe von mindestens 1 ha. Die für die Untersuchung relevante Ausgangsmenge umfasst damit 2.320 Stillgewässer mit einer Gesamtfläche von 81.956,70 ha (s. Anhang Abb. 2). Bezogen auf die Landesfläche Mecklenburg-Vorpommerns (2.321.300 ha) entspricht dies einem Flächenanteil von rund 3,53 % (LAIv). Die Ausgangskulisse bildet zunächst ausschließlich den flächenbezogenen Gewässerbestand ab. Die Verteilung der Gewässergrößen zeigt, dass der

große Flächenwert nur bedingt aussagekräftig ist. Der Median liegt mit 3,07 ha deutlich unter dem Mittelwert von 35,33 ha, was darauf schließen lässt, dass die Ausgangskulisse von wenigen sehr großen und überwiegend deutlich kleineren Gewässern geprägt ist.

Die nachfolgende Standortabgrenzung erfolgt als schrittweise Anwendung harter Ausschlusskriterien. Diese Kriterien bilden die erste Stufe der in Kapitel 3 dargestellten Methodik und dienen dazu, den Gewässerbestand auf einen weiter prüffähigen Restbestand einzugrenzen. Maßgeblich sind dabei insbesondere die wasserrechtlichen Mindestanforderungen des § 36 Abs. 3 WHG sowie naturschutzfachlich besonders konfliktträchtige Räume. Die Werte der Filteranwendungen sind der Tabelle 1 im Anhang zu entnehmen.

#### **4.2. Wirkung der harten Ausschlusskriterien (Stufe 1)**

##### **Filter 1: künstliche Gewässer**

Im ersten Schritt scheiden alle Gewässer aus, die in den zugrunde liegenden Geodaten (FIS-G) als natürliche Gewässer geführt werden. Der Filter 1 „künstliche Gewässer“ bildet die grundlegende wasserrechtliche Zulässigkeitsvoraussetzung ab, wonach Floating-PV nur auf künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern in Betracht kommt (§ 36 Abs. 3 WHG). Da in den verwendeten Geodaten keine Differenzierung zwischen den Seetypen künstlich (k) und erheblich verändert vorlag, wurde in der vorliegenden Analyse ausschließlich mit der Kategorie der künstlichen Gewässer gearbeitet.

Nach Anwendung des Filter 1 reduziert sich die Zahl der Gewässer von 2.320 auf 696 künstliche Stillgewässer mit einer Gesamtfläche von 3.811,79 ha (s. Anhang Abb. 3). Bezogen auf die Landesfläche Mecklenburg-Vorpommerns sinkt der Flächenanteil damit von 3,53 % auf nur noch 0,16 %. Damit sinkt der Flächenanteil gegenüber der Ausgangskulisse um 3,37 %, was einer Reduktion um rund 95 % entspricht. Die starke Reduktion bestätigt, dass der große Gewässerreichtum des Landes überwiegend auf natürlichen Gewässern beruht und damit nicht in den rechtlich weiter prüffähigen Suchraum für Floating-PV fällt. Die Größenverteilung der künstlichen Gewässer verdeutlicht, dass die verbleibende Kulisse überwiegend aus kleineren Gewässern besteht. Die Differenz zwischen Median und Mittelwert zeigt, dass wenige größere Gewässer die

Flächenverteilung nach oben verzerren, während der Großteil der künstlichen Gewässer deutlich kleiner ausfällt (s. Anhang Tab. 1).

### **Filter 2: Schutzgebiete (§§ 22 BNatSchG)**

Die Anwendung des Schutzgebietsfilters reduziert die Kulisse weiter auf 231 Gewässer mit insgesamt 1.238,14 ha. Für eine bessere Erkennung der Seen wurde der Effekt „äußeres Glühen“ angewendet. Gegenüber Filter 1 wird ein Rückgang um rund zwei Drittel sowohl an der Gewässeranzahl als auch der Gesamtfläche verzeichnet. Bezogen auf die Landesfläche M-Vs entspricht das einem Anteil von nur noch 0,05 %. Damit zeigt sich, dass die Schutzgebietskulisse, insbesondere durch Einbezug der Natura-2000-Gebiete mit großen Flächenanteilen (s. Anhang Abb. 4) nicht nur die Anzahl der Gewässer, sondern auch überproportional flächenrelevante Gewässer aus der weiteren Betrachtung herausnimmt. Die nur geringe Abnahme von Mittelwert und Median zeigt, dass durch den Schutzgebietsfilter keine ausgeprägte Verschiebung hin zu deutlich kleineren oder größeren Gewässern erfolgt. Die Größenstruktur der verbleibenden Gewässer hat sich durch den Schutzgebietsfilter gegenüber Filter 1 kaum verändert, obwohl die Kulisse nach Anzahl und Fläche stark reduziert wird.

### **Filter 3: 40-m-Uferabstand**

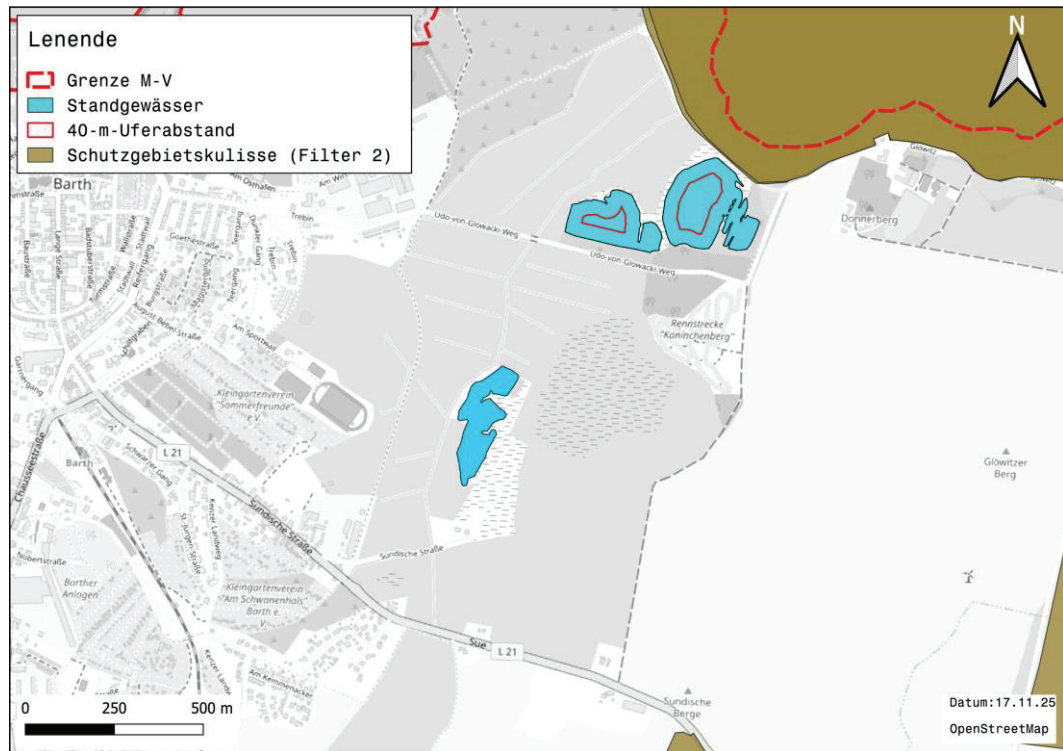
Der Filter 3 setzt die wasserrechtliche Vorgabe des § 36 Abs. 3 WHG um, wonach schwimmende Solaranlagen einen Mindestabstand von 40 m zum Ufer nicht unterschreiten dürfen. Dafür wurde innerhalb der verbleibenden Gewässer eine Innenfläche abgeleitet, die nach Abzug des Uferstreifens grundsätzlich für eine weitere Betrachtung in Frage kommt. Auch an dieser Stelle zeigt sich eine deutliche flächenwirksame Einschränkung. Insgesamt verbleiben 180 Gewässer, die nach Abzug des 40-m-Uferabstands eine Innenfläche ausbilden. Damit scheiden 51 Gewässer vollständig aus, die aufgrund ihrer Gewässerform und/oder -größe keine Innenfläche formen (s. Abb. 1). Das entspricht einer Verringerung der Anzahl um 22,1 % gegenüber Filter 2. Der 40-m-Uferabstand wirkt damit nicht nur als formale Abstandsvorgabe, sondern als eigenständiger räumlicher Filter, der insbesondere kleine, schmale oder langgestreckte Gewässer aus der Betrachtung drängt. Außerdem weisen 120 der 180 verbleibenden Gewässer Innenflächen von weniger als 1 ha auf. Diese Gewässer werden aufgrund der äußerst geringen zu erwartenden Leistung ebenfalls nicht

betrachtet. Die Gesamtgewässerfläche dieser Teilmenge beträgt 273,17 ha. Diese Gewässer (< 1 ha) machen nur rund 0,01 % der Landesfläche aus, aber sie umfassen noch gut ein Fünftel der nach Filter 2 verbliebenen Gewässerflächen. Sie fallen also nicht flächenmäßig ins Gewicht, zeigen aber, dass ein relevanter Teil der nach Schutzgebietsausschluss verbleibenden Gewässer zwar formal weiter vorhanden ist, nach Abzug des 40-m-Uferabstands aber keine planungsrelevante Innenfläche von mindestens 1 ha mehr aufweist.

Demgegenüber verbleiben nur 60 Gewässer mit einer Innenfläche von mindestens 1 ha. Diese Teilmenge weist bereits bezogen auf die Gesamtgewässerflächen eine deutlich andere Größenstruktur auf. Ihre Gesamtgewässerfläche beträgt 892,29 ha, der Mittelwert liegt bei 14,87 ha und der Median bei 8,31 ha. Auffällig ist damit die klare strukturelle Trennung zwischen beiden Teilmengen. Während die ausgeschiedenen Gewässer mit Innenflächen unter 1 ha überwiegend kleine Gewässer umfassen, konzentriert sich die weiter verfolgte Kulisse auf deutlich größere Gewässer. Die Flächenschwelle  $\geq 1$  ha dient als methodische Abgrenzung des untersuchten Gewässerbestands und entspricht zugleich der in der Arbeit gewählten Mindestgröße für die weitere Standortprüfung. Der 40-m-Uferabstand wirkt folglich nicht zufällig über alle Gewässergrößen hinweg, sondern selektiert die Kulisse in Richtung größerer und kompakterer Gewässer mit einem größeren Leistungspotenzial.

Für die potenzielle Eignung ist jedoch nicht die Gesamtgewässerfläche dieser 60 Gewässer entscheidend, sondern die tatsächlich verbleibende Innenfläche. Diese summiert sich auf 474,97 ha. Damit wird sichtbar, dass selbst in der weiter verfolgten Teilmenge die nutzbare Innenfläche deutlich unter der jeweiligen Gesamtgewässerfläche liegt. Besonders deutlich wird dies im Vergleich der Summenwerte. Die 60 weiter betrachteten Gewässer umfassen insgesamt 892,29 ha Gesamtgewässerfläche, nach Abzug des 40-m-Uferabstands verbleiben davon jedoch nur noch 474,97 ha Innenfläche. Bezogen auf die Landesfläche M-V entspricht die Gesamtgewässerfläche mit Innenflächen  $\geq 1$  ha 0,04 % und damit 72,1 % der Fläche von Filter 2.

Filter 3 verkleinert nicht nur die Anzahl der weiter prüffähigen Gewässer, sondern verändert zugleich die Flächenkulisse substantziell.



**Abb. 1: Darstellung Uferabstände 40 m (Quelle: GeoPortal M-V FIS-Gewässer)**

#### **Filter 4: Gesetzlich geschützten Biotopen (§ 20 NatSchAG M-V)**

Filter 4 deckt die naturschutzfachlichen Einschränkungen gem. § 20 NatSchAG M-V ab. In diesem Schritt werden alle Gewässer, die gleichzeitig als Biotop festgesetzt sind oder komplett von Biotopen umgeben sind aus der weiteren Betrachtung genommen. Hier zeigt sich, dass nach Anwendung der vorherigen Filter bereits ein Großteil der geschützten Biotope eingeschlossen sind.

Nach Angaben des LUNG M-V nehmen die terrestrischen geschützten Biotope eine Gesamtfläche von 132.428 ha ein, was einem Anteil von 5,7 % an der Landesfläche M-Vs entspricht. Obwohl die gesetzlich geschützten Biotope in M-V flächenhaft stark vertreten sind, zeigt sich an dieser Stelle eine geringe zusätzliche Ausschlusswirkung. Von den 60 verbleibenden Gewässer werden lediglich 4 aufgrund der Beziehung zu Biotopen nicht weiter betrachtet.

#### **Filter 5: maximale Bedeckung 15 %**

Dieser Filter stellt keinen Ausschlussfilter dar, ist aber aufgrund der gesetzlichen Vorgaben als Obergrenze der belegbaren Restfläche zu betrachten (s. Anhang Tab. 2). Nach Anwendung der rechtlichen Mindestanforderungen werden Gewässer zusätzlich danach bewertet, ob

eine zusammenhängende belegbare Restfläche verbleibt, die für eine Anlage realistisch dimensionierbar ist.

Nach Anwendung der harten Ausschlusskriterien (Filter 1-4) reduziert sich der Bestand von 2.320 Seen ( $\geq 1$  ha) schrittweise auf nur noch 56 Seen. Das Ergebnis zeigt, dass sich die Zahl potenzieller Gewässer für FPV durch eine konsequente Umsetzung der aktuell geltenden gesetzlichen Mindestanforderungen des Wasserrechts sowie bedeutsamer Naturräume drastisch reduziert.

In der Gesamtschau macht deutlich, dass ein gewässerreicher Raum nicht automatisch ein großes Standortpotenzial für FPV bedeutet. Neben der deutlichen Verringerung der Gewässeranzahl, reduziert sich die potenziell belegbare Fläche aufgrund der 15-%-Bedeckungsgrenze nochmal erheblich, sodass von den 3.811,79 ha der künstlichen Stillgewässer am Ende nur noch 130,21 ha verbleiben.

Vor dem Hintergrund, dass die Umweltauswirkungen von FPV bisher nur begrenzt verallgemeinerbar sind und Aussagen zu Wirkungen und Folgen maßgeblich vom Einzelfall abhängen, wird die Restkulisse ausdrücklich nicht als abschließend geeignet bewertet. Aufgrund dessen erfolgt im nächsten Schritt eine Priorisierung der restlichen Seen unter Anwendung umweltverträglicher Bewertungskriterien.

#### **4.3. Bewertung und Priorisierung der Restmenge (Stufe 2)**

In der Stufe 2 wurden die verbleibenden 56 Gewässerstandorte aus Stufe 1 anhand des in Kapitel 3.3.2 beschriebenen Schemas bewertet (s. Anhang Tab. 2). Die Bewertung erfolgt über sieben Kriterien und eine einheitliche Skala von 0 bis 3 Punkten. Ergänzend zur ungewichteten Punktsomme wurde ein gewichtetes Gesamtergebnis gebildet, um die flächenbestimmenden Kriterien stärker in die Priorisierung einfließen zu lassen (s. Anhang Tab. 3).

Im ungewichteten Ranking wurden 17 Gewässer als geeignet, 15 Gewässer als bedingt geeignet und 24 Gewässer als weniger geeignet eingestuft. Im gewichteten Ranking entfallen 18 Gewässer auf die Klasse geeignet, 19 Gewässer auf die Klasse bedingt geeignet und 19 Gewässer auf die Klasse weniger geeignet. Die Einteilung erfolgte jeweils getrennt für beide Rankings anhand der Verteilung des Gesamtergebnisses. Im

ungewichteten Ranking liegt die Klasse „geeignet“ im Wertebereich von 14 bis 19 Punkten, die Klasse „bedingt geeignet“ bei 11 bis 13 Punkten und die Klasse „weniger geeignet“ bei 2 bis 10 Punkten. Im gewichteten Ranking umfasst die Klasse „geeignet“ Werte von 34 bis 50 Punkten, die Klasse „bedingt geeignet“ Werte von 23 bis 33 Punkten und die Klasse „weniger geeignet“ Werte von 6 bis 22 Punkten (s. Anhang 3).

Für die weitere Auswahl wurden nur diejenigen Gewässer berücksichtigt, die in beiden Rankings der Klasse „geeignet“ zugeordnet sind. Die Schnittmenge beider Auswertungen umfasst 12 Gewässer. Diese Vorgehensweise erhöht die Nachvollziehbarkeit der Auswahl, weil Standorte, deren Einstufung stark von der Gewichtung abhängt, nicht weiterverfolgt werden. Die verbleibenden 12 Gewässer bilden damit die fachlich belastbarere Gruppe für die anschließende Auswahl eines Beispielgewässers (s. Tab. 1). Zur Robustheitsprüfung wurden ein ungewichtetes und ein gewichtetes Ranking der verbleibenden Standortgewässer erstellt. Die ersten vier Plätze stimmen in beiden Ranglisten überein, sodass die Spitzengruppe als robust gegenüber der Gewichtungsannahme bewertet werden kann. Diese vier Gewässer bilden die Auswahl des Beispielgewässers. Die finale Auswahl erfolgt anhand flächenbestimmender Kenngrößen (A15%-Fläche und Restfläche nach Ufer- und Biotoppuffer) sowie eines kurzen standortspezifischen Nutzungskonflikt-Checks (Badestelle, Freizeitnutzung, aktive Abgrabung).

Die Ergebnisse der Stufe 2 zeigen insgesamt, dass sich auch innerhalb der nach Stufe 1 verbleibenden Gewässer deutliche Unterschiede ergeben. Höhere Rangplätze werden vor allem dort erreicht, wo größere belegbare Flächen größere Abstände zu Konflikträumen aufweisen. Niedrigere Rangplätze ergeben sich dagegen überwiegend aus kleinen flächenbestimmenden Kennwerten und einer geringen Nähe zu Schutzgebieten oder umweltrelevanten Räumen.

Die GIS-gestützte Bewertung bildet damit eine nachvollziehbare Grundlage für die Auswahl der weiter zu prüfenden Standorte. Sie ersetzt jedoch keine standortbezogene Prüfung, da die tatsächliche Eignung eines Gewässers erst unter Einbeziehung der konkreten standortspezifischen Rahmenbedingungen beurteilt werden kann. Auch dies entspricht dem in der Fachliteratur betonten Erfordernis einer gewässer- und

vorhabensspezifischen Einzelfallprüfung (Baltins et al. 2025:17; Mehl et al. 2024: 48).

Tabelle 1: Auswahl der als geeignet eingestuften Gewässer für weitere Prüfung

Nr.	ID	Name	ungewichtete Bewertung	gewichtete Bewertung	Einteilung (ungewichtet)	Einteilung (gewichtet)	Summe der ungewichteten und gewichteten Bewertung
1	39449	Kiessee bei Lüttow	15	38	geeignet	geeignet	53
2	37768	Kiessee bei Zweedorf	15	42	geeignet	geeignet	57
3	39461	Kiessee Lüttow	15	45	geeignet	geeignet	60
4	39249	Kiessee Lüttow	16	46	geeignet	geeignet	62
5	38385	Kiessee Müssentin	18	49	geeignet	geeignet	67
6	39617	Kiessee Neu Zachun	14	35	geeignet	geeignet	49
7	39302	Kiessee Pinnow	16	45	geeignet	geeignet	61
8	39338	Kiessee Pinnow Ausbau	16	45	geeignet	geeignet	61
9	38866	Kiessee Wusseken	19	50	geeignet	geeignet	69
10	39228	Mühlenteich	19	50	geeignet	geeignet	69
11	39176	Pfaffenteich	15	39	geeignet	geeignet	54

Nr.	ID	Name	ungewichtete Bewertung	gewichtete Bewertung	Einteilung (ungewichtet)	Einteilung (gewichtet)	Summe der ungewichteten und gewichteten Bewertung
12	39482	Reitbahnsee	15	38	geeignet	geeignet	53

#### 4.4. Auswahl des Beispielgewässers (Stufe 3)

Im letzten Schritt wird aus der höchsten Prioritätsklasse „geeignet“ schließlich anhand einer Auswahlmatrix ein Beispielgewässer bestimmt und einer vertieften, standortbezogenen Prüfung unterzogen. Anhand des Fallbeispiels wird geprüft, ob die im Zuge der GIS-Prüfung erhaltenen Ergebnisse angewandt im Einzelfall planerisch tragfähig sind, oder durch Nutzungskonkurrenzen bzw. naturschutzfachliche Anforderungen praktisch entwertet werden. Somit soll geprüft werden, ob die theoretische Eignung im konkreten räumlichen Kontext Bestand hat.

Aus den 12 als geeignet eingestuftem Gewässern wurden die vier Standorte mit der höchsten Gesamtbewertung für die vertiefte Sichtprüfung ausgewählt. Die Auswahl umfasst zwei Gewässer mit 69 Punkten, eins mit 67 Punkten und eins mit 62 Punkten (s. Tab. 1).

Als primäre Auswahlkriterien dienen die maximale Fläche innerhalb der 15%-Belegungsgrenze sowie die verbleibende Restfläche nach Abzug des Uferabstandes und des Biotoppuffers. Die „verfügbare Fläche“ spielt im Allgemeinen eine entscheidende Rolle, weil größere Flächen Installation von mehr Solarmodulen bedeutet, was wiederum die Energieproduktion erhöht. Diese Betrachtung ist jedoch in diesem Rahmen nicht ausschlaggebend.

Tabelle 2: Gewässer mit der höchsten Bewertung (vgl. Tab. 1)

ID	Name	Fläche [ha]	max. 15 % [ha]	Restfläche [ha]	Ranking
----	------	-------------	----------------	-----------------	---------

39249	Kiessee Lüttow	34,80	5,22	23,30	4
38385	Kiessee Müssentin	21,22	3,18	13,37	3
38866	Kiessee Wusseken	34,74	5,21	17,50	1
39228	Mühlenteich	21,37	3,21	10,40	1

Für die Auswahl des Beispielgewässers wurden die Top-Kandidaten aus den ungewichteten und gewichteten Ranking anschließend einem standardisierten Nutzungskonflikt-Check unterzogen (Erholung/Tourismus, Fischerei, Nutzung). Dabei zeigten sich für den Kiessee Wusseken (ID 38866) sowie den Mühlenteich (ID 39228) Hinweise auf ausgeprägte Erholungs- bzw. fischereiliche Nutzungen, die bei FPV typischerweise zu erhöhtem Abstimmungsbedarf führen können. Für den Kiessee Lüttow (ID 39249) und den Kiessee Müssentin (ID 38385) ergaben sich demgegenüber keine entsprechenden Hinweise, sodass diese Standorte für die vertiefte Standortprüfung priorisiert betrachtet werden können (s. Anhang Steckbriefe 1-4).

Am Kiessee Müssentin ist der Zugang aufgrund der betrieblichen bzw. privaten Nutzungsprägung untersagt, sodass eine Erholungs- und Freizeitnutzung ausgeschlossen werden kann (s.u. Steckbrief 1). Typische Nutzungskonflikte (Badestelle, Wassersport, Wandern) sind im Vergleich zu frei zugänglichen Gewässern nicht zu erwarten.

Steckbrief 1: Kiessee Müssentin (ID 38385)	
Gemeinde: Jarmen, Stadt / Landkreis: Vorpommern-Greifswald	
Gewässertyp	Kiessee, Abgrabungsgewässer
Gesamtfläche	21,22 ha
Fläche nach 40-m-Uferpuffer und 20 m Puffer um Biotope	13,37 ha
Max. belegbare Fläche (15 %)	3,18 ha
Wassertiefe	Tiefe max. 7,5 m

Nutzung	Aktiver Kies-Abbau; Entnahme von Wasser zur Bewässerung von Kartoffel- und Gemüseanbauflächen; Für Öffentlichkeit unzugänglich (Einfriedung)
Nutzungen im Nahraum	Solarfelder und Windrad an Land (Süden); Freileitung im Norden (ca. 100 m); Siedlungsbereich Jarmen im Nordosten (1 km) Flugplatz Tutow-Betriebs GmbH und Solarfelder (Westen ca. 5 km); Umliegende intensiv bewirtschaftete Ackerflächen Windpark südöstlich (2,8 km) Autobahn A20 im Osten (ca. 3,3 km); Wirksamer Flächennutzungsplan (FNP)
Infrastruktur und Vorprägung	Netzanschluss (< 5 km) Verkehrliche Erschließung

Ausschlaggebend ist auch die industrielle Vorprägung am Standort, die die Nutzung bereits bestehender Infrastruktur (Zugangswege, Netzanschluss) gewährleistet. In die Betrachtung fließt ein, dass die Gewässer nicht mehr als 5 km von Einspeisepunkten in Mittelspannungsnetz entfernt liegen sollen, um eine Wirtschaftlichkeit der Anlagen zu garantieren (Baltins et al. 2024: 16). Diese Merkmale ließen ein vergleichsweise geringes Konfliktpotenzial mit freizeitbezogenen Nutzungen und zugleich eine plausible technische Umsetzbarkeit erwarten, sodass der Kiessee Müssentin als Beispielgewässer für die weitere Betrachtung in Frage kommt.

## 5. Vertiefte Standortprüfung am Beispielgewässers

Kapitel 5 prüft am Beispiel des Kiessees Müssentin, welche zusätzlichen naturschutzfachlichen, gewässerökologischen, technischen und planungsrechtlichen Anforderungen nach der GIS-gestützten Standortabgrenzung bei einem weiter prüffähigen Gewässer entstehen. Ausschlaggebend ist die aktive gewerbliche Nutzung, die eingeschränkte öffentliche Zugänglichkeit und die Lage in einem bereits technisch geprägten Umfeld. Dadurch erschien der Standort im Vergleich zu anderen Gewässern der Restkulisse sowohl aus nutzungsbezogener Sicht als auch im Hinblick auf die technische Umsetzbarkeit grundsätzlich plausibel.

Es handelt sich um ein Abtragungsgewässer in der Gemeinde Jarmen im Landkreis Vorpommern-Greifswald mit einer Gesamtfläche von 21,22 ha. Nach Anwendung des 40-m-Uferpuffers und des 20-m-Biotoppuffers verbleibt eine nutzbare Fläche von 13,37 ha. Unter Berücksichtigung der 15-%-Grenze ergibt sich eine maximal belegbare Fläche von 3,18 ha. Der Standort ist durch aktiven Kiesabbau, Wasserentnahme zur Bewässerung angrenzender landwirtschaftlicher Flächen sowie ein Betretungs- und Angelverbot geprägt. Im Umfeld bestehen weitere technische Vorprägungen durch Solarfelder, Windenergieanlagen, eine Freileitung und die Autobahn A24. Für das Gewässer ist zudem eine maximale Tiefe von 7,5 m dokumentiert.

Damit erfüllt der Standort zunächst die in der Arbeit angesetzten wasserrechtlichen Mindestanforderungen. Aus dieser formalen Grundzulässigkeit folgt jedoch noch keine abschließende Standorteignung. Entscheidend ist vielmehr, ob unter den konkreten örtlichen Bedingungen naturschutzfachliche, technische und nutzungsbezogene Konflikte bestehen, die einer Nutzung entgegenstehen oder zusätzliche Prüf- und Vermeidungsanforderungen auslösen.

Als Erstes ist der planungsrechtliche Weg zu klären. Da Floating-PV im Außenbereich regelmäßig nicht privilegiert ist, erscheint ein Bauleitplanverfahren mit Bebauungsplan und gegebenenfalls Flächennutzungsplanänderung erforderlich. Die derzeitige Darstellung im wirksamen Flächennutzungsplan (FNP) „FPlan Jarmen, Stadt Nr. 0“, Kreis Demmin vom 22.12.1995 ist das Vorhabengebiet Kiessee Müssentin als Bergwerksfeld Müssentin Kiesgrube, Flächen für die Land,

Ausgleichsflächen für Umweltschutz, Trinkwasserschutzgebiet (teilweise), Bewilligungsfeld Müssentin – West ausgewiesen (s. Abbildung unten – Auszug FNP), womit die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Realisierung des Planungsziels nicht erfüllt sind (s. Abb. 2).

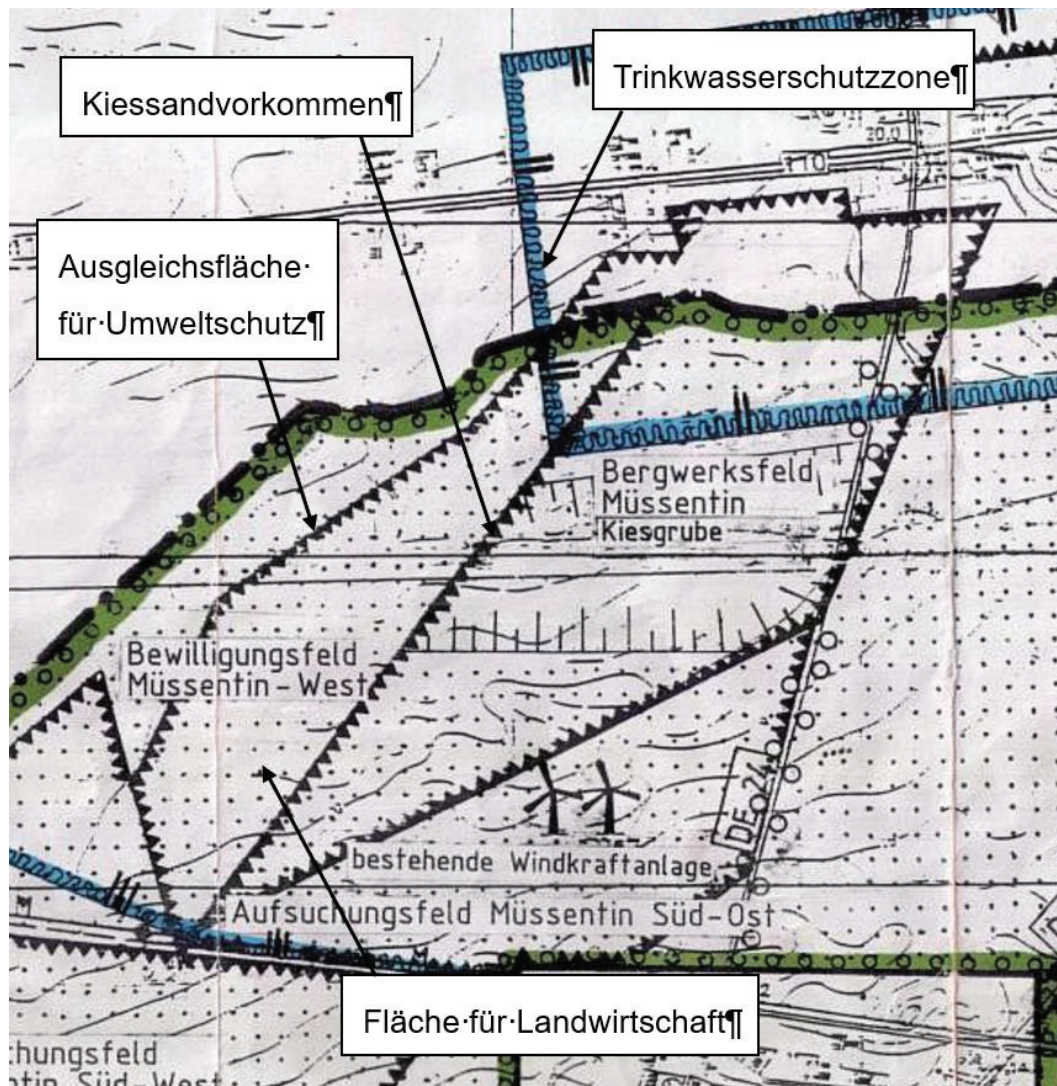


Abbildung 2: Auszug Flächennutzungsplan

Der Kiessee Müssentin könnte auch deshalb als vergleichsweise plausibler Prüfstandort einzuordnen sein, weil es sich um ein aktiv genutztes Abtragungsgewässer handelt und der Fraunhofer-ISE-Leitfaden für solche Fälle ausdrücklich darauf hinweist, dass bei Floating-PV im Außenbereich ein abweichender Genehmigungspfad in Betracht kommen kann, wenn ein überwiegender Eigenverbrauch des erzeugten Stroms durch einen standortgebundenen Gewerbebetrieb vorliegt. Diese Konstellation wird im Leitfaden gerade für Gewässer mit aktivem Abbau als praktisch relevant

beschrieben. Für Müssentin kann die fortdauernde gewerbliche Nutzung daher als Argument dafür gewertet werden, dass der Standort planungsrechtlich nicht nur als allgemeine Wasserfläche, sondern im Zusammenhang mit einem ortsgebundenen Betrieb zu betrachten ist. Ob daraus im konkreten Fall tatsächlich eine privilegierungsfähige Außenbereichskonstellation folgt, bleibt jedoch standort- und vorhabenbezogen gesondert zu prüfen.

Für die fachliche Vertiefung ist die BfN-Schrift 685 die zentrale Grundlage. Sie macht deutlich, dass belastbare Aussagen zu den Auswirkungen von Floating-PV wegen der weiterhin begrenzten Wissensbasis nur auf Grundlage standortbezogener Datenerhebung, Kartierung, Messung und gegebenenfalls Modellierung möglich sind. Besonders hervorzuheben sind die Ufer- und Flachwasserzonen sowie das Litoral, weil diese Bereiche ökologisch besonders sensibel sind und nach den Empfehlungen des BfN von Überdeckungen und Schattenwirkungen freigehalten werden sollen. Für Genehmigungsverfahren empfiehlt die Schrift deshalb einen vorläufigen Untersuchungsrahmen, in dem naturschutzfachliche und limnologische Gutachten aufeinander abgestimmt werden. Für ein naturschutzfachliches Wirkungsmonitoring wird zudem ein begleitendes Monitoring von mindestens drei Jahren empfohlen, davon ein Jahr vor und zwei Jahre nach Installation der Anlage.

Für Müssentin folgt daraus, dass die Zugehörigkeit zur formal zulässigen Gewässerkulisse noch keine belastbare Standorteignung begründet. Zu prüfen sind insbesondere die Uferstruktur, Flachwasserbereiche, die Gewässerdynamik sowie mögliche Veränderungen von Licht-, Temperatur- und Sauerstoffverhältnissen. Hinzu kommen offene Fragen zu Artenvorkommen, insbesondere zu gewässergebundenen Artengruppen und zum Landschaftsbild. Da es bislang weder eine vollständige Biotopkartierung noch belastbare hydrologische und limnologische Ausgangsdaten gibt, bleibt die naturschutzfachliche und gewässerökologische Bewertung derzeit vorläufig. Auch bei künstlichen Gewässern ist deshalb eine konfliktarme Eignung nicht pauschal anzunehmen.

Zweitens fehlen bislang wesentliche umweltbezogene Fachgrundlagen. Es liegen weder eine vollständige Biotopkartierung noch systematische faunistische Erfassungen oder belastbare hydrologische und limnologische

Ausgangsdaten vor. Drittens ist deshalb auch die gewässerökologische Bewertung bislang nicht belastbar möglich. Es fehlen insbesondere Daten zu Wassertemperatur, Sauerstoffhaushalt, Sichttiefe und saisonalen Wasserstandsschwankungen. Viertens ist die technische Umsetzbarkeit bislang nur auf Plausibilitätsebene beurteilbar, da Detailinformationen zu Bathymetrie, Gewässergrund, Verankerung, Netzanschluss, Kabeltrasse und landseitiger Infrastruktur noch nicht vorliegen. Fünftens müssen bestehende Nutzungen wie Kiesabbau und Wasserentnahme sowie mögliche Verbindungen aus früheren Kompensationsverpflichtungen in die weitere Planung einbezogen werden.

Der Fraunhofer-Leitfaden ergänzt diese naturschutzfachliche Ebene um die technische und verfahrensbezogene Projektkonkretisierung. Er zeigt, dass zwischen einer nach der GIS-Analyse verbleibenden Wasserfläche und einem umsetzbaren Vorhaben weitere Schritte liegen, darunter Machbarkeitsstudie, Konzeptentwicklung, hydroökologische Prognosen, Ertragsgutachten, Gewässer- und Anlagenmonitoring, Qualitätsprüfung der Bauausführung und Anlagenzustandsbewertung. Für die Standortwahl nennt der Leitfaden insbesondere Wasserstände, Wassertiefe, Untergrund, Wind- und Wellenverhältnisse, Zugänglichkeit, Netzanschluss sowie Standorte für Wechselrichter und Transformatoren. Außerdem stellt er klar, dass grundsätzlich sowohl eine wasserrechtliche Genehmigung als auch eine Baugenehmigung erforderlich sind und der weitere Genehmigungspfad wesentlich davon abhängt, ob ein überwiegender Eigenverbrauch durch einen standortgebundenen Gewerbebetrieb vorliegt. Für Müssentin müssen daher neben den Umweltwirkungen auch Verankerung, Kabeltrassen, landseitige Infrastruktur, bestehende Nutzungen wie Kiesabbau und Wasserentnahme sowie der planungsrechtliche Weg geklärt werden.

In der Gesamtschau ist der Kiesel Müssentin damit als plausibler, aber noch nicht abschließend bewertbarer Standort einzuordnen. Für diese Einordnung sprechen die formale Zulässigkeit, die betriebliche Vorprägung, die geringe öffentliche Nutzung und das technisch geprägte Umfeld. Gegen eine abschließende Eignungsbewertung spricht, dass wesentliche Informationen zu Artenvorkommen, Gewässerökologie, technischer Ausgestaltung, planungsrechtlichem Pfad und Eingriffsregelung noch fehlen. Der Erkenntniswert des Kapitels liegt daher vor allem darin, sichtbar

zu machen, welche zusätzlichen Fachbausteine nach der GIS-gestützten Vorauswahl tatsächlich erforderlich sind.

## **6. Leitfäden, Prüfansätze und Verbesserungen**

Die Erkenntnisse aus der vertieften Standortprüfung lassen sich in die einschlägige Literatur einordnen. Für die vorliegende Arbeit bilden der Fraunhofer-Leitfaden und die BfN-Schrift den zentralen fachlichen Rahmen. Beide Quellen ergänzen sich, weil sie unterschiedliche Ebenen der Standortbewertung abdecken. Der Fraunhofer-Leitfaden strukturiert Floating-PV vor allem als technisch, rechtlich und projektpraktisch zu planende Vorhaben. Die BfN-Schrift ergänzt diese Perspektive um naturschutzfachliche Bewertungsmaßstäbe und gewässerökologische Vorsorgeperspektive.

Für die Arbeit sind aus dem Fraunhofer-Leitfaden insbesondere die wasserrechtlichen Mindestanforderungen, die Einordnung der Genehmigungsfähigkeit als mehrstufige Einzelfallprüfung, die standortbezogenen technischen Parameter sowie der Bedarf an hydroökologischen Prognosen und Monitoring relevant. Die BfN-Schrift ist vor allem deshalb wichtig, weil sie die möglichen Wirkungen von Floating-PV auf Arten, Lebensräume und Landschaftsbild systematisch aufarbeitet und deutlich macht, dass auch künstliche Gewässer nicht pauschal als konfliktarm eingeordnet werden dürfen.

Die BfN-Schrift schärft die naturschutzfachlichen Untersuchungsbedarf. Zugleich wird aber sichtbar, dass beide Dokumente kein vollständig standardisiertes Vollzugsinstrument bereitstellen. Die Leitfäden benennen die relevanten Prüffelder, lassen jedoch offen, in welcher Tiefe einzelne Fachgutachten erforderlich sind, wie Monitoring und Nachsteuerung konkret auszugestalten sind und nach welchen einheitlichen Maßstäben zusätzliche Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen festgelegt werden sollen.

Für die Praxis ergibt sich daraus ein klarer Verbesserungsbedarf. Es fehlt erstens ein standardisiertes Genehmigungsraaster, das wasserrechtliche, bauleitplanerische und naturschutzfachliche Anforderungen in einer konsistenten Prüfkette zusammenführt. Zweitens braucht es verbindlichere Mindestanforderungen an Fachgutachten und klarere Kriterien für

zusätzliche Schutzabstände, Vermeidungsmaßnahmen und Monitoringpflichten. Drittens sind Monitoring und Nachsteuerung bislang nicht ausreichend standardisiert. Viertens besteht ein Regelungsdefizit bei der Eingriffsregelung und der Ableitung standortbezogener Kompensationsmaßnahmen, insbesondere bei Abgrabungsgewässern mit fortdauernder Nutzung oder bestehenden Rekultivierungs- und Kompensationsbindungen. Gerade an dieser Stelle zeigt der Fallstandort, dass die praktische Anwendung weitergehende Konkretisierungen verlangt, als sie derzeit durch die Leitquellen vorgegeben werden.

Für die Arbeit sind die Quellen unverzichtbar und dienen als praktisches Hilfsinstrument, ersetzen jedoch weder die standortbezogene Einzelfallprüfung noch reichen sie für eine bereits vollständig vereinheitlichte Anwendungspraxis aus.

## **7. Fazit**

Die erste Forschungsfrage ist dahingehend zu beantworten, dass sich eine natur- und landschaftsverträgliche Standortfindung für Floating-PV auf künstlichen Standgewässern in Mecklenburg-Vorpommern methodisch als mehrstufige GIS-gestützte Potenzialanalyse umsetzen lässt. Der Gewässerbestand wird zunächst über rechtliche und naturschutzfachliche Ausschlusskriterien eingegrenzt, anschließend anhand eines transparenten Bewertungsschemas priorisiert und schließlich für ausgewählte Standorte vertieft geprüft. Die GIS-Analyse erweist sich damit als tragfähiger erster Schritt der Standortfindung.

Die zweite Forschungsfrage zeigt, dass die bundesrechtlichen Mindestanforderungen des § 36 Abs. 3 WHG den potenziell prüffähigen Gewässerbestand bereits deutlich reduzieren. Maßgeblich sind dabei die Beschränkung auf künstliche oder erheblich veränderte Gewässer, die 15%-Belegungsgrenze und der 40-m-Uferabstand. Werden zusätzlich naturschutzfachliche Ausschlusskriterien berücksichtigt, verengt sich die Standortkulisse weiter erheblich. Der hohe Gewässerbestand Mecklenburg-Vorpommerns kann daher nicht mit einem entsprechend hohen Floating-PV-Potenzial gleichgesetzt werden. Floating-PV ist im Land vielmehr als planerisch eng begrenzter Sonderfall einzuordnen.

Die dritte Forschungsfrage wird durch das entwickelte Bewertungsschema beantwortet. Die nach Anwendung der Ausschlusskriterien verbleibenden

Gewässer lassen sich anhand naturschutzfachlicher Konfliktnähe, landschaftsbezogener Sensibilität und verbleibender nutzbarer Fläche nachvollziehbar priorisieren. Diese Priorisierung ersetzt keine Genehmigungsentscheidung, schafft aber eine transparente und fachlich begründete Grundlage für die Auswahl der Standorte, die für eine weitergehende Prüfung überhaupt in Betracht kommen. Der Erkenntnisgewinn liegt damit nicht in der bloßen Identifikation verbleibender Gewässer, sondern in der nachvollziehbaren Herleitung einer räumlich stark begrenzten Auswahlkulisse.

Die vierte Forschungsfrage ist dahingehend zu beantworten, dass die einschlägige Literatur Floating-PV in der praktischen Anwendung überwiegend als mehrstufiges, standortbezogenes Einzelfallvorhaben behandelt. Der Fraunhofer-Leitfaden strukturiert vor allem die rechtlichen, technischen und organisatorischen Anforderungen der Projektentwicklung und macht deutlich, dass zwischen einer formal zulässigen Wasserfläche und einem tatsächlich genehmigungsfähigen Vorhaben weitere Prüfschritte liegen. Die BfN-Schrift ergänzt diese Perspektive um eine naturschutzfachliche Vorsorgelogik und zeigt, dass auch künstliche Gewässer nicht pauschal als konfliktarm eingeordnet werden dürfen, sondern hinsichtlich Arten, Lebensräumen, Landschaftsbild und gewässerökologischer Wirkungen standortbezogen untersucht werden müssen. Beide Quellen liefern damit einen tragfähigen Rahmen für die praktische Anwendung, ersetzen jedoch keinen vollständig standardisierten Vollzugsmaßstab. Gerade bei der konkreten Verfahrenslogik, den Mindestanforderungen an Fachgutachten, dem Monitoring sowie der Eingriffsregelung bleiben wesentliche Fragen bislang nur begrenzt vereinheitlicht.

Daraus folgt insgesamt, dass eine natur- und landschaftsverträgliche Standortfindung für Floating-PV in Mecklenburg-Vorpommern nicht als offene Flächensuche verstanden werden kann, sondern als selektiver Suchprozess nach wenigen Gewässern, die unter rechtlichen, naturschutzfachlichen und planerischen Gesichtspunkten überhaupt plausibel erscheinen. Der Beitrag der Arbeit liegt daher nicht im Nachweis eines großen Potenzials, sondern in der fachlich begründeten Einordnung, warum unter den Bedingungen des Landes nur wenige Gewässer weiter prüfbar sind und warum auch diese nur nach vertiefter standortbezogener

Prüfung weiterverfolgt werden können. Für die Landnutzungsplanung folgt daraus, dass Floating-PV in Mecklenburg-Vorpommern kein regulärer Entwicklungspfad, sondern ein planerischer Ausnahmefall ist.

## 8. QUELLEN

- World Meteorological Organization (WMO 2025): State of the Global Climate 2024. WMO-No 1368, Genf
- Ortner, S.; Pehnt, M.; Over, M.; Blömer, S.; Ochse, S.; Ziegler, R.; Bohn, K.; Rein, M.; Möhring, P.; Westholm, H.; Sandrock, M.; Roth, T.; Kühne, J. (2023): Dekarbonisierung von Energieinfrastrukturen. Ein politischer Unterstützungsrahmen für das Beispiel Wärmenetze, In Umweltbundesamt (Hrsg.), Abschlussbericht, Climate Change 08/2023, ISSN 1862-4359, Dessau-Roßlau, Februar 2023: S. 5
- Verordnung (EU) 2021/1119 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Juni 2021 zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 401/2009 und (EU) 2018/1999
- Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2023) vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), zuletzt geändert durch Artikel 23 des Gesetzes vom 18. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 347)
- Baltins, K., Rößner, J.-V., Ilgen, K., Gölz, S., Heimsath, A., Graef, A., Wieland, S., Wirth, H. (2025): „FLOATING PV: Nachhaltige Energieerzeugung auf dem Wasser, Ein Leitfaden für Deutschland“, Fraunhofer ISE, Stand: Sommer 2025 Version 2511-1
- Mehl, D.; Mehl, C.; Kühl, A.; Johnson, D.; Bunzel, K. (2024): Schwimmende PV-Anlagen: Auswirkungen auf Arten, Lebensräume und Landschaftsbild (und Ansätze zur Vermeidung). Teilvorhaben 1: Erstellung eines Untersuchungskonzeptes für die naturschutzfachlichen Auswirkungen von schwimmenden PV-Anlagen in Stillgewässern. Bundesamt für Naturschutz (BfN) -Schriften 685 Ausgabe 2024, ISBN 978-3-89624-447-5 DOI 10.19217/skr685, Bonn
- Bundesnetzagentur (BNetzA): Presse - Ausbau erneuerbare Energien 2024, 2025, 2026
- Europäische Klimaschutzpolitik (BMWE 2026): Klimaschutzinstrumente, Europäischer Green Deal und Fit-for-55-Paket; S. 62

- Gemeinsames Pressepapier BMWK, BMUV, BMEL (2023): Flächen für die Photovoltaik Synergien für Landwirtschaft, Energiewirtschaft und Naturschutz, Berlin, 16.08.2023
- Agora Energiewende (2026): Die Energiewende in Deutschland – Stand der Dinge 2025. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2026; S. 8
- Bundesregierung (2022): Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Gesetzes zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor. Bundesregierung. Berlin
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.) (2022): Eckpunkte für einen naturverträglichen Ausbau der Solarenergie. Positionspapier. Bonn.
- Koalitionsvertrag SPD/DIE LINKE Mecklenburg-Vorpommern 2021–2026; sowie Auswertung der Fachagentur Wind und Solar zu wind- und solarrelevanten Passagen.
- Ilgen, K. (2021): Der Einfluss eines schwimmenden Solarkraftwerks auf die Thermik und Ökologie eines Baggersees. Masterarbeit, Professur für Hydrologie der Albert-Ludwigs-Universität in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, Freiburg i. Br., Dezember 2021; S. 6
- Wirth, H. (2025): Recent Facts About Photovoltaics in Germany. Fraunhofer ISE, Freiburg;
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2024): Erneuerbare Energien - Auswirkungen von schwimmenden PV-Anlagen auf Natur und Landschaft; Bonn, Leipzig, Hintergrund vom 06.09.2024
- Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE 2026): Anfrage Nr. 239 zu schwimmenden Solaranlagen („Floating Solar“), aktualisierte Antwort vom 25. Februar 2026
- Niedersächsischer Landkreistag (NLT; Hrsg.): Hinweise für einen naturverträglichen Ausbau von Freiflächen-Photovoltaikanlagen, Stand 11.10.2023, S. 27
- Maier et al. (2024): Potential of floating, parking, and agri photovoltaics in Germany. Renewable and sustainable reviews May 2024
- Springer, M. (2024): Rechtliche Aspekte von schwimmenden Photovoltaikanlagen, Springer, veröffentlicht: 19 March 2024

- Bundesamts für Justiz: Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 9. Januar 2026 (BGBl. 2026 I Nr. 4)
- Bundesamts für Justiz: Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2023) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), zuletzt geändert durch Artikel 23 des Gesetzes vom 18. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 347)
- Bundesamts für Justiz: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 48 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 323)
- Milde, T.; Gruber, J.; Münster, A. (2024): Nachhaltige Flächenentwicklung und Dekarbonisierung. Kurzexpertise im Rahmen des MORO Fläche; ILS 2024, Dortmund
- Dupeyrat et al. (2014): Untersuchungen zur Albedo-Abhängigkeit der bifazialen PV-Erträge
- UBA (2022): Abschlussbericht. Umweltverträgliche Standortsteuerung von Solar-Freiflächeanlagen
- Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende- KNE (2026): Anfrage Nr. 239 zu schwimmenden Solaranlagen („Floating Solar“). Aktualisierung vom 25. Februar 2026.
- UBA (2022b): Wasserrahmenrichtlinie, zuletzt aktualisiert am 12.10.2022
- Costa, S. G. (2017): Impactes ambientais de sistemas fotovoltaicos flutuantes. Dissertação. Universidade des Lisboa. Faculdade de Ciências. Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia: 146 S.
- Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (2022a): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland.
- Europäische Kommission (2023): Ziele für erneuerbare Energien.
- Umweltbundesamt (UBA) (2014): Gewässertyp des Jahres. 2014 – Tiefer, nährstoffarmer See Norddeutschlands. Für Mensch und Umwelt, zuletzt geändert 29.03.2019
- Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern- LALLF M-V, Gewässer, abgerufen 10.12.2025

- Oliveira, PMB, Almeida, RM & Cardoso, SJ. (2025): Auswirkungen schwimmender Photovoltaikanlagen auf Wasserorganismen: ein Überblick. *Hydrobiologia* 852, 3155–3170
- Forschung und Wissen (2025): Höhere CO<sub>2</sub>-Emissionen. Was passiert, wenn schwimmende Solaranlagen auf Teichen installiert werden?
- Harry Wirth (2026): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, Fraunhofer ISE, Download von [www.pv-fakten.de](http://www.pv-fakten.de), Fassung vom 15.01.2026, S. 31
- Baugesetzbuch (BauGB) (§ 1 Abs. 4, 6, 7; § 1a, § 2 Abs. 4; § 2a; § 4 Abs. 2; § 9 Abs. 2 Nr. 1 und Nr. 12; § 35 Abs. 1 Nr. 8; § 35 Abs. 3 S. 2)
- Baunutzungsverordnung (BauNVO) (§ 11, § 14, § 1 Abs. 5 und 8)
- Fraunhofer ISE (2025): Floating-PV-Anlagen könnten die Klimaresilienz von Seen steigern. PRESSEINFORMATION
- Baugesetzbuch (BauGB) i. d. F. der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I. S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 348)
- Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG) vom 30. November 1992 (GVOBl. M-V 1992, S. 669), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 14. Mai 2024 (GVOBl. M-V S. 154, 184)
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 9. Januar 2026 (BGBl. 2026 I Nr. 4)
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in Mecklenburg-Vorpommern (Landes-UVP-Gesetz – LUVPG M-V, In der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2018 (GVOBl. M-V S. 362)
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 348)
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) i. d. F. der Bekanntmachung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 48 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. I S. 323)
- Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V) i. d. F. der Bekanntmachung vom 15. Oktober 2015, letzte berücksichtigte

Änderung: mehrfach geändert sowie §§ 65a bis 65d und Anlage neu eingefügt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. März 2025 (GVOBl. M-V S. 130)

- Gesetz zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und weiterer energiewirtschaftsrechtlicher Vorschriften zur Steigerung des Ausbaus photovoltaischer Energieerzeugung, vom 8. Mai 2024; Das Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 5. Februar 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 33):
- LEE NRW (2024): Restriktionen halten Floating-PV klein <https://www.lee-nrw.de/blog/und-quot-restriktionen-halten-floating-pv-klein-und-quot/>
- OLEKSANDR PUSHKAR (2025): Floating-PV: Der Genehmigungs-Leitfaden für schwimmende Solaranlagen:
- Europäische Union (2018): Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen: Ziele und Maßnahmen der EU
- BfN (2022): Eckpunkte für einen naturverträglichen Ausbau der Solarenergie. Positionspapier, Bonn.
- Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. Februar 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 52) geändert worden ist
- Badelt, O., Niepelt, R., Wiehe, J., Matthies, S., Gewohn, T., Stratmann, M., Brendel, R., von Haaren, C. (2020): Integration von Solarenergie in die niedersächsische Energielandschaft (INSIDE). Institut für Solarenergieforschung GmbH Hameln/Emmerthal (ISFH), Institut für Umweltplanung (IUP), Institut für Festkörperphysik (FKP), Hannover, November 2020
- Günnewig, D., Johannwerner, E., Kelm, T., Metzger, J. (2022): Abschlussbericht Umweltverträgliche Standortsteuerung von Solar-Freiflächenanlagen. UBA Texte 141/2022, Dessau-Roßlau, Dezember 2022.
- Landesregierung Mecklenburg-Vorpommern (2020): „Flächeninanspruchnahme“ – Online-Information, Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (heute MKLU).
- Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei M-V (LALLF): „Gewässer“ – Statistikseite Binnengewässer. [LALLF-MV](#)

- Renne, J. (2025): Floating Photovoltaik: Potenzialanalyse für den Süden Baden-Württembergs, S. 3

# ANHANG 1 KARTEN

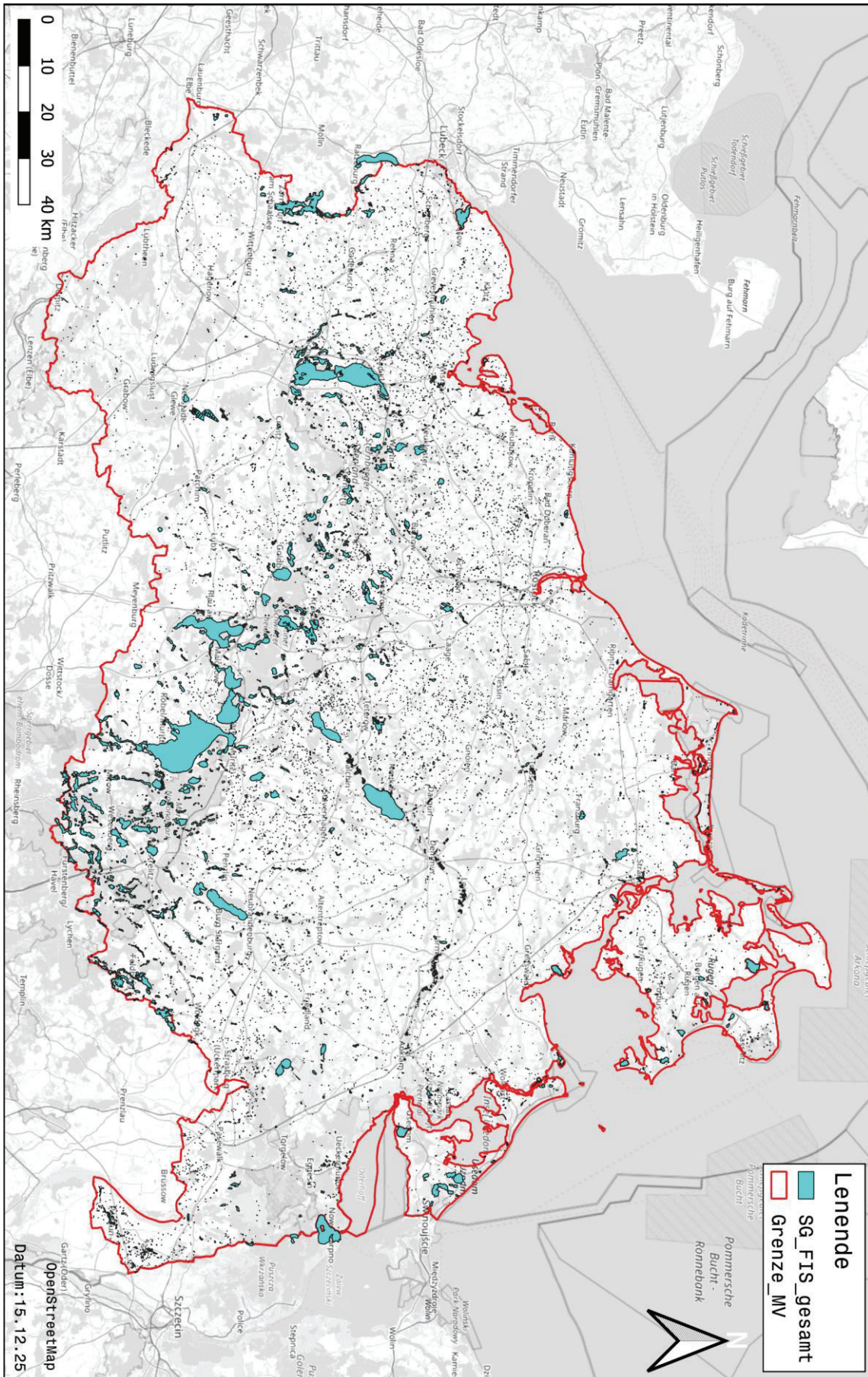


Abb. 1: Gesamtbestand (Quelle: Umweltkarten-Portal M-V; <https://www.wrml-mv.de/geodaten/FIS-WRRL/>)

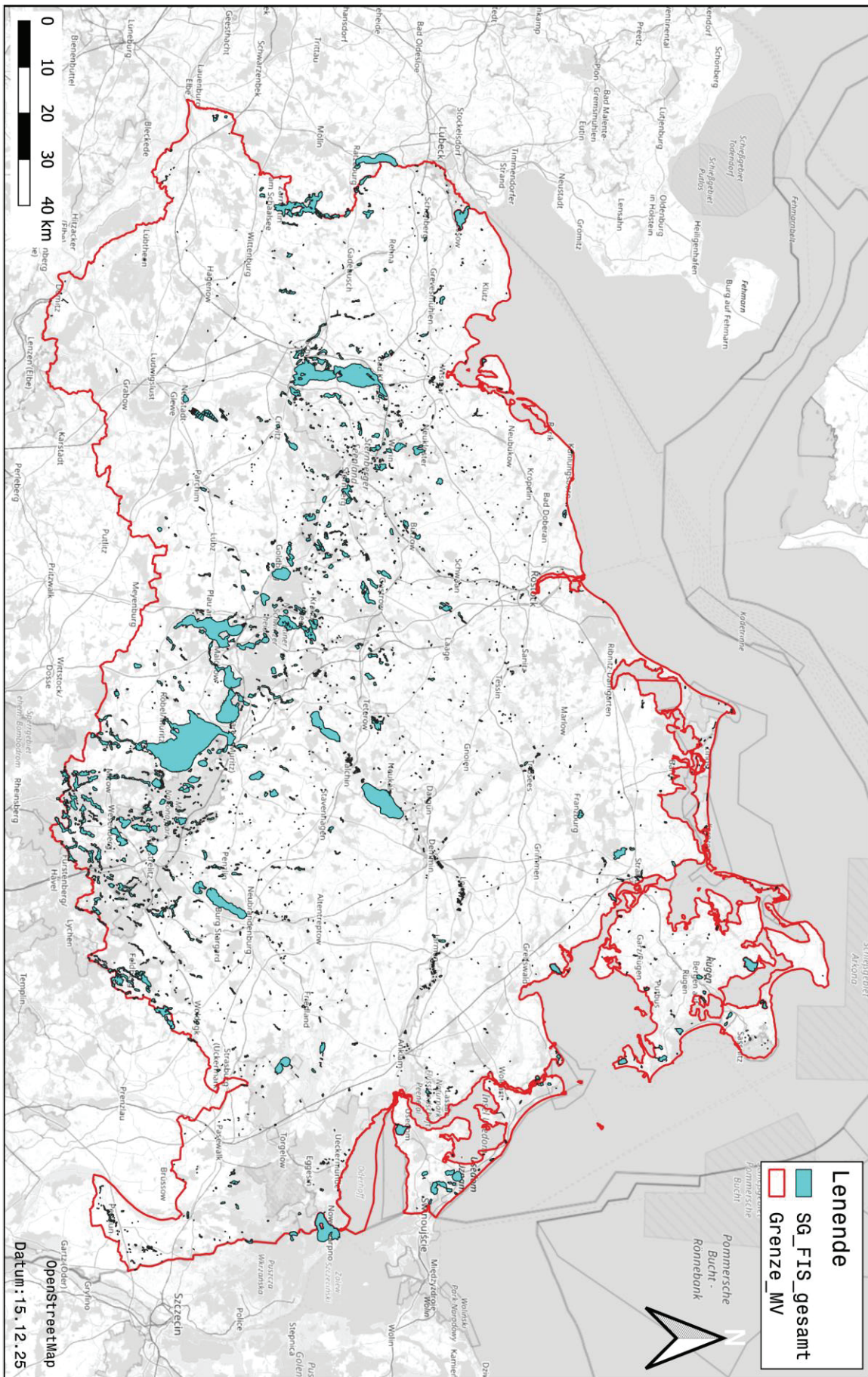


Abb. 2: Seen  $\geq 1$  ha (Quelle: Umweltkarten-Portal M-V, <https://www.wrrl-mv.de/geodaten/FIS-WRRL/>)

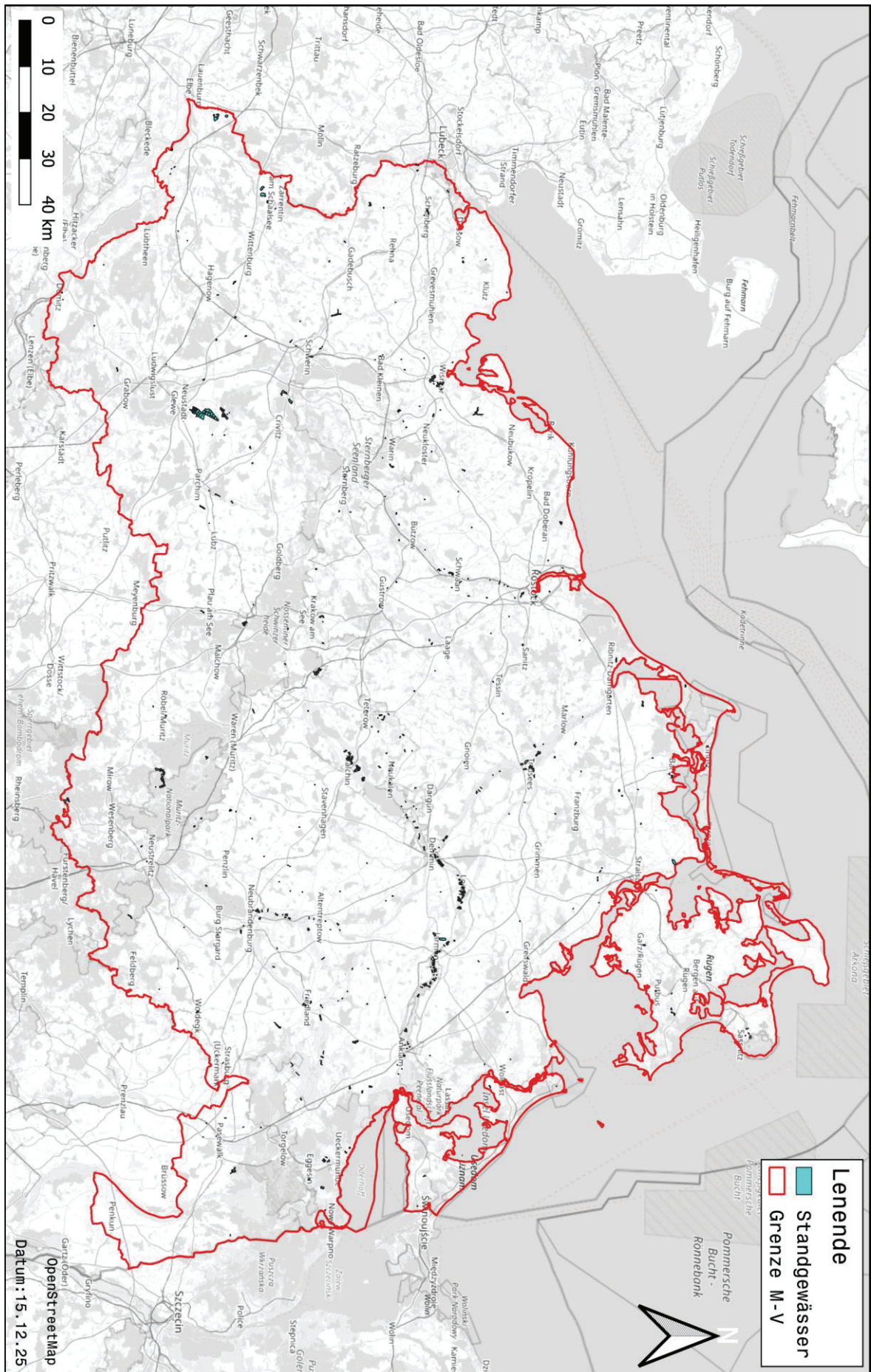


Abb. 3: Künstliche Standgewässer M-V (Filter 1) (Quelle: <https://www.wrrl-mv.de/geodaten/FIS-WRRL/>)

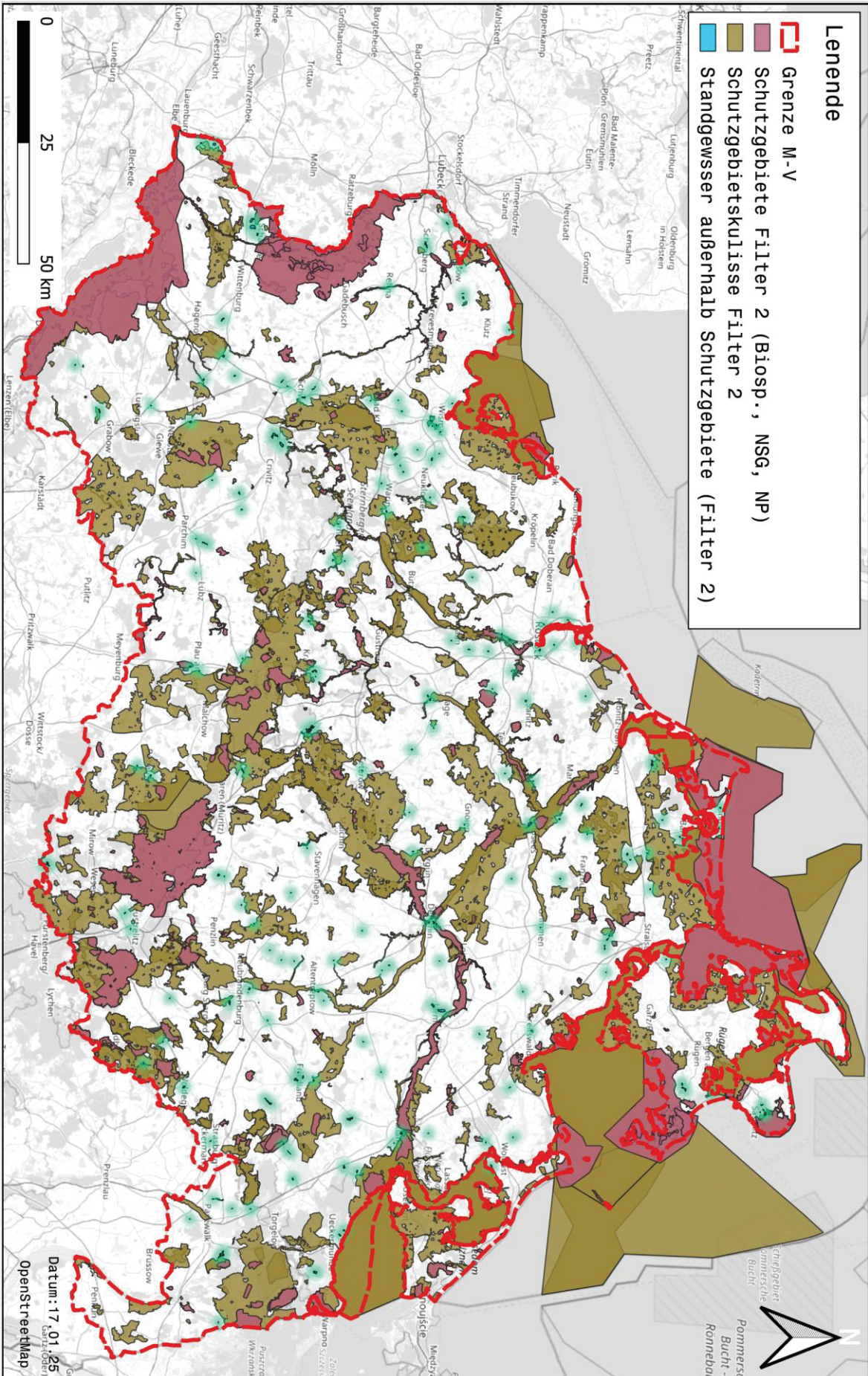


Abb. 4: SG (k) außerhalb von Schutzgebieten (Filter 2) (Quelle: <https://www.wrrl-mv.de/geodaten/FIS-WRRL/>)

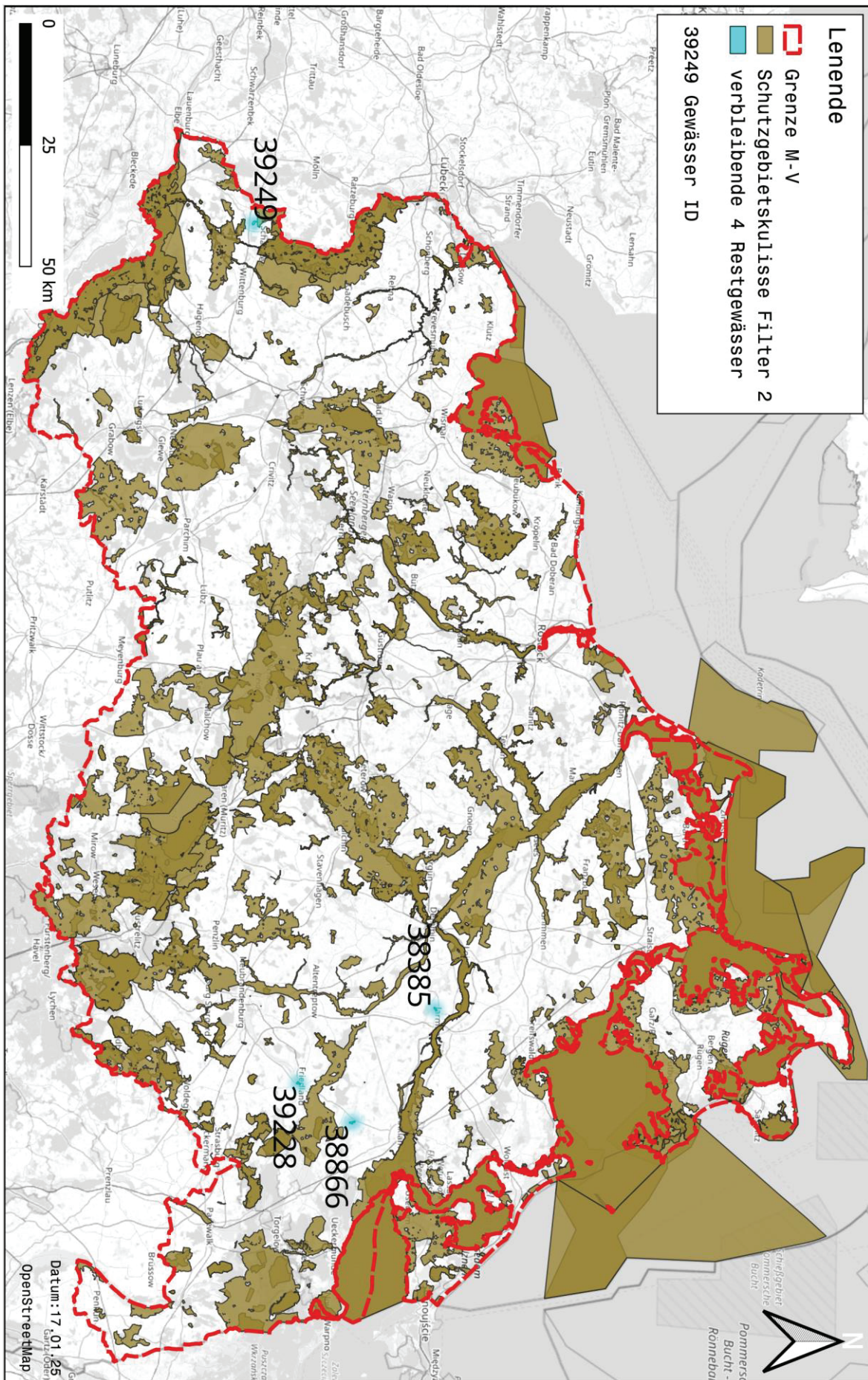


Abb. 5: 4 verbleibende Gewässer für Stufe 3 Prüfung (Quelle: <https://www.wrrl-mv.de/geodaten/FIS-WRRL/>)

## ANHANG 2 AUSSCHLUSSKRITERIEN STUFE 1

Table 1: Reduktionsschritte nach Anwendung der Ausschlusskriterien (Stufe 1)

Kennwerte	Ausgangskulisse (≥ 1 ha)	Filter 1 (künstlich)	Filter 2 (Schutzgebiete)	Filter 3 (40-m-Uferabstand) (Gesamt-Gewässerfläche- mit Innenfläche < 1 ha)	Filter 3 (40-m-Uferabstand) (Gesamt-Gewässerfläche mit Innenfläche ≥ 1 ha)	Filter 3 (40-m-Uferabstand) (Innenfläche ≥ 1 ha)	Filter 4 (gesetzlich geschützte Biotope)
Anzahl Gewässer	2.320	696	231	120	60	60	56
Summe Fläche Gewässer [ha]	81.956,70	3.811,79	1.238,14	273,17	892,29	474,97	868,35
Mittelwert [ha]	35,33	5,48	5,36	2,28	14,87	7,92	15,51
Median [ha]	3,07	2,32	2,23	2,05	8,31	3,15	9,15
Minimum [ha]	1,0	1,01	1,01	1,01	3,34	1,04	3,55
Maximum [ha]	10.909,80	95,43	74,77	5,42	74,77	44,21	74,77
Bereich (Max- Min) [ha]	10.908,80	94,42	73,75	4,40	71,42	43,16	71,21
Minderheit [ha]	1,01	1,01	1,01	1,01	3,34	1,04	3,55
Mehrheit [ha]	1,10	1,03	3,45	3,45	3,34	1,04	3,55
Q1 [ha]	1,55	1,44	1,41	1,49	5,00	1,63	5,36
Q3 [ha]	10,96	4,62	4,35	2,83	17,94	9,70	18,91

Kennwerte	Ausgangskulisse (≥ 1 ha)	Filter 1 (künstlich)	Filter 2 (Schutzgebiete)	Filter 3 (40-m-Uferabstand) (Gesamt-Gewässerfläche- mit Innenfläche < 1 ha)	Filter 3 (40-m-Uferabstand) (Gesamt-Gewässerfläche mit Innenfläche ≥ 1 ha)	Filter 3 (40-m-Uferabstand) (Innenfläche ≥ 1 ha)	Filter 4 (gesetzlich geschützte Biotope)
IQB (Q1-Q3) [ha]	9,41	3,18	2,94	1,33	12,94	8,07	13,55
Anteil Landesfläche [%]	3,53	0,16	0,05	0,01	0,04	0,02	0,04

## ANHANG 3 BEWERTUNGSKRITERIEN STUFE 2

Tabelle 2: Bewertungskriterien (Stufe2) in der Restkulisse (56 Gewässer)

Nr.	ID	Name	Fläche [ha]	Art	Belegbare Fläche max. 15 % [ha]	Restfläche nach Abzug 40 m Uferabstand und 20 m Puffer Biotope [ha]	Kernbereich landschaftlicher Freiräume (Stufen)	Distanz LSG [km]	Distanz SPA [km]	Distanz GGB [km]	Distanz zu Rastgebieten Gewässer [km]
1	39409	Brohmer Stausee	24,87	FS	3,73	9,66	1	0,037	1,80	1,81	0
2	39602	De Nie Diek	3,84	F	0,58	1,29	1	1,96	3,40	3,41	8,78
3	38915	Ducherower Tonkuhlen	3,59	LT	0,54	1,19	1	1,18	2,75	3,62	0,45
4	38926	Grambiner See	6,33	F	0,95	2,99	4	0	0,55	0,46	0,56
5	39733	Karpfenteich (Parchim)	3,88	F	0,58	1,07	2	0	3,59	5,24	1,44
6	38668	Karpfenteich (Klein Labenz)	4,72	F	0,71	1,14	1	0	0,04	0,33	0
7	37985	Karpfenteich (Groß Lüsewitz)	7,02	F	1,05	3,30	3	0	4,37	1,34	4,29
8	37935	Kavelsdorfer Dorfteich	5,84	dT	0,88	2,47	1	0,35	0,35	0,48	1,21
9	39110	Kiessee bei Charlottenthal	9,92	KS	1,49	1,75	4	0,096	0,62	0,45	0,42
10	38417	Kiessee bei Krassow	7,74	KS	1,16	1,43	1	4,77	5,93	5,50	2,84

Nr.	ID	Name	Fläche [ha]	Art	Belegbare Fläche max. 15 % [ha]	Restfläche nach Abzug 40 m Uferabstand und 20 m Puffer Biotope [ha]	Kernbereich landschaftlicher Freiräume (Stufen)	Distanz LSG [km]	Distanz SPA [km]	Distanz GGB [km]	Distanz zu Rastgebieten Gewässer [km]
11	74227	Kiessee bei Liessow	6,42	KS	0,96	2,28	3	0,075	7,02	0,075	0,62
12	39449	Kiessee bei Lüttow	11,11	KS	1,67	5,87	1	1,38	1,39	1,55	0,88
13	39654	Kiessee bei Rethwisch	8,88	KS	1,33	2,41	1	1,82	5,53	2,50	0,11
14	38177	Kiessee bei Roggenstorf	9,42	KS	1,41	4,50	2	0,26	3,62	2,50	0
15	38172	Kiessee bei Tüzen	4,87	KS	0,73	1,21	1	0,17	0,17	1,84	0,83
16	38163	Kiessee bei Tüzen	4,21	KS	0,63	1,07	1	0,28	0,28	1,71	1,22
17	39747	Kiessee bei Zweedorf	5,65	KS	0,85	2,48	3	0,04	0,04	862,20	2,22
18	37768	Kiessee bei Zweedorf	20,53	KS	3,08	14,12	2	0,21	0,48	0,54	4,81
19	39813	Kiessee Dreenkrögen	7,33	KS	1,10	2,98	1	0,02	0,02	4,53	1,03
20	39526	Kiessee Jabel	5,90	KS	0,88	1,44	1	0,05	0,05	2,33	0,88
21	39740	Kiessee Kraak	6,56	KS	0,98	2,99	1	0,02	0,62	0,17	6,12
22	39626	Kiessee Krugsdorf	4,91	KS	0,74	1,86	4	0,16	1,16	1,17	0
23	39621	Kiessee Krugsdorf	42,94	KS	6,44	25,25	4	1,16	0,17	0,16	0
24	39157	Kiessee Langhagen	74,77	KS	11,21	32,32	4	0,07	0,08	0,13	3064,46
25	37975	Kiessee Langsdorf	32,92	KS	4,94	23,40	3	0	0,044	0,05	0
26	39461	Kiessee Lüttow	57,89	KS	8,68	43,94	1	0,36	1,43	1,84	0

Nr.	ID	Name	Fläche [ha]	Art	Belegbare Fläche max. 15 % [ha]	Restfläche nach Abzug 40 m Uferabstand und 20 m Puffer Biotope [ha]	Kernbereich landschaftlicher Freiräume (Stufen)	Distanz LSG [km]	Distanz SPA [km]	Distanz GGB [km]	Distanz zu Rastgebieten Gewässer [km]
27	39249	Kiessee Lüttow	34,80	KS	5,22	23,30	1	0,21	1,52	1,58	88,35
28	38385	Kiessee Müssentin	21,22	KS	3,18	13,37	2	2,40	2,58	2,54	910,60
29	39617	Kiessee Neu Zachun	11,00	KS	1,65	6,36	1	0,27	0,27	1,46	4368,77
30	39583	Kiessee Neubrandenburg	15,96	KS	2,39	8,34	1	0	3,23	0,11	2827,94
31	39302	Kiessee Pinnow	37,65	KS	5,65	24,67	2	0,36	3,50	0,82	702,37
32	39338	Kiessee Pinnow Ausbau	47,28	KS	7,09	27,31	3	0,27	1,99	0,88	1089,70
33	37961	Kiessee Riekdahl	6,87	KS	1,03	1,30	1	0	1,61	1,68	829,60
34	38866	Kiessee Wusseken	34,74	KS	5,21	17,50	2	1,62	1,62	5,45	1772,68
35	38303	Kiessee Zarrenthin	59,51	KS	8,93	39,46	1	0,29	0,29	0,31	0
36	37809	Kiessee Zirkow	16,57	KS	2,49	6,60	2	0	2,80	2,91	424,60
37	37799	Kiessee Zirkow	6,28	KS	0,94	2,05	2	0	3,35	2,80	0
38	37736	Kreidebruch Dargast	17,63	K	2,64	10,92	2	0	5,63	0,04	673,89
39	38457	Liessower Teich	4,72	dT	0,71	1,31	3	0,14	7,22	0,14	0
40	38555	Matgendorfer Teich	3,25	dT	0,49	0,97	3	1,04	5,97	6,18	938,93
41	40040	Mönchteich	4,27	dT	0,64	1,58	1	0,19	0,21	2,01	262,88

Nr.	ID	Name	Fläche [ha]	Art	Belegbare Fläche max. 15 % [ha]	Restfläche nach Abzug 40 m Uferabstand und 20 m Puffer Biotope [ha]	Kernbereich landschaftlicher Freiräume (Stufen)	Distanz LSG [km]	Distanz SPA [km]	Distanz GGB [km]	Distanz zu Rastgebieten Gewässer [km]
42	39228	Mühlenteich (Friedland)	21,37	M	3,21	10,40	2	2,12	2,12	6,18	4699,26
43	39176	Pfaffenteich	12,08	dT	1,81	6,22	1	0,89	0,89	3,35	588,05
44	37765	Prerower Grube	5,07	LT	0,76	1,91	3	0	0,68	0,68	546,21
45	39482	Reitbahnsee	10,79	KS	1,62	5,94	3	0,23	8,23	0,45	989,90
46	38466	Rupensdorfer Teich	7,21	F	1,08	1,41	1	0,94	1,95	0,94	4082,58
47	40453	See bei Canow	19,56	F	2,93	7,16	1	0	3,51	0,62	327,71
48	40266	Teich bei Güritz	4,93	dT	0,74	1,62	3	0	1,52	0,05	8512,34
49	38806	Tongrube bei Bugewitz	9,63	LT	1,44	4,72	1	0,34	0,34	0,97	0
50	39089	Tongrube Luckow	15,52	LT	2,33	1,68	4	0	1,29	1,29	3121,41
51	38602	Torfstich bei Anklam	10,64	TS	1,60	3,62	4	0,02	0,13	0,13	0
52	39122	Torfstich bei Bresewitz	4,34	TS	0,65	1,64	4	0,04	0,04	3,02	3022,76
53	40468	Torfstich bei Grünplan	18,25	TS	2,74	11,64	1	0	3,23	0,21	97,20
54	39144	Torfstich bei Oldenstorf	6,40	TS	0,96	1,31	4	0,15	0,15	0,42	0
55	37870	Velgaster Grube	4,39	LT	0,66	1,68	4	0,81	0,81	2,12	1037,49
56	38626	Werdersee	14,06	KS	2,11	2,42	3	0,74	0,74	3,24	0

### Einteilung der Bewertungskriterien in Quartile (gem. Kapitel 4.3)

a) Die Nähe zu Landschaftsschutzgebieten wird als Konfliktindikator in die Priorisierung einbezogen.

3 Punkte: > 549,48 m (Quartil 3)

2 Punkte: 182,74 m (Median) – 549,48 m (Q3)

1 Punkt: 0 (Q1) – 182,74 m (Median) (kernnah/hohe Sichtbeziehungen)

0 Punkte: Distanz = 0 m (im oder schneidet LSG)

b) Restfläche nach Abzug 40 m Uferabstand und 20 m Biotoppuffer

Je größer die Restfläche, desto geringer ist der flächenbezogene Biotopkonflikt. Die Punktevergabe erfolgt ansteigend nach den Quartilen der Restflächenverteilung

3 Punkte: > 10,03 ha (Q3)

2 Punkte: > 2,98 ha (Median) – ≤ 10,03 ha (bis Q3)

1 Punkt: > 1,60 ha (Q1) – ≤ 2,98 ha (bis Median)

0 Punkte: ≤ 1,60 ha (Q1)

c) Belegbare Fläche des Gewässers von max. 15 %

Die beplanbare Fläche, bezeichnet die Restfläche, die nach Abzug des 40-m-Uferabstandes und des 20-m-Biotoppuffers übrigbleibt + max. 15 % der Gewässerfläche

Die maximale belegbare Fläche von 15 % wird nach Quartilen der Verteilung bewertet. Je größer die Fläche, desto höher die Bewertung, da sie innerhalb des rechtlichen 15 %-Deckels ein höheres Flächenpotenzial bei gleichem Standortkonfliktprofil anzeigen.

3 Punkte:  $> 2,83$  ha (Q3)

2 Punkte:  $> 1,37$  ha (Median) –  $\leq 2,83$  ha (bis Q3)

1 Punkt:  $> 0,80$  ha (Q1) –  $\leq 1,37$  ha (bis Median)

0 Punkte:  $\leq 0,8$  ha (Q1)

Die 15-%-Schwelle wird nicht als absolute Eignungsschwelle interpretiert, sondern zur Priorisierung innerhalb der verbleibenden Restkulisse genutzt.

Die Klassifizierung erfolgt quartilsbasiert, um eine robuste Rangbildung bei schiefen Verteilungen zu ermöglichen.

d) Distanz GGB

3 Punkte:  $> 2517,41$  m (Q3)

2 Punkte:  $> 1315,06$  m (Median) –  $\leq 2517,41$  m (bis Q3)

1 Punkt:  $> 437,75$  m (Q1) –  $\leq 1315,06$  m (bis Median)

0 Punkte:  $0 - 437,75$  m (Q1)

e) Distanz SPA

3 Punkte:  $> 3292,12$  m (Q3)

2 Punkte:  $> 1407,56$  m (Median) –  $3292,12$  m (bis Q3)

1 Punkt:  $> 285,93$  m (Q1) –  $1407,56$  m (bis Median)

0 Punkte:  $0 - 285,93$  m (Q1)

f) Kernbereich landschaftlicher Freiräume

3 Punkte: Stufe 1 (gering bis mittel)

2 Punkte: Stufe 2 (mittel bis hoch)

1 Punkt: Stufe 3 (hoch bis sehr hoch)

0 Punkte: Stufe 4 (sehr hoch)

g) Distanz Restgebiete Gewässer

3 Punkte: > 1605,3 m (Q3)

2 Punkte: > 678,89 m (Median) – 1605,3 m (bis Q3)

1 Punkt: > 0 m (Q1) – 673,89 m (bis Median)

0 Punkte: 0 m (Q1)

Tabelle 3: Bewertung der Restkulisse (56 Gewässer)

ID	Name	Fläche 15 %	Restfläche	Kernbereich landschaftlicher Freiräume	Distanz LSG	Distanz SPA	Distanz GGB	Distanz Rastgebiete Gewässer	ungewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung ungewichtetes Ranking	gewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung gewichtetes Ranking
39409	Brohmer Stausee	3	2	3	1	0	2	0	13	bedingt geeignet	39	geeignet
39602	De Nie Diek	0	0	3	3	0	3	3	15	geeignet	27	bedingt geeignet
38915	Ducherower Tonkuhlen	0	0	3	3	2	3	1	12	bedingt geeignet	23	bedingt geeignet

ID	Name	Fläche 15 %	Restfläche	Kernbereich landschaftlicher Freiräume	Distanz LSG	Distanz SPA	Distanz GGB	Distanz Rastgebiete Gewässer	ungewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung ungewichtetes Ranking	gewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung gewichtetes Ranking
38926	Grambiner See	1	2	0	0	1	1	1	6	Weniger geeignet	18	Weniger geeignet
39733	Karpfenteich (Parchim)	0	0	2	0	3	3	2	10	Weniger geeignet	18	Weniger geeignet
38668	Karpfenteich (Klein Labenz)	0	0	3	0	0	0	0	3	Weniger geeignet	6	Weniger geeignet
37985	Karpfenteich (Groß Lüsewitz)	1	2	3	0	3	2	3	14	geeignet	32	bedingt geeignet
37935	Kavelsdorfer Dorfteich	1	1	3	2	1	1	2	11	bedingt geeignet	25	bedingt geeignet
39110	Kiessee bei Charlottenthal	2	1	0	1	1	1	1	7	Weniger geeignet	21	Weniger geeignet
38417	Kiessee bei Krassow	1	0	3	3	3	3	3	16	geeignet	32	bedingt geeignet
74227	Kiessee bei Liessow	1	1	3	1	3	0	1	10	Weniger geeignet	24	bedingt geeignet

ID	Name	Fläche 15 %	Restfläche	Kernbereich landschaftlicher Freiräume	Distanz LSG	Distanz SPA	Distanz GGB	Distanz Rastgebiete Gewässer	ungewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung ungewichtetes Ranking	gewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung gewichtetes Ranking
39449	Kiessee bei Lüttow	2	2	3	3	1	2	2	15	geeignet	38	geeignet
39654	Kiessee bei Rethwisch	1	1	3	3	3	2	1	14	geeignet	32	bedingt geeignet
38177	Kiessee bei Roggenstorf	2	2	2	2	3	2	0	13	bedingt geeignet	36	geeignet
38172	Kiessee bei Tüzen	0	0	3	1	0	2	2	8	Weniger geeignet	14	Weniger geeignet
38163	Kiessee bei Tüzen	0	0	3	2	0	2	2	9	Weniger geeignet	16	Weniger geeignet
39747	Kiessee bei Zweedorf (b)	1	1	3	1	0	1	3	10	Weniger geeignet	22	Weniger geeignet
37768	Kiessee bei Zweedorf (a)	3	3	2	2	1	1	3	15	geeignet	42	geeignet
39813	Kiessee Dreenkrögen	1	1	3	1	0	3	2	11	bedingt geeignet	25	bedingt geeignet

ID	Name	Fläche 15 %	Restfläche	Kernbereich landschaftlicher Freiräume	Distanz LSG	Distanz SPA	Distanz GGB	Distanz Rastgebiete Gewässer	ungewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung ungewichtetes Ranking	gewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung gewichtetes Ranking
39526	Kiessee Jabel	1	0	3	1	0	2	2	9	Weniger geeignet	19	Weniger geeignet
39740	Kiessee Kraak	1	2	3	1	1	0	3	11	bedingt geeignet	26	bedingt geeignet
39626	Kiessee Krugsdorf	0	1	0	1	1	1	0	4	Weniger geeignet	10	Weniger geeignet
39621	Kiessee Krugsdorf	3	3	0	3	0	0	0	9	Weniger geeignet	33	bedingt geeignet
39157	Kiessee Langhagen	3	3	0	1	0	0	3	10	Weniger geeignet	32	bedingt geeignet
37975	Kiessee Langsdorf	3	3	3	0	0	0	0	9	Weniger geeignet	33	bedingt geeignet
39461	Kiessee Lüttow	3	3	3	2	2	2	0	15	geeignet	45	geeignet
39249	Kiessee Lüttow	3	3	3	2	2	2	1	16	geeignet	46	geeignet
38385	Kiessee Müssentin	3	3	2	3	2	3	2	18	geeignet	49	geeignet
39617	Kiessee Neu Zachun	2	2	3	2	0	2	3	14	geeignet	35	geeignet
39583	Kiessee Neubrandenburg	2	2	3	0	2	0	3	12	bedingt geeignet	31	bedingt geeignet
39302	Kiessee Pinnow	3	3	2	2	3	1	2	16	geeignet	45	geeignet

ID	Name	Fläche 15 %	Restfläche	Kernbereich landschaftlicher Freiräume	Distanz LSG	Distanz SPA	Distanz GGB	Distanz Rastgebiete Gewässer	ungewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung ungewichtetes Ranking	gewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung gewichtetes Ranking
39338	Kiessee Pinnow Ausbau	3	3	3	2	2	1	2	16	geeignet	45	geeignet
37961	Kiessee Riekdahl	1	0	3	0	2	2	2	10	Weniger geeignet	21	Weniger geeignet
38866	Kiessee Wusseken	3	3	2	3	2	3	3	19	geeignet	50	geeignet
38303	Kiessee Zarrenthin	3	3	3	2	1	0	0	12	bedingt geeignet	39	geeignet
37809	Kiessee Zirkow	2	2	2	0	2	3	1	12	bedingt geeignet	33	bedingt geeignet
37799	Kiessee Zirkow	1	1	2	0	3	3	0	10	Weniger geeignet	25	bedingt geeignet
37736	Kreidebruch Dargast	2	3	2	0	3	0	2	12	bedingt geeignet	34	geeignet
38457	Liessower Teich	0	0	3	1	3	0	0	7	Weniger geeignet	14	Weniger geeignet
38555	Matgendorfer Teich	0	0	3	3	3	3	2	14	geeignet	26	bedingt geeignet
40040	Mönchteich	0	0	3	2	0	2	1	8	Weniger geeignet	15	Weniger geeignet

ID	Name	Fläche 15 %	Restfläche	Kernbereich landschaftlicher Freiräume	Distanz LSG	Distanz SPA	Distanz GGB	Distanz Rastgebiete Gewässer	ungewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung ungewichtetes Ranking	gewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung gewichtetes Ranking
39228	Mühlenteich (Friedland)	3	3	2	3	2	3	3	19	geeignet	50	geeignet
39176	Pfaffenteich	2	2	3	3	1	3	1	15	geeignet	39	geeignet
37765	Prerower Grube	0	1	3	0	1	1	1	7	Weniger geeignet	15	Weniger geeignet
39482	Reitbahnsee	2	2	3	2	3	1	2	15	geeignet	38	geeignet
38466	Rupensdorfer Teich	1	0	3	3	2	1	3	13	bedingt geeignet	26	bedingt geeignet
40453	See bei Canow	3	2	3	0	3	1	1	13	bedingt geeignet	38	geeignet
40266	Teich bei Güritz	0	1	3	0	2	0	3	9	Weniger geeignet	17	Weniger geeignet
38806	Tongrube bei Bugewitz	2	2	3	2	1	1	0	11	bedingt geeignet	32	bedingt geeignet
39089	Tongrube Luckow	2	1	0	0	1	1	3	8	Weniger geeignet	21	Weniger geeignet
38602	Torfstich bei Anklam	2	2	0	1	0	0	0	5	Weniger geeignet	20	Weniger geeignet

ID	Name	Fläche 15 %	Restfläche	Kernbereich landschaftlicher Freiräume	Distanz LSG	Distanz SPA	Distanz GGB	Distanz Rastgebiete Gewässer	ungewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung ungewichtetes Ranking	gewichtetes Ranking (Punkte)	Auswertung gewichtetes Ranking
39122	Torfstich bei Bresewitz	0	1	0	1	0	3	3	8	Weniger geeignet	15	Weniger geeignet
40468	Torfstich bei Grünplan	2	3	3	0	2	0	1	11	bedingt geeignet	33	bedingt geeignet
39144	Torfstich bei Oldenstorf	1	0	0	1	0	0	0	2	Weniger geeignet	7	Weniger geeignet
37870	Velgaster Grube	0	1	0	3	1	2	2	9	Weniger geeignet	18	Weniger geeignet
38626	Werdersee	2	1	3	3	1	3	0	13	bedingt geeignet	34	geeignet

### Einteilung in Klassen

Ungewichtetes Ranking:

geeignet            14 – 19  
bedingt geeignet    11 – 13  
weniger geeignet    2 – 10

Gewichtetes Ranking:

geeignet            34 – 50  
bedingt geeignet    23 – 33  
weniger geeignet    6 – 22

### **Auswertung**

Anzahl Gewässerstandorte ungewichtetes Ranking:

geeignet	17
bedingt geeignet	15
weniger geeignet	24

Anzahl Gewässerstandorte gewichtetes Ranking:

Geeignet (g)	18
bedingt geeignet (bg)	19
weniger geeignet (wg)	19

## ANAHNG 4 STECKBRIEFE 1-4

Steckbrief 1: Kiessee Müssentin (ID 38385)	
Gemeinde: Jarmen, Stadt / Landkreis: Vorpommern-Greifswald	
Gewässertyp	Kiessee, Abgrabungsgewässer
Gesamtfläche	21,22 ha
Fläche nach 40-m-Uferpuffer und 20 m Puffer um Biotope	13,37 ha
Max. belegbare Fläche (15 %)	3,18 ha
Wassertiefe	Tiefe max. 7,5 m
Nutzung	Aktiver Kies-Abbau; Entnahme von Wasser zur Bewässerung von Kartoffel- und Gemüseanbauflächen; Für Öffentlichkeit unzugänglich (Einfriedung)
Nutzungen im Nahraum	Solarfelder und Windrad an Land (Süden); Freileitung im Norden (ca. 100 m); Siedlungsbereich Jarmen im Nordosten (1 km) Flugplatz Tutow-Betriebs GmbH und Solarfelder (Westen ca. 5 km); Umliegende intensiv bewirtschaftete Ackerflächen Windpark südöstlich (2,8 km) Autobahn A20 im Osten (ca. 3,3 km); Wirksamer Flächennutzungsplan (FNP)
Infrastruktur und Vorprägung	Netzanschluss (< 5 km) Verkehrliche Erschließung

Steckbrief 2: Kiessee Lüttow (ID 39249)	
Gemeinde Lüttow-Valluhn / Landkreis: Ludwigslust-Parchim	
Gewässertyp	Kiessee, Abgrabungsgewässer
Gesamtfläche	34,80 ha

Fläche nach 40-m-Uferpuffer und 20 m Puffer um Biotope	23,30 ha
Max. belegbare Fläche (15 %)	5,22 ha
Nutzung	Keine direkte Nutzung am Gewässer selbst erkennbar Einfriedung, für Öffentlichkeit unzugänglich
Nutzungen im Nahraum	Zugehörigkeit zum Kiessee Lüttow (ID 39461) im Osten mit aktivem Abbau wahrscheinlich, Solarfelder landseitig im Süden und Osten Siedlung Lüttow im Nordosten (1 km) Intesib bewirtschaftete Ackerflächen Autobahn A24 im Süden (ca. 400 m); Industriegebiet im Südwesten (ca. 1 km)
Infrastruktur und Vorprägung	Freileitung im Süden Verkehrliche Erschließung Netzanschluss vorhanden
Datenlage	(Tiefe, Wasserstand, Biotopkartierung, Fauna, Flora etc. nicht bekannt)

Steckbrief 3: Kiessee Wusseken (ID 38866)	
Gemeinde: Sarnow / Landkreis: Vorpommern-Greifswald	
Gewässertyp	Kiessee, Abgrabungsgewässer
Gesamtfläche	34,74 ha
Fläche nach 40-m-Uferpuffer und 20 m Puffer um Biotope	17,50 ha
Max. belegbare Fläche (15 %)	5,21 ha
Nutzung	Ehemalige Badeanstalt Wusseken; Nutzung als Badegewässer nicht auszuschließen Wandergebiet für Erholungssuchende;
Nutzungen im Nahraum	Solarfelder und Windrad an Land im Süden; Freileitung im Norden und Autobahn A24 im Süden (ca. 100 m); Siedlung am Ostufer Umliegende intensiv bewirtschaftete Ackerflächen

Infrastruktur und Vorprägung	Solarpark an Land im Westen; Windpark im Nordosten (ca. 200 m);
Datenlage	Tiefe nördlicher Bereich max. 8,8 m

Steckbrief 4: Kiessee Mühlenteich (ID 39228)	
Gemeinde: Friedland, Stadt / Landkreis: Mecklenburgische Seenplatte	
Gewässertyp	Kiessee, Abgrabungsgewässer
Gesamtfläche	21,37 ha
Fläche nach 40-m-Uferpuffer und 20 m Puffer um Biotop	10,40 ha
Max. belegbare Fläche (15 %)	3,21 ha
Nutzung	Aufenthaltort für Erholungssuchend; Anglersee (AV Friedland e.V.); Bootsanlegestelle im Nordosten
Nutzungen im Nahraum	Solarpark an Land im Norden und Nordwesten; Windpark im Nordwesten und Süden Gewerbe- und Industriegebiet im Westen und Osten
Infrastruktur und Vorprägung	Siedlungsbereich Friedland Erschließung vorhanden
Datenlage	Tiefe max. 12,7 m; gesetzlich geschützte Biotop im Westen Im Ausläuferbereich Friedländer Große Wiesen