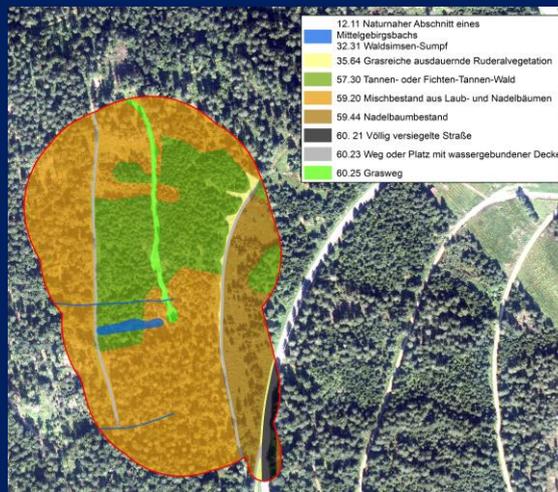


# Immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren Windenergieprojekte B 500 Schwarzwaldhochstrasse Windenergieanlage Lauf / Ortenaukreis

## UVP-Bericht



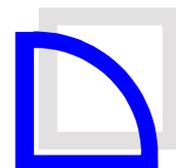
*Auftraggeber:*

Windstrom Schwarzwaldhochstraße GmbH & Co.KG

März 2025

**LANDSCHAFTSÖKOLOGIE + PLANUNG**  
GAEDE u. GILCHER Partnerschaftsgesellschaft

Habsburgerstr. 101a, 79104 Freiburg, Tel. 0761/791029-7, 791029-8, 791029-9  
info@gaede-gilcher.de [www.gaede-gilcher.de](http://www.gaede-gilcher.de)



Immissionsschutzrechtliches  
Genehmigungsverfahren  
Windenergieprojekte B 500  
Schwarzwaldhochstrasse  
Windenergieanlage Lauf / Ortenaukreis  
  
UVP-Bericht

**Bearbeitung:**

M.Sc. Umweltwissenschaften Dominik Dreier

Dipl.-Geo. Michael Gaede

M.Sc. Geographie Julian Haagen

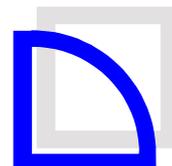
*Auftraggeber:*

Windstrom Schwarzwaldhochstraße GmbH & Co.KG

März 2025

LANDSCHAFTSÖKOLOGIE + PLANUNG  
GAEDE u. GILCHER Partnerschaftsgesellschaft

Habsburgerstr. 101a, 79104 Freiburg, Tel. 0761/791029-7, 791029-8, 791029-9  
info@gaede-gilcher.de [www.gaede-gilcher.de](http://www.gaede-gilcher.de)



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>8</b>
1.1	Anlass und Planungsziel .....	8
1.2	Rechtliche Rahmenbedingungen .....	8
1.3	Verfahrensrechtliche Aspekte .....	10
1.3.1	UVP-Verfahren gem. § 7 Abs. 3 UVPG .....	10
1.3.2	Verfahrensstand Regionalplan und Teilflächennutzungsplans Windenergie .....	11
1.4	Untersuchungsraum .....	12
1.5	Methodisches Vorgehen .....	17
<b>2</b>	<b>Beschreibung des Vorhabens</b> .....	<b>22</b>
2.1	Beschreibung des Standorts .....	22
2.2	Beschreibung der wesentlichen Merkmale des Vorhabens .....	23
2.2.1	Anlage .....	23
2.2.2	Zuwegung .....	23
2.2.3	Technische Beschreibung .....	25
2.2.4	Einspeisung .....	26
2.3	Beschreibung der wichtigsten Merkmale der Betriebsphase (Energie- und Rohstoffverbrauch) .....	27
2.4	Abschätzung der erwarteten Rückstände und Emissionen .....	29
<b>3</b>	<b>Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften vernünftigen Alternativen</b> .....	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>Beschreibung des aktuellen Zustands der Umwelt</b> .....	<b>31</b>
4.1	Rechtlich-administrative Vorgaben .....	31
4.2	Mensch .....	32
4.3	Boden .....	33
4.4	Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt .....	35
4.4.1	Biotoptypen innerhalb der geplanten Anlagenstandorte .....	37
4.4.2	Fauna - Bestandsbeschreibung .....	38
4.5	Wasser .....	41
4.6	Klima/Luft .....	43
4.7	Landschaft / Erholung .....	44
4.7.1	Landschaftsschutzgebiet „Bühlertal“ .....	44
4.7.2	Beschreibung des Untersuchungsraums .....	45
4.8	Kulturelles Erbe .....	50
4.9	Sachgüter .....	50



<b>5</b>	<b>Beschreibung der möglichen erheblichen Umweltauswirkungen .....</b>	<b>51</b>
5.1	Allgemeines .....	51
5.1.1	Beeinträchtigungen der Umwelt durch Windenergieanlagen .....	51
5.1.2	Unfallrisiken .....	51
5.2	Mensch .....	61
5.2.1	Bauphase.....	61
5.2.2	Anlage .....	62
5.2.3	Betrieb .....	63
5.3	Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt – Auswirkungen auf Biototypen .....	74
5.3.1	Bau- und Anlagephase .....	74
5.3.2	Betrieb .....	76
5.3.3	Unfall .....	76
5.4	Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt – Auswirkungen auf bes. geschützte Arten.....	76
5.4.1	Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG.....	77
5.4.2	Betroffenheit der Tierarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie .....	78
5.5	Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt – Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete .....	80
5.6	Fläche.....	80
5.7	Boden .....	82
5.8	Wasser .....	85
5.9	Klima/Luft.....	85
5.10	Landschaft / Erholung .....	86
5.10.1	Beeinträchtigungen während der Bauphase .....	86
5.10.2	Beeinträchtigungen durch Anlage und Betrieb .....	87
5.10.3	Fazit .....	89
5.11	Kulturelles Erbe.....	91
5.12	Sachgüter .....	92
<b>6</b>	<b>Beschreibung der grenzüberschreitenden Auswirkungen .....</b>	<b>92</b>
<b>7</b>	<b>Auswirkungen aufgrund der Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen zu erwarten sind .....</b>	<b>92</b>
<b>8</b>	<b>Forstrecht gem. § 9 - 11 LWaldG .....</b>	<b>94</b>
8.1	Vorhabensbeschreibung.....	94
8.2	Alternative Lösungs- und Entwicklungsmöglichkeiten .....	94
8.3	Beschreibung der aktuellen Situation.....	94
8.4	Beschreibung der zu erwartenden Beeinträchtigungen .....	97



8.5	Beschreibung von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich sowie Ersatzmaßnahmen.....	102
9	<b>Positive Wirkungen.....</b>	<b>104</b>
9.1	Klima.....	104
9.2	Umweltkosten .....	106
10	<b>Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen.....</b>	<b>111</b>
10.1	Artenschutzrechtlich relevante Maßnahmen .....	111
10.2	Umweltrechtlich relevante Maßnahmen .....	116
10.3	Vorsorgemaßnahmen.....	120
11	<b>Kompensationsmaßnahmen / CEF-Maßnahmen .....</b>	<b>121</b>
11.1	Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen i.S.v. § 44 Abs. 5 BNatSchG) .....	121
11.2	Gesamtbilanz .....	125
12	<b>Monitoring und ökologische Baubegleitung.....</b>	<b>127</b>
13	<b>Fazit: Ermittlung der erheblichen Umweltauswirkungen .....</b>	<b>128</b>
13.1	Beurteilung der Erheblichkeit möglicher Auswirkungen .....	128
13.2	Bilanzierung der Kompensationsmaßnahmen für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden und Landschaft.....	135
14	<b>Hinweise auf Schwierigkeiten und Unsicherheiten die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind (Informations- und Wissenslücken).....</b>	<b>136</b>
15	<b>Allgemeinverständliche Zusammenfassung.....</b>	<b>136</b>
16	<b>Literatur .....</b>	<b>139</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1:	Checkliste Flächenrestriktionen .....	31
Tabelle 4-2:	Bodenkennwerte der charakteristischen Bodeneinheiten nach BK 50 für den Eingriffsbereich und die umliegenden Flächen. Da sich das Untersuchungsgebiet zum Großteil im Wald befindet, wurden bei Bewertungskategorien, die von der Landnutzung (Wald oder Offenland) abhängen (*), die Werte für Wald verwendet ....	33
Tabelle 4-3:	Bewertung der Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit gem. LGRB (2024).....	35
Tabelle 4-4:	Beschreibung der betroffenen Waldbestände innerhalb der Anlagenstandorte gemäß ÖKVO .....	38
Tabelle 4-5:	Lufthygienische Situation im Untersuchungsraum (LUBW 2025).....	44
Tabelle 4-6:	Bedeutungseinschätzung der Naturräume (Details vgl. GAEDE + GILCHER, 2025).....	49
Tabelle 5-1:	Brände in Windenergieanlagen (LETTMANN, SESSELMANN + KAWOHL, 2018) .....	52
Tabelle 5-2:	Objekte in der Umgebung der betrachteten Anlagenstandorte (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH 2024c) .....	55
Tabelle 5-3:	Risikoanalyse für alle relevanten Untersuchungsobjekte (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH 2024c) .....	56
Tabelle 5-4:	Lage der Immissionsorte (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A) .....	65
Tabelle 5-5:	Vorbelastung: Betriebsmodi zu berücksichtigender Windenergieanlagen (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A) .....	66
Tabelle 5-6:	Ergebnisse der Schallimmissionsprognose (Nachtzeitraum) für 27 betrachtete Aufpunkte (verändert nach TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A) .....	68
Tabelle 5-7:	Ausgewählte Immissionspunkte der Schattenwurfprognose (verändert nach TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B) .....	70
Tabelle 5-8:	Ergebnisse der Schattenwurfprognose (Zusatzbelastung) für elf betrachtete Immissionspunkte (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B) .....	71
Tabelle 5-9:	Darstellung der richtwertüberschreitenden Windenergieanlage (verändert nach TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B) .....	72
Tabelle 5-10:	Biotoptypen: Bilanzierung .....	75
Tabelle 5-11:	Flächeninanspruchnahme Windpark interne Zuwegung temporär/dauerhaft (grau) ...	81
Tabelle 5-13:	Bilanzierung des Eingriffs in das Schutzgut Boden: Standort WEA 3.....	84
Tabelle 5-13:	Tatsächliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes im gesamten Untersuchungsgebiet. ....	90
Tabelle 8-1:	Dauerhafte und befristete Waldumwandlungsfläche am Standort Lauf [in m <sup>2</sup> ] .....	100
Tabelle 8-2:	Bilanzierung der dauerhaften Waldumwandlung am Anlagenstandort .....	101
Tabelle 9-1:	Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger in g CO <sub>2</sub> eq pro produzierter kWh (UMWELTBUNDESAMT 2022; Auswahl).....	104
Tabelle 9-2:	CO <sub>2</sub> -Bilanz der Windenergieanlage des Typs Enercon E-175 EP5 am geplanten Standort „Lauf“ (WINDSTROM SCHWARZWALDHOCHESTRASSE GMBH & Co. KG, 2025) ....	106



Tabelle 9-3:	Umweltkosten der Stromerzeugung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Kostenansätze zur CO <sub>2</sub> -Bepreisung; Hervorhebung „Stromerzeugung durch Windenergie“ (verändert nach UBA, 2024A).....	106
Tabelle 10-1:	Richtwertüberschreitungen bzgl. Schattenwurf an den betrachteten immissionsorten (verändert nach TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B).....	118
Tabelle 11-1:	Detaillierte Auflistung des naturschutz- und forstrechtlichen Aufwertungspotenzials gem. 7. Anhang des Konzepts für Auerhuhn-Habitatpflegemaßnahmen in der Kommune Sasbachwalden (2024); verändert .....	125
Tabelle 13-1:	Beurteilung der Erheblichkeit möglicher Auswirkungen unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (ohne Kompensationsmaßnahmen)..	129
Tabelle 13-2:	Gesamtbilanz auf Grundlage der Ökokontoverordnung BW .....	135

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Untersuchungsraum für das Schutzgut Landschaft (WZ = Wirkzone, WEA-Standort).....	14
Abbildung 1-2:	Untersuchungsraum Fauna (BIOPLAN 2025A).....	16
Abbildung 1-3:	Natura 2000 - Gebietskulisse (verändert nach BIOPLAN 2024).....	19
Abbildung 1-4:	Berücksichtigung der Vorbelastung bei den Lärmbetrachtungen und Schattenwurfprognosen .....	21
Abbildung 2-1:	Zuwegung parkintern.....	24
Abbildung 2-2:	Netzanschluss nach Angaben des Vorhabenträgers (E-Werk Mittelbaden 2025)	27
Abbildung 2-3:	CO <sub>2</sub> -Bilanz einer WEA des Typs Enercon E-115 EP3 E3 gem. Herstellerangaben. © Enercon	28
Abbildung 2-4:	Verwendete Materialien bei der Herstellung einer WEA des Typs E-115 EP3 E3 © Enercon	29
Abbildung 2-5:	Abfallaufkommen bei der Errichtung einer WEA des Typs Enercon E-175 EP 5 gem. Herstellerangaben (ENERCON, Datenblatt D0801247/3.1-de / DA).....	29
Abbildung 2-6:	Abfallaufkommen beim Betrieb einer WEA des Typs Enercon E-175 EP 5 gem. Herstellerangaben (ENERCON Datenblatt D0801247/3.1-de / DA) .....	30
Abbildung 4-1:	Rechtlich-administrative Vorgaben für die geplante WEA „Lauf“ (LUBW 2025) ..	32
Abbildung 4-2:	Gesamtbewertung des Bodens unter Wald gem. BK50.....	34
Abbildung 4-3:	Biotoptypen im Umfeld der geplanten Windenergieanlagen .....	36
Abbildung 4-4:	Wasserschutzgebiete innerhalb des Untersuchungsraums (LUBW 2025) .....	42
Abbildung 4-5:	Synthetische Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik (LUBW 2025).....	43
Abbildung 4-6:	Entfernung Turmmittelpunkt des vorgesehenen WEA-Standorts (hellgrün) zum Landschaftsschutzgebiet „Bühlertal“ (dunkelgrün) .....	45
Abbildung 4-7:	Naturräume innerhalb des Untersuchungsraums (15 km-Radius um die geplanten Windenergieanlagenstandorte; detaillierte Beschreibung vgl. GAEDE + GILCHER, .. 2025); Erläuterung der Wirkzonen vgl. Kapitel 5.10.....	47
Abbildung 4-8:	Bewertung der Naturräume – Bedeutung Landschaft (Details vgl. GAEDE + GILCHER, 2025).....	50
Abbildung 5-1:	Übersicht zur Lage der Untersuchungsobjekte an der WEA_LAU inklusive des Umkreises von 505.5 m um die WEA und des Risikoprofils für das kollektive Risiko für Auto-fahrer auf der B500. (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH 2024c)	57
Abbildung 5-2:	Abstände zu Wohnhäusern (WINDSTROM SCHWARZWALDHOCHESTRASSE GMBH & Co.KG, 2025) .....	63
Abbildung 5-3:	Darstellung des Einwirkungsbereichs mit den Standorten der geplanten Windenergieanlagen und den maßgeblichen Immissionsorten (Koordinatengitter: UTM ETRS89, Zone 32) (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A) .....	64
Abbildung 5-4:	Schallausbreitungskarte der geplanten WEA-Gesamtbelastung (Nachtzeitraum) (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A).....	69

Abbildung 5-5:	Ausbreitungskarte des Schattenwurfs (Zusatzbelastung) für die geplanten Windenergieanlagen (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B) .....	73
Abbildung 5-7:	Visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die geplante Windenergieanlage „Lauf“ (Originalkarte vgl. GAEDE + GILCHER, 2025) .....	88
Abbildung 8-1:	Harvesterschneise im Bereich des gesetzlich geschützten Biotops „Bach SW Unterstmatt“, Biotopnummer 7315415294 (Aufnahme: GAEDE + GILCHER, November 2023) .....	96
Abbildung 8-2:	Dauerhafte / befristete Waldinanspruchnahme am Anlagenstandort.....	99
Abbildung 9-1:	Anteil der EE-Bruttostromerzeugung an den netto vermiedenen THG-Gesamtemissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien (UMWELTBUNDESAMT 2022) .....	104
Abbildung 9-2:	Treibhausgasbilanz der Brutto-Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (UMWELTBUNDESAMT 2022) .....	105
Abbildung 9-3:	Stromgestehungskosten für Erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke an Standorten in Deutschland im Jahr 2024. Spezifische Anlagenkosten sind mit einem minimalen und einem maximalen Wert je Technologie berücksichtigt (ISE 2024) .....	107
Abbildung 9-4:	Vergleich der Stromgestehungskosten von neuinstallierten PV und Onshore-WEA Anlagen sowie der Betriebskosten von bestehenden Braunkohle- und GuD-Kraftwerken (Gas-und-Dampfturbinen-Kraftwerk) (ISE 2024).....	108
Abbildung 9-5:	Sensitivitätsanalyse für die Prognose von Stromgestehungskosten von Onshore-WEA (ISE 2024) .....	108
Abbildung 9-6:	Entwicklung der Stromgestehungskosten für WEA an Standorten mit hoher Windgeschwindigkeit (ISE 2024) .....	109
Abbildung 11-1:	Lage der Maßnahmenflächen (MOHAUPT ET AL. 2024).....	122

# 1 Einführung

## 1.1 Anlass und Planungsziel

Die Windstrom Schwarzwaldhochstraße GmbH & Co.KG plant die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage am Westhang des Murkopfs. Der geplante Standort befindet sich auf Gemarkung der Gemeinde Lauf auf einer Höhe von rund 870 m.

Gegenstand des Antrags ist die immissionsschutzrechtliche Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage (WEA) des Typs Enercon E-175 EP5 mit einer Nabenhöhe von 162 m, einem Rotordurchmesser von 175 m und einer Gesamthöhe von 249,50 m.

## 1.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

### WaLG Wind-an-Land-Gesetz / WindBG Windenergieflächenbedarfsgesetz

Die Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz, Nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz sowie für Wirtschaft und Klimaschutz haben in einem Eckpunktepapier vom April 2022 festgehalten, dass die Klimaneutralität der Bundesrepublik bis 2045 erreicht werden soll. Hierzu wurde u.a. das Wind-an-Land-Gesetz verabschiedet, das die Länder verpflichtet, zwei Prozent ihrer Fläche für die Windenergie zur Verfügung zu stellen. Die rechtliche Grundlage zur Umsetzung ist mit dem Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) erfolgt, dass zum 01.02.2023 in Kraft getreten ist. Das WindBG gibt den Bundesländern nun erstmals verbindliche Ziele vor, in welchem Umfang Flächen bis Ende 2027 (Zwischenziel, durchschnittlich 1,4 %) und Ende 2032 (2 %) auszuweisen sind. Die Länder haben den Auftrag, bis Juni 2024 festzusetzen, wie die jeweiligen Landesziele umgesetzt werden sollen.

Zeitgleich hat der Landtag von Baden-Württemberg am 01.02.2023 das Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) verabschiedet. § 20 KlimaG BW (Festlegung der regionalen Teilflächenziele gemäß § 3 des Windenergieflächenbedarfsgesetzes) legt den als Flächenbeitragswert für Baden-Württemberg zu erreichenden Wert von 1,8 Prozent der jeweiligen Regionsfläche als verbindliche regionale Teilflächenziele für die Träger der Regionalplanung fest. Darüber hinaus sollen die zur Erreichung der Teilflächenziele nach notwendigen Teilpläne und sonstigen Änderungen eines Regionalplans früher als in § 3 Absatz 1 WindBG vorgesehen bereits bis spätestens 30. September 2025 als Satzung festgestellt werden.

Die Flächenziele stellen dabei eine Mindestvorgabe dar und können im Interesse des Klimaschutzes auch überschritten werden.

### EEG Erneuerbare-Energien-Gesetz

Die besondere Bedeutung der erneuerbaren Energien kommt im Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2023) dadurch zum Ausdruck, dass in § 2 konstatiert wird: „[...] Die Errichtung und der Betrieb von Anlagen sowie den dazugehörigen Nebenanlagen liegen im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit. Bis die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral

ist, sollen die erneuerbaren Energien als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden [...]“.

### **UVPG Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung**

Der vorliegende UVP-Bericht nimmt Bezug auf das aktuelle Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 1 und Art. 2 Abs. 14b des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2008) geändert worden ist.

Anlass der Neufassung war die Anpassung des UVPG an die Vorgaben der Richtlinie 2014/52/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.04.2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten („UVP-Änderungsrichtlinie / UVP-Änd-RL“). Sie novelliert die gemeinschaftsrechtlichen Vorgaben zu den Voraussetzungen und zur Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung. Die Umsetzung der EU-Richtlinie in nationales Recht erfolgte im Rahmen des am 28.07.2017 verkündeten „Gesetzes zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung“. Es enthält in Artikel 1 eine Vielzahl von Änderungen, insbesondere hinsichtlich der Berücksichtigung des Flächenschutzes, des Klimaschutzes und der Klimaanpassung, der Energieeffizienz und von Unfall- und Katastrophenrisiken. Die Änderungen betreffen u. a.

- die zu prüfenden Schutzgüter (Erweiterung um den Aspekt „Fläche“),
- die Vorprüfung des Einzelfalls (Ausgestaltung der UVP-Verfahrensschritte; Verhinderung einer „Salamitaktik“, indem einer möglichen UVP-Pflicht durch Aufteilung eines großen Vorhabens in mehrere kleine, die nacheinander und ohne Pflicht zur Umweltprüfung zugelassen werden, entgegengewirkt wird),
- die Durchführung der Öffentlichkeitsbeteiligung (direkter Zugang zu UVP-Unterlagen über Internetportale der Länder und des Bundes) und
- die Erstellung des UVP-Berichts (bisher gem. § 6 UVPG alte Fassung „Unterlagen des Trägers des Vorhabens / Umweltverträglichkeitsstudie“).

Generell sollen UVP-Vorschriften vereinfacht, harmonisiert, besser verständlich und anwenderfreundlicher ausgestaltet sein.

Das Ergebnis der Prüfung wird in den vom Antragsteller gem. § 16 UVPG vorzulegenden Unterlagen („UVP-Bericht“) zusammengefasst. Es ist so früh wie möglich bei allen behördlichen Entscheidungen über die Zulässigkeit eines Vorhabens zu berücksichtigen.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist ein unselbständiger Teil verwaltungsbehördlicher Verfahren, die der Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben dienen. Das Ergebnis der Prüfung ist bei der Entscheidung über die Zulassung zu berücksichtigen. Die Entscheidung darüber, ob und in welcher Weise ein Projekt durchgeführt werden soll, wird durch das Verfahren der UVP auf eine verbesserte und tragfähigere Grundlage gestellt.

Der vorliegende UVP-Bericht liefert – ergänzend zum Antrag auf Waldumwandlung – auch Informationen im Hinblick auf die Betroffenheit forstrechtlicher Belange, da bei einer

Waldinanspruchnahme grundsätzlich die Feststellung der UVP-Pflicht entsprechender forstlicher Vorhaben relevant ist.

Rechtlicher Hintergrund ist mit Bezug auf das Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom 11.03.2020 folgender Hinweis zu Prüfungen nach dem UVPG: „[...] Das VG Freiburg hat in seinem erstinstanzlichen Beschluss vom 12. März 2019 (Az.: 1 K 3798/18) die Ansicht vertreten, dass für ein Vorhaben, das unter mehrere Nummern der Anlage 1 zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) fällt, die UVP-Pflichtigkeit nach Maßgabe der Nummer festzustellen sei, welche die spezielleren Merkmale enthält. Es könne nicht davon ausgegangen werden, dass im Rahmen eines einheitlich durchzuführenden immissionsschutzrechtlichen Verfahrens, das auch die Zulassung der Waldumwandlung umfasse, zwei Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) bzw. gegebenenfalls parallel eine UVP und eine allgemeine oder standortbezogene Vorprüfung (Vorprüfung) durchzuführen seien. Das würde dem integrativen, medienübergreifenden Ansatz der UVP zuwiderlaufen, nach dem das Vorhaben insgesamt sowie dessen Umweltauswirkungen zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten seien (Rn. 45). Demnach löse eine UVP-Pflicht aufgrund einer Nummer der Anlage 1 zum UVPG eine einheitliche, die Waldumwandlung und die Errichtung und den Betrieb der Windenergieanlage umfassende UVP-Pflicht für das gesamte Vorhaben aus. [...]

[...] Im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren sind die notwendigen Vorprüfungen/UVP durchzuführen (§ 4 UVPG). Hierbei sind nach dem Maßstab der Nr. 1.6 der Anlage 1 zum UVPG die Auswirkungen der Errichtung und des Betriebs der Windfarm zu untersuchen. Daneben sind die Rodungen auf den Flächen der von der Konzentrationswirkung der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung umfassten Waldumwandlungsgenehmigung auf dem Anlagenstandort gemeinsam mit den Rodungen auch auf den Flächen der nicht konzentrierten Waldumwandlungsgenehmigung einheitlich zu betrachten (ein Vorhaben i.S. der Nr. 17.2 der Anlage 1 zum UVPG) [...]“.

10

### **1.3 Verfahrensrechtliche Aspekte**

#### **1.3.1 UVP-Verfahren gem. § 7 Abs. 3 UVPG**

Da seitens des Vorhabenträgers bzw. des E-Werks Mittelbaden mehrere Vorhaben entlang der B 500 geplant sind, fanden im Vorfeld der Planung, beginnend im Herbst 2023, zur Klärung verfahrensrechtlicher Fragen mehrere Abstimmungsgespräche statt. Die geplanten B 500-Projekte befinden sich genehmigungsrechtlich im Zuständigkeitsbereich der Landkreise Ortenaukreis und Rastatt. Beteiligt waren bei den Gesprächen deshalb die Landratsämter Ortenaukreis und Rastatt sowie die Stabsstellen Energiewende, Windenergie und Klimaschutz der beiden Regierungspräsidien Freiburg und Karlsruhe.

Als Ergebnis der Abstimmungsgespräche lassen sich folgende beiden verfahrensrechtlich relevanten Aspekte festhalten:

1. Die Vorhabenträgerin macht von der Möglichkeit des § 7 Abs. 3 UVPG Gebrauch, den Schritt der Vorprüfung auszulassen und eine freiwillige UVP zu beantragen. In diesem Fall besteht die UVP-Pflicht, wenn der Entfall der Vorprüfung von der Behörde als zweckmäßig erachtet wird (§ 7 Abs. 3 Satz 1 UVPG), was für das vorliegende Vorhaben zutreffend ist.

Für dieses Neuvorhaben besteht demnach die UVP-Pflicht, die Entscheidung der zuständigen Behörde ist nicht anfechtbar.

2. In jedem der vorgesehenen BlmSch-Verfahren für die B 500-Projekte muss eine eigenständige Prüfung der Umweltauswirkungen des beantragten Vorhabens (unter Berücksichtigung der anderen Vorhaben als Vorbelastung) durch die jeweils zuständige Untere Immissionsschutzbehörde/UIB erfolgen. Es ist nicht möglich, dass eine UIB eine gesamthafte UVP für alle Windenergieprojekte durchführt. Das widerspricht dem integrativen Ansatz des UVPG.

Dem steht es grundsätzlich nicht entgegen, wenn sich der Vorhabenträger, der alle Vorhaben projektiert, entscheidet, für die in einem räumlich-funktionalen Zusammenhang geplanten WEA / Windparks eine gesamthafte Untersuchung durchzuführen und eine gemeinsame Unterlage bzw. einen gemeinsamen Umweltbericht erstellt, die/der dann in allen vier BlmSch-Verfahren vorgelegt wird.

Damit ein solch gemeinsamer Umweltbericht für die verschiedenen WEA / WEA-Projekte in den jeweiligen BlmSch-Verfahren für die jeweilige Prüfung der Umweltauswirkungen geeignet ist, sind die Umweltauswirkungen der einzelnen Vorhaben nicht nur summarisch, sondern auch getrennt voneinander darzustellen, um den Entscheidungsgegenstand des jeweiligen Zulassungsverfahrens abzubilden. Jede UIB muss in der Lage sein, auf der Grundlage der gemeinsamen Unterlagen in ihrem jeweiligen Verfahren die konkreten Umweltauswirkungen der jeweils beantragten WEA / Windparks zu prüfen (schriftliche Mitteilung Regierungspräsidium Freiburg / Stabsstelle Energiewende, Windenergie und Klimaschutz, Fr. Dr. Stampf vom 20.12.2023 an das Landratsamt Ortenaukreis/Untere Immissionsschutzbehörde, verändert).

11

### **1.3.2 Verfahrensstand Regionalplan und Teilflächennutzungsplans Windenergie**

#### **Ausweisung von Vorranggebieten für regionalbedeutsame Windenergieanlagen**

Die Verbandsversammlung des Regionalverbands Südlicher Oberrhein hat aufgrund der neuen, oben geschilderten, Rahmenbedingungen am 30.11.2022 gemäß § 12 Abs. 1 LplG den Aufstellungsbeschluss zur Teilfortschreibung „Windenergie“ des Regionalplans Südlicher Oberrhein gefasst. Ziel ist die Festlegung wirtschaftlich/technisch geeigneter und konfliktarmer/raumverträglicher Vorranggebiete für Standorte regionalbedeutsamer Windkraftanlagen in der Region Südlicher Oberrhein.

Damit sollen der Ausbau der erneuerbaren Energien, nach Möglichkeit in allen Teilräumen der Region, ermöglicht, erleichtert und befördert sowie die neuen Rechtsvorschriften (s. o.) umgesetzt werden. Damit wird auch § 2 EEG und § 22 Nr. 2 KlimaG BW entsprochen, wonach die Errichtung und der Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Strom oder Wärme aus erneuerbaren Energien im überragenden öffentlichen Interesse liegen und der öffentlichen Sicherheit dienen.

Die Teilfortschreibung „Windenergie“ soll entsprechend den Gesetzesvorgaben des Landes (vgl. § 13a Abs. 1 LplG und § 20 Abs. 2 KlimaG BW) bis spätestens 30.09.2025 als Satzung

beschlossen werden und dann anstelle des am 28.12.2018 rechtskräftig gewordenen Teilkapitels „Windenergie“ treten.

Der rechtskräftige Regionalplan legt 18 Vorranggebiete mit einer Fläche von ca. 900 ha fest, was etwa 0,22% der Regionsfläche entspricht. Die aktuelle Vorranggebietskulisse „Windenergie“ umfasst 183 Gebiete mit insgesamt rund 12.300 ha. Bei einer Gesamtfläche der Region von rund 407.100 ha ergibt sich ein Flächenbeitragswert von rund 3,0 %. Damit können die regionalisierten Flächenziele für die Region Südlicher Oberrhein von 1,8 % umgesetzt werden. Die Beteiligungsphase soll dazu dienen, anhand weiterer Erkenntnisse, die Gebietskulisse weiter zu konsolidieren und zu verifizieren. (verändert nach Rvso, 2024).

Eine Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 12 Abs. 3 Landesplanungsgesetz Baden-Württemberg wurde 2024 durchgeführt, zudem wurden die Träger Öffentlicher Belange am Verfahren beteiligt.

Der geplante Standort liegt außerhalb der Suchraumkulisse des Regionalverbands.

#### **Ausweisung von Konzentrationszonen zur Windenergienutzung in der Bauleitplanung**

Der Anlagenstandort befindet sich nicht innerhalb einer baurechtlich ausgewiesenen Konzentrationszone für Windenergieanlagen. Für die planungsrechtliche Zulässigkeit muss daher auf den aktuell rechtsgültigen Flächennutzungsplan zurückgegriffen werden, der im Planungsgebiet forstwirtschaftliche Flächen ausweist. Die Errichtung der Windenergieanlagen erfolgt somit nach § 35 Absatz 1 Satz 5 BauGB.

12

### **1.4 Untersuchungsraum**

Maßgeblich für die Abgrenzung des Untersuchungsraums ist die voraussichtliche Reichweite projektspezifischer Wirkungen, differenziert nach einzelnen Schutzgütern gem. UVPG. Der weiteste Umgriff bezieht sich auf die im vorliegenden Fall voraussichtlich entscheidungserheblichen Schutzgüter „Landschaft“ (15 km-Radius um die geplanten Standorte, Flächengröße ca. 707 km<sup>2</sup>) und „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“ (Abgrenzung vgl. nachfolgende Aussagen).

Erhebliche Beeinträchtigungen des Bodens (Auswirkungen auf die einzelnen Bodenfunktionen gem. BBodSchG) finden demgegenüber, ohne Berücksichtigung der externen Zuwegung, in erster Linie im unmittelbaren Umfeld der geplanten Anlagenstandorte aufgrund von Fundamenten, Kranaufbauflächen, Kranstellflächen und Lagerflächen/Bauhilfsflächen statt (Flächengröße i.d.R. 0,6 – 1 ha).

#### **Untersuchungsraum Schutzgut Landschaft**

Für die Abgrenzung des Untersuchungsraums wird gem. Arbeitshilfe LRA BREISGAU-HOCHSCHWARZWALD (2021) ein Radius von 15 km um die geplanten Anlagen gewählt. Es wird davon ausgegangen, dass die Windenergieanlagen in diesem Bereich wahrnehmbar sind und das

Landschaftsbild beeinträchtigen können. Im Rahmen dieses Abgrenzungsvorschlags werden folgende vier Wirkzonen unterschieden:

- Wirkzone I (Radius 0 – 1.000 m): Sehr starke Dominanz aufgrund von Sichtbeziehungen und Verlärmung,
- Wirkzone II (Radius 1.000 – 3.500 m): Noch hohe visuelle Dominanz,
- Wirkzone III (Radius 3.500 – 10.000 m): Noch visuelle Signifikanz,
- Wirkzone IV (Radius größer als 10.000 m): Deutlich weniger visuelle Beeinträchtigung.

Innerhalb der entsprechenden Wirkzonen werden verschiedene Beeinträchtigungen analysiert. In der Wirkzone I sind dies sowohl eine mögliche Auswirkung auf das Sichtfeld des Betrachters wie auch Aspekte der Verlärmung.

In den Wirkzonen II und III spielt die Kulissenwirkung (hier verstanden als abnehmende Erkennbarkeit von Details mit zunehmender Entfernung von Objekten zueinander) eine zunehmend relevantere Rolle, in Wirkzone IV sind deutlich weniger visuelle Beeinträchtigungen wahrnehmbar.

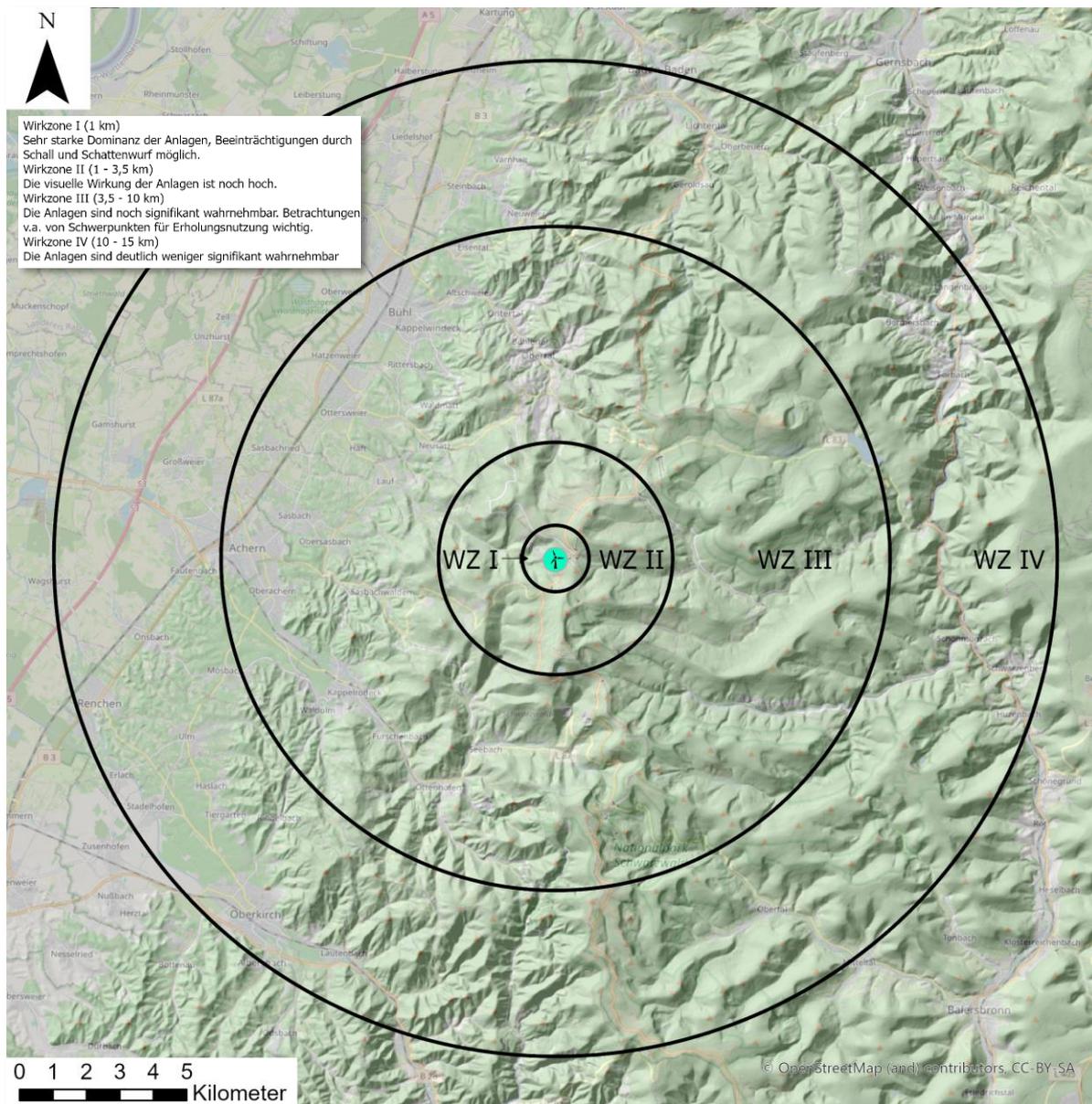


Abbildung 1-1: Untersuchungsraum für das Schutzgut Landschaft (WZ = Wirkzone,  WEA-Standort)

### Ermittlung der visuellen Beeinträchtigung

Die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes wird mithilfe einer ZVI-Analyse (Zones of Visual Influence/Sichtbarkeitsanalyse) dargestellt. Hierbei werden anhand eines Höhenmodells sowie sichtverschattender Objekte Bereiche identifiziert, von denen aus die Windenergieanlagen einsehbar sind. Als sichtverschattende Elemente werden Waldflächen mit in die Analyse aufgenommen, die Baumhöhe ist mit 20 m angesetzt (Details zur Berechnung siehe GAEDE + GILCHER 2025).

## **Untersuchungsraum Schutzgut „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“: Biotoptypen**

Die Biotoptypenkartierung erfolgte einschl. Puffer in einem Radius von 125 m um die geplanten Anlagenstandorte sowie mit einem Puffer von min. 10 m für die parkinterne Zuwegung.

### **Untersuchungsraum Schutzgut „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“: Fauna**

Im Vorfeld der Umweltverträglichkeitsprüfung wurden bereits Gutachten für eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung/saP (BIOPLAN, 2025A / 2025B) sowie für eine Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung (BIOPLAN 2024) erstellt.

Der Untersuchungsraum ist in Abbildung 1-2 dargestellt. Er orientiert sich an den Suchradien der kollisionsgefährdeten Brutvogelarten gem. Anlage 1 zu § 45b Absatz 1 bis 5 BNatSchG und an den gültigen Hinweisen der LUBW (Hinweise für den Untersuchungsumfang zur Erfassung von Vogelarten bei Bauleitplanung und Genehmigung für Windenergieanlagen, zum Zeitpunkt der Erfassungen auf dem Stand vom 15. Januar 2021). Im Hinblick auf die Abgrenzung des Untersuchungsraums für die Habitatpotentialanalyse (Wespenbussard) vgl. die Angaben in BIOPLAN (2025A).

Abgrenzungen des Untersuchungsraums für weitere Arten (-gruppen) sind in BIOPLAN (2025B) dargestellt. Der Betrachtungsraum umfasst, je nach Tiergruppe, unterschiedlich große Radien bis zu 3,5 km und damit verschieden große Flächen um den geplanten Windenergieanlagenstandort. Das engere Untersuchungsgebiet, der 1 km-Radius um den geplanten Standort, hat eine Fläche von ungefähr 314 ha.

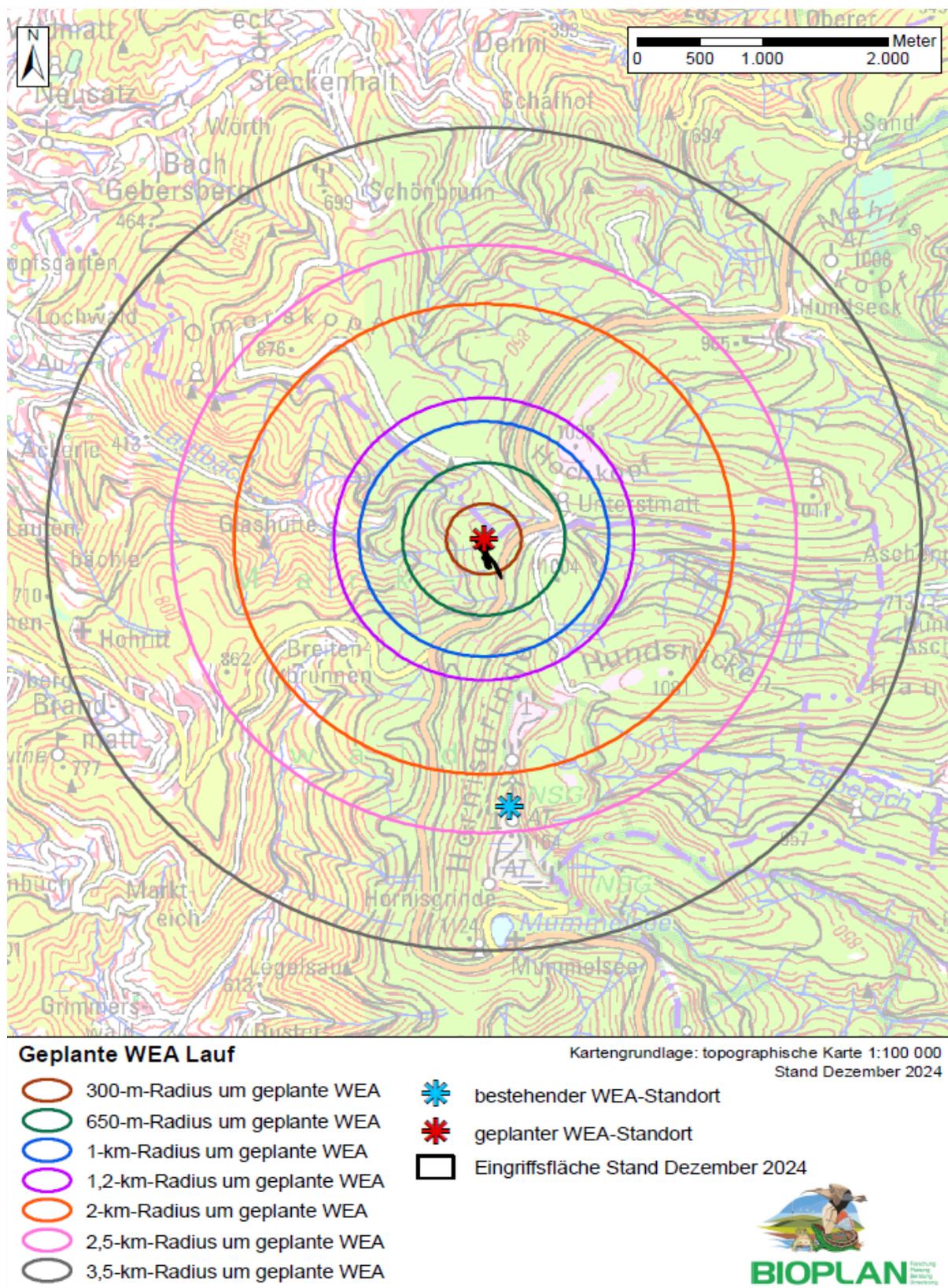


Abbildung 1-2: Untersuchungsraum Fauna (BIOPLAN 2025A)

## 1.5 Methodisches Vorgehen

Umweltprüfungen identifizieren, beschreiben und bewerten auf fachlicher Grundlage die direkten und indirekten Auswirkungen eines Vorhabens auf die Umwelt einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen sowie mögliche Kumulationen mit anderen Vorhaben.

Sie prüfen die Möglichkeit von Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung oder zum Ausgleich (zur Kompensation) erheblicher Umweltauswirkungen und legen die Vor- und Nachteile der geprüften Alternativen sowie des Unterlassens des Vorhabens (Nullvariante) in Hinblick auf deren Umweltrelevanz dar.

Die Auswirkungen eines Vorhabens auf die Umwelt können Folge sein

- der Errichtung oder
- des bestimmungsgemäßen Betriebes eines Vorhabens oder
- von Betriebsstörungen oder von Stör<sup>1</sup>- oder Unfällen, soweit eine Anlage hierfür auszu-  
legen ist oder hierfür vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind.

Sie können gem. UVPVwV, Nr. 0.3

- kurz-, mittel- und langfristig auftreten,
- ständig oder nur vorübergehend vorhanden sein,
- reversibel oder irreversibel,
- positiv oder negativ sein.

### Erheblichkeit

Hinsichtlich der Beurteilung der Erheblichkeit bestimmter Umweltauswirkungen des Vorhabens wird Erheblichkeit in Anlehnung an LANA / Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz (1996) definiert als eine Schwelle der Beeinträchtigungsintensität, bei deren Überschreiten in einzelnen Bereichen des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes ein Vorhaben nach den Vorschriften des §§ 14 ff. BNatSchG 2010, zuletzt geändert am 23.10.2024, d.h. als „Eingriff in Natur und Landschaft“, zu behandeln ist.

Bezüglich der Frage, ab wann von erheblichen Beeinträchtigungen auszugehen ist, gelten in Anlehnung an LANA (1996) folgende Kriterien:

- Bei Betroffenheit von
  - Funktionen besonderer Bedeutung,
  - nach den Naturschutzgesetzen geschützten Gebieten,
  - Biotopen, deren Beeinträchtigungen als „nicht ausgleichbar“ einzustufen sind,
  - Bereichen fehlender bis geringer Vorbelastung bzw. Bereichen hoher Vorbelastung bei „Befürchtung“ nichtreversibler Beeinträchtigungen („Umkippen des Ökosystems“),
  - Funktionen allgemeiner Bedeutung, wenn die Erfüllung der an sie gebundenen derzeitigen oder beabsichtigten Funktionen auf Dauer oder teilweise nicht mehr gewährleistet werden können.

<sup>1</sup> Die geplanten WEA fallen nicht unter die Störfallverordnung (12. BImSchV)

- Bei Subsumierung unter Positivlisten der Länder (als Hinweis für die Bestimmung der Erheblichkeit)
- Bei Auftreten von Summeneffekten bei im Einzelfall unerheblichen Beeinträchtigungen.

Durch einen erheblichen Eingriff verursachte unvermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind gem. § 15 (2) BNatSchG auszugleichen oder zu ersetzen.

Gemäß § 15 (5) BNatSchG darf ein Eingriff nicht zugelassen oder durchgeführt werden, wenn die Beeinträchtigungen nicht zu vermeiden oder nicht in angemessener Frist auszugleichen oder zu ersetzen sind und die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei der Abwägung aller Anforderungen an Natur und Landschaft anderen Belangen im Range vorgehen.

### **Struktur des UVP-Berichts**

Die inhaltliche Struktur des UVP-Berichts orientiert sich an den Vorgaben der Anlage 4 UVP-G. Anlage 4 konkretisiert die Angaben des UVP-Berichts für die Umweltverträglichkeitsprüfung gem. § 16 Absatz 3 UVP-G, soweit die dargestellten Aspekte über die in § 16 Absatz 1 Satz 1 genannten Mindestanforderungen hinausgehen und sie für das Vorhaben von Bedeutung sind.

### **Nullfallprognose hinsichtlich Bestandsbeschreibung**

Verlässliche Aussagen zur Entwicklung bei Nichtverwirklichung des Vorhabens sind mit vertretbarem Aufwand i.d.R. nicht möglich, da hierfür aufwändige Recherchen hinsichtlich weiterer geplanter Vorhaben und sonstiger Entwicklungen notwendig wären.

Hinsichtlich der Vegetationsbestände kann jedoch davon ausgegangen werden, dass bei aktuell jungen Waldbeständen und Aufforstungen mit dem natürlichen Alterungsprozess der Bäume unter natur-/artenschutzfachlichen Aspekten i.d.R. eine Aufwertung einhergeht.

Bei der Betroffenheit von älteren Beständen ist davon auszugehen, dass diese im Zuge der forstlichen Nutzung verjüngt werden und damit unter natur-/artenschutzfachlichen Aspekten i.d.R. eine Abwertung einhergeht.

## Zusammenwirken von Umweltauswirkungen mit bestehenden Windenergieanlagen

### Natura 2000

Im Rahmen der Erstellung der Natura 2000 – Verträglichkeitsprüfung (BIOPLAN, 2024) erfolgte auch eine Betrachtung möglicher funktionaler Beziehungen zu anderen Natura 2000 – Gebieten.

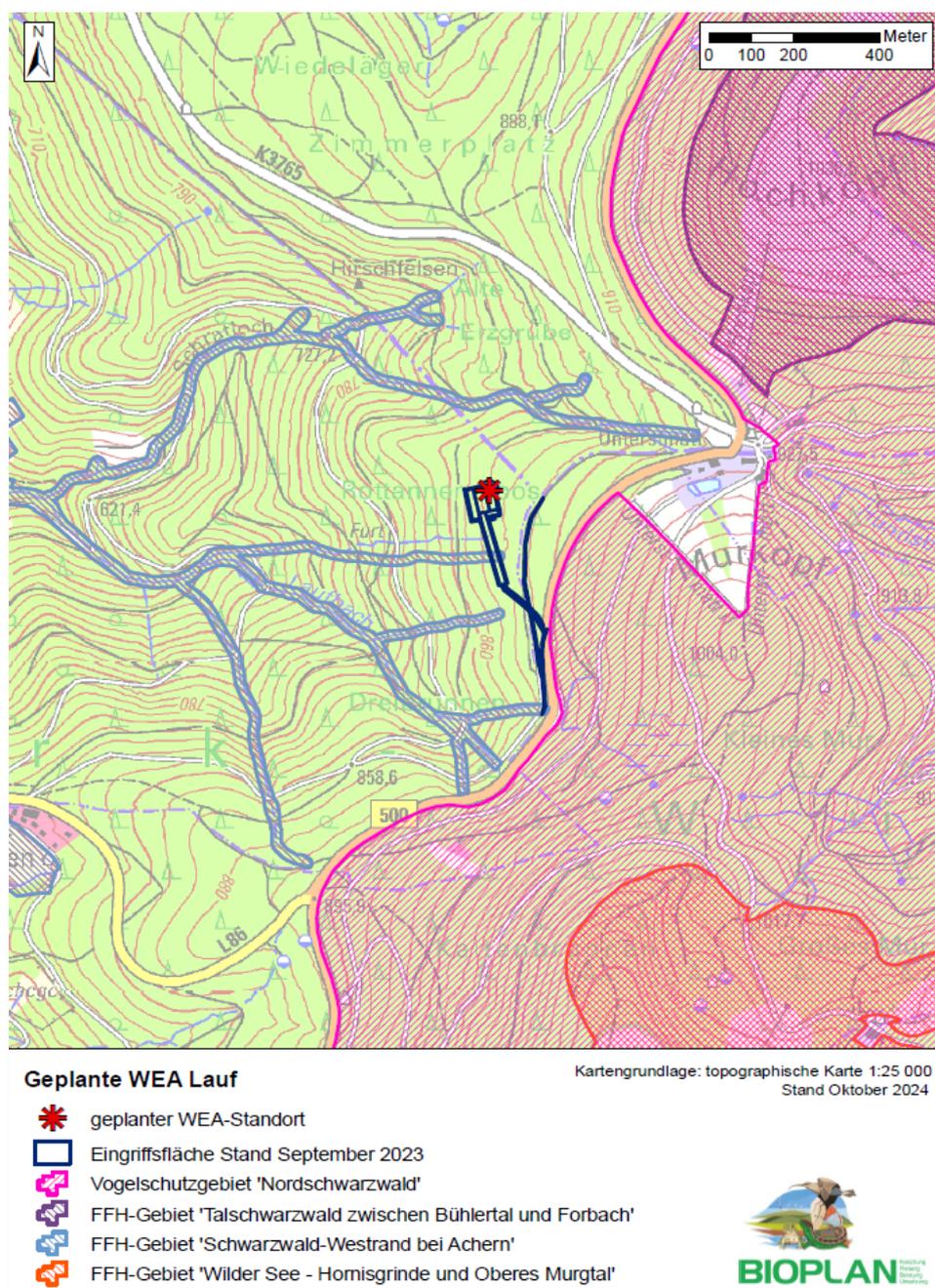


Abbildung 1-3: Natura 2000 - Gebietskulisse (verändert nach BIOPLAN 2024)

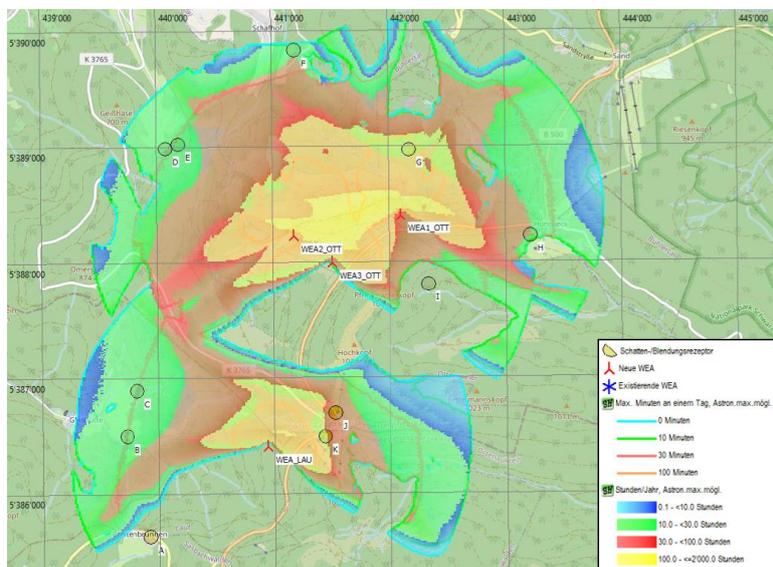
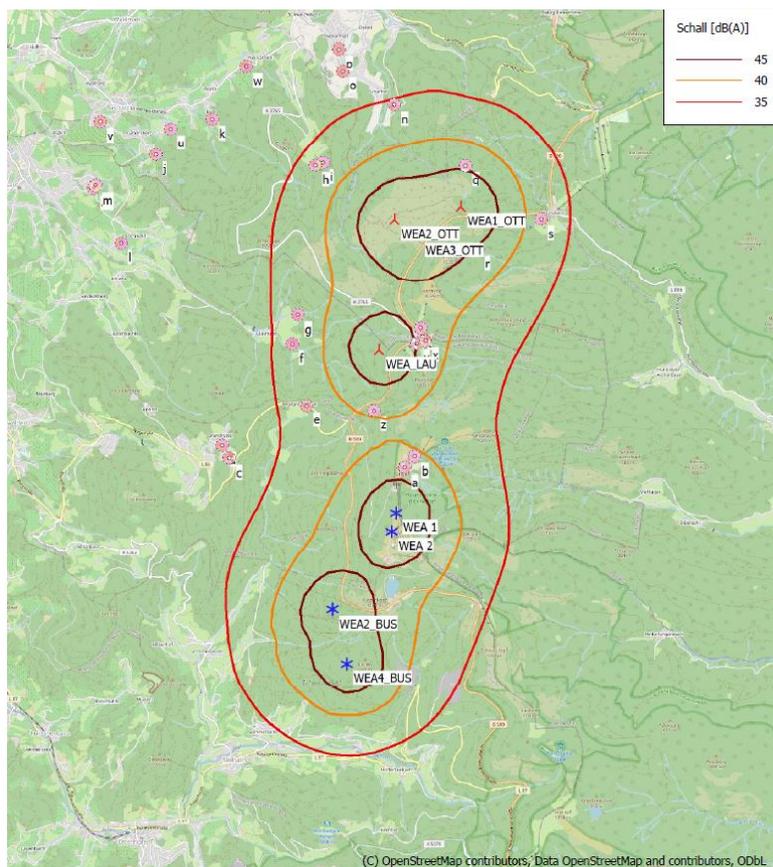
Hinweis: WEA 1 (östlichster Standort in o.a. Abbildung) ist nicht mehr Gegenstand des vorliegenden immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrags

Das Vogelschutzgebiet 7415-441 „Nordschwarzwald“ findet südlich des Kinzigtals anschließend in dem ebenfalls großflächigen Vogelschutzgebiet 7915-441 „Mittlerer Schwarzwald“ mit einem weitgehend identischen Artenspektrum seine Fortsetzung. Hier bestehen auch Wechselbeziehungen z.B. für verschiedene Greifvogel- und Eulenarten wie Sperlings- und Raufußkauz.

Für das FFH-Gebiet 7314-341 „Schwarzwald-Westrand bei Achern“ bestehen mit den FFH-Gebieten 7415-311 „Wilder See - Hornisgrinde und Oberes Murgtal“ im Osten und Südosten, 7515-341 „Nördlicher Talschwarzwald bei Oppenau“ im Südosten, 7413-341 „Östliches Hanauer Land“ im Südwesten und Westen, 7214-342 „Bruch bei Bühl und Baden-Baden“ im Nordwesten sowie 7315-311 „Talschwarzwald zwischen Bühlertal und Forbach“ funktionale Beziehungen aufgrund direkter Nachbarschaft bzw. geringer Entfernungen, aber auch aufgrund der Lebensraumausstattung und des damit verbundenen Artenspektrums.

## Immissionen (Schall, Schattenwurf)

Eine summarische Betrachtung findet auch Beachtung bei den Lärmbetrachtungen (Schallimmissionsprognosen, TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A) sowie den Schattenwurfprognosen (Bewertung von Schattenwurf, TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B). Hierbei wird – je nach Relevanz – neben der Vor- und Zusatzbelastung auch eine Gesamtbelastungssituation dargestellt.



**Abbildung 1-4:** Berücksichtigung der Vorbelastung bei den Lärmbetrachtungen (Schallimmissionsprognosen, TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A) und Schattenwurfprognosen (Bewertung von Schattenwurf, TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B)

## 2 Beschreibung des Vorhabens

### 2.1 Beschreibung des Standorts

Die WINDSTROM SCHWARZWALDHOCHESTRASSE GMBH & CO. KG plant die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage des Typ Enercon E-175 EP5 auf dem Flurstück 1773 / Gemarkung 4590 der Gemeinde Lauf an der B 500. Der geplante Standort befindet sich auf 872 m üNN und gilt aufgrund der vorhandenen Infrastruktur (Straße, Strom) sowie der hohen Windverhältnisse als idealer Standort für die Windenergienutzung..

Restriktionen des Standorts aus umweltfachlicher Perspektive werden bei der Beschreibung des aktuellen Zustands der Umwelt (vgl. Kapitel 4) im Zuge einer Bestandsbeschreibung der einzelnen Schutzgüter detaillierter dargestellt. Des Weiteren werden die Restriktionen bei der Ermittlung der möglicherweise erheblichen Umweltauswirkungen berücksichtigt (vgl. Kapitel 5).

#### Windhöufigkeit

##### *Windleistungsdichte*

Nach Windatlas Baden-Württemberg (2019) liegen

- die Werte der mittleren gekappten Windleistungsdichte am Standort in 160 m ü. G. im Bereich zwischen 357 – 515 W/m<sup>2</sup>,
- die mittlere Windleistungsdichte zwischen 375 – 551 W/m<sup>2</sup>
- die mittlere Windgeschwindigkeit bei > 7,0 – 8,0 m/s.

22

Damit ist mit einem Jahresertrag von > 14.000 MWh/a zu rechnen (Energieatlas BW).

Für einen wirtschaftlich sinnvollen Betrieb einer Windenergieanlage sollte entsprechend den Hinweisen der Landesverwaltung<sup>2</sup> eine mittlere jährliche Windleistungsdichte von mindestens 215 W/m<sup>2</sup> vorliegen, die am geplanten Standort deutlich überschritten wird.

#### Bestehende Windenergieanlagen

Im Umkreis von 15 km um den Anlagenstandort befindet sich südlich die seit 2016 bestehende Anlage vom Typ Enercon E-70 E4 auf der Hornisgrinde. Bereits genehmigt ist eine weitere Windenergieanlage auf der Hornisgrinde.

Im Verfahren bzw. in der Planung sind zwei Anlagen am Bustertkopf sowie ein weiterer Windpark in Ottersweier, alle Windenergieanlagen werden von der SCHWARZWALDHOCHESTRASSE GMBH & CO. KG geplant.

<sup>2</sup> Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft empfiehlt eine mittlere gekappte Windleistungsdichte (WLD) von 215 W/m<sup>2</sup> in 160 m ü. G., was einer mittleren Jahreswindgeschwindigkeit von 5,65 – 5,9 m/s in 160 m ü. G. entspricht (Schreiben „Auswirkungen des neuen Windatlases auf behördliche Entscheidungen“ vom 27.05.2019 an die Abteilungen 2 und 5 der Regierungspräsidien bzw. nachrichtlich an die Kompetenzzentren Energie der Regierungspräsidien und dem Kompetenzzentrum Windenergie bei der LUBW).

## **2.2 Beschreibung der wesentlichen Merkmale des Vorhabens**

### **2.2.1 Anlage**

Bei den geplanten Windenergieanlagen handelt es sich um den Typ Enercon E-175 EP5 mit einer Nabhöhe von 162 m, einer Gesamthöhe von 249,5 m und einer Nennleistung von 6 MW. Die dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch Turmfuß, Fundamentsockel, Kranstellfläche und Wegebau innerhalb des Baufelds beträgt 10.748 m<sup>2</sup>.

### **2.2.2 Zuwegung**

Die parkexterne Zuwegung verläuft voraussichtlich von Achern aus über die B 500 bis zum Abzweig der B 500 auf den Waldweg. Der Antrag auf parkexterne Zuwegung für eine erforderliche Waldumwandlung nach § 11 LWaldG (und ggf. nach § 9 LWaldG) wird nicht von der Konzentrationswirkung der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung erfasst.

Die Übergabepunkte bzw. Streckenabschnitte der parkexternen und parkinternen Zuwegung wurden im Vorfeld mit den Forstbehörden abgestimmt.

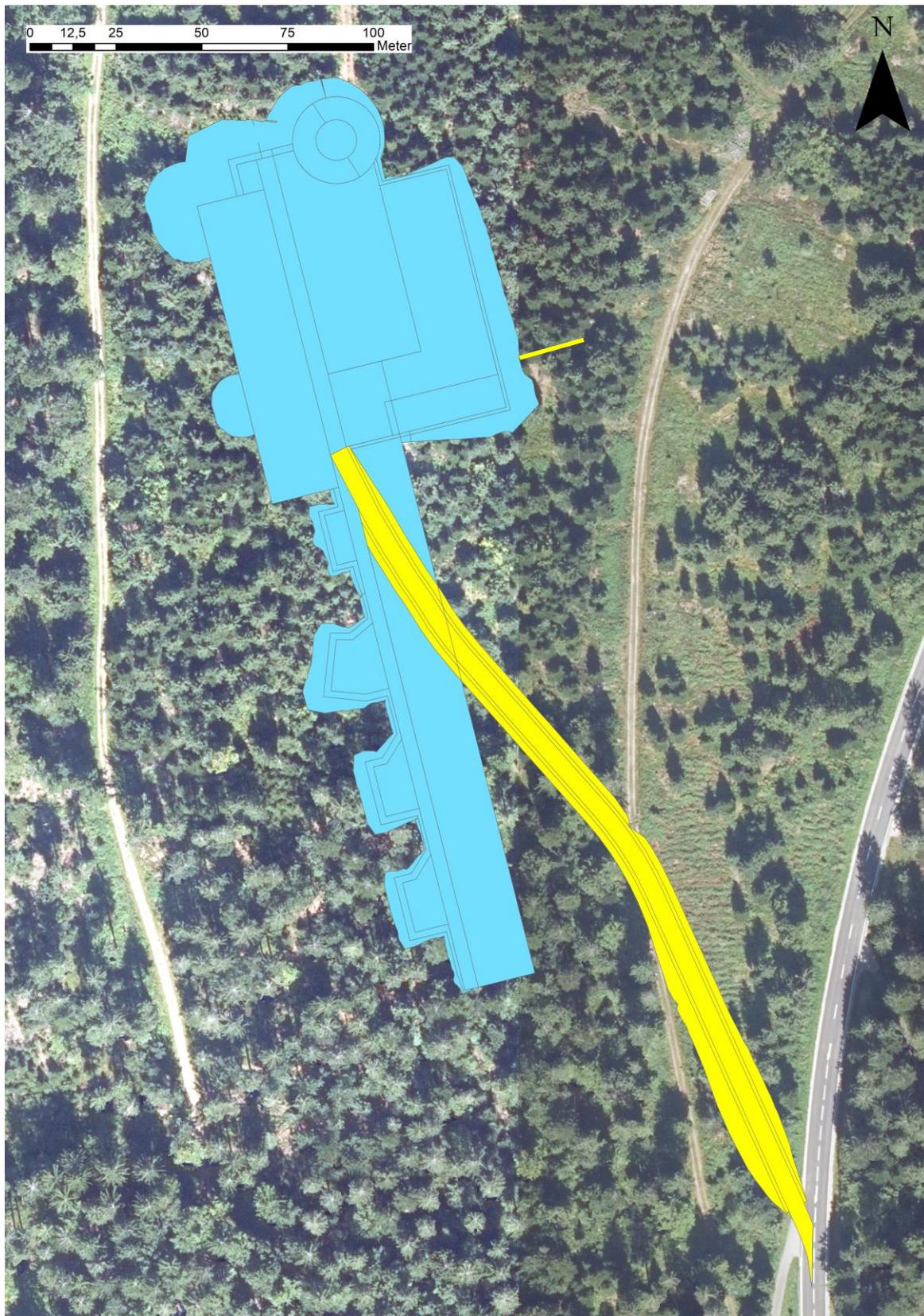


Abbildung 2-1: Zuwegung **parkintern**

### 2.2.3 Technische Beschreibung

Wesentliche Merkmale der geplanten Windenergieanlagen sind nachfolgend zusammenfassend dargestellt (Details vgl. WINDSTROM SCHWARZWALDHOCHESTRASSE GMBH & CO.KG (2025) und entsprechende Anlagen / Datenblätter des Anlagenherstellers zum Genehmigungsantrag)

#### *Fundament und Turm*

Den Standortbedingungen entsprechend ist für die geplante Windenergieanlage eine kreisförmige Flachgründung ohne Auftriebswirkung geeignet. Der Außendurchmesser des geplanten Anlagentyps E175 EP5 beträgt 25,5 m, der Außendurchmesser des Sockels 11,88 m, die Fundamenthöhe 2,9 m. Für diese Gründung ist ein Grundwasserstand bis zur Geländeoberkante zulässig.

Der Hybridturm besteht aus 33 Betonsegmenten und 3 Stahlsektionen. Die Betonsegmente werden mit Spannritzern verbunden. Die Stahlsektion sind Stahlrohre, die mit Einbauten vorausgerüstet geliefert und über Ringflansche verschraubt werden.

Die Gesamthöhe des Turms beträgt 157,97 m ab Fundamentoberkante. Der Durchmesser beträgt am Turmfuß 9,01 m und am Turmkopfflansch 4,04 m.

#### *Typenprüfung/Anlagensicherheit/ Fernüberwachung*

ENERCON-Windenergieanlagen verfügen über eine Vielzahl von sicherheitstechnischen Einrichtungen, die dazu dienen, die Anlagen dauerhaft in einem sicheren Betriebsbereich zu halten.

Regelmäßige, protokollierte Wartungsarbeiten tragen ebenfalls zu einem zuverlässigen, sicheren Betrieb der Windenergieanlage bei. Ein komplexes Sensorsystem erfasst dauerhaft die relevanten Betriebszustände und stellt die entsprechenden Informationen über das Fernüberwachungssystem bereit. Bewegen sich die Betriebsparameter außerhalb eines zuverlässigen Bereichs, werden die WEA entweder mit reduzierter Leistung gefahren oder direkt ausgestellt.

Des Weiteren liegt die Typenprüfung vor, die die Prüfung der Standsicherheit der gelisteten Türme und Gründungen der Windenergieanlage bestätigt.

#### *Anlage und Steuerungstechnik*

ENERCON-Anlagen verfügen über ein ENERCON-Scada-Edge System, das alle Komponenten zur Datenerfassung, Fernüberwachung sowie zur Steuerung und Regelung von Windparks umfasst. Auch die Funktion Fledermausschutz wird über das ENERCON SCADA Edge System realisiert

Mit der Anpassbarkeit der Standardsysteme, bestehend aus ENERCON-Windenergieanlage und ENERCON-SCADA-Edge System, können anspruchsvollste Netzanschlussbedingungen erfüllt und bereits heute eine Vielfalt von neuartigen Systemdienstleistungen erbracht werden. Dies sichert einen technisch und wirtschaftlich optimalen Betrieb.

#### *Anlagenkennzeichnung (Befeuerung, Sichtweitemessgeräte, Nachtkennzeichnung)*

Eine bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung beschränkt die Lichtemissionen von Windenergieanlagen auf den Zeitraum, in dem Luftfahrzeuge den sicherheitsrelevanten Bereich der Windenergieanlagen durchqueren.

ENERCON bietet für die Integration von BNK-Systemen in die Windpark-Infrastruktur eine BNK-Schnittstelle an, die als Softwarelösung auf dem ENERCON-SCADA-Server realisiert wird. Die Kommunikation der BNK-Systeme mit den Windenergieanlagen erfolgt zentral über die BNK-Schnittstelle des ENERCON-SCADA-Servers. Da sich das rote Blinklicht nur noch bei Annäherung eines Flugzeuges sichtbar macht, wird nicht nur die Akzeptanz der Gesellschaft dadurch erhöht, sondern zusätzlich auch das Anlocken und Verletzen oder Töten von Tieren vermieden.

#### *Wartung*

Es finden regelmäßige, protokollierte Wartungsarbeiten an der Windenergieanlage statt. Mit dem Anlagenhersteller wird ein Vollwartungsvertrag geschlossen.

#### *Blitzschutz*

Die Windenergieanlage besitzt einen äußeren Blitzschutz. Hierzu gehören alle Maßnahmen, die zur Verhinderung von Beschädigungen der Windenergieanlage durch Blitzschläge getroffen werden.

Im Maschinenhaus befinden sich mehrere Fangstangen aus Rundstahl, die den Blitz auffangen. Auch in den Rotorblättern ist ein Blitzschutz integriert, der den Blitzstrom von der Einschlagstelle an den Fangeinrichtungen über den Ableitpfad zur Erdungsanlage führt. Der Blitzschutz in der ENERCON-WEA ist durchgängig von den Rotorblättern bis zur Fundamentgründung. Durch die Blitzableitung wird sichergestellt, dass die Rotorlager und andere wesentliche Anlageteile wie Steuerung von Folgeschäden geschützt werden. Des Weiteren gewährleistet ENERCON, dass die Blitzableitung unabhängig von der jeweiligen Stellung der Rotoren ist.

Auch die Wetterstation auf der Gondel ist mit einem Blitzschutz ausgestattet. Weiterhin schützt ein inneres Blitzschutzsystem die elektrischen und elektronischen Einrichtungen der Anlage im Falle eines Blitzeinschlags. Die WEA verfügt über eine Erdungsanlage.

### **2.2.4 Einspeisung**

Der Anschluss an das öffentliche Stromnetz wird noch genauer geprüft. Die Stromleitung aller geplanten Windenergieanlagen entlang der B 500 werden gebündelt und gemeinsam abgeleitet. Die Ableitung erfolgt nach aktueller Planung über Achern.

Die Netzanbindung ist nicht Gegenstand des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens.

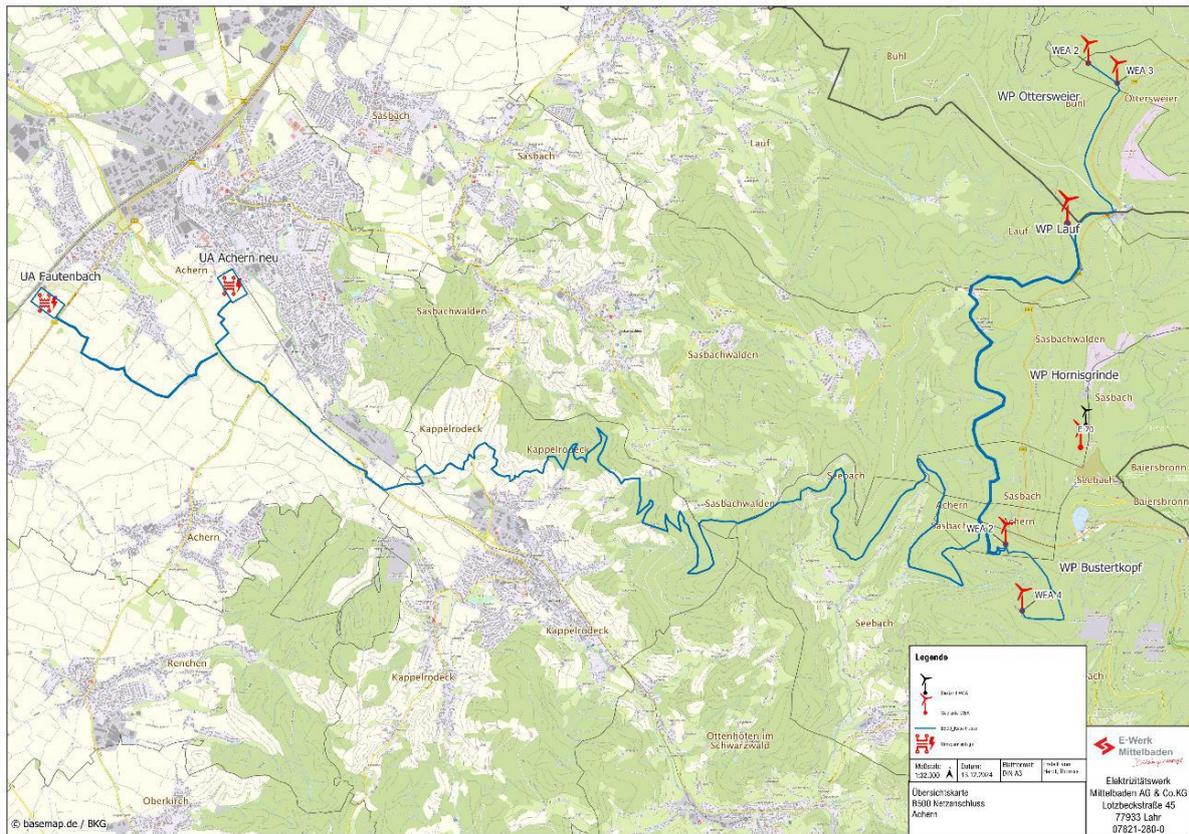


Abbildung 2-2: Netzanschluss nach Angaben des Vorhabenträgers (E-Werk Mittelbaden 2025)

## 2.3 Beschreibung der wichtigsten Merkmale der Betriebsphase (Energie- und Rohstoffverbrauch)

### Ökobilanz

Durch den Betrieb von Windenergieanlagen ist i.d.R. kein nennenswerter Ressourcenverbrauch zu verzeichnen (lediglich Verbrauch von Schmierstoffen, s. o.). Der Energie- und Ressourcenverbrauch konzentriert sich daher vor allem auf die Herstellung der Windenergieanlage. Zur Abschätzung des Ressourcen- und Energieverbrauchs während des gesamten Lebenszyklus einer Windenergieanlage werden im Folgenden die Ergebnisse einer Ökobilanz dargelegt.

Für den geplanten Anlagentyp Enercon E-175 EP5 liegen die entsprechenden Angaben nach Mitteilung des Anlagenherstellers bislang nicht vor (schriftliche Mitteilung ENERCON vom 16.12.2024). Um eine Vorstellung hinsichtlich der Größenordnung zu erhalten, wird stattdessen auf die verfügbaren Daten (Ökobilanz (LCA / Life Cycle Assessment) für eine Enercon E-115 EP3 E3 zurückgegriffen.

#### CO<sub>2</sub>-Bilanz (Carbon-Footprint)

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz ist ein Maß für den Gesamtbetrag von Kohlenstoffdioxid-Emissionen, der direkt oder indirekt während der verschiedenen Lebensstadien eines Produkts emittiert wird. Neben CO<sub>2</sub> werden auch andere Treibhausgase in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (CO<sub>2</sub> eq) angegeben. Bei den folgenden Angaben handelt es sich um Angaben der CO<sub>2</sub>-Bilanz pro kWh, die die Windenergieanlage unter Optimalbedingungen produziert. Abschaltzeiten, die beispielsweise aus artenschutzrechtlichen Gründen erforderlich sind, werden bei einer Ökobilanz nicht berücksichtigt.

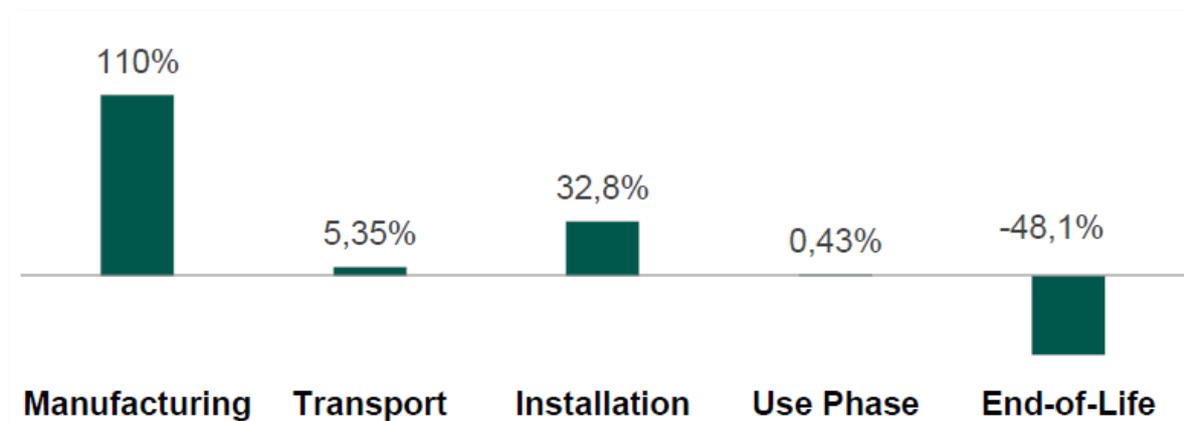


Abbildung 2-3: CO<sub>2</sub>-Bilanz einer WEA des Typs Enercon E-115 EP3 E3 gem. Herstellerangaben. © Enercon

#### Energiebedarf / Erntefaktor

Angaben der für die Herstellung, den Transport, die Wartung und den Rückbau der Anlage aufgewendete Energie ist für den Windenergieanlagentyp E-175 EP5 nicht verfügbar. Aus diesem Grund sind daraus berechnete Informationen zum Erntefaktor (harvest factor), der sich aus der produzierten Energie geteilt durch die bei der Herstellung verwendeten Energie ergibt, aktuell nicht verfügbar.

#### Verarbeitete Materialien

Abbildung 2-4 zeigt im Überblick, welche Materialien zu welchen Anteilen beim Bau einer Windenergieanlage verwendet werden, dargestellt am Beispiel einer Anlage des Typs E-115<sup>3</sup> EP3 E3. Stahl und Eisen wird hierbei mit 84,1 % Anteil an der gesamten Anlage am meisten eingesetzt.

<sup>3</sup> vgl. Hinweise des Anlagenherstellers unter dem Punkt „Ökobilanz“

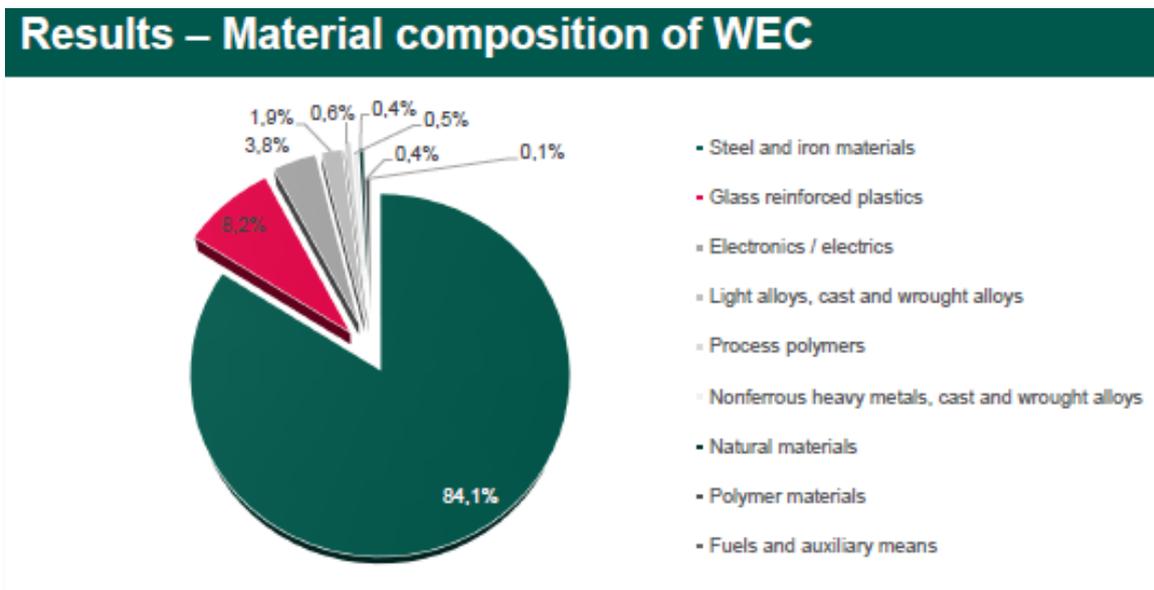


Abbildung 2-4: Verwendete Materialien bei der Herstellung einer WEA des Typs E-115 EP3 E3 © Enercon

## 2.4 Abschätzung der erwarteten Rückstände und Emissionen

Immissionen in Form von Luftverunreinigungen, Strahlung und Wärme spielen bei Windenergieanlagen keine Rolle. Im Regelbetrieb ist nicht mit Rückständen zu rechnen, die zu einer Verunreinigung von Boden und Grundwasser führen können. Da nach Ablauf der Genehmigung ein vollständiger Rückbau der Windenergieanlagen vorgesehen ist, ist nicht mit dauerhaften Rückständen zu rechnen. Während des Betriebs treten Emissionen in Form von Schall und Schattenwurf auf. Des Weiteren ist die Befeuerung (Nachtkennzeichnung) der Windenergieanlagen häufig weithin sichtbar, die jedoch nur aktiv eingesetzt wird, wenn sich ein Luftfahrzeug nähert (bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung [BNK]).

29

### Abschätzung des während der Bau- und Betriebsphase erzeugten Abfalls

Gemäß Herstellerangaben fallen bei Bau und Betrieb einer Enercon E-175 EP 5 die in den nachfolgenden Abbildungen dargestellten Abfallmengen an.

Bezeichnung	Abfallschlüssel	Menge in m <sup>3</sup>			
		Stahlurm	Hybrid-Stahlurm	Modularer Stahlurm	Hybridurm
Verpackungen aus Papier und Pappe	15 01 01	1	1,5	2	1,3
Verpackungen aus Kunststoff	15 01 02	3	3,5	4	4
Holz	17 02 01	3	4,5	5,5	3,5
gemischte Metalle	17 04 07	0,5	1	1,5	1
gemischte Bau- und Abbruchabfälle	17 09 04	4	4	4	5
gemischte Siedlungsabfälle	20 03 01	4	4	4	5
Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten	15 01 10* <sup>1</sup>	0,03	0,05	0,06	0,05
Aufsaug- und Filtermaterialien	15 02 02* <sup>1</sup>	0,05	0,05	0,05	0,05

Abbildung 2-5: Abfallaufkommen bei der Errichtung einer WEA des Typs Enercon E-175 EP 5 gem. Herstellerangaben (ENERCON, Datenblatt D0801247/3.1-de / DA)

Bezeichnung	Abfallschlüssel	Menge in kg pro Jahr
Restabfall	20 03 01	3
Aufsaug- und Filtermaterialien (einschließlich Ölfiler), Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	15 02 02* <sup>1</sup>	2
Altpapier/Pappe	20 01 01	2
Kunststoff	15 01 02	2

**Abbildung 2-6:** Abfallaufkommen beim Betrieb einer WEA des Typs Enercon E-175 EP 5 gem. Herstellerangaben (ENERCON Datenblatt D0801247/3.1-de / DA)  
<sup>\*1</sup> gefährlich i.S.d. § 48 KrWG

### Abwasser

Nach Angabe des Herstellers fällt beim Betrieb der Windenergieanlage kein Abwasser an, weitere Hinweise vgl. Kapitel 5.1.2.

## 3 Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften vernünftigen Alternativen

Das E-Werk Mittelbaden verfügt über verlässliche Angaben zu den hervorragenden Windverhältnissen an der B 500 (Windmessungen erfolgten bereits vor 10 Jahren; Referenzwerte bestehender Anlagen liegen vor). An den geplanten Windpark-Standorten Omerskopf und Bustertkopf fanden Windmessungen über einen Zeitraum von einem Jahr statt, am Standort Ottersweier erfolgte eine dreimonatige Messung .

Die vorhandene Infrastruktur (B 500, Zufahrten vom Rheintal [Transport], Forstwegenetz), die gemeinsame Netzableitung sowie die bestehende Vorbelastung (Tourismus) sprechen für die gewählten WEA-Standorte.

Darüber hinaus liegen die gewählten Standorte weit genug von Wohnbebauungen entfernt, wodurch die Akzeptanz erhöht werden kann.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte erfolgten im Vorfeld der Planungen Standortoptimierungen, die in Summe zu einer deutlichen Verringerung der erforderlichen Eingriffe führen (Vermeidung / Minimierung).

## 4 Beschreibung des aktuellen Zustands der Umwelt

### 4.1 Rechtlich-administrative Vorgaben

Von dem Vorhaben sind die in Tabelle 4-1 sowie in Abbildung 4-1 dargestellten Restriktionen gem. Windenergieerlass<sup>4</sup> im weiteren Untersuchungsraum berührt.

Die konkrete Betroffenheit ist in den nachfolgenden Kapiteln ggf. näher ausgeführt.

Flächenkategorie	Vorkommen
Geschützte Biotope Biotop-Nr. 7315415394 „Quelliger Bereich SW Unterstmatt“  Biotop-Nr. 7315415294 „Bach SW Unterstmatt“ mit zwei Quellbächen im Untersuchungs- raum	südlich des geplanten Anlagenstandorts  Überplanung durch Kranauslager / Krantasche  Überplanung durch Kranausleger
FFH- Gebiet „Schwarzwald-West- rand bei Achern“ Schutzgebiets-Nr. 809026000047	Querung eines Quellbachs des Dreibrunnenbächles im Bereich des Kranauslegers
Vogelschutzgebiet „Nordschwarzwald“ Schutzgebiets-Nr. 7415441	östlich der B 500
Lage im Naturpark „Schwarzwald Mitte/Nord“	Anlagenstandorte
Landschaftsschutzgebiet „2.16.035 Bühlertal“	nördlich des geplanten Anlagenstandorts

**Tabelle 4-1:** Checkliste Flächenrestriktionen

<sup>4</sup> Am 09. Mai 2012 trat der Windenergieerlass (UM, MLR, MVI & MFW 2012) als gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur sowie des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft in Kraft. Der Erlass bot allen Verfahrensbeteiligten eine praxisorientierte Handreichung und Leitlinie und war für die nachgeordneten Behörden verbindlich. **Der Windenergieerlass wurde bestimmungsgemäß zum 09.05.2019 außer Kraft gesetzt und durch das Themenportal „Windenergie“ ersetzt. Die formale Rechtsverbindlichkeit für die nachgeordneten Behörden ist damit nicht mehr vorhanden. Jedoch verlieren die Inhalte des WEE damit nicht an Bedeutung und können weiterhin als Orientierungshilfe verwendet werden, soweit sie nicht durch neue Rechtsvorschriften oder gerichtlichen Entscheidungen überholt sind** (Schreiben des UM vom 18.02.2019). Die Darstellung der nachfolgend aufgeführten Aspekte orientiert sich an der Systematik des Windenergieerlasses Baden-Württemberg (WEE Stand 09.05.2012).

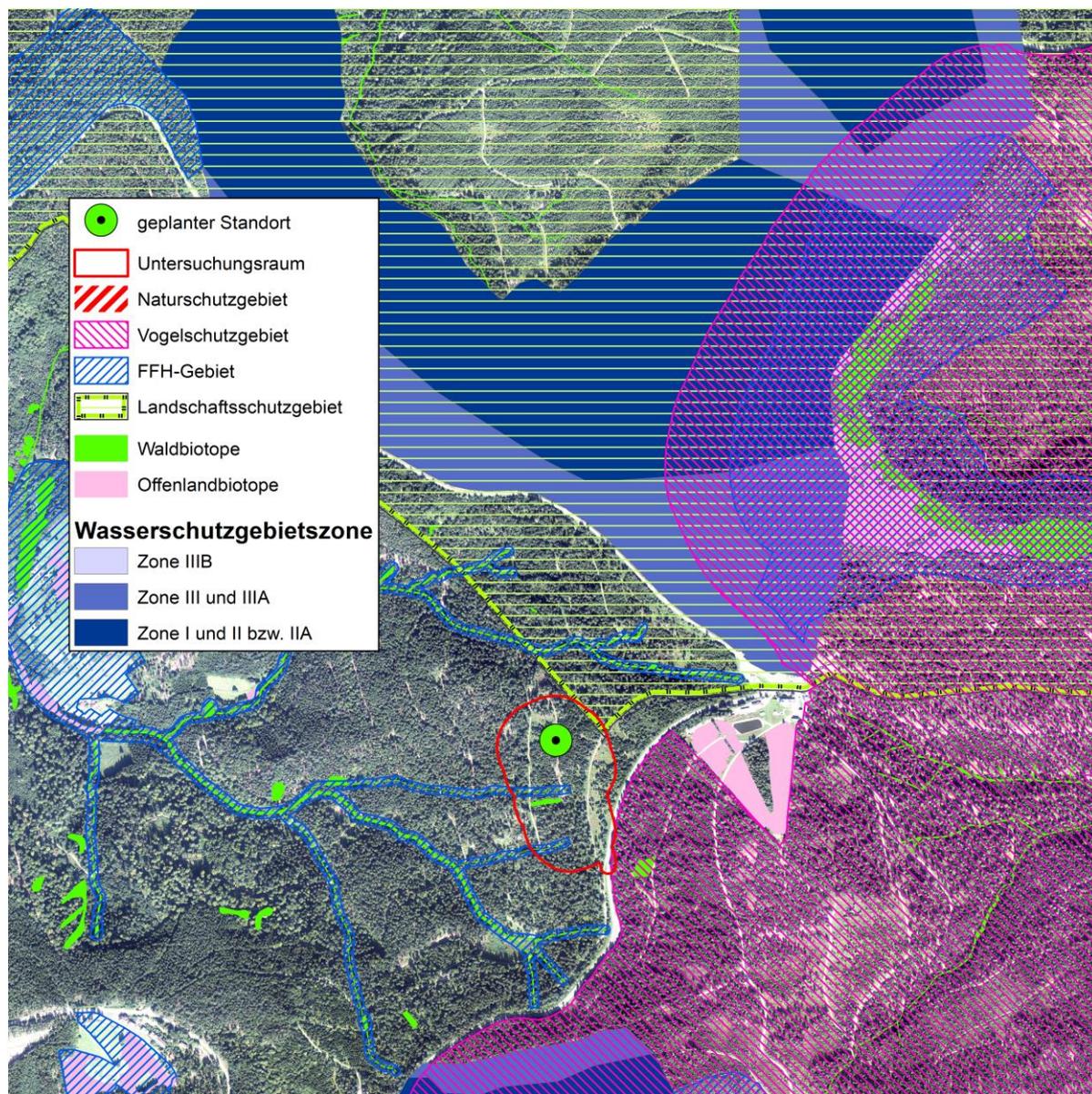


Abbildung 4-1: Rechtlich-administrative Vorgaben für die geplante WEA „Lauf“ (LUBW 2025)

## 4.2 Mensch

Der Mensch ist hinsichtlich der Aspekte „Erholung“ und „Gesundheit“ betroffen. Die Bearbeitung des Aspektes „Erholung“ erfolgt unter dem Schutzgut „Landschaft / Erholung“ (Kapitel 4.7). Somit wird hier lediglich der gesundheitliche Aspekt und die Beeinträchtigung des Wohnumfelds behandelt.

Innerhalb der Nahzone (1 km-Umkreis) der geplanten Anlagen befindet sich die B 500. Aufgrund des dort herrschenden Straßenverkehrs ist von einer nicht quantifizierbaren Vorbelastung im Hinblick auf Lärm und Luftschadstoffe auszugehen.

Außerhalb der Nahzone der geplanten Windenergieanlagen sind gesundheitsschädliche Immissionen generell auszuschließen.

### 4.3 Boden

#### Bodenansprache gem. BK 50

Wesentliche Kenndaten der im Eingriffsbereich des Standorts vorkommenden Bodentypen sind nachfolgend in Tabelle 4-2 aufgeführt.

Bezug genommen wird insbesondere auf Angaben zur Sorptionskapazität (Kationenaustauschkapazität KAK), Luftkapazität (LK), Wasserdurchlässigkeit (kf), Feldkapazität (FK) und nutzbaren Feldkapazität (nFK). Diese Angaben werden anschließend im Rahmen der Bodenfunktionsbewertung aggregiert und in Klassen von max. 4 Stufen (1 „gering“ bis 4 „sehr hoch“) für folgende Bodenfunktionen ermittelt:

- Sonderstandorte für naturnahe Vegetation (NatVeg),
- Natürliche Bodenfruchtbarkeit (NatBod),
- Ausgleichskörper im Wasserkreislauf (AkiWas) und
- Filter und Puffer für Schadstoffe (FiPu).

NatVeg	NatBod	AkiWas*	FiPu*	Gesamtbewertung*	FK klasse	FK min	FK max	nFK klasse	nFK min	nFK max	LK klasse	kf klasse	KAK klasse	KAK min	KAK max
<b>b17</b>															
<b>Podsolige Braunerde und Podsol-Braunerde aus Sandsteinschutt und schuttreichen Fließerden</b>															
3,0	1,5	2,5	1,0	1,67	1,2	90	150	2	50	90	3,5	3,5	1,2	30	100
<b>a209</b>															
<b>Podsolige Braunerde und Braunerde aus Hangschutt und schuttreichen Fließerden</b>															
-	2,0	2,0	1,0	1,67	1,2	80	200	2,3	50	100	3,4	3,4	2	50	100
<b>a203</b>															
<b>Podsolige Braunerde und Podsol-Braunerde aus Grundgebirgs- und Buntsandstein-Material</b>															
3,0	2,0	2,5	1,0	1,83	1,2	90	240	2,3	60	110	3	3,4	2,3	50	150

**Tabelle 4-2:** Bodenkennwerte der charakteristischen Bodeneinheiten nach BK 50 für den Eingriffsbereich und die umliegenden Flächen. Da sich das Untersuchungsgebiet zum Großteil im Wald befindet, wurden bei Bewertungskategorien, die von der Landnutzung (Wald oder Offenland) abhängen (\*), die Werte für Wald verwendet

Der Windenergieanlagenstandort liegt ausschließlich innerhalb der Bodeneinheit b17, die sich über Plateauflächen, gewölbte Scheitelbereiche und stellenweise mittel bis stark geneigte Talhänge erstreckt. Die podsoligen Braunerden und Podsol-Braunerden aus Sandsteinschutt und schuttreichen Fließerden sind flach bis mittel tief entwickelt.



### Bodenfunktionsbewertung

Die Gesamtbewertung unter Wald liegt bei 1,67. Eine graphische Darstellung der gem. LUBW (2012) bewerteten (B)BodSchG-Bodenfunktionen zeigt Abbildung 4-2, die Auflistung der Einzelwerte Tabelle 4-3.

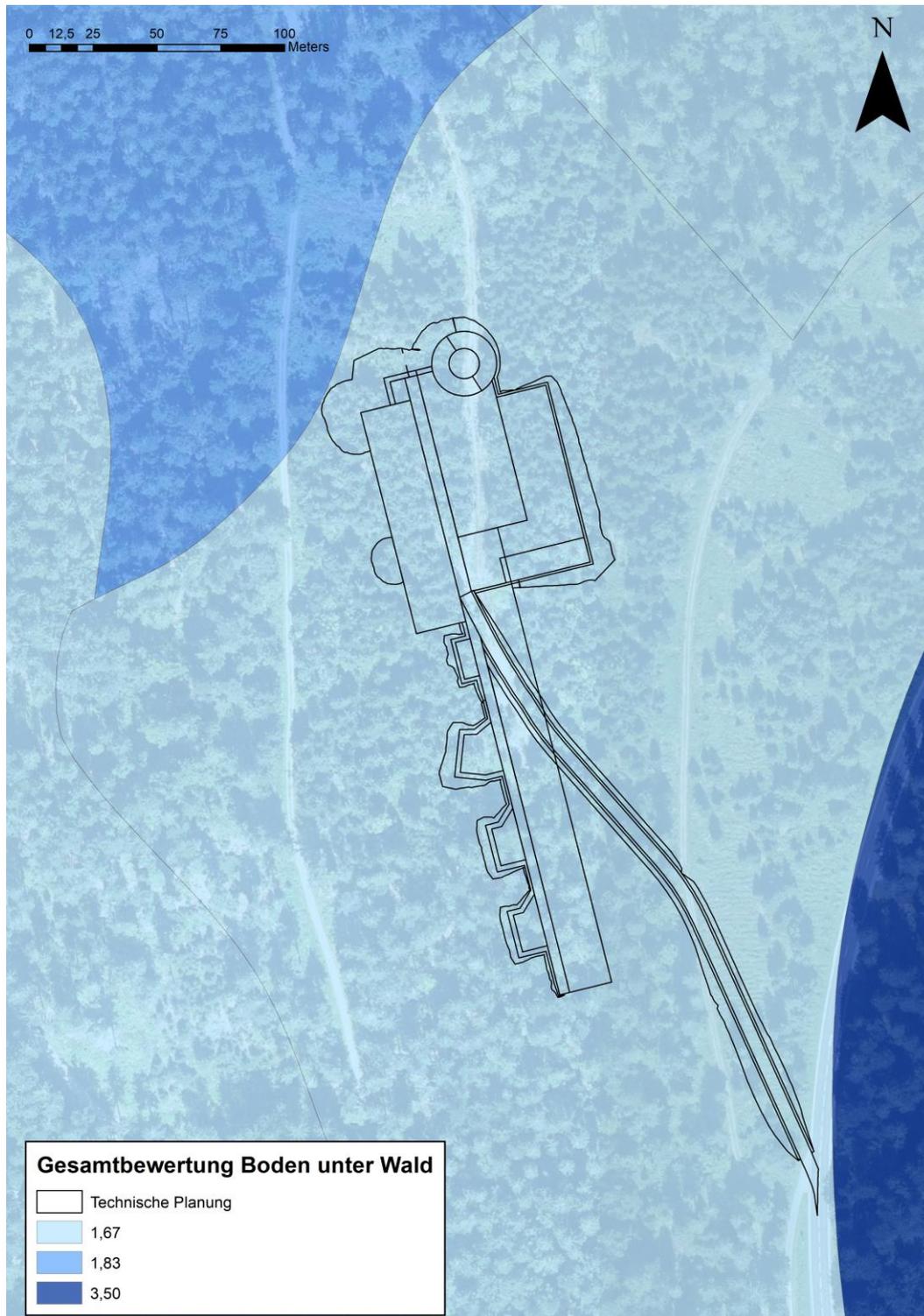


Abbildung 4-2: Gesamtbewertung des Bodens unter Wald gem. BK50

Bodeneinheit	<b>b17 Podsolige Braunerde und Podsol-Braunerde aus Sandsteinschutt und schuttreichen Fließerden</b>	<b>a209 Podsolige Braunerde und Braunerde aus Hangschutt und schutt- reichen Fließerden</b>	<b>a203 Podsolige Braunerde und Podsol-Braunerde aus Grundgebirgs- und Buntsandstein-Material</b>
Sonderstandort für naturnahe Vegetation	hoch (3.0)	--	hoch (3.0)
Natürliche Bodenfruchtbarkeit	gering bis mittel (1.5)	mittel (2.0)	mittel (2.0)
Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	mittel bis hoch (2.5)	mittel (2.0)	mittel bis hoch (2.5)
Filter und Puffer für Schadstoffe	gering (1.0)	gering (1.0)	gering (1.0)
<b>Gesamtbewertung</b>	<b>1.67</b>	<b>1.67</b>	<b>1.83</b>

**Tabelle 4-3:** Bewertung der Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit gem. LGRB (2024)

#### 4.4 Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Im Umfeld der geplanten Windenergieanlagenstandorte kommen verschiedene Biotoptypen in unterschiedlichen Ausprägungen vor, wobei der Großteil des engeren Untersuchungsraumes von einem sehr jungen Tannen-Mischwald eingenommen wird. Die Biotoptypen der geplanten Anlagenstandorte und der parkinternen Zuwegung wurden im Jahr 2024 gem. LUBW-Vorgaben erfasst und sind in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

Beim Standort der geplanten Windenergieanlage handelt sich um einen westorientierten, von zahlreichen Quellen feucht durchrieselten Hang des Murkopfs. Aufgrund der hohen Fichtenanteile handelt es sich überwiegend um naturferne Waldbestände.

Die potenziell natürliche Vegetation wäre:

- Hainsimsen-Tannen-Buchenwald im Übergang zu und/oder Wechsel mit Waldmeister-Tannen-Buchenwald; vereinzelt auch Edellaubholz-Steinschutt-Hangwälder und Fichten-Ebereschen-Blockwald und
- Hainsimsen-(Fichten)-Tannen-Buchenwald; örtlich Beerstrauch-Tannenwald in Weißmoos-Ausbildung oder Karpatenbirken-Ebereschen-Blockwald bzw. Fichten-Ebereschen-Blockwald.

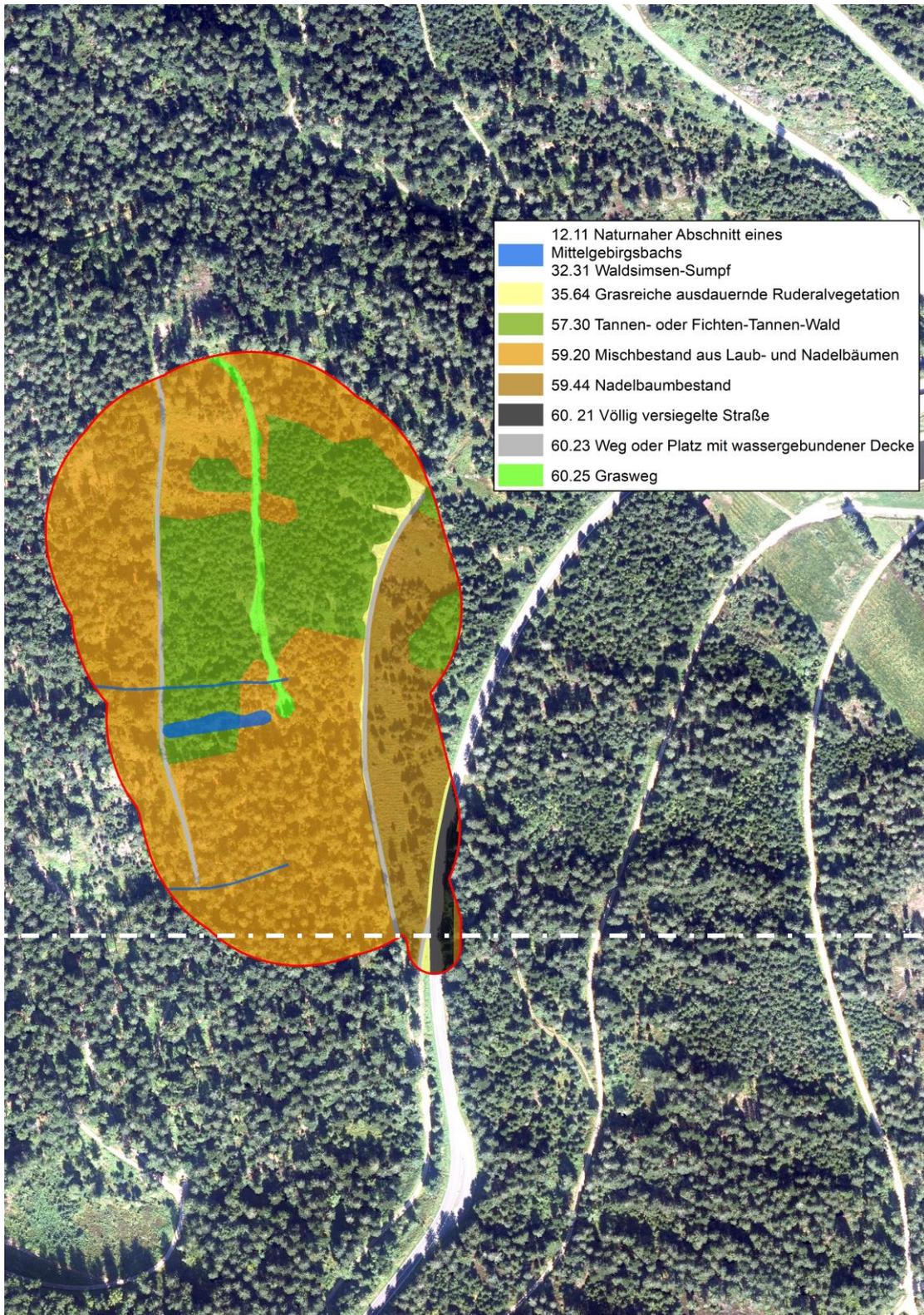


Abbildung 4-3: Biotoptypen im Umfeld der geplanten Windenergieanlagen

#### 4.4.1 Biototypen innerhalb der geplanten Anlagenstandorte

Die Biototypen an den jeweiligen geplanten Anlagenstandorten einschl. der internen Zuwegung sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt, bzgl. einer detaillierten Beschreibung vgl. GAEDE + GILCHER (2025).

LUBW-Code	Biototyp gem. LUBW
60.23	<p><i>Weg oder Platz mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter</i></p> <p>Die Abzweigung des Forstwirtschaftswegs von der B 500 ist mit einer wassergebundenen Decke befestigt und ohne Vegetation (2 Ökopunkte).</p> <p>Die übrigen Forstwege im Untersuchungsraum sind gut ausgebaut und befahrbar, sie weisen mit dem bergseits geführten Entwässerungsgraben einen Regelquerschnitt von 5,5 m auf sowie mittig einen Grünstreifen (aufgrund der Vegetation 3 Ökopunkte)</p>
60.25	<p><i>Grasweg</i></p> <p>Mittig zwischen dem oberen und unteren Forstweg liegt eine wahrscheinlich 2017 entstandene Harvester-schneise von 6-8 m Breite, die zwischenzeitlich von der Rasen-Schmiele und in den vernässten Mulden und Fahrspuren mit einem hohen Anteil an Flatterbinse bewachsen ist. Weitere Gräser, Stauden oder Naturverjüngung kommen auf der stark verdichteten Rückegasse nicht vor, auf den Böschungen bergseits kommt wieder Naturverjüngung zusammen mit Blaubeere und Wald-Hainsimse auf. Die Böschungen talwärts sind mit Astmaterial überschüttet (6 Ökopunkte)</p>
12.11	<p><i>Naturnaher Abschnitt eines Mittelgebirgsbachs</i></p> <p>Im Untersuchungsgebiet verlaufen zwei Bachoberläufe eines Mittelgebirgsbaches mit gestrecktem, schmalen Bachverlauf, blockreichem schmalen Bachbett in tiefen Erosionsrinnen und ohne naturnahe Begleitvegetation. Die Bereiche sind als besonders geschütztes Biotop „Bach SW Understmat“ (Biotop-Nr. 7315415294) kartiert und als nur zeitweilig wasserführend ausgewiesen.</p> <p>Aufgrund der nur temporären Wasserführung und der fehlenden Begleitvegetation werden die Bachabschnitte auf 28 Ökopunkte abgewertet</p>
12.21	<p><i>Mäßig ausgebauter Bachabschnitt</i></p> <p>Der natürliche Bachlauf des nördlichen Arms ist im Bestand durch die Harvester-schneise unterbrochen. Der Bach breitet sich auf der Fläche sumpfig aus und fließt erst unterhalb der Schneise wieder im Wald. Aufgrund der hohen Verdichtung der Fläche und der Tatsache, dass kein natürliches Bachbett mehr vorhanden ist, wird der Bereich dem Biototyp „mäßig ausgebauter Bachabschnitt“ mit dem Normalwert 16 Ökopunkte zugeordnet</p>
32.31	<p><i>Waldsimen-Sumpf</i></p> <p>Biotop „Quelliger Bereich SW Unterstmat“ (Biotop-Nr. 7315415394), temporäres Bachrinnal das aus einem quelligen Bereich ca. 20 m unterhalb der Harvesterfläche gespeist wird.</p> <p>Der Biototyp Sickerquellen (11.11) wird nicht bewertet, die Bewertung erfolgt gem. LUBW über die Vegetation, die hier überwiegend aus Gräsern (<i>Luzula sylvatica</i>), Binsen (<i>Juncus effusus</i>) und Farnen (<i>Dryopteris affinis</i> s. l.) besteht. Der Standort ist durch den ihn überspannenden fichtendominierten Nadelwald beschattet, weshalb Gräser und Binsen gegenüber den Hochstauden dominieren (17 Ökopunkte).</p> <p>Im weiteren Verlauf sammelt sich in der feuchten Rinne ein Quell-Rinnal, die feuchte Rinne selbst wird je nach Belichtung von Wald-Hainsimse und Adlerfarn überwachsen</p>

35.64	<p><i>Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation</i></p> <p>Zwischen der Straßenböschung der B 500 und dem oberen parallel führenden Forstweg sowie westlich entlang dieses Forstweges stockt in den nicht mit Wald bestockten Bereichen und auch in den noch jung aufgeforsteten Bereichen je nach Standort ein Mosaik aus grasreicher Ruderalvegetation, ausdauernder Ruderalvegetation frischer Standorte und Dominanzbeständen. Mit Wald-Hainsimse (<i>Luzula sylvatica</i>), Springkraut (<i>Impatiens glandulifera</i>), Hor-den von Reitgras (<i>Calamagrostis</i>), Buckeln mit Himbeere, Blaubeerbestände, Brennessel und Adlerfarn. Aufgrund der Dominanz der grasreichen Ruderalvegetation wird dieser Biotoptyp gewählt (11 Ökopunkte).</p> <p>Weiterhin findet sich grasreiche Ruderalvegetation entlang der B 500 auf den regelmäßig gemähten Böschungen (11 Ökopunkte)</p>
57.30	<p><i>Tannen- oder Fichten-Tannen-Wald</i></p> <p>Zwischen den zwei Forstwegen stockt im Standortsbereich der geplanten Windenergieanlage ein ca. 40-jähriger fichtendominierter Bestand (Fi50 Ta45 Bu5), der aufgrund des geringen Alters und des hohen Fichtenanteils abgewertet wird (18 ÖP)</p>
59.20	<p><i>Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen</i></p> <p>Der ca. 40-jährige Fichten-Tannen-Wald ist am unteren Ende der Harvesterschneise von zwei breiten Schneisen durchbrochen, die zwischen der Ruderalvegetation mit sehr jungen Beständen &lt; 25 Jahren aus Naturverjüngung und Pflanzung von Fichte (60 %), Buche (30 %) und Tanne (10 %) bestockt sind (12 Ökopunkte)</p> <p>Südlich, zwischen den zwei Forstwegen im Bereich der Zuwegung und der Kranaufbaufläche, und westlich des unteren Wegs stockt ein über 120-jähriger fichtendominierter Bestand mit 55 % Fichte, 25 % Tanne und 20 % Buche (18 Ökopunkte)</p> <p>Im nördlichen Untersuchungsraum, außerhalb des geplanten Standorts, dominieren ältere 90-120-jährige fichtendominierte Bestände, mit 55-65 % Fichte, 20-30 % Buche und 10-25 % Tanne (18 Ökopunkte)</p>
59.20	<p><i>Nadelbaum-Bestand</i></p> <p>Ein Nadelbaumbestand (Fi60 Ta35 Bu5) mit sehr jungen Beständen &lt; 25 Jahren und nur 5 % Buche stockt zwischen der Straßenböschung der B 500 und dem oberen parallel führenden Forstweg. Die Pflanzungen variieren im Alter und stocken innerhalb der dort dominierenden Pionier- und Ruderalvegetation (14 Ökopunkte).</p> <p>Die in die Pflanzungen hereinragenden ca. 40-jährigen Bestände sind Tannen – oder Fichten-Tannen-Wälder mit 50 % Tanne, 35 % Fichte, 10 % Vogelbeere und 5 % Buche mit Fichte, Vogelbeere und Buche in der Naturverjüngung (18 Ökopunkte)</p>

**Tabelle 4-4:** Beschreibung der betroffenen Waldbestände innerhalb der Anlagenstandorte gemäß ÖKVO

#### 4.4.2 Fauna - Bestandsbeschreibung

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens sind auch die Belange des besonderen Artenschutzes zu berücksichtigen. Diverse Studien zeigen, dass insbesondere für bestimmte Vogel- und Fledermausarten durch den Bau und den Betrieb von Windenergieanlagen artenschutzrechtliche Verbotstatbestände auftreten können. Im vorliegenden Fall erfolgten gezielte Erfassungen zur Avifauna, insbesondere zum Vorkommen windkraftempfindlicher Vogelarten sowie zu Fledermäusen, zu Reptilien und zur Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*). Vor dem Hintergrund der betroffenen Lebensräume decken diese Arten(gruppen) das zu erwartende Artenspektrum streng- und europarechtlich geschützter Arten ab.

Die Ergebnisse der faunistischen Untersuchungen zu den Artengruppen Vögel, Fledermäuse, Haselmaus, Reptilien, Schmetterlinge und Krebse werden zusammenfassend dargestellt (Details vgl. BIOPLAN 2025A und 2025B).

### **Bestandsbeschreibung der betroffenen Artengruppen**

Für das Vorhaben ist zu prüfen, ob die Zugriffs- und Störungsverbote nach § 44 (1) BNatSchG verletzt werden können. Eine Betroffenheit verschiedener Tierarten bzw. –gruppen und Pflanzenarten war durch das Vorhaben nicht auszuschließen. Die Betroffenheit einzelner Arten kann jedoch nicht zwangsweise mit der Erfüllung von Verbotstatbeständen gleichgesetzt werden. Daher war eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) erforderlich, bei der nach dem BNatSchG geprüft wird, ob die Zugriffs- und Störungsverbote nach § 44 (1) BNatSchG verletzt werden können. Betroffen sind alle europarechtlich geschützten Arten (alle Vogelarten sowie alle Anhang-IV-Arten nach FFH-Richtlinie) sowie solche Arten, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 (1) Nr. 2 BNatSchG aufgeführt sind (besonders geschützte und streng geschützte Arten nach BArtSchV § 1 und Anlage 1 zu § 1; diese liegt derzeit nicht vor). Die Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie werden mitberücksichtigt, da nach dem Umweltschadensgesetz in Verbindung mit § 19 BNatSchG Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie und ihre Lebensräume, aber auch Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie sowie bestimmte europäische Vogel-Arten relevant sind. Zusammen werden diese Arten als „artenschutzrechtlich relevante Arten“ bezeichnet und die Umweltschadensprüfung damit in die saP integriert.

### **Vögel**

Aus den Erfassungen in den Jahren 2022, 2023 und 2024 gehen Nachweise von 87 Vogel-Arten im Betrachtungsgebiet hervor. Darunter sind sechs nach dem BNatSchG windkraftsensible Arten (*Wespenbussard*, *Rot-* und *Schwarzmilan*, *Rohrweihe*, *Baum-* und *Wanderfalke*). Unter den nachgewiesenen Arten werden wiederum einige Arten, darunter die beiden windkraftsensiblen Arten *Wespenbussard* und *Rotmilan*, ausführlich betrachtet. Sieben weitere Arten, die nach den LUBW-Hinweisen als windkraftsensibel gelten, kommen hinzu *Auerhuhn*, *Schwarzstorch*, *Graureiher*, *Wiesenweihe*, *Großer Brachvogel*, *Wiedehopf* und *Alpensegler*). Insgesamt 44 Arten wurden als Brutvögel im Betrachtungsgebiet nachgewiesen, davon 25 Arten innerhalb des engeren Betrachtungsgebiets um den geplanten Standort und 19 Arten in der weiteren Umgebung.

### **Haselmaus**

*Haselmaus*: Im Jahr 2023 wurden 55 Niströhren ausgebracht, in zehn Niströhren wurden Haselmausnester nachgewiesen, in einer weiteren Röhre wurde eine *Haselmaus* vorgefunden. Eine lokale Population kann aufgrund grundlegenden Datenmangels, u.a. in Bezug auf Verbreitung und Bestand in beiden Naturräumen, nicht abgegrenzt und beziffert werden. Aufgrund der durchschnittlichen Populationsdichte von ein bis zwei adulten *Haselmäusen* pro Hektar ist davon auszugehen, dass die Nachweise im Untersuchungsgebiet von etwa zwei bis drei verschiedenen Individuen stammen.

### **Fledermäuse**

Bei den Untersuchungen wurden mindestens 11 Fledermaus-Arten nachgewiesen.

Die *Zwergfledermaus* stellte sowohl bei den stationären Batcoder-Erfassungen als auch bei den Transektbegehungen und den Netzfängen die häufigste Art dar. Aus der Gattung *Myotis* wurden die Arten *Wasserfledermaus*, *Kleine Bartfledermaus* sowie *Großes Mausohr* eindeutig nachgewiesen. Außerdem wurden an allen drei Batcoder-Standorten mehrere Aufnahmen der Rufgruppe „kleine / mittlere *Myotis*“ aufgezeichnet. Diese umfasst die Arten *Bechsteinfledermaus*, *Wasserfledermaus* sowie *Kleine* und *Große Bartfledermaus*. Aus der Rufgruppe der *Nyctaloide* (Gattungen *Eptesicus*, *Nyctalus* und *Vespertilio*) wurden keine Individuen im Rahmen von Netzfängen nachgewiesen. Jedoch wurden sowohl *Kleiner* als auch *Großer Abendsegler* mit unterschiedlicher Häufigkeit bei der stationären Batcoder-Erfassung aufgezeichnet. Bei den Balzkontrollen wurden neben der *Zwergfledermaus* ebenfalls nicht auf Artniveau bestimmbare Rufe nyctaloider Arten sowie die *Rauhhaufledermaus* und die Gattung *Myotis* in jeweils geringen Anteilen detektiert. Zudem wurden bei den Netzfängen neben der *Zwergfledermaus* auch *Braunes* und *Graues Langohr* sowie *Großes Mausohr* und *Kleine Bartfledermaus* nachgewiesen.

Bei den Schwärmkontrollen ergaben sich im Jahr 2023 keine Hinweise auf im Untersuchungszeitraum genutzte Fledermaus-Quartiere im Untersuchungsgebiet.

Insgesamt wurden 23 Bäume mit Quartierpotenzial kartiert, von denen zehn unmittelbar im Eingriffsbereich liegen. Dabei handelt es sich überwiegend um tote Nadelbäume mit abstehenden Rindenschuppen bzw. Astabbrüche. 13 der Bäume, von denen sich fünf im Eingriffsbereich befinden, eignen sich prinzipiell als Winterquartiere. Im Rodungsbereich für die geplante Windenergieanlage sind insgesamt acht potenzielle Habitatbäume von dem geplanten Eingriff betroffen (davon fünf mit geringem und drei mit mittlerem Quartierpotenzial für *Fledermäuse*). Entlang der geplanten Zuwegung liegen zwei weitere Habitatbäume (je einer mit geringem und einer mit hohem Quartierpotenzial) unmittelbar im Eingriffsbereich.

### Weitere Arten

Von den übrigen artenschutzrechtlich relevanten **Säugetierarten** könnten *Wildkatze*, *Luchs* und *Wolf* prinzipiell Lebensraum im Betrachtungsraum finden.

### Reptilien

Sowohl die *Zauneidechse* als auch die *Mauereidechse* konnten im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen werden.

### Schmetterlinge

*Spanische Flagge*: Im Zuge der Untersuchungen wurde die Art im Jahr 2023 an drei Stellen mit teils mehreren Individuen nachgewiesen, vielfach an Wegrändern mit Vorkommen des Wasserdosts.

### Krebse

Im Jahr 2023 wurde der *Steinkrebs* im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen.

## 4.5 Wasser

Folgende Wasserschutzgebiete befinden sich innerhalb des Untersuchungsraums, jedoch außerhalb des geplanten Anlagenstandorts einschl. Zuwegung:

- nördlich der Anlagenstandorte: Stadt Bühl, Kappler Wald-/Meierquelle 34; WSG-Nr. 216.034; Zone I, II/IIA, III/IIIA, Datum der Rechtsverordnung 18.02.2013, Landratsamt Rastatt
- nördlich der Anlagenstandorte: Gemeinde Bühlertal, Sprengquelle 223; WSG-Nr. 216.223; Zone I, II/IIA, Datum der Rechtsverordnung 05.09.2005, Landratsamt Rastatt
- südlich der Anlagenstandorte: Sasbachwalden, Hornisgrinde Quellen 1,1a,2,3 und 4; WSG-Nr. 317.310; Zone I, II/IIA, III/IIIA, Datum der Rechtsverordnung 10.07.1995, Landratsamt Ortenaukreis.



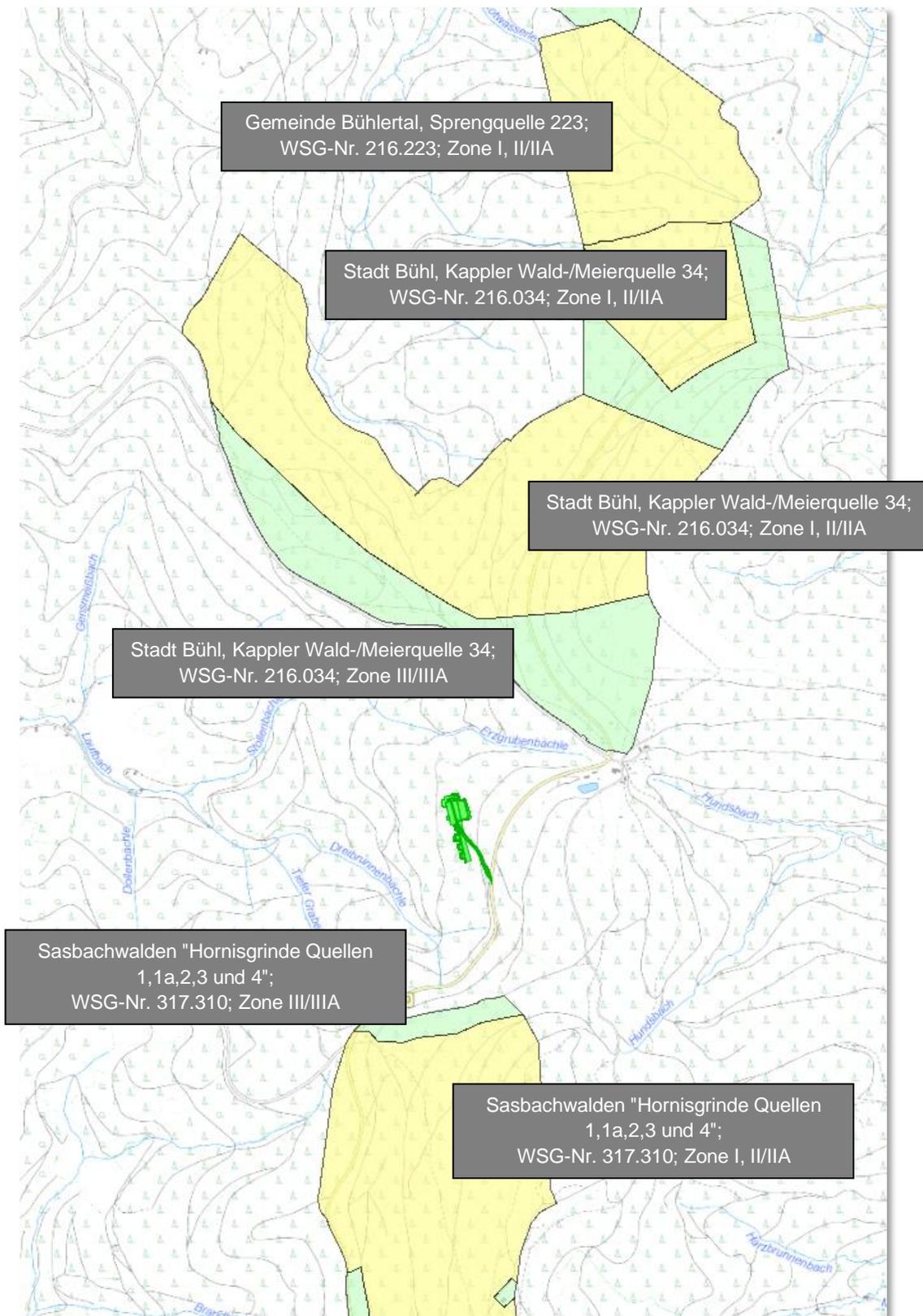


Abbildung 4-4: Wasserschutzgebiete innerhalb des Untersuchungsraums (LUBW 2025)

## 4.6 Klima/Luft

Gemäß der Regionalen Klimaanalyse Südlicher Oberrhein/REKLISO (Rvso 2006) weist der (großräumige) Untersuchungsraum eine Kaltluftproduktion von  $> 25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$  auf. Ein lokales Luftbelastungsrisiko besteht nicht, es liegen keine raumordnerischen Planungshinweise zu Lufthygiene vor.

Winde aus überwiegend südwestlichen bis südöstlichen Richtungen mit Windgeschwindigkeiten von teilweise  $> 10 \text{ m/s}$  kommen im Untersuchungsgebiet vor.

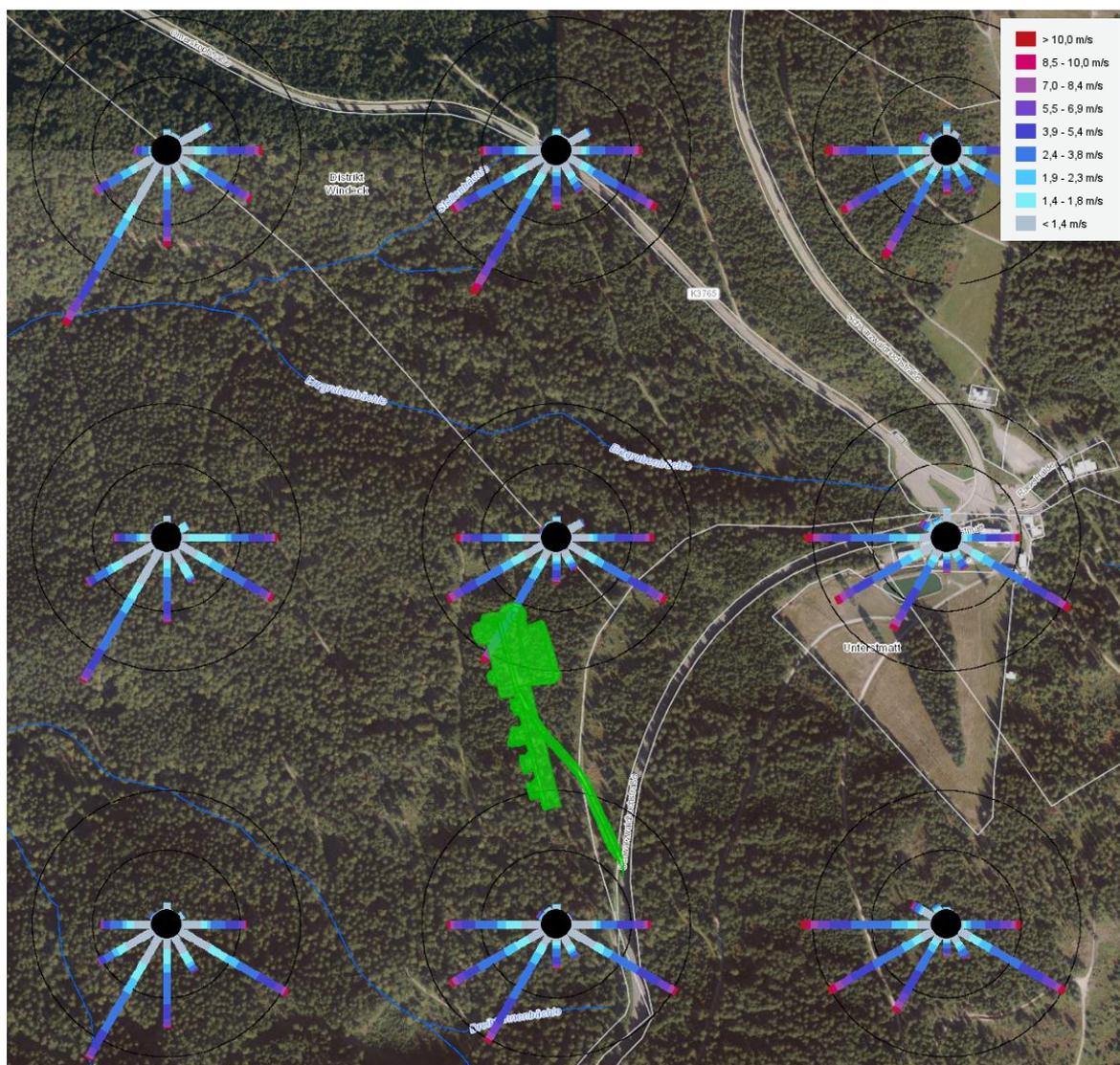


Abbildung 4-5: Synthetische Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik (LUBW 2025)

Hinsichtlich der lufthygienischen Situation zeigen die Daten der LUBW für das Bezugsjahr 2016 bzw. das Prognosejahr 2025 folgendes Bild:

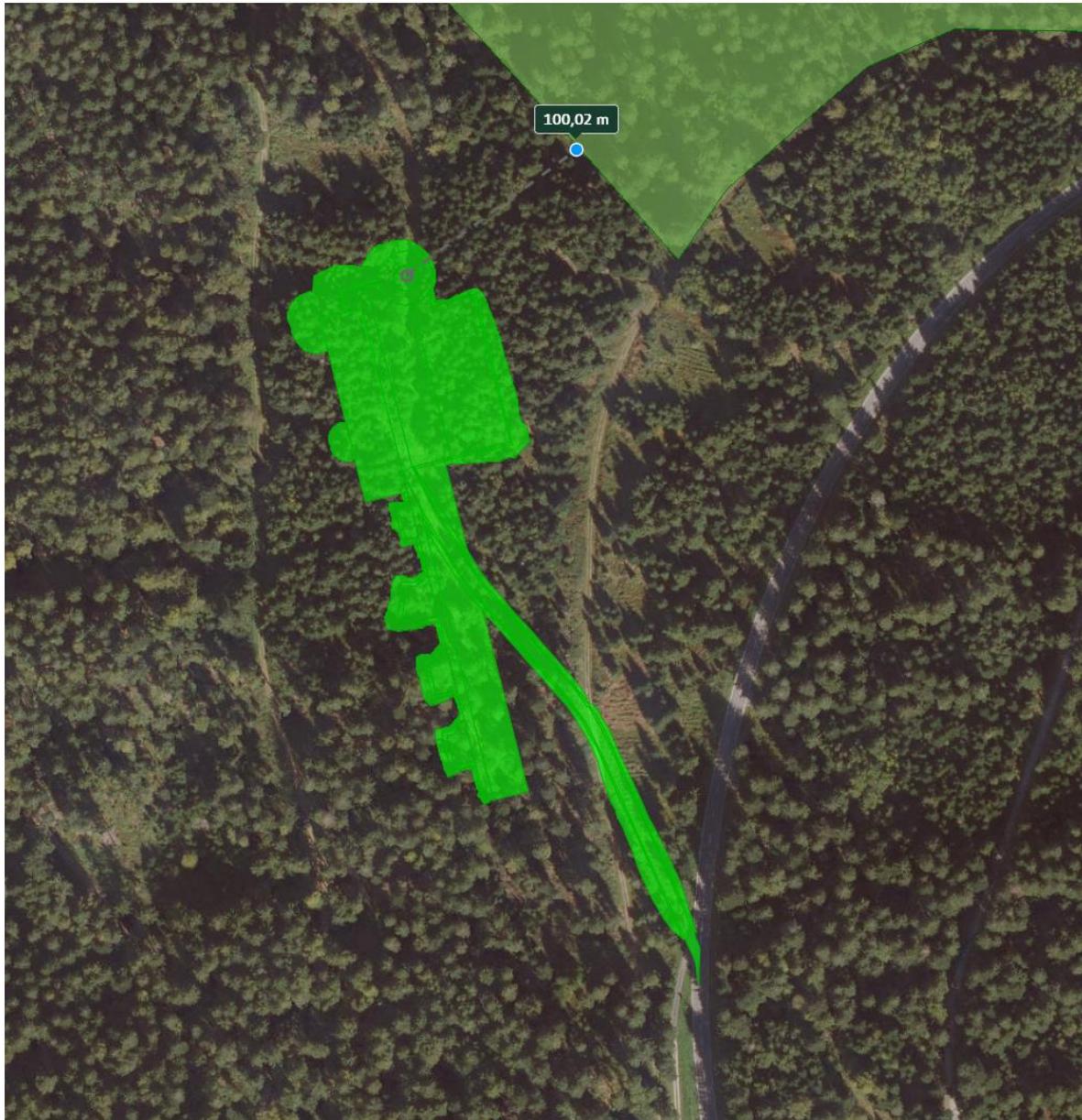
	Extrapolierter (Mess-)Wert Bezugsjahr 2016	Prognosewert 2025	Grenzwert
Mittlere NO <sub>2</sub> - Belastung	8 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
Mittlere Ozon- Belastung	76 µg/m <sup>3</sup>	71 µg/m <sup>3</sup>	Informationsschwelle ≥ 180 µg/m <sup>3</sup> Alarmschwelle ≥ 240 µg/m <sup>3</sup>
Mittlere PM 10- Belastung	10 µg/m <sup>3</sup>	9 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
Mittlere PM 2,5- Belastung	7,28 µg/m <sup>3</sup> (berechnet)	6,25 µg/m <sup>3</sup> (berechnet)	25 µg/m <sup>3</sup>

**Tabelle 4-5:** Lufthygienische Situation im Untersuchungsraum (LUBW 2025)

## 4.7 Landschaft / Erholung

### 4.7.1 Landschaftsschutzgebiet „Bühlertal“

Der geplante Windenergieanlagenstandort befindet sich in ca. 80 Meter Entfernung (kürzeste Distanz zur Lagerfläche) zum 5.879,7 ha umfassenden Landschaftsschutzgebiet „Bühlertal“ (Schutzgebiets-Nr. 2.16.035). Der Turmmittelpunkt liegt ca. 100 m von der südlichen LSG-Grenze entfernt, so dass es mit der geplanten Enercon E-175 auch nicht zu einem Flügelüberschlag in das Landschaftsschutzgebiet kommt.



**Abbildung 4-6:** Entfernung Turmmittelpunkt des vorgesehenen WEA-Standorts (hellgrün) zum Landschaftsschutzgebiet „Bühlertal“ (dunkelgrün)

#### 4.7.2 Beschreibung des Untersuchungsraums

Das Untersuchungsgebiet (15 km-Radius) lässt sich in vier naturräumliche Haupteinheiten einteilen: Die Ortenau-Bühler Vorberge, die Offenburg-Bühler Rheinebene, den Grindenschwarzwald und Enzhöhen und den Nördlichen Talschwarzwald

Zwischen der Rheinebene und dem Schwarzwald befindet sich der der Naturraum „Ortenau-Bühler Vorberge“, der Naturraum umfasst die westliche Vorbergzone des Nordschwarzwaldes.

Er zieht sich als schmales Band von Offenburg im Süden bis Wolfartsweier im Norden und umfasst die von Löß und Lößlehm überdeckten westlichen Vorberge des Nordschwarzwaldes. Er wird durch die Täler der Schwarzwaldflüsse Alb, Murg, Oos, Bühlot, Acher und Rench gegliedert und reicht im Süden bis an das Kinzigtal. Die Landschaft wird intensiv genutzt und ist überwiegend von Wein- und Obstbau geprägt. Sie ist vergleichsweise dicht besiedelt, wobei sich die größeren Siedlungskerne auf die Tallagen der genannten Flüsse konzentrieren.

Im westlichen Teil des Untersuchungsraumes erstreckt sich die die „Offenburger Rheinebene“, eine von feuchten Niederungen durchzogene und in zahlreiche Kiesrücken (Hurste) aufgelöste Niederterrasse. Verbreitet sind mittelschwere lehmige Böden. In dem Niederungstreifen der Nebenflüsse wurden nach Trockenlegung Äcker und Wiesen angelegt. Nahe der Vorbergzone sind die Niederterrassenschotter mit Löß und Lößlehm überdeckt und intensiv ackerbaulich genutzt.

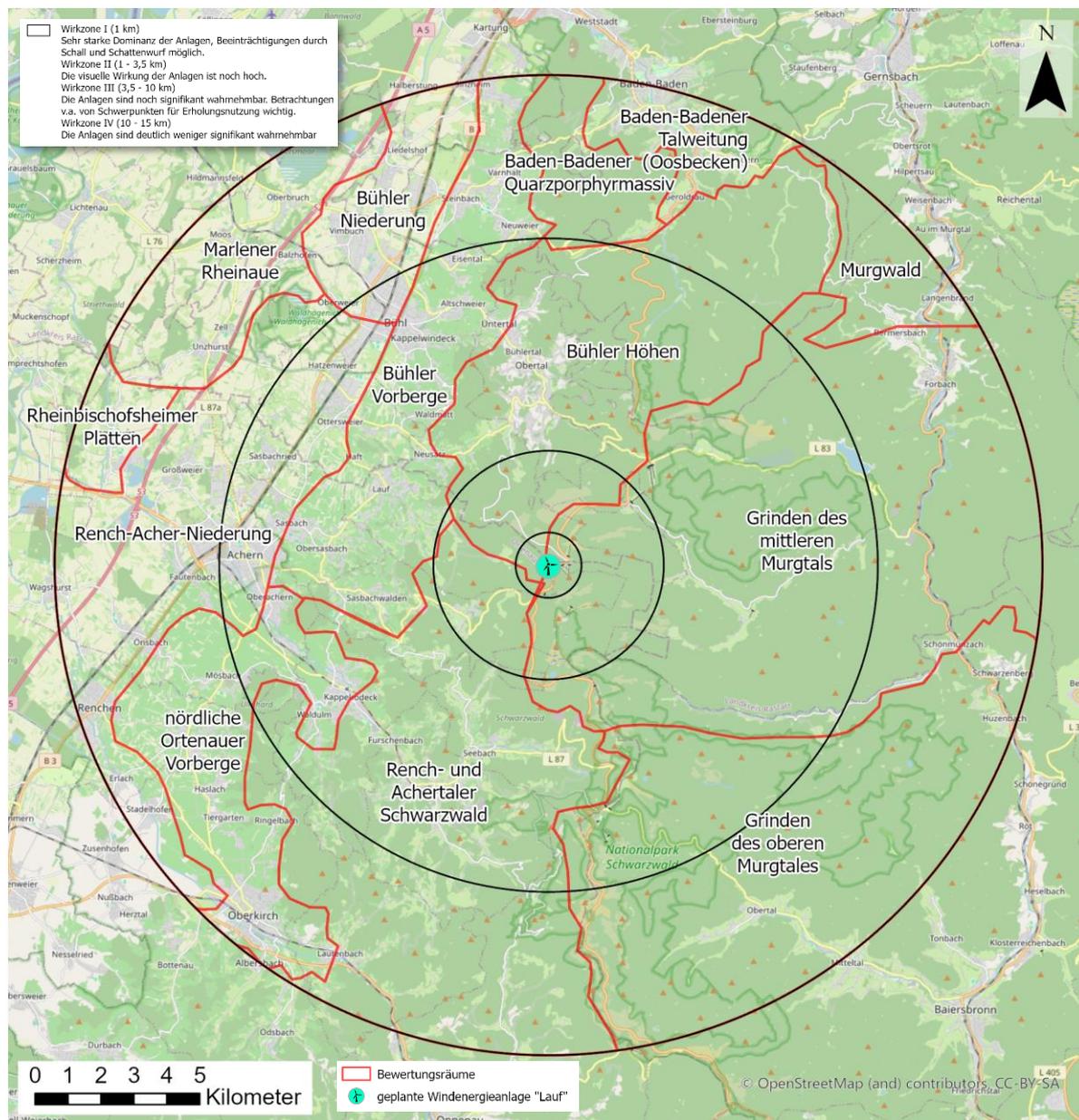
Im südöstlichen Bereich des Untersuchungsraumes befindet sich die Haupteinheit „Nördlicher Talschwarzwald“. Dieses Gebiet ist überwiegend bewaldet und es dominiert die Fichte. Die Höhen liegen zwischen 600 bis 700 m. ü. NN und fallen nach Westen stark ab. Diese Einheit ist von vielen Tälern durchzogen und daher in Hochrücken und Riedel aufgelöst und weist einen hohen Anteil an Quellstrukturen auf. Die Täler der dem Rhein in Ost-West-Richtung zustrebenden Flüsse sind von Obstbau geprägt, während der Grünlandanteil an sich sehr gering ist. Ackerbau wird nur auf wenigen Flächen betrieben, wobei der Anteil der Intensivkulturen mit 25 % hoch ist.

Im Osten und Norden des Untersuchungsgebietes liegt der Naturraum „Grindenschwarzwald und Enzhöhe“. Dieses Gebiet ist sehr dünn besiedelt und weist einen hohen Waldanteil auf. Eine mächtige Bundsandsteinplatte dominiert die Einheit. Die Niederschlagsmenge liegt bei 2.000 mm/Jahr, die Höhenzüge erreichen eine Höhe von 1.000 m ü. NN. Eine Besonderheit dieses überwiegend forstwirtschaftlich genutzten Gebietes sind die Grindenflächen.

Der Untersuchungsraum mit seinen vier Haupteinheiten lässt sich in folgende untergeordnete Naturräume untergliedern:

- Marleiner Rheinaue
- Bühler Niederung
- Rench-Acher-Niederung
- Rheinbischofsheimer Platten
- Bühler Vorberge
- Nördliche Ortenauer Vorberge
- Rench- und Achertaler Schwarzwald
- Grinden des oberen Murgtales
- Grinden des mittleren Murgtals
- Murgwald/ Ebersteiner Berge
- Bühler Höhen
- Baden-Badener Quarzporphyrmassiv
- Baden-Badener Talweitung (Oosbecken).

Einige Naturräume wurden im vorliegenden Fall aufgrund ihres geringen Flächenanteils am Untersuchungsraum anderen Naturräumen zugeordnet.



**Abbildung 4-7:** Naturräume innerhalb des Untersuchungsraums (15 km-Radius um die geplanten Windenergieanlagenstandorte; detaillierte Beschreibung vgl. GAEDE + GILCHER, 2025); Erläuterung der Wirkzonen vgl. Kapitel 5.10

## Einschätzung der Bedeutung der Landschaft

Die Bedeutungseinschätzung erfolgt anhand folgender Kriterien:

- Anteil der Bebauung und Übergang zur Landschaft
- Abwechslungsreichtum, Vielfalt (quantitativ)
- Ausprägtheit der Landschaftselemente (qualitativ)
- Vorbelastung Lärm
- Vorbelastung Sicht
- Eignung der Raumeinheiten zur landschaftsgebundenen Erholung
- Erlebniswert der Landschaft
- Besondere Landschaftsformen von landeskundlicher Bedeutung
- Kulturhistorische Elemente
- Fernsicht / Blickbeziehungen in benachbarte Großformen.

Die Landschaftsbildanalyse kommt zu dem Schluss, dass die Bedeutung der Landschaft für den Großteil des Untersuchungsgebiets der Stufe „mittel“ oder „hoch“ zuzuordnen ist, wobei Gebiete mit hoher Bedeutung vorwiegend im östlichen und zentralen Bereich des Untersuchungsraums vorkommen, während Gebiete mit geringer Bedeutung in der Rheinebene dominieren.

Die touristisch eher gering genutzte Rheinebene erfährt aufgrund ihrer geringen touristischen Wertigkeit in Kombination mit einer hohen Vorbelastung eine geringe Bedeutung in allen ansässigen Naturräumen.

Hohe Einstufungen im Schwarzwaldbereich sind auf die Bedeutung für die Naherholung und den Tourismus sowie auf anspruchsvolle Landschaften aber auch auf die hohe Dichte an Landschaftsschutzgebieten und dem Nationalpark Nordschwarzwald zurückzuführen, mittlere Einstufungen vor allem auf hohe Vorbelastungen (hohe Besiedlungsdichte etc.) oder relative Strukturarmut zurückzuführen.

Im Bereich der Vorbergzone dominieren Bereiche mit mittlerer Bedeutung, Ausnahmen bilden hier die zahlreichen Landschaftsschutzgebiete. Allen Landschaftsschutzgebieten im Untersuchungsraum wird die Bedeutungsstufe „sehr hoch“ verliehen.

Raumeinheit	Anteil der Bebauung und Übergang zur Landschaft	Abwechslungsreichtum Vielfalt (quantitativ)	Ausprägtheit der Landschaftselemente (qualitativ)	Vorbelastung Lärm & Sicht (eine sehr hohe Belastung entspricht hier der Stufe 1 usw.)	Eignung der Raumeinheiten zur landschaftsgebundenen Erholung/ Erlebniswert der Landschaft (doppelt gewertet)	Besondere Landschaftsformen von landeskundlicher Bedeutung, Kulturhistorische Elemente	Fernsicht / Blickbeziehungen in benachbarte Großformen	Gesamtbewertung
Marlener Rheinaue	3	2	1	2	1,5	1	1	1,6
Bühler Niederung	1	2	1	1	1,4	1	1	1,2
Rench-Acher-Niederung	2	1	1	1	1,5	1	1	1,2
Rheinbischofsheimer Platten	1	2	1	1	1,3	1	1	1,2
Bühler Vorberge	3	3	3	3	3	3	4	3,1
Nördliche Ortenauer Vorberge	2	4	4	3	2,4	3	4	3,2
Rench- und Achertaler Schwarzwald	3	4	2	4	3,6	2	4	3,2
Grinden des oberen Murgtales	5	3	4	4	3,9	5	4	4,1
Grinden des mittleren Murgtales	4	3	3	5	3,9	5	4	4,0
Murgwald / Ebersteiner Berge	4	3	3	3	2,3	3	2	2,9
Bühler Höhen	3	3	3	4	3,2	3	4	3,3
Baden-Badener Quarzporphyrmassiv	4	3	2	4	2,8	2	2	2,8
Baden-Badener Talweitung (Oosbecken)	2	3	2	2	3,5	3	3	2,6

\* eine sehr hohe Belastung entspricht hier der Stufe 1 usw.

\*\* Auf- bzw. Abrundung auf ganze Zahlenwerte

Legende Bedeutungsstufen:

1 sehr gering      2 gering      3 mittel      4 hoch      5 sehr hoch

**Tabelle 4-6:** Bedeutungseinschätzung der Naturräume (Details vgl. GAEDE + GILCHER, 2025)



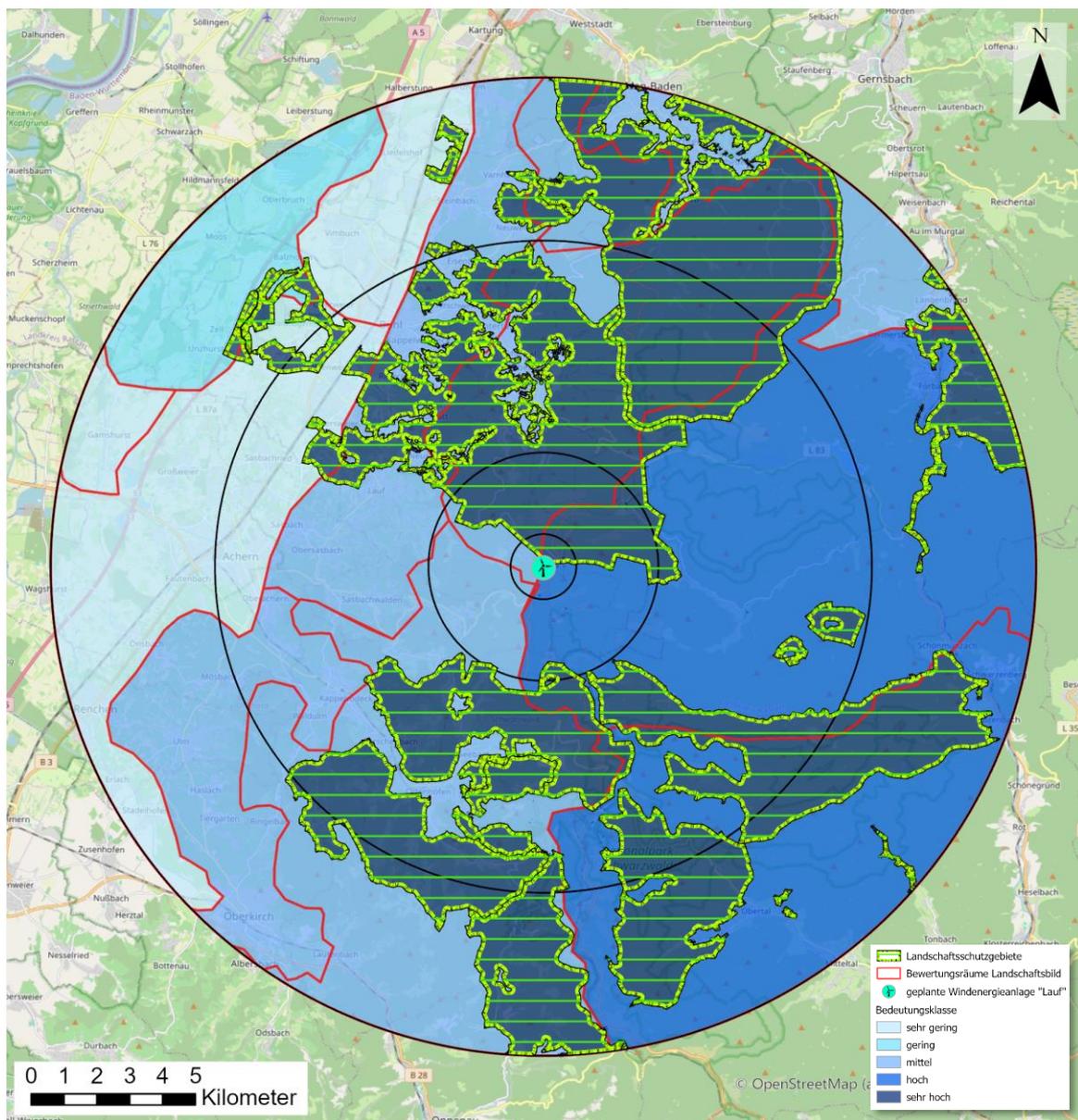


Abbildung 4-8: Bewertung der Naturräume – Bedeutung Landschaft (Details vgl. GAEDE + GILCHER, 2025)

#### 4.8 Kulturelles Erbe

Im Bereich der geplanten Anlagenstandorte befinden sich keine Kulturdenkmale.

#### 4.9 Sachgüter

Gemäß BECKMANN / KMENT (2023) sind als sonstige Sachgüter neben den Kulturgütern z.B. Sportstätten, Gärten, landwirtschaftlich genutzte Flächen, Waldflächen oder Grundstücke, die Zwecken des Naturschutzes dienen, zu betrachten. Sportanlagen, Gärten und Wohnbebauungen sind nicht direkt von der Planung betroffen. In landwirtschaftliche Flächen oder Flächen, die in erster Linie dem Naturschutz dienen, wird nicht eingegriffen. Die Eingriffsflächen befinden sich jedoch innerhalb von Wald, wodurch Beeinträchtigungen der forstwirtschaftlichen Nutzung zu erwarten sind (vgl. Kapitel 8).

## 5 Beschreibung der möglichen erheblichen Umweltauswirkungen

### 5.1 Allgemeines

#### 5.1.1 Beeinträchtigungen der Umwelt durch Windenergieanlagen

I.d.R. sind Windenergieanlagen mit einer sehr geringen Flächeninanspruchnahme verbunden. Somit kann durch geringfügige Standortanpassungen meist schon dafür gesorgt werden, dass hochwertige Biotope geschont werden. Allerdings können in weniger gut erschlossenen Bereichen vergleichsweise große Flächen für den Neu- und Ausbau von Zuwegungen hinzukommen.

Die schwerwiegendsten Beeinträchtigungen betreffen meist das Landschaftsbild sowie den Artenschutz. Aufgrund ihrer Höhe und technischen Beschaffenheit sind Windenergieanlagen in der Regel weithin sichtbar und werden häufig als Fremdkörper in der Landschaft wahrgenommen. Im Nahbereich um die Anlage kann es außerdem zu erheblichen Störungen durch Schall und Schattenwurf kommen.

Durch die Bewegung der Rotorblätter besteht für einige Vogel- und Fledermausarten ein erhöhtes Gefährdungspotenzial durch Kollision, das artenschutzrechtliche Verbotstatbestände hervorrufen kann. Daher ist die Betrachtung der kollisionsgefährdeten Arten ein großer Bestandteil der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung für die Errichtung von Windenergieanlagen. Einige Arten weisen auch ein Meideverhalten gegenüber Windkraftanlagen auf (z.B. Waldschnepfe oder Auerhuhn), wodurch das Umfeld der Windenergieanlagen als Habitat abgewertet wird.

Gefährdungen für die Umwelt können außerdem durch nicht bestimmungsgemäßen Betrieb der Windenergieanlagen auftreten (vgl. nachfolgendes Kapitel).

#### 5.1.2 Unfallrisiken

Generell ist das Unfallrisiko bei Windenergieanlagen als sehr gering anzusehen. Bei Schadensfällen sind die Auswirkungen i.d.R. lokal begrenzt und Personenschäden sind als äußerst unwahrscheinlich einzustufen. Die Risiken sind vergleichbar mit denen anderer hoher Objekte wie Strommasten, Bäumen und Brücken (NIEDERSÄCHSISCHER LANDTAG 2018, Verwaltungsgericht Saarlouis Urteil vom 30.07.2008, 5 K 6/08).

Im Zuge einer durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geförderten Grundlagenarbeit zur umwelt- und naturverträglichen Windenergienutzung in Deutschland konnten drei Hauptgefahrenquellen hinsichtlich der Unfallgefahr durch Windenergieanlagen identifiziert werden:

- Brand in einer Windenergieanlagen: Dies kann einen Vollbrand der Gondel und der Rotorblätter oder einen kleineren Brand in einem Teil des Turms bedeuten
- Herabfallen von Eis, das sich an den Rotorblättern festsetzt
- Herabfallen von abgebrochenen Teilen der Windenergieanlage (DNR 2012).

## Brand

Je nach Größe und Ort eines Brandes an einer Windenergieanlage kann die Feuerwehr aktiv gegen den Brand vorgehen oder nur für ein kontrolliertes Abbrennen sorgen. In den oberen Bereichen einer Windenergieanlage ist ein Löschen, ein aktives Vorgehen gegen den Brand, kaum gefahrenlos möglich, da meist eine starke Rauchentwicklung stattfindet und das Klettern in großer Höhe mit den entsprechenden Atemschutzgeräten nicht möglich ist. Bei kleineren Bränden am Turmfuß oder der Turmmitte ist es jedoch möglich. Handelt es sich bei dem Brand um einen Vollbrand der Gondel und der Rotorblätter oder kleinere Brände in großer Höhe, können brennende Teile herunterfallen. Am Boden liegende Teile können dann gelöscht werden (LETTMANN, SESSELMANN + KAWOHL, 2018).

Laut der Recherche von LETTMANN, SESSELMANN + KAWOHL (2018) gab es in den Jahren 2005 bis 2015 66 Brände in Windenergieanlagen, im Durchschnitt sind das 6,29 Brände pro Jahr. Der Anteil von Bränden bei der Betrachtung aller Windenergieanlagen in Deutschland liegt zwischen 0,01 bis 0,04%, abhängig von dem betrachteten Jahr. Die Verteilung ist jedoch unregelmäßig, wie in Tabelle 5-1 zu erkennen ist.

Jahr	Gesamtzahl WEA	Anzahl Brände	Anteil von Bränden an der Gesamtanzahl WEA [in %]
2005	17574	6	0,03
2006	18685	4	0,02
2007	19460	3	0,02
2008	20301	3	0,01
2009	21164	3	0,01
2010	21607	9	0,04
2011	22230	4	0,02
2012	22868	10	0,04
2013	23627	7	0,03
2014	24784	3	0,01
2015	25821	10	0,04

**Tabelle 5-1:** Brände in Windenergieanlagen (LETTMANN, SESSELMANN + KAWOHL, 2018)

Sofern Brandschutzmaßnahmen berücksichtigt werden, kann nicht von einer massiven Gefährdung der Menschen und der Umwelt durch den Brand von Windenergieanlagen ausgegangen werden (LETTMANN, SESSELMANN + KAWOHL, 2018).

### Brandschutz

Generell kann bei Windenergieanlagen von sehr geringen Brandgefahren ausgegangen werden. Des Weiteren sind Brandlasten (z.B. Öle) so weit wie möglich reduziert und es werden flammenhemmende Materialien verwendet.

Gegen Blitzschlag, elektrische Störungen und heiße Oberflächen, die als Hauptbrandursachen in Frage kommen, sind umfangreiche Vorkehrungen getroffen. Darüber hinaus sind alle

Windenergieanlagen mit Handfeuerlöschern ausgestattet, damit ein während eines Wartungseinsatzes eventuell auftretender Brand sofort gelöscht werden kann.

*Automatisches Löschesysteme:* Für das Maschinenhaus, das E-Modul im Turmfuß und den Transformator im Turmfuß oder im Maschinenhaus sind, je nach Windenergieanlagentyp, automatische Löschesysteme verfügbar. Details zum Aufbau und zur Funktionsweise der automatischen Löschesysteme können der technischen Beschreibung (ENERCON GMBH, 2022) entnommen werden.

Das eingesetzte Löschmittel ist geeignet zum Löschen von Bränden der Brandklassen<sup>5</sup> A und B und bietet eine gute Oberflächenbenetzung und -imprägnierung fester Stoffe. Es ist biologisch abbaubar und entspricht der Wassergefährdungsklasse 1.

Die Funktionstüchtigkeit der automatischen Löschesysteme ist in einem Temperaturbereich von -30 °C bis +75 °C gewährleistet. Im Bereitschaftszustand sind die Löschesysteme drucklos und benötigen keine Fremdenergie. Die Löschesysteme sind unempfindlich gegenüber Stößen, Vibrationen, Erschütterung, Verschmutzung sowie elektromagnetischen Auswirkungen.

*Temperaturüberwachung:* Einige Komponenten der Windenergieanlage werden gekühlt. Zudem messen Temperatursensoren kontinuierlich die Temperatur an Komponenten, die vor hohen Temperaturen geschützt werden müssen. Bei zu hohen Temperaturen wird die Leistung der Windenergieanlage reduziert, gegebenenfalls wird die Windenergieanlage angehalten. Einige Messpunkte sind zusätzlich mit Übertemperaturschaltern ausgerüstet. Die Übertemperaturschalter veranlassen ebenfalls das Anhalten der Windenergieanlage nachdem eine bestimmte Temperatur überschritten wurde. Nach dem Abkühlen kann die Windenergieanlage wieder in Betrieb genommen werden, nachdem der Grund für die Überschreitung untersucht wurde (Quelle: Technische Beschreibung ENERCON Windenergieanlage E-160 EP5 E3; D02225927/6.1-de / DB, auch zutreffend auf den Typ E-175).

*Fernüberwachung:* Standardmäßig sind alle ENERCON Windenergieanlagen über das ENERCON SCADA-System mit der regionalen Serviceniederlassung verbunden. Die regionale Serviceniederlassung kann jederzeit die Betriebsdaten von jeder Windenergieanlage abrufen und ggf. sofort auf Auffälligkeiten und Störungen reagieren.

Auch alle Statusmeldungen werden über das ENERCON SCADA System an eine Serviceniederlassung gesendet und dort dauerhaft gespeichert. Nur so ist gewährleistet, dass alle Erfahrungen aus dem praktischen Langzeitbetrieb in die Weiterentwicklung der ENERCON Windenergieanlagen einfließen können (Quelle: Technische Beschreibung ENERCON Windenergieanlage E-160 EP5 E3; D02225927/6.1-de / DB, auch zutreffend auf den Typ E-175).

---

<sup>5</sup> Brandklasse A / Definition gemäß DIN EN 2: Brände fester Stoffe, hauptsächlich organischer Natur, die normalerweise unter Glutbildung verbrennen (Holz, Stroh, Papier, Textilien, Kohle, Autoreifen, nichtschmelzende Kunststoffe)

Brandklasse B / Definition gemäß DIN EN 2: Brände von flüssigen oder flüssig werdenden Stoffen (Benzin, Alkohol, Lacke, Harze, Öle, [die nicht in Brandklasse F fallen])

An Standorten im Außenbereich, wo, wie im vorliegenden Fall, die nächsten bewohnten Gebäude über 500 m entfernt sind, ist das Risiko einer Brandübertragung auf schutzwürdige Objekte gering. Auch befindet sich der Standort nicht in einem besonders waldbrandgefährdeten Gebiet.

Der - inzwischen außer Kraft getretene - Windenergieerlass Baden-Württemberg gibt unter Pkt. 5.6.3.2 Hinweise zum Brandschutz. Besondere Anforderungen an den Brandschutz gem. § 38 Abs. 2 Nr. 19 LBO, wie z.B. automatische Löscheinrichtungen in der Gondel, sind demnach nur an Standorten mit besonderen Gefahren, so z.B. an Waldstandorten mit erhöhter Waldbrandgefahr, zu stellen. Dies ist am Standort Busterkopf, entsprechend den obigen Erläuterungen, nicht der Fall.

### Leckage

Generell ist eine Leckage ohne sonstige Schäden der Windenergieanlagen sehr unwahrscheinlich. So konnten bei Internetrecherchen lediglich sehr wenige Fälle gefunden werden, bei denen Öl aus Windenergieanlagen ausgetreten ist. Leckagen sind grundsätzlich bei den Wartungs- sowie den Transportfahrzeugen während der Bauphase der Windenergieanlagen möglich. In der Betriebsphase sind Leckagen beispielsweise beim Platzen einer Hydraulikleitung wahrscheinlich, jedoch sind im geplanten Anlagentyp entsprechende Auffangwannen installiert, die etwaige austretende Flüssigkeiten auffangen.

Bei der unbeabsichtigten Freisetzung wassergefährdender Stoffe sollten folgende Maßnahmen zur Schadensbegrenzung vorgesehen werden:

- Flächenmäßige Ausdehnung verhindern (z.B. durch Eindämmen oder Ölsperren).
- Wassergefährdende Stoffe mit flüssigkeitsbindendem Material wie Sand, Kieselgur, Säurebinder, Universalbinder oder Sägemehl aufnehmen.
- Schmierfette mechanisch aufnehmen
- Nach örtlichen Bestimmungen in den dafür vorgesehenen Behältern entsorgen.

54

### **Eiswurf / Eisfall**

Das Risiko für Eiswurf und Eisfall ist grundsätzlich gegeben, in Deutschland kam es jedoch bisher zu keinen Personenschäden durch solche Ereignisse. Zu Sachschäden existieren keine belastbaren Statistiken. Auf dem Markt gibt es verschiedene Eiserkennungs- und Enteisungssysteme, die die Windenergieanlage bei Vereisung beheizen oder abschalten (HA HESSEN AGENTUR GMBH 2018).

In Anlehnung an DEUTSCHER WETTERDIENST (2013) wurden die Anzahl an Vereisungstagen am Standort „Ottersweier-Lauf“ durch den TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH (2024c) mit 35 bestimmt und anschließend mögliche Untersuchungsobjekte in einem Radius von 1.5 x (Rotordurchmesser + Nabenhöhe) um die untersuchten Anlagen ermittelt (vgl. nachfolgende Tabelle).

Bezeichnung	Objekt	Minimaler Abstand zur jeweiligen WEA	Expositionsszenario (Wegekategorie)
W1.1	Kranstellfläche	10 m (WEA1_OTT)	Siehe Kapitel 2.4
W2.1	Zuwegung	15 m (WEA1_OTT)	
W3.1	Fundament	0 m (WEA1_OTT)	
B1.1	Bundesstraße B500	125 m (WEA1_OTT)	10'000 Kfz / d <sup>1</sup>
D1.1	Forst- und Feldweg teils deckungsgleich mit Wanderweg	190 m (WEA1_OTT)	regelmäßig
E1.1	Waldweg teils deckungsgleich mit W2.2 und W2.3	20 m (WEA1_OTT)	gelegentlich
E2.1	Waldweg	120 m (WEA1_OTT)	gelegentlich
L1.1	Loipe	210 m (WEA1_OTT)	häufig
R1.1	Rad- und Wanderweg	210 m (WEA1_OTT)	häufig
W1.2	Kranstellfläche	10 m (WEA2_OTT)	Siehe Kapitel 2.4
W2.2	Zuwegung und Zubringer zu W2.1	40 m (WEA2_OTT) 105 m (WEA1_OTT)	
W3.2	Fundament	0 m (WEA2_OTT)	
E1.2	Waldweg	60 m (WEA2_OTT)	gelegentlich
E2.2	Waldweg	80m (WEA2_OTT)	gelegentlich
E3.2	Waldweg	85 m (WEA2_OTT)	gelegentlich
W1.3	Kranstellfläche	10 m (WEA3_OTT)	Siehe Kapitel 2.4
W2.3	Zuwegung und Zubringer zu W2.1 und W2.2	15 m (WEA3_OTT) 100 m (WEA1_OTT)	
W3.3	Fundament	0 m (WEA3_OTT)	
B1.3	Bundesstraße B500	135 m (WEA3_OTT)	10'000 Kfz / d
E1.3	Waldweg teils deckungsgleich mit W2.3	60 m (WEA3_OTT)	häufig
E2.3	Waldweg	105 m (WEA3_OTT)	gelegentlich
E3.3	Waldweg	190 m (WEA3_OTT)	gelegentlich
L1.3	Loipe	210 m (WEA3_OTT)	häufig
R1.3	Rad- und Wanderweg	220 m (WEA3_OTT)	häufig
W1.4	Kranstellfläche	10 m (WEA_LAU)	Siehe Kapitel 2.4
W2.4	Zuwegung	85 m (WEA_LAU)	
W3.4	Fundament	0 m (WEA_LAU)	
B1.4	Bundesstraße B500	220 m (WEA_LAU)	10'000 Kfz / d
E1.4	Waldweg	70 m (WEA_LAU)	gelegentlich
E2.4	Waldweg	100 m (WEA_LAU)	gelegentlich
E3.4	Waldweg	130 m (WEA_LAU)	gelegentlich
L1.4	Loipe	360 m (WEA_LAU)	häufig
R1.4	Rad- und Wanderweg	350 m (WEA_LAU)	häufig

**Tabelle 5-2:** Objekte in der Umgebung der betrachteten Anlagenstandorte (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH 2024c)

Hinweis: WEA1\_OTT, WEA2\_OTT und WEA3\_OTT sind nicht Gegenstand des vorliegenden immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrags; Bzgl. des Verweises in o.a. Tabelle auf „Siehe Kapitel 4“ vgl. Ausführungen im vorliegenden UVP-Bericht in Kapitel „Risiko für Kranstellflächen und Zuwegung“

Die Risikoermittlung an den untersuchten WEA-Standorten ist tabellarisch sowie in den nachfolgenden Abbildungen grafisch dargestellt (zu den Details vgl. TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH 2024c).

Objekt	Risiko (1/a) ohne Blattheizung	Risiko (1/a) mit Berücksichtigung der Blattheizung (s. Abschnitt 5.4)	Empfohlene Maßnahmen	Risikoinschätzung nach Umsetzung der Maßnahmen
W1.1	Siehe Kapitel 2.4			
W2.1				
W3.1				
B1.1 (kollektives Risiko)	1.96E-04 (hoch)	7.84E-05 (tolerabel) (bei einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 70 km/h) 6.52E-05	Der Standort ist nahe bei der Bundesstraße, eine weitere Risikoreduktion kann erreicht werden, wenn auf der Bundesstraße im Gefährdungsbereich bei Eisfallbedingungen eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 70 km/h gilt.	tolerabel
D1.1	1.81E-08 (akzeptabel)	7.24E-09 (vernachlässigbar)	keine	vernachlässigbar
E1.1	8.42E-07 (tolerabel)	3.37E-07 (tolerabel)	Aufstellen von Schildern die vor Eisfall warnen („Benutzung auf eigene Gefahr“). Der Abstand zur WEA sollte ca. 100 m betragen.	akzeptabel
E2.1	3.23E-08 (akzeptabel)	1.29E-08 (akzeptabel)	keine	akzeptabel
L1.1	1.75E-09 (vernachlässigbar)	7.00E-10 (vernachlässigbar)	keine	vernachlässigbar
R1.1	1.75E-09 (vernachlässigbar)	7.00E-10 (vernachlässigbar)	keine	vernachlässigbar
W1.2	Siehe Kapitel 2.4			
W2.2				
W3.2				

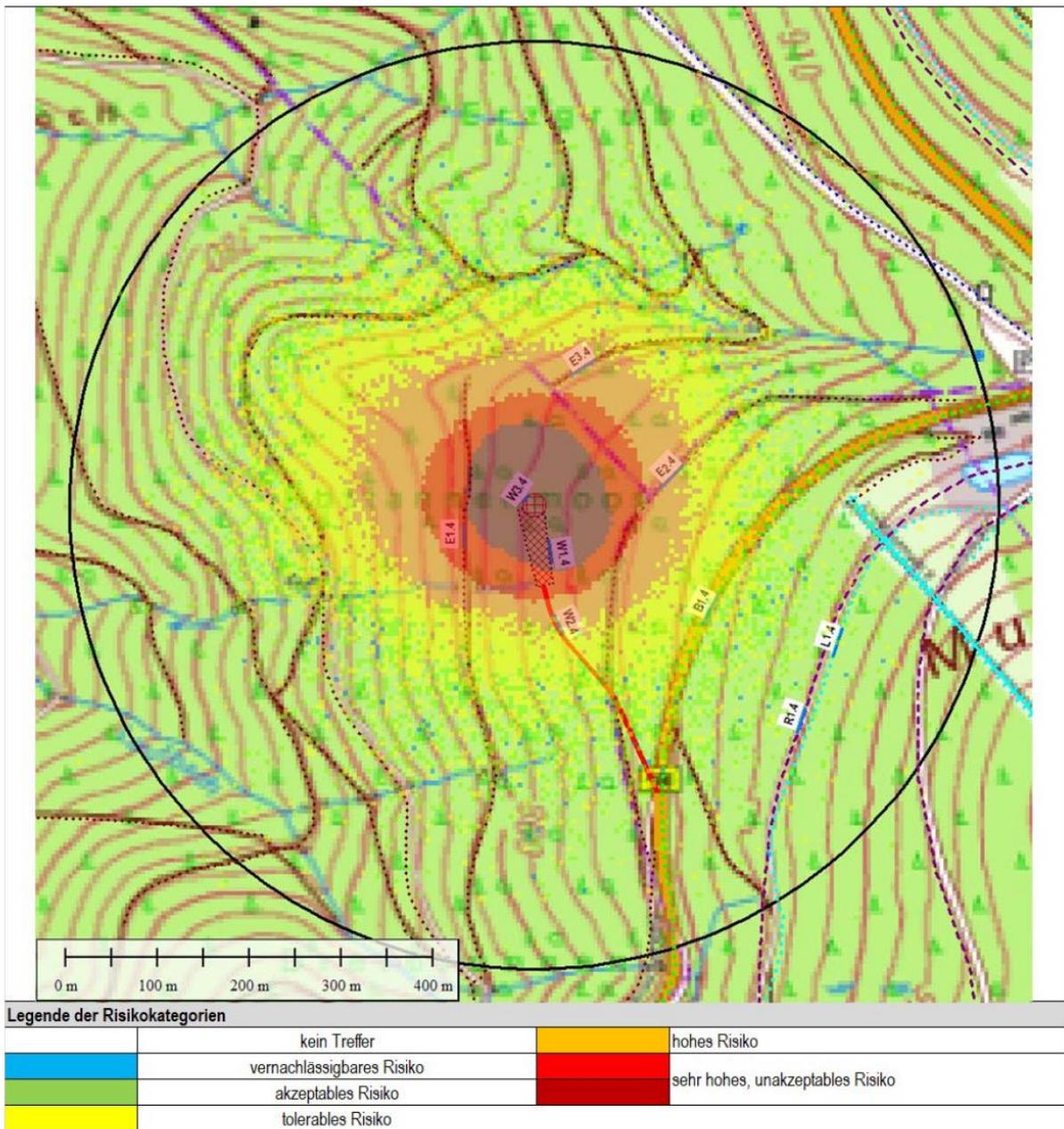
Objekt	Risiko (1/a) ohne Blattheizung	Risiko (1/a) mit Berücksichtigung der Blattheizung (s. Abschnitt 5.4)	Empfohlene Maßnahmen	Risikoinschätzung nach Umsetzung der Maßnahmen
E1.2	3.45E-07 (tolerabel)	1.38E-07 (tolerabel)	Aufstellen von Schildern die vor Eisfall warnen („Benutzung auf eigene Gefahr“). Der Abstand zur WEA sollte ca. 100 m betragen.	akzeptabel
E2.2	1.54E-07 (tolerabel)	6.16E-08 (tolerabel)	Aufstellen von Schildern die vor Eisfall warnen („Benutzung auf eigene Gefahr“). Der Abstand zur WEA sollte ca. 100 m betragen.	akzeptabel
E3.2	2.69E-07 (tolerabel)	1.08E-07 (tolerabel)	Aufstellen von Schildern die vor Eisfall warnen („Benutzung auf eigene Gefahr“). Der Abstand zur WEA sollte ca. 100 m betragen.	akzeptabel
W1.3	Siehe Kapitel 2.4			
W2.3				
W3.3				
B1.3 (kollektives Risiko)	2.38E-04 (hoch)	9.52E-05 (tolerabel) (bei einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 70 km/h) 7.80E-05	Der Standort ist nahe bei der Bundesstraße, eine weitere Risikoreduktion kann erreicht werden, wenn auf der Bundesstraße im Gefährdungsbereich bei Eisfallbedingungen eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 70 km/h gilt.	tolerabel
E1.3	6.88E-07 (tolerabel)	2.75E-07 (tolerabel)	Aufstellen von Schildern die vor Eisfall warnen („Benutzung auf eigene Gefahr“). Der Abstand zur WEA sollte ca. 100 m betragen.	akzeptabel
E2.3	1.71E-08 (akzeptabel)	6.84E-09 (vernachlässigbar)	keine	vernachlässigbar
E3.3	3.07E-09 (vernachlässigbar)	1.23E-09 (vernachlässigbar)	keine	vernachlässigbar
L1.3	1.55E-09 (vernachlässigbar)	6.20E-10 (vernachlässigbar)	keine	vernachlässigbar
R1.3	1.29E-09 (vernachlässigbar)	5.16E-10 (vernachlässigbar)	keine	vernachlässigbar
W1.4	Siehe Kapitel 2.4			
W2.4				
W3.4				

Objekt	Risiko (1/a) ohne Blattheizung	Risiko (1/a) mit Berücksichtigung der Blattheizung (s. Abschnitt 5.4)	Empfohlene Maßnahmen	Risikoinschätzung nach Umsetzung der Maßnahmen
B1.4 (kollektives Risiko)	2.48E-05 (tolerabel)	9.92E-06 (akzeptabel)	keine	akzeptabel
E1.4	2.51E-07 (tolerabel)	1.00E-07 (tolerabel)	Aufstellen von Schildern die vor Eisfall warnen („Benutzung auf eigene Gefahr“). Der Abstand zur WEA sollte ca. 100 m betragen.	akzeptabel
E2.4	3.72E-08 (akzeptabel)	1.49E-08 (akzeptabel)	keine	akzeptabel
E3.4	2.15E-08 (akzeptabel)	8.60E-09 (vernachlässigbar)	keine	vernachlässigbar
L1.4	1.61E-10 (vernachlässigbar)	6.44E-11 (vernachlässigbar)	keine	vernachlässigbar
R1.4	1.07E-10 (vernachlässigbar)	4.28E-11 (vernachlässigbar)	keine	vernachlässigbar

**Tabelle 5-3:** Risikoanalyse für alle relevanten Untersuchungsobjekte (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH 2024c)

Hinweis: Bzgl. des Verweises in o.a. Tabelle auf „Siehe Kapitel 4“ vgl. Ausführungen im vorliegenden UVP-Bericht in Kapitel „Risiko für Kranstellflächen und Zuwegung“





**Abbildung 5-1:** Übersicht zur Lage der Untersuchungsobjekte an der WEA\_LAU inklusive des Umkreises von 505.5 m um die WEA und des Risikoprofils für das kollektive Risiko für Auto-fahrer auf der B500. (Tüv SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH 2024c)

### Risikobetrachtung und Maßnahmenempfehlung der betrachteten Untersuchungsobjekte

Im Bereich der B 500 (WEA3\_OTT) bleibt das Risiko ohne Berücksichtigung der Blattheizung im hohen Bereich. Auch bei Berücksichtigung der Blattheizung wird das Risiko hier lediglich auf den hohen tolerablen Bereich reduziert.

Es wird empfohlen eine temporäre Geschwindigkeitsbeschränkung an Tagen mit Eisfallbedingungen auf 70 km/h einzuführen, dadurch kann das Risiko in den tolerablen Bereich reduziert werden.

Daher werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Weg E1.4: Aufstellen von Schildern, die vor Eisfall warnen („Benutzung auf eigene Gefahr“). Der Abstand zur WEA sollte ca. 100 m betragen
- Für die Bundesstraße B 500 bleibt das Risiko mit Berücksichtigung der Blattheizung im tolerablen Bereich. Eine weitere Reduktion dieses Risikos kann nur durch Neuplanung, also Verlegung der Anlage erreicht werden.

Darüber hinaus werden für Kranstellflächen, Fundamentflächen, Zuwegungen und für Wege, die die Kranstellfläche kreuzen, umfangreichere, nachfolgend dargestellte Maßnahmen empfohlen.

### Risiko für Kranstellflächen und Zuwegung

Bei den Kranstellflächen und den Aufstellungsorten der betrachteten WEA gibt es eine größere freie Fläche, bei der davon ausgegangen werden muss, dass sie von Passanten bewusst benutzt wird, um in die Nähe der Windenergieanlage zu gelangen. Hinsichtlich der Zuwegungen bzw. Stichwege, Kranstellflächen und Aufstellungsorte der WEA wird somit ein gewollter Aufenthalt eines Fußgängers im Gefahrenbereich unterstellt. Dieses Risiko muss generell durch geeignete Maßnahmen beherrscht werden.

Bei Eisfallbedingungen besteht in diesem Fall bereits bei einmaligem Vorkommen ein hohes Risiko. Es ist dafür zu sorgen, dass ein unbefugtes Betreten des Gefahrenbereichs bei Eisfallbedingungen wirkungsvoll vermieden wird. Daher wird empfohlen, mindestens eine der folgenden gleichwertigen Maßnahmen umzusetzen:

- Anbringen einer Umzäunung, mittels derer die Kranstellfläche großzügig abgesichert ist oder
- Anbringen eines Schildes mit einer an das Eisansatzerkennungssystem gekoppelten Warnleuchte/Lichtzeichen, das von Durchgang bei Eisfallbedingungen dringend abrät oder
- großzügige Abschränkung aller Zuwegungen zur Kranstellfläche, mit einem eindeutigen Warn- oder Verbotsschild, um ein Betreten des Gefährdungsbereichs zu vermeiden.

Bei Realisierung mindestens einer der drei Maßnahmen lässt sich das Risiko ausreichend reduzieren. Diese Maßnahmenempfehlung gilt für die Objekte W1.4, W2.4, W3.4.

## Herabfallende Teile

Trotz hochentwickelter Technologien kann es zum Bruch von Teilen einer Windenergieanlage kommen. Eine Risikoanalyse des TÜV Nord ergab eine Eintrittshäufigkeit eines Bruchs des Rotorblatts an der Nabe oder an beliebiger Stelle von etwa 0,1 % pro Jahr und pro Windenergieanlage. Zwischen 2010 und 2017 kam es in Deutschland bei 25.000 Anlagen durchschnittlich zu 0,2 Rotorabrissen pro Jahr (0,008 %) und einem Fall pro Jahr, in denen eine Windenergieanlage umfiel oder abbrach (0,004 %). Zu Personenschäden ist es durch herabfallende Teile bisher nie gekommen (TÜV NORD GRUPPE zitiert in DNR 2012 S.60, HA HESSEN AGENTUR GMBH 2018).

Das Unfallrisiko durch herabstürzende Teile ist als gering einzustufen.

## Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

*Verminderung des Einsatzes von wassergefährdenden Stoffen  
(verändert nach ENERCON 2023: Technische Beschreibung Wassergefährdende Stoffe Windenergieanlage E-175 EP5 D02769842/3.1-de / DB)*

Bereits durch die Konstruktion der ENERCON-Windenergieanlagen ist der Einsatz von wassergefährdenden Stoffen auf ein Minimum reduziert.

So entfällt durch den Einsatz eines direktgetriebenen Ringgenerators ohne Getriebe eine große Menge an Getriebeöl.

Die Verwendung von elektromechanischen Komponenten, wie dem Azimut- und Blattverstellantrieb, verringert den Einsatz von großen Mengen an Hydraulikflüssigkeit.

59

*Verminderung der Gefahr durch wassergefährdende Stoffe für Mensch und Umwelt  
(verändert nach ENERCON 2023: Technische Beschreibung Wassergefährdende Stoffe Windenergieanlage E-175 EP5 D02769842/3.1-de / DB)*

Um die Gefahren zu reduzieren, die durch wassergefährdende Stoffe für Mensch und Umwelt entstehen können, wurden folgende konstruktive Maßnahmen berücksichtigt:

- Azimut- und Blattverstellgetriebe werden herstellerseitig befüllt angeliefert und je nach Bedarf nachgefüllt. Durch das geschlossene System findet kein Kontakt mit dem Getriebeöl statt.
- Das Hydrauliksystem wird in der Produktionsstätte montiert und befüllt.
- Bei den in der Windenergieanlage eingesetzten Schmierstoffgebern handelt es sich um geschlossene Patronen, die während der Wartung durch geschultes Personal getauscht werden. Durch das geschlossene System der Schmierstoffgeber findet kein Kontakt mit dem Schmierstoff statt.
- Die Zentralschmiereinheit zum Schmieren einiger mechanischer Komponenten wird während der Wartung durch geschultes Personal nachgefüllt. Das Nachfüllen der Zentralschmiereinheit erfolgt über ein geschlossenes System. Durch das geschlossene System der Zentralschmiereinheit findet wenig Kontakt mit dem Schmierstoff statt.
- Einige Komponenten werden manuell über Schmierbohrungen nachgeschmiert. Der Schmiervorgang erfolgt über eine Fettpresse. Durch das geschlossene System findet wenig Kontakt mit dem Schmierstoff statt.

Das Austreten von wassergefährdenden Stoffen aus der Windenergieanlage in die Umgebung wird auch im Fall einer Leckage der Komponenten durch verschiedene Sicherheitsvorkehrungen verhindert. So werden alle Komponenten, in denen wassergefährdende Stoffe zum Einsatz kommen, während der Wartung durch geschultes Wartungspersonal auf Undichtigkeit und außergewöhnlichen Fettaustritt kontrolliert. Geeignete Auffangmöglichkeiten für austretende wassergefährdende Stoffe sind vorhanden:

- **Gondelboden:** Der Gondelboden der E-175 EP5 besteht aus einer geschlossenen 4-6 mm starken verzinkten Stahlblechkonstruktion, die in mehrere Sektionen unterteilt ist. Die Sektionen links und rechts unterhalb der Umrichter haben ein Auffangvolumen von ca. 113 Liter, die Sektion im hinteren Bereich unterhalb der Kühler hat eine Auffangkapazität von ca. 172 Liter. Insgesamt steht ein Auffangvolumen durch den Gondelboden von ca. 600 Litern zur Verfügung. Der Transformator im Transformatorraum im hinteren Teil der Gondel steht zusätzlich in der Auffangwanne (Transformator mit einer Auffangkapazität von 2.545 Litern).
- **Azimetgetriebe:** Die innenliegenden Azimetgetriebe befinden sich im Maschinenträger direkt oberhalb des Turms. Die Azimetgetriebe haben ein geschlossenes, voll abgedichtetes Gussgehäuse. Das Auslaufen des Getriebeöls in die Umwelt wird durch den darunterliegenden Turm unterhalb der Azimetgetriebe sicher verhindert.
- **Azimetlager mit Azimetlagerverzahnung:** Das Azimetlager befindet sich im Maschinenhaus. Das Azimetlager ist mit einer innen liegenden Azimetlagerverzahnung ausgestattet. Das Azimetlager ist einseitig leakagefrei abgedichtet, gegenüberliegend tritt der überschüssige Schmierstoff aus und wird sekundär zur Schmierung der Azimetlagerverzahnung genutzt. Das Auslaufen des Schmierstoffs in die Umwelt wird durch die insgesamt 55 Liter fassende Auffangwanne unter der Azimetlagerverzahnung verhindert.
- **Blattverstellgetriebe:** Die Blattverstellgetriebe befinden sich in der Rotornabe. Die Blattverstellgetriebe haben ein geschlossenes, voll abgedichtetes Gussgehäuse. Das Auslaufen des Getriebeöls in die Umwelt wird durch die Rotornabe und die Rotorblätter verhindert. Die Rotornabe ist für das Getriebeöl mehrerer Getriebe ausreichend dimensioniert.
- **Blattflanschlager mit Blattflanschlagerverzahnung:** Das Blattflanschlager ist beidseitig leakagefrei abgedichtet. Überschüssige Schmierstoffe werden in Flaschen aufgefangen. Durch das Dichtungskonzept wird das Lager von unten nach oben mit frischem Fett durchspült. Der Schmierstoff tritt auf der Zahnkranzoberseite aus und wird in Fettflaschen mit 10 Litern Fassungsvermögen unter der Verzahnung aufgefangen.
- **Rotorlager:** Die Rotorlager sind Teil des Generators. Die Ölfiltereinheit für das Rotorlager befindet sich im Maschinenhausträger und ist mit einer Auffangwanne ausgestattet. Austretendes
- **Öl aus dem Rotorlager** wird in einer Auffangwanne unterhalb des Lagers aufgefangen und über ein Schlauchsystem in einen Ölauffangbehälter geleitet (Kapazität von Auffangbehälter und Ölfiltereinheit insgesamt 40 Liter).
- **Hubwerk der Aufstiegshilfe:** Die Aufstiegshilfe befindet sich im Turm der Windenergieanlage. Innerhalb der Aufstiegshilfe befindet sich das Hubwerk. Das Hubwerk der Aufstiegshilfe hat ein geschlossenes, voll abgedichtetes Gehäuse mit einem Auffangvolumen von > 1.000 Litern. Das Auslaufen des Getriebeöls in die Umwelt wird durch die Aufstiegshilfe und durch den Turm verhindert.

- Flüssigkeitskühlung: Die Flüssigkeitskühlung der E-Komponenten in der Gondel besteht aus dem Rückkühler, dem Pumpenschrank mit Ausgleichsbehälter und den Schläuchen. Die Flüssigkeitskühlung der E-Komponenten ist ein geschlossenes System. Der Füllstand der Kühlflüssigkeit wird über einen Drucksensor im Kühlkreislauf überwacht und von der Anlagensteuerung ausgewertet. Wenn der Füllstand den Sollstand unterschreitet, wird eine Warnmeldung generiert. Das Auslaufen der Kühlflüssigkeit in die Umwelt wird durch die Maschinenhausverkleidung verhindert.
- Transformator: Der Transformator befindet sich im Transformatorraum im hinteren Teil der Gondel der Windenergieanlage. Der Füllstand der Isolierflüssigkeit des Transformators wird überwacht und von der Anlagensteuerung ausgewertet. Wenn der Füllstand den Sollstand unterschreitet, wird eine Warnmeldung generiert. Das Auslaufen der Isolierflüssigkeit des Transformators in die Umwelt wird durch eine Auffangwanne verhindert.
- Löschsystem: Das Löschsystem besteht aus dem Löschmittelbehälter einem Rohrsystem und befindet sich im hinteren Teil der Windenergieanlage. Das Auslaufen des Löschmittels in die Umwelt wird durch die Maschinenhausverkleidung verhindert.

Durch die kontinuierliche Fernüberwachung der Windenergieanlage werden Störungen, die zum Austritt von wassergefährdenden Stoffen führen können, frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet.

Bei Betrieb der ENERCON-Windenergieanlagen fällt grundsätzlich kein Abwasser an. Das witterungsbedingte Niederschlagswasser wird entlang der Oberfläche der Windenergieanlage und weiter in das Erdreich abgeleitet. Durch konstruktive Maßnahmen zur Abdichtung des Maschinenhauses ist sichergestellt, dass eine Verunreinigung von abfließendem Wasser, wie z. B. Niederschlagswasser, nicht erfolgt.

### Fernüberwachung

Standardmäßig sind alle ENERCON Windenergieanlagen über das ENERCON SCADA System (Supervisory Control and Data Acquisition) mit der regionalen Serviceniederlassung verbunden, die jederzeit die Betriebsdaten von jeder Windenergieanlage abrufen und ggf. sofort auf Auffälligkeiten und Störungen reagieren kann.

## **5.2 Mensch**

### **5.2.1 Bauphase**

Während der Bauphase können Beeinträchtigungen durch Lärm- und Schadstoffemissionen der Transporte sowie Baulärm entstehen.

Entlang der Zuwegung sind somit temporäre Beeinträchtigungen zu erwarten. Für die Errichtung einer Anlage sind ca. 250 Anfahrten für Beton- und Baustellentransporte sowie ungefähr 100 Anfahrten für größere Bauteile und Kräne erforderlich.

Da bei den Bauarbeiten innerhalb des Baufelds ein Massenausgleich hinsichtlich des Auf- und Abtrages von Material erzielt wird, sind keine zusätzlichen Transporte für den An- oder Abtransport von Bodenmaterial erforderlich.

Es liegen keine genauen Daten zu Lärmimmissionen durch Baumaßnahmen und Transporte vor. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass aufgrund der abschirmenden Wirkung des Waldes und der zeitlichen Begrenzung der Bauphase auf voraussichtlich einige Monate inklusive Pausen im Bauablauf die Beeinträchtigungen soweit reduziert werden, dass kein erhebliches Gesundheitsrisiko entsteht.

## 5.2.2 Anlage

### Optisch bedrängende Wirkung

Windenergieanlagen können, wenn sie in geringen Entfernungen zu Wohngebäuden errichtet werden, je nach örtlicher Situation eine „optisch bedrängende Wirkung“ verursachen, die von den Bewohnern als belästigend empfunden werden kann.

Rechtlicher Prüfmaßstab zur Geltendmachung einer optisch bedrängenden Wirkung ist die am 01.02.2023 in Kraft getretene Vorschrift des § 249 Abs. 10 BauGB. Danach steht der öffentliche Belang einer optisch bedrängenden Wirkung einem Windenergievorhaben (§ 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB) in der Regel nicht entgegen, wenn der Abstand zwischen Anlage und Wohnbebauung mindestens der zweifachen Anlagenhöhe entspricht („2 H“).

Bei Werten unterhalb der zweifachen Gesamthöhe ist jedoch in den überwiegenden Fällen von einer solchen Wirkung auszugehen. Mit der Regelung des § 249 Abs. 10 BauGB erfolgt zugleich eine Konkretisierung des planungsrechtlichen Rücksichtnahmegebots.

Weiterhin trifft die Rechtsprechung hinsichtlich der baurechtlichen Einstufung der Anlieger eine Unterscheidung. So wird dem Außenbereichswohnen, das im Gegensatz zur Windenergienutzung nicht baurechtlich privilegiert ist, oder unmittelbar an den Außenbereich angrenzenden Wohngrundstücken, ein verminderter Schutzanspruch zugesprochen. Diesen Anwohnern sind eher Maßnahmen zuzumuten, durch die sie den Wirkungen der Windenergieanlagen ausweichen oder sich vor ihnen schützen können. Weiterhin hat generell im Zuge der Prüfung die Hauptausrichtung des Rotors Berücksichtigung zu finden.

Bei den geplanten Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von 249,50 Meter beträgt die zweifache Anlagenhöhe 499,00 Meter. In diesem Radius befinden sich keine dauerhaft bewohnten Gebäude, die nächstgelegenen Wohngebäude liegen ca. 1.227 Meter von der geplanten Windenergieanlage entfernt.

Das Skigebiet Unterstmatt ist 511 Meter entfernt.

Im vorliegenden Fall ist aufgrund der Abstände von mehr als der zweifachen Gesamthöhe der Windenergieanlagen keine optisch bedrängende Wirkung gegeben.

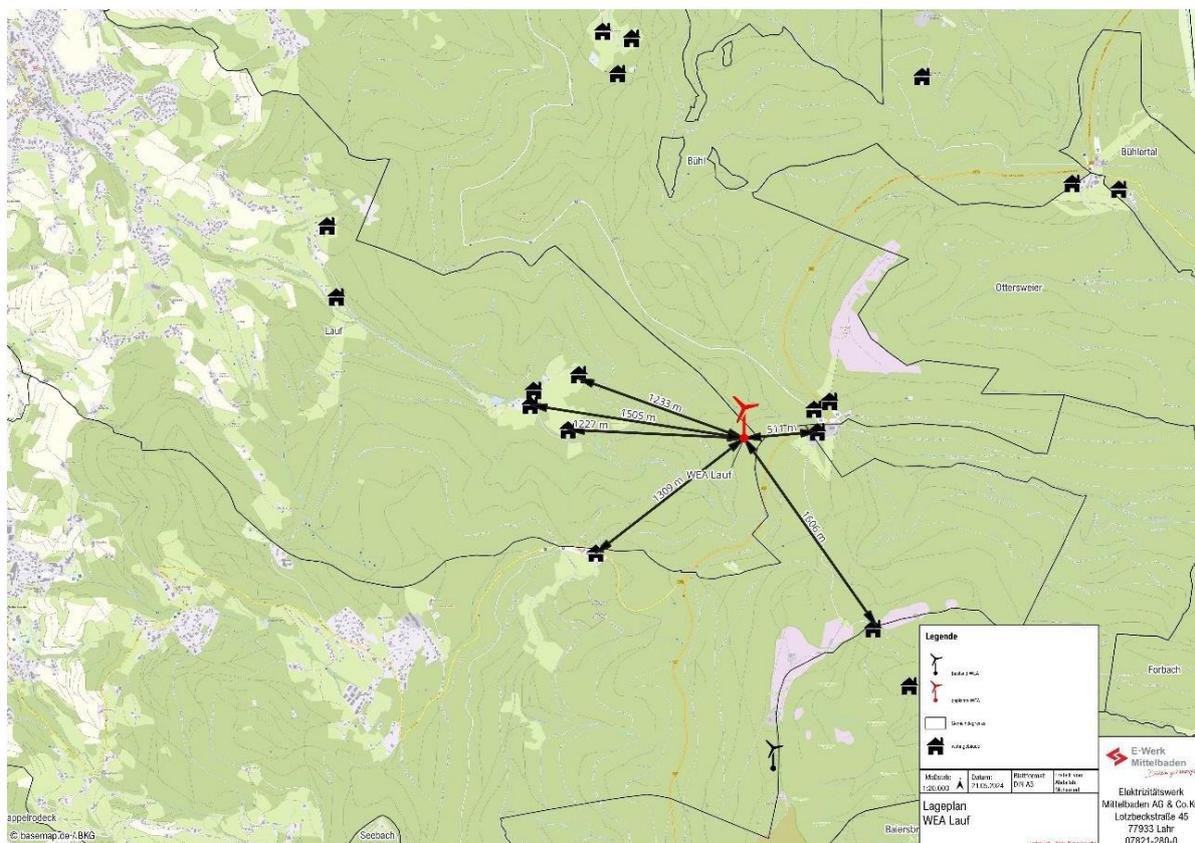


Abbildung 5-2: Abstände zu Wohnhäusern (WINDSTROM SCHWARZWALDHOCHESTRASSE GMBH & Co.KG, 2025)

## 5.2.3 Betrieb

### 5.2.3.1 Schall / Lärm

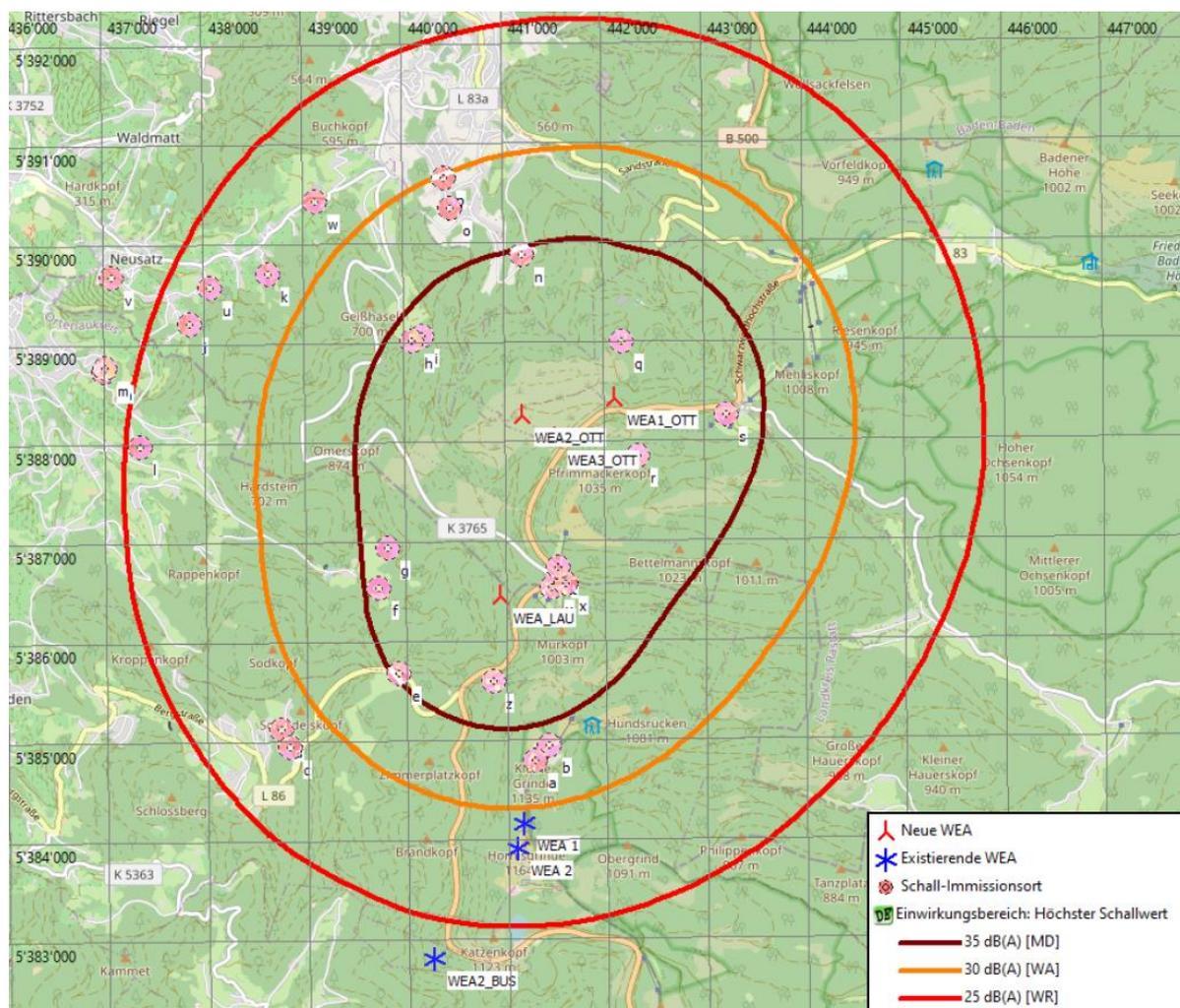
Die Beurteilung, ob schädliche Umweltauswirkungen in Form von erheblichen Belästigungen durch Geräuschimmissionen zu befürchten sind, erfolgt gem. TA Lärm. Unter Berücksichtigung der BauNVO ist eine nutzungsbezogene Abstufung der Schutzwürdigkeit der verschiedenen Gebietstypen vorzunehmen, für die folgende Nacht-Immissionsrichtwerte gem. TA-Lärm gelten:

- |                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| • Industriegebiet              | 70 dB(A)  |
| • Gewerbegebiet                | 50 dB(A)  |
| • Kern-, Dorf- und Mischgebiet | 45 dB(A)  |
| • Allgemeines Wohngebiet       | 40 dB(A)  |
| • Reines Wohngebiet            | 35 dB(A)  |
| • Kur- und Feriengebiet        | 35 dB(A). |

Der Außenbereich wird hierbei wie ein Misch-/Dorfgebiet behandelt. Für solche Gebiete legt die TA Lärm Nacht-Immissionsrichtwerte von 45 dB(A) fest (Nr. 6.1 lit. c TA Lärm).

## Einwirkungsbereich und maßgebliche Immissionsorte

Die Berechnung des Einwirkungsbereichs folgt den Vorgaben der TA Lärm mit 10 dB(A) Unterschied zum Richtwert des zu untersuchenden Immissionsortes (vgl. nachfolgende Abbildung). Anschließend wurden die maßgeblichen Immissionsorte im Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen ermittelt (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A).



**Abbildung 5-3:** Darstellung des Einwirkungsbereichs mit den Standorten der geplanten Windenergieanlagen und den maßgeblichen Immissionsorten (Koordinatengitter: UTM ETRS89, Zone 32) (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A)

Die Lage der Immissionsorte ist in nachfolgender Tabelle dargestellt. In der ursprünglichen Planung waren drei weitere Standorte am Omerkopf und eine weitere Windenergieanlage in Ottersweier vorhanden, die Auswahl der Immissionsorte wurde basierend auf dem Einwirkungsbereich der gesamten Planung erstellt (verändert nach TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A).

IO	Bezeichnung	Koordinatensystem		Höhenangaben		Einstufung	IRW	
		UTM Zone 32, ETRS89		ü. NN	ü. Gr.		22:00 - 6:00	6:00 - 22:00
		X	Y	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]
a	An der Grinde 6, Sasbachwalden - SWR-Hütte [AU]	441'282	5'384'743	1'134	5	MD/MI	45	60
b	An der Grinde, Sasbachwalden - ASCK-Skihütte [MI]	441'421	5'384'893	1'130	5	MD/MI	45	60
c	Brandrüttel 8, Sasbachwalden [WR]	438'833	5'384'903	813	5	WR	35	50
d	Brandrüttel 22, Sasbachwalden [WR]	438'742	5'385'072	808	5	WR	35	50
e	Breitenbrunnen 9 [MI]	439'921	5'385'629	819	5	MD/MI	45	60
f	Glashütte 13, Lauf [AU]	439'732	5'386'492	576	5	MD/MI	45	60
g	Glashütte 10, Lauf [AU]	439'819	5'386'891	614	5	MD/MI	45	60
h	Schönbrunn 7, Bühl [AU]	440'081	5'388'978	710	5	MD/MI	45	60
i	Schönbrunn 8, Bühl - Schönbrunner Hütte [AU]	440'190	5'389'017	715	5	MD/MI	45	60
j	Heubergstraße 16, Bühl [WA]	437'865	5'389'156	380	5	WA	40	55
k	Köschtenäckerle 24, Bühl [MD/MI]	438'649	5'389'651	376	5	MD/MI	45	60
l	In der Au 10, Lauf [WA]	437'360	5'387'932	322	5	WA	40	55
m	Kopfgartenweg 43, Lauf [WA]	437'010	5'388'734	297	5	WA	40	55
n	Sickenwaldstraße 8, Bühlertal [AU]	441'197	5'389'825	500	5	MD/MI	45	60
o	Schafhofweg 5, Bühlertal [WA]	440'479	5'390'302	466	5	WA	40	55
p	Steckenhaltweg 52, Bühlertal [WR]	440'425	5'390'606	432	5	WR	35	50
q	Nickersbergweg 1, Bühl - Haus Nickersberg [AU]	442'180	5'388'954	829	5	MD/MI	45	60
r	Skihütte Ottersweier [AU]	442'339	5'387'796	925	5	MD/MI	45	60
s	Hundseck 5, Bühl - Haus Hundseck [AU]	443'222	5'388'211	906	5	MD/MI	45	60
t	Raue Halde 6, Bühl - Hochkopfstub [AU]	441'531	5'386'689	937	5	MD/MI	45	60
u	Bühl, Tannenweg 14 [WA]	438'069	5'389'520	334	5	WA	40	55
v	Bühl, Im Heizler 4 [WR]	437'089	5'389'636	270	5	WR	35	50
w	Bühl, Schwarzwaldstraße 124 - Seniorenzentrum Neusatzeck [SO]	439'133	5'390'385	395	5	WA	40	55
x	Unterstmatt 1, Sasbach Flst. 1819/5 [AU]	441'598	5'386'522	930	5	MD/MI	45	60
y	Unterstmatt 4, Sasbach Flst. 1819/1 [AU]	441'468	5'386'490	925	5	MD/MI	45	60
z	Skihütte Lauf Flst. 1773/4 [AU]	440'865	5'385'547	923	5	MD/MI	45	60
aa	Kopfgartenweg 42, Lauf [WR]	436'992	5'388'697	304	5	WR	35	50

**Tabelle 5-4:** Lage der Immissionsorte (Tüv SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A)



## Ergebnisse der Immissionsprognose und Ergebnisbewertung

Die Grundlage des Beurteilungspegels ergibt sich aus der Differenz der Zusatzbelastung zum Immissionsrichtwert:

- Ist die Differenz mindestens 10 dB(A), ist der Immissionsort nicht maßgeblich
- Ist die Differenz mindestens 6 dB(A) aber kleiner als 10 dB(A), ist die Irrelevanz-Regelung eingehalten und die Zusatzbelastung bildet die Grundlage des Beurteilungspegels. Hier kann im Regelfall auf die Untersuchung möglicher Vorbelastungen verzichtet werden.
- Beträgt die Differenz weniger als 6 dB(A) ist die Gesamtbelastung die Grundlage für den Beurteilungspegel.

Die Bewertung unterscheidet sich in nicht genehmigungsfähig, genehmigungsfähig und genehmigungsfähig aufgrund der Vorbelastung:

- Sofern die Zusatzbelastung und der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert einhalten, ist der geplante Windpark genehmigungsfähig.
- Überschreitet die ganzzahlig gerundete Zusatzbelastung oder der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert, ist der geplante Windpark nicht genehmigungsfähig.
- Anders ist es, wenn die Überschreitung des Beurteilungspegels durch die Gesamtbelastung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt und die Zusatzbelastung den Immissionsrichtwert einhält. Dann ist der geplante Windpark genehmigungsfähig aufgrund der Vorbelastung gemäß Absatz 3 Punkt 3.2.1 TA Lärm (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A).

## Vorbelastung

66

In der nachfolgenden Tabelle sind die als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windenergieanlagen mit dem jeweiligen Betriebsmodus dargestellt.

Windpark	Anlagentyp	Nabenhöhe	Durchmesser	Leistung	Koordinatensystem		Fußpunkt (Modell)
					UTM Zone 32, ETRS89		Höhe ü. NN
					X	Y	[m]
WEA 1	E-70 E4 2,3 MW	84.5	71.0	2.3	441'157	5'384'116	1'156
WEA 2	E-175 EP5	162.0	175.0	6.0	441'095	5'383'862	1'156
WEA2_BUS	E-175 EP5	162.0	175.0	6.0	440'253	5'382'763	944
WEA4_BUS	E-175 EP5	162.0	175.0	6.0	440'440	5'382'010	898

Vorbelastung	Betriebsmodus	
	Tagstunden 06:00 - 22:00	Nachtstunden 22:00 - 06:00
WEA 1	BM II - berechnet	BM II - berechnet
WEA 2	OM-0-0 (6000 kW)	OM-NR-02-0 (4100 kW)
WEA2_BUS	OM-0-0 (6000 kW)	OM-0-0 (6000 kW)
WEA4_BUS	OM-0-0 (6000 kW)	OM-0-0 (6000 kW)

**Tabelle 5-5:** Vorbelastung: Betriebsmodi zu berücksichtigender Windenergieanlagen (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A)



Die beiden Anlagen WEA 1 und WEA 2 befinden sich auf der Hornisgrinde, WEA 1 existiert bereits, WEA 2 befindet sich in Planung. Die Anlagen des Windparks Bustertkopf (WEA2\_BUS, WEA4\_BUS) befinden sich in Planung.

### **Vorbelastung durch sonstige Emittenten**

An den maßgeblichen Immissionsorten, an den das Irrelevanzkriterium der TA Lärm nicht eingehalten ist, sind keine weiteren Emittenten während des Nachtzeitraums bekannt.

### **Ergebnisse der Schallimmissionsprognose**

Die Ergebnisse der Schallimmissionsprognose auf Grundlage des Interimsverfahrens (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A) sind nachfolgend zusammenfassend (Tabelle 5-6) dargestellt.

Der geplante Windpark ist in der betrachteten Konfiguration hinsichtlich der Beurteilung für die Nachtstunden aus gutachterlicher Sicht genehmigungsfähig. Bei den angegebenen Werten des Beurteilungspegels handelt es sich um Höchstwerte, die nur bei Volllast der Windenergieanlagen auftreten.

### **Ergebnisse für die Beurteilung in den Tagesstunden - Zusatzbelastung**

Aufgrund der deutlichen Unterschreitung der Nachrichtwerte werden auch die um 15 dB(A) höheren Tagesrichtwerte deutlich - um mindestens 15 dB(A) - unterschritten. Daher wird auf den tabellarischen Vergleich der Ergebnisse mit den Tagesrichtwerten verzichtet. Die Bewertungsgrundlage stellt die ermittelte Zusatzbelastung im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze dar.

### **Fazit**

An den als maßgeblich bewerteten Immissionsorten werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte sowohl in den Tag- als auch in den Nachtstunden im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze eingehalten, unter Berücksichtigung von Absatz 3 Punkt 3.2.1 TA Lärm [Irrelevante Zusatzbelastung, Anmerkung GAEDE + GILCHER]. Der geplante Windpark ist in der betrachteten Konfiguration aus gutachterlicher Sicht genehmigungsfähig (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A).

Windpark Ottersweier, Lauf Konfiguration II	Betriebsmodus	
	Tagstunden 06:00 - 22:00	Nachtstunden 22:00 - 06:00
WEA_LAU	OM-0-0 (6000 kW)	
WEA1_OTT	OM-0-0 (6000 kW)	
WEA2_OTT	OM-0-0 (6000 kW)	
WEA3_OTT	OM-0-0 (6000 kW)	

IO	IRW	VB inkl. ΔL	ZB inkl. ΔL	GB inkl. ΔL	Grundlage L <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>	Abstand L <sub>R</sub> zum IRW	Bewertung
[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	
a	45	42.2	32.5	---	Nicht maßgeblich	33	-12	genehmigungsfähig
b	45	39.9	33.3	---	Nicht maßgeblich	33	-12	genehmigungsfähig
c	35	30.9	28.0	---	Zusatzbelastung	28	-7	genehmigungsfähig
d	35	30.1	28.1	---	Zusatzbelastung	28	-7	genehmigungsfähig
e	45	31.8	35.3	---	Zusatzbelastung	35	-10	genehmigungsfähig
f	45	27.7	36.0	---	Zusatzbelastung	36	-9	genehmigungsfähig
g	45	26.4	36.7	---	Zusatzbelastung	37	-8	genehmigungsfähig
h	45	20.5	36.6	---	Zusatzbelastung	37	-8	genehmigungsfähig
i	45	20.4	37.0	---	Zusatzbelastung	37	-8	genehmigungsfähig
j	40	18.3	26.3	---	Nicht maßgeblich	26	-14	genehmigungsfähig
k	45	18.0	28.1	---	Nicht maßgeblich	28	-17	genehmigungsfähig
l	40	20.1	25.5	---	Nicht maßgeblich	26	-14	genehmigungsfähig
m	40	18.1	24.0	---	Nicht maßgeblich	24	-16	genehmigungsfähig
n	45	18.5	35.5	---	Zusatzbelastung	36	-9	genehmigungsfähig
o	40	17.5	31.6	---	Zusatzbelastung	32	-8	genehmigungsfähig
p	35	16.8	30.2	30.4	Gesamtbelastung	30	-5	genehmigungsfähig
q	45	20.3	44.0	44.0	Gesamtbelastung	44	-1	genehmigungsfähig
r	45	23.4	44.4	44.4	Gesamtbelastung	44	-1	genehmigungsfähig
s	45	21.3	37.9	---	Zusatzbelastung	38	-7	genehmigungsfähig
t	45	28.1	43.1	43.3	Gesamtbelastung	43	-2	genehmigungsfähig
u	40	17.8	26.5	---	Nicht maßgeblich	27	-13	genehmigungsfähig
v	35	16.6	23.4	---	Nicht maßgeblich	23	-12	genehmigungsfähig
w	40	16.9	27.9	---	Nicht maßgeblich	28	-12	genehmigungsfähig
x	45	28.8	42.7	42.9	Gesamtbelastung	43	-2	genehmigungsfähig
y	45	29.0	44.5	44.7	Gesamtbelastung	45	0	genehmigungsfähig
z	45	34.3	39.4	40.6	Gesamtbelastung	41	-4	genehmigungsfähig
aa	35	18.2	24.0	---	Nicht maßgeblich	24	-11	genehmigungsfähig

**Tabelle 5-6:** Ergebnisse der Schallimmissionsprognose (Nachtzeitraum) für 27 betrachtete Aufpunkte (verändert nach TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A)



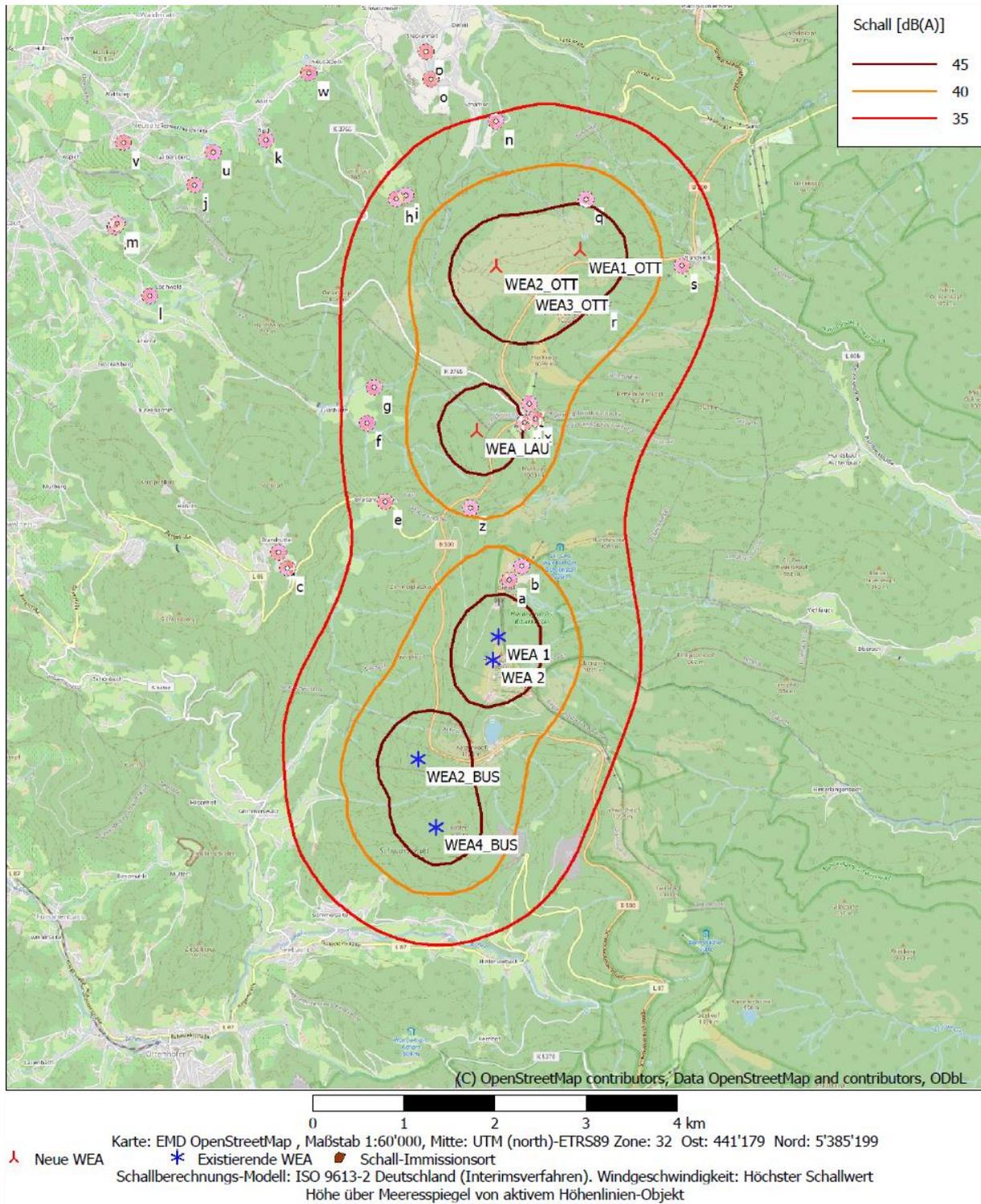


Abbildung 5-4: Schallausbreitungskarte der geplanten WEA-Gesamtbelastung (Nachtzeitraum) (Tüv SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024A)

### 5.2.3.2 Schattenwurf

Die Schattenwurfprognose (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B) umfasst eine Berechnung und Darstellung der Gesamtbelastung des Windparks, bezogen auf die Schattenwurf-dauer ausgewählter Immissionspunkte ohne Berücksichtigung von Vegetation. Die Ergebnisse beziehen sich auf eine worst case-Situation (vgl. Tabelle 5-7).

I O	Bezeichnung	Koordinatensystem		Höhenangaben (Modell)	
		UTM Zone 32, ETRS89		ü. NN	ü. Gr.
		X	Y	[m]	[m]
A	Breitenbrunnen 9	439'921	5'385'629	819	1
B	Glashütte 13, Lauf	439'732	5'386'492	576	1
C	Glashütte 10, Lauf	439'819	5'386'891	614	1
D	Schönbrunn 7, Bühl	440'081	5'388'978	710	1
E	Schönbrunn 8, Bühl	440'190	5'389'017	715	1
F	Sickenwaldstraße 8, Bühlertal	441'197	5'389'825	500	1
G	Nickersbergweg 1, Bühl - Haus Nickersberg	442'180	5'388'954	829	1
H	Hundseck 5, Bühl - Haus Hundseck	443'222	5'388'211	906	1
I	Skihütte Ottersweier	442'339	5'387'796	925	1
J	Raue Halde 6, Bühl - Hochkopfstub	441'531	5'386'689	937	1
K	Unterstmatt 7, Bühl	441'438	5'386'479	924	1

**Tabelle 5-7:** Ausgewählte Immissionspunkte der Schattenwurfprognose (verändert nach TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B)

Bei den angegebenen Werten des Beurteilungspegels handelt es sich um Höchstwerte, die nur bei Volllast der Windenergieanlagen auftreten.

### Vorbelastung

Südlich des geplanten Windparks, auf der Hornisgrinde, befindet sich eine Windenergieanlage des Typs ENERCON E-70 E4. Darüber hinaus sind eine Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-175 EP5 auf der Hornisgrinde und zwei Windenergieanlagen desselben Typs am Bustertkopf in Planung.

Die Beschattungsbereiche aller genannter Windenergieanlagen beeinflussen nicht den Beschattungsbereich der geplanten WEA Lauf und werden daher im vorliegenden Bericht nicht als Vorbelastung berücksichtigt.

## Berechnungsergebnisse

Zur Beurteilung der Schattenwurfbelastung von Immissionsorten werden die tägliche und die jährliche Beschattungsdauer untersucht:

- Der Immissionsrichtwert geplanter Anlagen beträgt für die tägliche astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer 30 Minuten.
- Der Immissionsrichtwert geplanter Anlagen beträgt für die jährliche astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer 30 Stunden und für die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer 8 Stunden.

Im Rahmen der vorliegenden Planung wurden insgesamt elf Immissionspunkte betrachtet. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Zusatzbelastung dargestellt. Im Rahmen des berechneten worst case-Szenarios sind Richtwertüberschreitungen der astronomisch maximal möglichen Beschattung rot markiert. Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer wird angegeben, sofern eine Überschreitung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer vorliegt.

IO	astron. max. mögl.					met. wahrsch.	
	Stunden/Jahr	Grenzwert	Schattentage/Jahr	Max. Schatten- dauer/Tag	Grenzwert	Stunden/Jahr	Grenzwert
	[h/a]	[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/d]	[h/a]	[h/a]
A	0:00	30:00	0	0:00	0:30	---	8:00
B	18:45		47	0:31		8:24	
C	15:23		39	0:31		5:31	
D	16:26		42	0:30		---	
E	20:59		47	0:35		5:07	
F	17:02		48	0:26		---	
G	173:07		110	1:50		32:10	
H	30:40		82	0:36		12:52	
I	0:00		0	0:00		---	
J	62:14		89	1:03		15:43	
K	104:10		105	1:19		39:03	

**Tabelle 5-8:** Ergebnisse der Schattenwurfprognose (Zusatzbelastung) für elf betrachtete Immissionspunkte (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B)

Das berechnete worst-case Szenario zeigt eine Überschreitung der Grenzwerte der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer.

Aufgrund der in nachfolgender Tabelle dargestellten Hinweise wird eine Schattenabschaltung der richtwertüberschreitenden Windenergieanlage empfohlen, um die Schattenbelastung an den betroffenen Immissionsorten zu reduzieren, und um die Grenzwerte auch an den kritischen Immissionsorten einzuhalten.

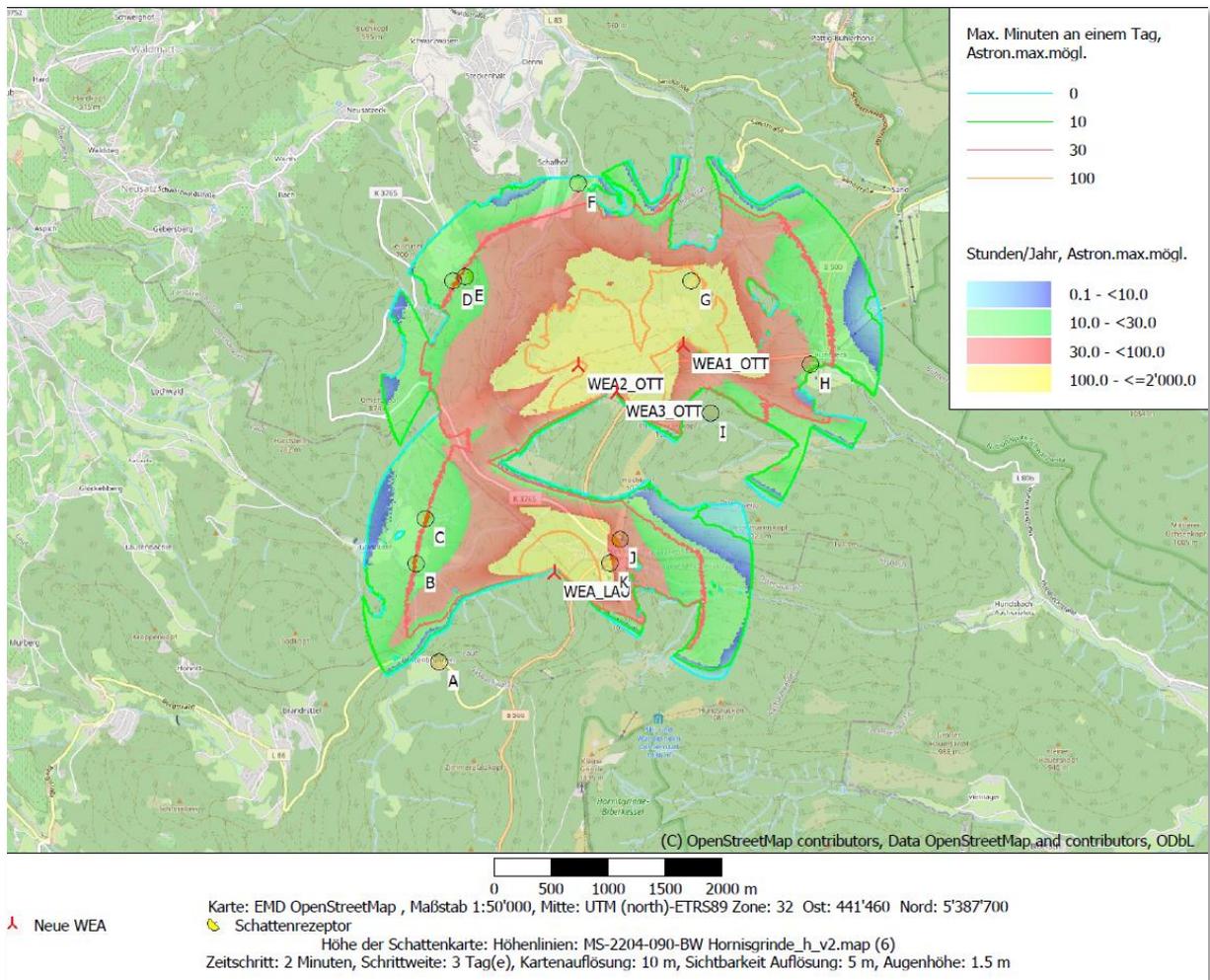
IO	Schattenabschaltautomatik?		WEA
	Stunden / Jahr	Stunden / Tag	
A	nicht notwendig	nicht notwendig	---
B	nicht notwendig	ja; teilweise Beschattung zulässig	WEA_LAU
C	nicht notwendig	ja; teilweise Beschattung zulässig	WEA_LAU
D	nicht notwendig	nicht notwendig	---
E	nicht notwendig	ja; teilweise Beschattung zulässig	WEA2_OTT, WEA3_OTT
F	nicht notwendig	nicht notwendig	---
G	ja; teilweise Beschattung zulässig	ja; teilweise Beschattung zulässig	WEA2_OTT, WEA3_OTT
H	ja; teilweise Beschattung zulässig	ja; teilweise Beschattung zulässig	WEA3_OTT
I	nicht notwendig	nicht notwendig	---
J	ja; teilweise Beschattung zulässig	ja; teilweise Beschattung zulässig	WEA_LAU
K	ja; teilweise Beschattung zulässig	ja; teilweise Beschattung zulässig	WEA_LAU

**Tabelle 5-9:** Darstellung der richtwertüberschreitenden Windenergieanlage (verändert nach TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B)

Hinweis: Richtwertüberschreitungen aufgrund der geplanten Windenergieanlage an den Standorten „Ottersweier“ (WEA\_OTT) sind nicht Gegenstand des vorliegenden immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrags

Da es bei der Beschattung durch Windenergieanlagen hauptsächlich durch die Drehbewegung des Rotors zu einer Störung des Wohlbefindens kommt, können Überschreitungen der zulässigen Beschattungszeiten durch eine Abschaltautomatik entgegengewirkt werden. Schattenwurf kann demnach technisch immer soweit reduziert werden, dass eine Einhaltung der Beschattungsdauer sichergestellt wird.

Durch den Einbau eines automatischen Schattenabschaltmoduls in die Windenergieanlagen kann die Einhaltung der Richtwerte sichergestellt werden. In Verbindung mit einem Schattenwurfsensor kann der Betrieb der Windenergieanlage so gesteuert werden, dass die Abschaltung nur bei schattenwurfrelevanten Wetterlagen erfolgt. Diese treten in der Realität nur in etwa einem Drittel der astronomisch möglichen Schattenwurfzeiten auf, so dass die Ertragsverluste für den Betreiber minimiert sind.



**Abbildung 5-5:** Ausbreitungskarte des Schattenwurfs (Zusatzbelastung) für die geplanten Windenergieanlagen (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B)

### 5.3 Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt – Auswirkungen auf Biotopen

Große Teile der Flächeninanspruchnahme sind temporär: So werden die innerhalb des Bau- felds benötigten Lager- und Montageflächen nach Beendigung der Bauarbeiten größtenteils renaturiert. Naturschutz- und Waldschutzgebiete o.ä. werden im Bereich der Standorte oder der internen Zuwegung nicht erheblich beeinträchtigt.

Folgende gem. § 30 BNatSchG gesetzlich geschützte Biotope sind von dem Vorhaben be- troffen:

- Biotop-Nr. 7315415394 „Quelliger Bereich SW Unterstmatte“ (Überplanung durch Kranaus- lager / Krantasche): Gem. LUBW ragt der quellige Bereich teilweise in Flächen einer ge- planten Krantasche hinein. Tatsächlich liegt das Biotop jedoch weiter hangabwärts, so dass keine Überplanung stattfindet (mündliche Mitteilung WINDSTROM SCHWARZWALD- HOCHSTRAßE GMBH & CO. KG vom 19.02.2025).

Während der Bautätigkeiten muss das Biotop deutlich sichtbar abgegrenzt werden. Eine Beeinträchtigung durch hangrutschendes Geröll oder Erde ist unbedingt zu vermeiden.

- Biotop-Nr. 7315415294 „Bach SW Unterstmatte“ mit zwei Quellbächen (Überplanung durch Kranausleger): Die Kranaufbaufläche, die auch als Zuwegung genutzt wird, überplant den Oberlauf des nördlichen Quellbachs. Im Bereich der bestehenden Harvesterschneise existiert im Bestand auf ca. 6 m Breite kein Bachbett mehr. Der Bach breitet sich auf der Fläche sumpfig aus und fließt erst unterhalb der Böschung der Schneise weiter. Der öst- lich davon liegende Oberlauf ist tief eingeschnitten und von Geröll und Reisig bedeckt, eine naturnahe bachbegleitende Vegetation ist nicht ausgebildet. Damit entspricht der Quellbach nicht mehr den Kartierkriterien für einen als gesetzlich geschütztes Biotop ge- schützten naturnahen Abschnitt eines Mittelgebirgsbachs, ein Antrag auf Befreiung ist nicht erforderlich. In Absprache mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landratsamts Ortenaukreis wird jedoch eine Maßnahme zur Aufwertung des Gewässers westlich der Standortplanung festgesetzt. Der Bach ist gleichzeitig Teil eines FFH-Gebiets, der über- plante Bereich ist jedoch keinem FFH-Lebensraumtyp zuzuordnen.

#### 5.3.1 Bau- und Anlagephase

*Planerische Hinweise für die Bilanz:*

- Die Kranstellfläche und der überwiegende Teil der internen Zuwegung bleiben dauerhaft geschottert und vegetationsfrei.
- Der erdüberdeckte Bereich des Fundaments darf aus Sicherheitsgründen nicht mit Bäu- men bestockt werden, dort wird sich eine grasreiche Ruderalflur etablieren, zumal dieser Bereich regelmäßig gemäht wird.
- Bei allen bauzeitlich genutzten Flächen wird der Schotter entfernt, der Boden tiefengelo- ckert und – soweit möglich – mit Oberboden angedeckt. Der überwiegende Teil wird wie- der mit Wald bestockt (Ziel strauchreicher Laub-Mischwald). Alle übrigen Flächen wer- den mit einer hochwüchsigen Saum- bzw. Ruderalvegetation eingesät und während des Betriebs der Anlage von aufkommenden Gehölzen und Brombeere freigehalten.

### Zusammenfassende Bilanz:

Die Bilanzierung wird im Zuge des UVP-Berichts lediglich überschlägig dargestellt. Für eine detaillierte Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung wird auf den LBP (GAEDE + GILCHER 2025) verwiesen.

<b>Bestand</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Biotoptyp gem. LUBW</b>	<b>Fläche [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÖP</b>
12.11	Naturnaher Bachabschnitt	24	672
12.21	Mäßig ausgebauter Bachabschnitt	24	304
35.64	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35	385
57.30	Tannen- oder Fichten-Tannen-Wald	7.477	134.586
59.20	Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen	815	9.780
		4.697	84.546
59.44	Nadelbaum-Bestand	1.347	18.858
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	52	52
60.23	Weg oder Platz mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter	17	34
		120	360
60.25	Grasweg	1.368	8.208
<b>Summe</b>		<b>15.971*</b>	<b>257.785</b>
<b>Planung</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Biotoptyp gem. LUBW</b>	<b>Fläche [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÖP</b>
35.64	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	3.237	35.607
58.20	Sukzessionswald aus Laub- und Nadelbäumen	9.188	156.196
60.10	Von Bauwerken bestandene Fläche / versiegelte Fläche	111	111
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	52	52
60.23	Weg oder Platz mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter	3.381	6.762
<b>Summe</b>		<b>15.969*</b>	<b>198.728</b>
			<b>- 59.057</b>

**Tabelle 5-10:** Biotoptypen: Bilanzierung

\* Abweichungen zur Eingriffsbilanztafel aufgrund von Rundungsungenauigkeiten

### Kompensationsbedarf

Bei Berücksichtigung der Renaturierung der temporär (bauzeitlich) genutzten Flächen verbleibt insgesamt ein **extern auszugleichendes Defizit von 59.057 ÖP**.

### 5.3.2 Betrieb

Im Allgemeinen sind bei der Errichtung von Windenergieanlagen vor allem betriebsbedingte Verluste von Vogel- und Fledermausarten durch die Kollision mit den Rotorblättern von Relevanz. Bei Vögeln betrifft dies insbesondere Großvögel, wie zahlreiche Greifvogelarten (z.B. Rot- und Schwarzmilan, Wanderfalke) und Eulen (z.B. Uhu). Bei den Fledermäusen sind insbesondere die meist nicht strukturgebundenen im freien Luftraum fliegenden, sowie die ziehenden Arten diesbezüglich besonders gefährdet. So finden sich insbesondere Kleiner und Großer Abendsegler sowie Zwerg- und Rauhaufledermaus als Schlagopfer unter Windenergieanlagen. Weiterhin können bei besonders störungsanfälligen Vogelarten, wie z.B. Schwarzstorch oder Auerhuhn betriebsbedingte Wirkprozesse zu einer Aufgabe traditioneller Brutreviere führen. Bei der Waldschnepfe führen die akustischen Emissionen der Windenergieanlagen u.U. zur Aufgabe von Balzgebieten. Bei Fledermäusen wurde ein solches Meideverhalten bislang noch nicht festgestellt. Durch betriebsbedingte Lärmimmissionen kann es außerdem zur Entwertung oder Beeinträchtigung von Ruhestätten verschiedener Arten im Umfeld der Windenergieanlagen kommen. Details zur Betroffenheit der Artengruppen Fledermäuse, Haselmaus und Vögel sind in Kapitel 5.4.2 dargestellt.

### 5.3.3 Unfall

Prinzipiell können die umliegenden Biotope und Lebensräume durch Verunreinigungen oder Feuer zerstört werden. Für die Fauna sind Beeinträchtigungen durch verunreinigtes Trinkwasser bzw. verunreinigte Nahrung, Feuer oder durch direkten Kontakt mit austretenden Schmierstoffen möglich. Die Stoffeinträge im Falle eines Unfalls sind jedoch aufgrund der geringen Menge an umweltgefährdenden Stoffen (keine Roh- und Treibstoffe, keine Stoffemissionen, keine Abfälle oder Abwässer) sehr gering. Des Weiteren wären v.a. bereits durch den Bau vorbelastete Bereiche innerhalb des Baufelds betroffen. Die Wahrscheinlichkeit eines solchen Unfalls ist als sehr gering anzusehen (siehe Kapitel 5.1).

76

## 5.4 Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt – Auswirkungen auf besonders geschützte Arten

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens sind auch die Belange des besonderen Artenschutzes zu berücksichtigen.

Für das Vorhaben ist zu prüfen, ob die Zugriffs- und Störungsverbote nach § 44 (1) BNatSchG verletzt werden können. Eine Betroffenheit verschiedener Tierarten bzw. -gruppen und Pflanzenarten war durch das Vorhaben nicht auszuschließen.

Die Betroffenheit einzelner Arten kann jedoch nicht zwingend mit der Erfüllung von Verbotsstatbeständen gleichgesetzt werden. Daher war eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) erforderlich, bei der nach dem BNatSchG geprüft wird, ob die Zugriffs- und Störungsverbote nach § 44 (1) BNatSchG verletzt werden können.

Betroffen sind alle europarechtlich geschützten Arten (alle europäischen Vogelarten sowie alle Anhang-IV-Arten nach FFH-Richtlinie) sowie solche Arten, die in einer Rechtsverordnung nach

§ 54 (1) Nr. 2 BNatSchG aufgeführt sind (besonders geschützte und streng geschützte Arten nach BArtSchV § 1 und Anlage 1 zu § 1; diese liegt derzeit nicht vor). Die Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie werden mitberücksichtigt, da nach dem Umweltschadengesetz in Verbindung mit § 19 BNatSchG Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie und ihre Lebensräume, aber auch Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie sowie bestimmte europäische Vogelarten relevant sind. Zusammen werden diese Arten als „artenschutzrechtlich relevante Arten“ bezeichnet und die Umweltschadensprüfung damit in die saP integriert. Im Folgenden werden die Ergebnisse der saP zusammenfassend dargestellt, für detaillierte Angaben sowie eine Beschreibung der Erfassungsmethodik siehe BIOPLAN (2025A u. 2025B).

#### 5.4.1 Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG

Bezüglich der Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL sowie der europäischen Vogelarten nach Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie ergibt sich aus § 44 Abs.1, Nrn. 1 bis 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe folgende Verbote:

**Tötungsverbot:** Verletzung oder Tötung von Tieren oder ihrer Entwicklungsformen. Im Fall von Infrastrukturvorhaben, wie der Errichtung von Windenergieanlagen oder dem Neubau von Straßen kann es nicht nur zu baubedingten, sondern auch zu betriebsbedingten Individuenverlusten kommen. Dies können beispielsweise Tierkollisionen mit den Rotorblättern von Windenergieanlagen sein. Diese Kollisionen sind bei solchen Vorhaben generell nicht vollkommen auszuschließen.

Gegen das Tötungsverbot wird aber nach aktueller Rechtslage nicht verstoßen, wenn „[...] nach naturschutzfachlicher Einschätzung [...] kein signifikant erhöhtes Risiko kollisionsbedingter Verluste von Einzelexemplaren verursacht wird, mithin unter der Gefahrenschwelle in einem Risikobereich bleibt, der [mit dem Vorhaben] im Naturraum immer verbunden ist, vergleichbar dem ebenfalls stets gegebenen Risiko, dass einzelne Exemplare einer Art im Rahmen des Naturgeschehens Opfer einer anderen Art werden“ (BVerwG Urteil vom 09.07.2008 – 9 A 14.07 Rn. 91).

**Störungsverbot:** Erhebliches Stören von Tieren während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten. Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die Störung zu keiner Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt.

**Schädigungsverbot:** Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten. Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion, der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gewahrt wird.

#### 5.4.2 Betroffenheit der Tierarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

Nachfolgend wird das Ergebnis der Artenschutzfachbeiträge in Kurzform wiedergegeben (Details vgl. BIOPLAN 2025A, BIOPLAN 2025B sowie GAEDE + GILCHER 2025):

##### *Vögel*

Bei sämtlichen Vogelarten – mit Ausnahme des *Wespenbussards* – wird der Verbotstatbestand gemäß **§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG** nicht verletzt. Durch die Maßnahme VM 4 wird beim Wespenbussard gewährleistet, dass das Tötungsrisiko unter der Signifikanzschwelle verbleibt. Durch verschiedene Maßnahmen wird das Kollisionsrisiko darüber hinaus vermieden bzw. minimiert. Für einzelne Vogelarten ist eine Verletzung des Verbotstatbestandes **gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG** nicht auszuschließen. Durch geeignete Maßnahmen ist eine Verbotstatverletzung jedoch zu vermeiden. Hinsichtlich des Auerhuhns sind zur Vermeidung des Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 CEF-Maßnahmen erforderlich.

Windkraftsensible Greifvogel-Arten wie *Rotmilan* sind nicht betroffen bzw. die Flächeninanspruchnahme ist nicht entscheidend aufgrund der Aktionsraumgröße oder aufgrund der Bedeutung für die einzelnen Arten, u.a. liegen keine Fortpflanzungsstätten und keine essenziellen Nahrungsgebiete im Wirkungsbereich der Eingriffsflächen. Dies gilt auch für den *Wespenbussard*, u.a. ist dabei die unstete Besetzung des Reviers im Betrachtungsgebiet und die hohe Nestbaurate der Art zu berücksichtigen. Für diese Arten sind daher erhebliche Auswirkungen auszuschließen. Damit wird bei diesen Arten der Verbotstatbestand gemäß **§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG** nicht verletzt.

Hinsichtlich des *Auerhuhns* ist von einer indirekten Entwertung des Lebensraums innerhalb des 650 m-Radius um den geplanten Windenergieanlagenstandort auszugehen. Daher ist ein flächenhafter Ausgleich erforderlich (CEF-Maßnahme).

Bei den nicht-windkraftsensiblen Vogelarten werden sicherheitshalber Vorsorgemaßnahmen festgesetzt, da eine Verletzung des Verbotstatbestandes gemäß **§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG** nicht vollständig ausgeschlossen werden kann.

##### *Schmetterlinge*

Bei der *Spanischen Flagge* ist ein Tötungsrisiko in den Randbereichen der Eingriffsflächen sowie der geplanten Zuwegung nicht auszuschließen, da stellenweise Lebensraum für diese Art vorhanden ist. Vorsorglich werden daher Maßnahmen festgesetzt, wodurch eine Verbotstatverletzung vermieden wird. Weitere Verbotstatverletzungen werden ausgeschlossen.

##### *Haselmaus*

Im Rahmen der Baufeldräumung kann es zur Tötung von *Haselmäusen* kommen. Eine Erfüllung des Verbotstatbestandes nach **§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG** ist daher prinzipiell möglich, wird jedoch durch Maßnahmen verhindert (VM 11 – *Haselmaus*). Eine erhebliche Störung und damit eine Auslösung des Verbotstatbestandes nach **§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG** wird durch diese Maßnahme ebenfalls verhindert. Ein Lebensraumverlust für die *Haselmaus* und somit ein Eintreten des Verbotstatbestandes nach **§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG** ist ebenfalls nicht

ausgeschlossen, wird jedoch durch entsprechende Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität – vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen i.S.v. § 44 Abs. 5 BNatSchG (CEF-Maßnahmen) verhindert (*CEF 4 – Neuer Lebensraum für die Haselmaus*).

#### *Fledermäuse*

Bei Rodungsarbeiten bzw. allgemein bei der Baufeldräumung besteht prinzipiell die Möglichkeit, dass *Fledermäuse*, die Bäume als Quartier nutzen, getötet oder verletzt werden. Damit wäre der artenschutzrechtliche Verbotstatbestand nach **§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG** erfüllt. Durch geeignete Vermeidungsmaßnahmen wird dies verhindert (*VM 1 – Baufeldräumung*).

Durch nächtliche Bauarbeiten besteht die Gefahr, dass lokale *Fledermaus*-Populationen durch Lärm- und Lichtimmissionen erheblich gestört werden. Um die Auslösung dieses artenschutzrechtlichen Verbotstatbestandes (**§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG**) zu verhindern, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen (*VM 2 - Bauzeitenbeschränkung*). Unter Einhaltung dieser Maßnahmen wird eine erhebliche Störung für alle nachgewiesenen bzw. zu erwartenden *Fledermaus*-Arten durch die Umsetzung des Vorhabens ausgeschlossen.

Nach derzeitiger Planung sind im Eingriffsbereich insgesamt zehn Bäume mit Quartierpotential für *Fledermäuse* unmittelbar durch das Vorhaben betroffen. Neben Minimierungsmaßnahmen (*MM 3 - Minimierung des Flächenverbrauchs und Erhalt potentieller Fledermausquartiere*) sind zur dauerhaften Erhaltung der ökologischen Funktion vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) vorzunehmen (*CEF 3 - Ausgleich für den Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten*).

Die Bewertung des **Kollisionsrisikos für Fledermäuse** erfolgt anhand einer dreistufigen Skala (gering – mittel – hoch) angelehnt an LUBW (2014). Für die *Zwergfledermaus* ist ein deutlich erhöhtes Tötungsrisiko durch den Betrieb der geplanten Windenergieanlage anzunehmen. Zusätzlich ist für die Arten *Rauhautfledermaus*, *Kleiner Abendsegler*, *Großer Abendsegler* und *Zweifarbflodermäus* ein mittleres Tötungsrisiko zu erwarten. Damit ist die Erfüllung des Verbotstatbestandes der Tötung und Verletzung von Individuen gegeben (**§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG**). Durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen ist das Kollisionsrisiko erheblich zu mindern und somit die Auslösung des artenschutzrechtlichen Verbotstatbestandes zu vermeiden. Für die übrigen Arten ergibt sich betriebsbedingt kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko.

Für die Arten *Zwergfledermaus*, *Rauhautfledermaus*, *Mückenfledermaus*, *Wasserfledermaus*, *Kleine Bartfledermaus*, *Kleiner* und *Großer Abendsegler* sowie *Braunes Langohr* kommt es durch die Umsetzung des Vorhabens zu einem Verlust potenzieller Quartierstrukturen. Ein Eintreten des Verbotstatbestandes nach **§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG** ist daher prinzipiell möglich, wird jedoch durch Maßnahmen verhindert (*CEF 3 – Ausgleich für den Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten*).

Für die übrigen *Fledermaus*-Arten wird hingegen eine Verletzung des Verbotstatbestandes nach **§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG** ausgeschlossen.

## 5.5 Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt – Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete

Pläne und Projekte, die zu einer Beeinträchtigung eines Natura-2000-Gebietes führen können, sind nach § 34 BNatSchG und § 38 NatSchG Baden-Württemberg vor ihrer Zulassung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des Gebietes zu prüfen, weshalb eine Natura 2000 - Verträglichkeitsvorprüfung erforderlich ist, die mögliche Beeinträchtigungen durch das Vorhaben auf die FFH-gebiets- bzw. vogelschutzgebietsrelevanten Arten und ihre Lebensstätten sowie auf FFH-gebietsrelevanten Lebensraumtypen ermittelt.

Bei möglichen erheblichen Beeinträchtigungen ist, wie im vorliegenden Fall, eine Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung erforderlich.

Der geplante Standort der Windenergieanlage Lauf quert einen in das FFH-Gebiet „Schwarzwald-Westrand bei Achern“ integrierten Quellbach des Dreibrunnenbächles.

Das Vogelschutzgebiet „Nordschwarzwald“ liegt, östlich angrenzend an die B 500, außerhalb des Untersuchungsraumes.

### *Fazit der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung*

Bei Realisierung des geplanten Vorhabens ergeben sich aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten Natura 2000 - Verträglichkeitsprüfung unter Einhaltung und vollständiger Umsetzung der formulierten Maßnahmen in der saP und der abgestimmten Maßnahmenkonzepte (AUERHUHN IM SCHWARZWALD E.V. 2024) keine erheblichen Auswirkungen auf die vogelschutzgebiets- sowie FFH-gebietsrelevanten Arten und Lebensraumtypen des Vogelschutzgebiets 7415-441 „Nordschwarzwald“ und des FFH-Gebietes 7314-341 „Schwarzwald-Westrand bei Achern“ und deren Lebensstätten (Details vgl. BIOPLAN, 2024).

80

## 5.6 Fläche

Für die geplante Windenergieanlage „Lauf“ ist von folgenden temporären / dauerhaften Flächeninanspruchnahmen auszugehen:

Planung Standort	WEA [m <sup>2</sup> ]	Art der Nutzung	Dauer
Fundament - Sockel	111	versiegelt	dauerhaft
Fundament - Sporn	400	versiegelt, erdüberdeckt	Versiegelung dauerhaft, Oberbodenauftrag, Begrünung
Bankett	122	befestigt (Schotter)	dauerhaft, Entfernung des Schotters mit Begrünung
Bankett	957	befestigt (Schotter)	temporär, Renaturierung Wald

Blattlagerflächen	1.801	gerodet, eben, teilweise geschottert	temporär, Renaturierung Wald
Kranstellfläche	1.617	befestigt (Schotter)	dauerhaft
Lagerflächen / Montageflächen	352	befestigt (Schotter)	dauerhaft, Entfernung des Schotters mit Begrünung
Lagerflächen / Montageflächen	1.759	befestigt (Schotter)	temporär, Renaturierung Wald
Kranauflauffläche	2.183	gerodet, nicht befestigt	dauerhaft, Begrünung
Krantaschen	576	befestigt (Schotter)	dauerhaft, Entfernung des Schotters mit Begrünung
Parkbucht	90	befestigt (Schotter)	temporär, Renaturierung Wald
Böschung Auftrag	99	Bodenauftrag	dauerhaft, Begrünung
Böschung Auftrag	2.559	Bodenauftrag	dauerhaft, Renaturierung Wald
Böschung Abtrag	81	Bodenabtrag	dauerhaft, Begrünung
Böschung Abtrag	836	Bodenabtrag	dauerhaft, Renaturierung Wald
Interne Zuwegung	1.812	befestigt (Schotter)	dauerhaft
Interne Zuwegung	614	befestigt (Schotter)	temporär, Renaturierung Wald
<i>Summe Anlagen:</i>	<i>15.969*</i>		

**Tabelle 5-11:** Flächeninanspruchnahme Windpark interne Zuwegung temporär/dauerhaft (grau)

\*geringfügige Unterschiede zwischen den Bilanztabellen (Flächeninanspruchnahme, Bilanzierung Boden, Bilanzierung Arten und Biotope) aufgrund von Rundungen möglich

Insgesamt beträgt die Flächeninanspruchnahme einschließlich der internen Zuwegung 15.969 m<sup>2</sup>.

Prinzipiell fällt der Flächenbedarf bei Windenergieanlagenstandorte sehr gering aus. Von dem insgesamt 1,597 ha großen Baufeld werden gem. den o.a. Tabellen 1,075 ha dauerhaft beansprucht, davon wird nach Beendigung der Bauzeit ein großer Teil wieder begrünt. Temporär beansprucht und nach Bauende renaturiert werden 0,522 ha.

Die benötigten Flächen werden bei der technischen Planung des Baufelds bereits soweit möglich reduziert.

## 5.7 Boden

Der Bodenbilanzierung liegen folgende Rahmenbedingungen zugrunde (Details vgl. GAEDE + GILCHER 2025):

Bei der Ausführung der Baumaßnahmen, die die Errichtung der Anlage betreffen, sind die Belange des Bodenschutzes gemäß § 4 Abs. 1 und 2 i.V.m. § 1 BBodSchG zu berücksichtigen.

Zwingend erforderlich ist, dass bei allen Bodenarbeiten, die der Sicherung, der Zwischenlagerung und der Wiederverwertung (einschließlich der Aufnahme aus der Zwischenlagerung) von Oberbodenmaterial dienen, die entsprechenden Vorgaben der DIN 18915 und der DIN 19731 (insbesondere Nr. 7.2 und 7.3) einzuhalten sind (vgl. § 12 BBodSchV).

Generell ist bei Planungsvorhaben entsprechend § 2 Abs. 1 Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG) auf den sparsamen und schonenden Umgang mit Boden zu achten.

Bodenbelastungen sind auf das unvermeidbare Maß zu beschränken, eingetretene Belastungen sind zu beseitigen und ihre Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt zu verhindern oder zu vermindern (Optimierungsgebot).

### Vorbelastung

Die Harvester-Fläche ist durch Abgrabung und Verdichtung bereits deutlich beeinträchtigt. Hierbei wurde der leistungsfähigste Teil des Bodenkörpers entfernt. Für den verbliebenen Restboden wird eine Bewertung von 1 angenommen.

### Funktionsverlust / Versiegelung

Das **Fundament** wird versiegelt, aber nur die Fläche für den Fundamentsockel unterliegt einem vollständigen Funktionsverlust.

### Funktionsminderung / Teilversiegelung

Die **Kranstellfläche** und die **Zuwegung** werden dauerhaft geschottert.

Bei einer Teilversiegelung wird die Funktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ anteilig über den Abflussbeiwert bewertet, d.h. den prozentualen Anteil des Niederschlags gemäß DWA-M 153, der zum Abfluss gelangt. Das bedeutet, dass bei festem Kiesbelag (0,6 DWA-M) nur noch 40 % der ursprünglichen Leistungsfähigkeit dieser Bodenfunktion erhalten bleiben. Da im Rahmen der Maßnahme der Oberboden abgeschoben wird, entfallen die an diese Bodenschicht gekoppelten Bodenfunktionen „Filter und Puffer für Schadstoffe“ und „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ (jeweils Bewertungsklasse 0) (LUBW 2024).

Im vorliegenden Fall ist die Bodenfunktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ der Bodeneinheit b17 der Bewertungsklasse 2,5 zugeordnet. Somit ergibt sich eine Gesamtbewertung des Bodens nach dem Eingriff von 0,333 BWE.

### Minimierungsmaßnahme / Überdecken baulicher Anlagen

Fachgerechtes Überdecken von baulichen Anlagen am Ort des Eingriffs wird als Minimierungsmaßnahme anerkannt. Voraussetzung für die Wertstufenverbesserung ist, dass weitgehend steinfreies, kulturfähiges Bodenmaterial verwendet wird und mindestens 20 cm mit

Oberbodenmaterial aufgebaut werden. Hierfür wird pauschal Wertstufe 1 angesetzt (LUBW 2024).

Der **Fundament-Sporn** wird mit mindestens 1,2 m des dort anfallenden Bodens überdeckt und dieser dann stark verdichtet, zur Begrünung wird eine Schicht Oberboden aufgebracht.

#### Rekultivierung

Die **bauzeitlichen Arbeitsflächen** werden nur temporär in Anspruch genommen und nach der Bauphase fachgerecht rekultiviert. Auf befestigten Flächen wird der Schotter nach Abschluss der Bauphase vollständig entfernt und diese, soweit möglich, tiefengelockert. Soweit vorhanden wird auf die temporären Bauflächen der fachgerecht gelagerte Oberboden zumindest stellenweise aufgebracht.

Durch das Planieren wird der leistungsfähigste Teil des Bodenkörpers entfernt. Der verbleibende „Restboden“ bietet verringerte Möglichkeiten für Pflanzenwachstum, ein verringertes Wasserrückhaltevermögen und eine eingeschränkte Filter- und Pufferleistung. Gem. Arbeitshilfe wird für den verbleibenden Bodenkörper nach dem Eingriff eine Wertstufe von 1 angenommen (LUBW 2024).

Auch bei der **Abgrabung von Böschungen** entlang der internen Zuwegung und beim Standort wird entsprechend der leistungsfähigste Teil des Bodenkörpers entfernt. Für den verbleibenden „Restboden“ wird eine Wertstufe von 1 angenommen.

#### Kein Bodeneingriff

Die **Böschungsschüttungen** aus dem abgetragenen Material stellen keinen Bodeneingriff dar.

Die Ergebnisse der Bodenbilanzierung sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt.

Bodenfunktionen	Bodeneinheit	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Wertstufe nach BK 50	Abwertung auf Wertstufe	Eingriff [BWE]
Funktionsverlust / Versiegelung Fundament-Sockel	Harvester- Fläche	56	1	0	56
	b17	54	1,67	0	90
Funktionsminderung durch Schotter Kranstellfläche + Zuwegung	Harvester- Fläche	548	1	0,333	366
	b17	2.762	1,67	0,333	3.693
Funktionsminderung Fundamentsporn	b17	305	1,67	1	204
Funktionsminderung temporäres Baufeld	b17	8.777	1,67	1	5.881
Kein Bodeneingriff Böschungsauftrag	asphaltierte Straße	52	0	0	0
	geschotterter Weg	71	0,333	0,333	0
	Harvester- Fläche	667	1	1	0
	b17	2.515	1,67	1,67	0
Funktionsverbesserung durch Entfernung des Schotters oder Böschungsschüttung	Entfernung Schotter (Ban- kett)	20	0,333	1	-13
	Böschung- schüttung	44	0,333	1,67	-59
	Böschung- schüttung	97	1	1,67	-65
<b>Summe</b>		15.968*			<b>- 10.153</b>

**Tabelle 5-12:** Bilanzierung des Eingriffs in das Schutzgut Boden: Standort WEA 3

\* Abweichungen zur Eingriffsbilanztafel aufgrund von Rundungsungenauigkeiten

Als Kompensation für den Eingriff in den Boden ist für den Anlagenstandort einschließlich der internen Zuwegung insgesamt ein **Kompensationsbedarf von 10.153 BWE bzw. von 40.612 Ökopunkten<sup>6</sup>** erforderlich.

### Bodenschutzwald

Teilflächen des Untersuchungsraums sind als Bodenschutzwald ausgewiesen. Davon werden ca. 0,42 ha überplant, dauerhaft in Anspruch genommen ca. 0,16 ha.

### Bodenschutzkonzept

Gem. § 2 Abs. 3 LBodSchAG soll vom Vorhabenträger für Vorhaben auf einer nicht versiegelten, nicht baulich veränderten oder unbebauten Fläche > 0,5 ha, bei denen auf den Boden eingewirkt wird, für die Planung und Ausführung des Vorhabens zur Gewährleistung eines

<sup>6</sup> 1 m<sup>2</sup> Werteinheit = 4 Ökopunkte (Ökokontoverordnung, LUBW 2010)

sparsamen, schonenden und haushälterischen Umgangs mit dem Boden, ein Bodenschutzkonzept erstellt werden.

## Unfall

Prinzipiell sind Bodenverunreinigungen durch Leckage von Schmierstoffen und Löschmittel im Fall eines Brandes der Windenergieanlage möglich. Hierbei können Schadstoffe in den Boden gelangen, die sich hier anreichern und gespeichert werden oder auch in das Grundwasser gelangen können (vgl. Schutzgut Wasser). Falls sich trotz der vorgesehenen Maßnahmen eine Verunreinigung des Bodens ergeben sollte, muss dieser abgetragen und fachgerecht entsorgt werden.

## 5.8 Wasser

Der Gewässerrandstreifen von 10 m im Außenbereich der Bachlaufs „SW Unterstmatt“ (gesetzlich geschütztes Biotop-Nr. 7315415294) kann nicht eingehalten werden, die Kranaufbaufläche, die auch als Zuwegung genutzt wird, überplant den Oberlauf des nördlichen Quellbachs.

Hier ist ggf. eine Verdolung des Gewässers erforderlich (Details vgl. GAEDE + GILCHER, 2025). In Absprache mit der Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörde des Landratsamts Ortenaukreis vom 13.03.2025 wird im Rahmen der Konzentrationswirkung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens eine wasserrechtliche Erlaubnis in Aussicht gestellt.

Der Standort selbst einschließlich der Bauhilfsflächen liegt vollständig außerhalb von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten.

85

## 5.9 Klima/Luft

Generell wirken sich Windenergieanlagen aufgrund des geringen dauerhaften Flächenverlusts kaum auf die mögliche Verringerung der Kalt- und Frischluftproduktion eines Gebietes aus. Daher werden die Luftqualität und das lokale Klima von der Errichtung von Windenergieanlagen nicht negativ beeinträchtigt. Das globale Klima wird durch den Ausbau erneuerbarer Energien tendenziell positiv beeinflusst. Daher wird dieses Schutzgut im Weiteren nicht ausführlich behandelt.

Durch den Betrieb der Windenergieanlage entstehen keinerlei Emissionen von Stoffen (Abgase o.ä.) in die Luft.

Im Falle eines Brandes sind temporär Beeinträchtigungen der Luftqualität durch Rauchentwicklung möglich.

Durch die dauerhafte Umwandlung von Waldflächen geht für die betroffenen Flächen die CO<sub>2</sub>-Senkenfunktion des Waldes verloren. Wald kann durch die Bindung von CO<sub>2</sub> in Form der Photosynthese in organischen Kohlenstoff und die forstwirtschaftliche Nutzung des Waldes als CO<sub>2</sub>-Senke dienen. Nach den Berechnungen der Bayerischen Staatsforsten (DEUTSCHER FORSTWIRTSCHAFTSRAT 2014) bzw. BfN Skriptes 185 werden etwa 4,56 t/ha\*a bzw. 2,63 t/ha\*a

CO<sub>2</sub> umgewandelt und sind so fest in den Bäumen im Wald gebunden. Ein Festmeter Holz kann so 991 kg CO<sub>2</sub> binden.

Die im vorliegenden Fall dauerhafte Rodung von Wald auf einer Fläche von ca. 0,67 ha führt demnach zu einem Verlust einer CO<sub>2</sub>-Senke mit einem jährlichen Gesamtvolumen von 1,76 – 3,06 t CO<sub>2</sub>. Durch die Nutzung von Windenergie und die Verdrängung fossiler Energieträger werden allerdings ca. 667 g CO<sub>2</sub> eq/kwh eingespart (UMWELTBUNDESAMT 2018A, Details zur CO<sub>2</sub>-Einsparung durch erneuerbare Energien siehe Kapitel 8). Bei einem erwarteten Ertrag von 15,833 MWh pro Jahr werden ca. 6,650 t CO<sub>2</sub> jährlich eingespart. Der Verlust der CO<sub>2</sub>-Senkenfunktion des Waldes erscheint im Vergleich dazu verschwindend gering.

## 5.10 Landschaft / Erholung

Wenn durch ein Vorhaben eine deutlich wahrnehmbare und unangenehme, d.h. als störend empfundene Veränderung ausgelöst werden kann, ist – nach der derzeitigen Rechtsprechung – der Tatbestand der erheblichen Beeinträchtigung i.d.R. erfüllt. Dies wird grundsätzlich dann gegeben sein, wenn

- durch ein Vorhaben natürliche, landschaftsprägende Elemente und Strukturen beseitigt werden können (Gehölze, Geländestrukturen usw.),
- eine (technische) Überprägung typischer, natürlicher oder kulturlandschaftlicher Ausprägungen verursacht werden kann (Maßstabsverlust, Dominanz technischer Elemente usw.),
- in eine Landschaft Elemente (Baukörper) eingebracht werden, die aufgrund ihrer Dimensionen vorherrschende Maßstäbe deutlich übertreffen,
- eine Landschaft mit überdurchschnittlicher Ruhe für ein Vorhaben, das in der Betriebsphase mit Lärmemissionen verbunden sein kann, in Anspruch genommen werden soll (vgl. LANA, 1996).

Im Folgenden soll daher erläutert werden, ob der Tatbestand der erheblichen Beeinträchtigung hinsichtlich der erwähnten Faktoren erfüllt wird.

### 5.10.1 Beeinträchtigungen während der Bauphase

Die Wege im Bereich der geplanten Anlage unterliegen alle einer mehr oder weniger intensiven Nutzung durch Wanderer und Radfahrer, werden jedoch nicht direkt durch die geplanten Baumaßnahmen beeinträchtigt.

Baustellenfahrzeuge werden nur unter der Woche (an Werktagen) aktiv sein. An den Wochenenden, also zu der Zeit, in der die Erholungsnutzung in der Regel am stärksten ist, finden keine Transporte statt. Die Begegnung zwischen Wanderern / Radfahrern und Baustellenfahrzeugen bleibt somit möglichst selten.

Mögliche erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds und der Erholungseignung sind somit vor allem hinsichtlich der visuellen Wirkungen (Sichtbeziehungen zu Windenergieanlagen) und der möglichen Verlärmung im Nahbereich der Anlage (indirekte Beeinträchtigungen) zu beurteilen.

## 5.10.2 Beeinträchtigungen durch Anlage und Betrieb

### Sichtbarkeitsanalyse

Im vorliegenden Fall wurde eine ZVI-Analyse (Zones of Visual Influence / Sichtbarkeitsanalyse) für zwei geplante Windenergieanlagen des Typs E-175 mit einer Nabenhöhe von 162 m durchgeführt, um die Sichtbarkeit der geplanten WEA und die damit verbundene Beeinträchtigung des Landschaftsbildes zu ermitteln.

In den Wirkzonen I und II wird die Sichtbarkeit der Anlage auf Höhe der Flügelspitze dargestellt (249,9 m). Um der abnehmenden visuellen Signifikanz der Anlage in größerer Entfernung Rechnung zu tragen, wird die Sichtbarkeit in der Wirkzonen III und IV auf die Nabenhöhe bezogen (162 m).

Gem. LRA BREISGAU-HOCHSCHWARZWALD (2021) können folgende Wirkzonen unterschieden werden:

- *Wirkzone I (1 km)*  
Sehr starke Dominanz der Anlage, Beeinträchtigungen durch Schall und Schattenwurf möglich.
- *Wirkzone II (1 - 3,5 km)*  
Die visuelle Wirkung der Anlage ist noch hoch.
- *Wirkzone III (3,5 - 10 km)*  
Die Anlage ist noch signifikant wahrnehmbar. Betrachtungen v.a. von Schwerpunkten für Erholungsnutzung wichtig.
- *Wirkzone IV (10 - 15 km)*  
Die Anlage ist deutlich weniger signifikant wahrnehmbar.

### Beeinträchtigung des Landschaftsbilds

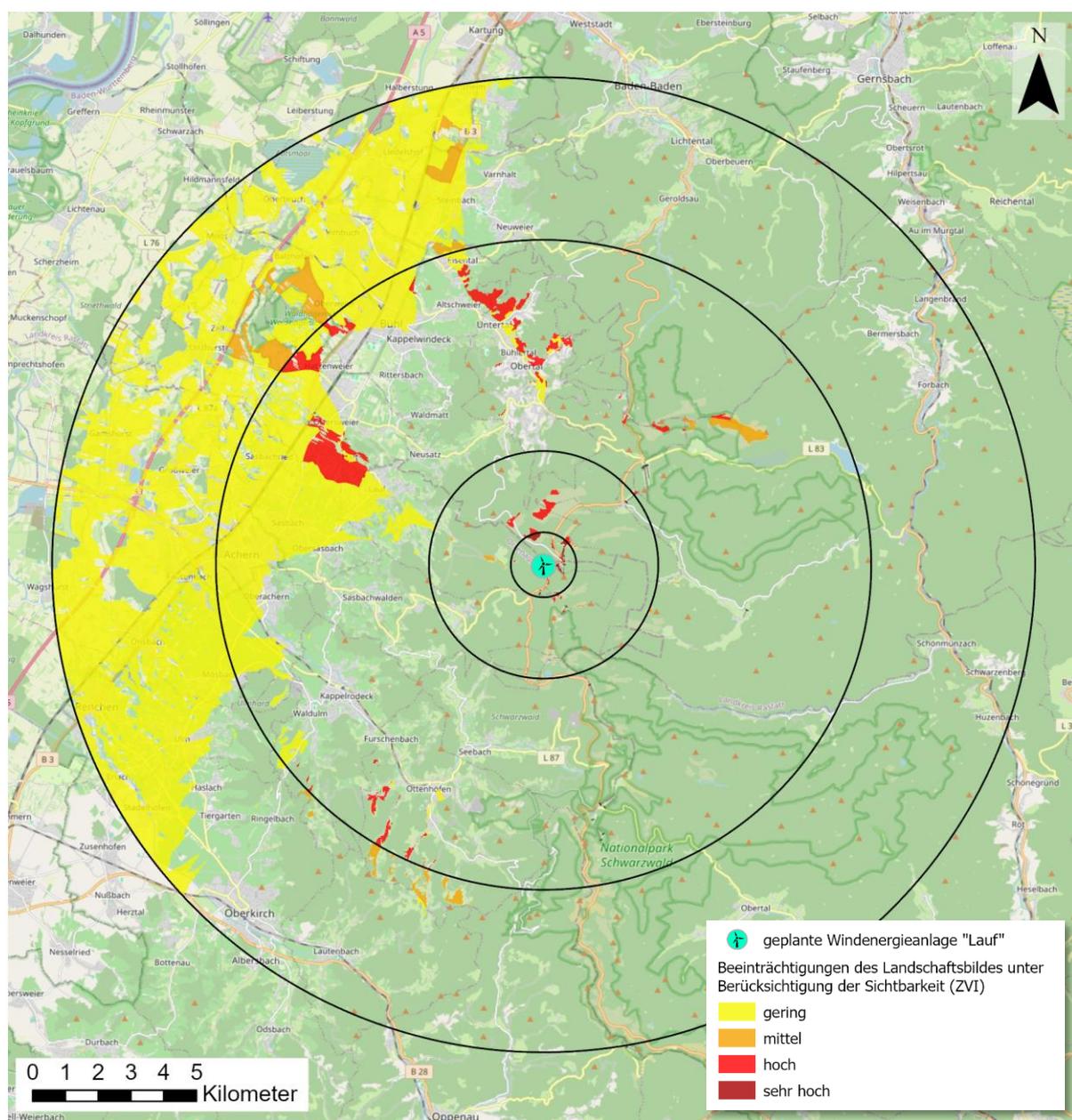
Durch die Verschneidung aller potenziell beeinträchtigten Flächen mit denjenigen Gebieten, von denen aus Sichtbeziehungen zu der geplanten Anlage „Lauf“ als Ergebnis der Sichtbarkeitsanalyse (ZVI-Analyse) tatsächlich möglich sind, ergibt sich die tatsächliche Beeinträchtigung des Gebiets unter Landschaftsbildaspekten.

Aufgrund der meist durchgehenden Bewaldung der Hochlagen und der sichtverschattenden Wirkung des Waldes ist eine Sichtbeziehung zu den geplanten Windenergieanlagen vorwiegend in der Rheinebene in Wirkzone III und IV sichtbar, die zu erwartende Beeinträchtigung des Landschaftsbildes fällt hier aber fast überall nur gering aus, Ausnahmen bilden vor allem die Landschaftsschutzgebiete rund um Bühl sowie um das Achertal.

Innerhalb des Schwarzwaldes sind die geplanten Windenergieanlagen nur im Bühlertal und auf einigen Grindenflächen oder Skipisten entlang des Höhenkamms zu sehen, die zu erwartende Beeinträchtigung liegt hier zumeist bei der Stufe mittel und sehr hoch in WZ II und bei der Stufe hoch und gering in WZ III.

Abgesehen von einigen Grindenflächen lassen sich für die meisten Bereiche im östlichen Abschnitt des Untersuchungsraums keine Beeinträchtigungen feststellen, was sich auf den hohen Bewaldungsgrad zurückzuführen lässt.

Generell sind in allen geschlossenen Siedlungen Siedlungsstrukturen vorhanden, die die Sicht auf die Windenergieanlage i.d.R. meist verstellen, die bei der ZVI-Berechnung aber nicht berücksichtigt werden konnten (worst case), da hierfür kein geeignetes Höhenmodell verfügbar ist (Details vgl. GAEDE + GILCHER, 2025).



**Abbildung 5-6:** Visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die geplante Windenergieanlage „Lauf“ (Originalkarte vgl. GAEDE + GILCHER, 2025)

### 5.10.3 Fazit

#### Mögliche erhebliche Beeinträchtigungen innerhalb von Wirkzone I

Bezogen auf eine mögliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes können folgende Wirkungen in der Wirkzone I auftreten:

##### *Flächeninanspruchnahme durch Überbauung*

Die versiegelte Fläche (Fundament-Sockel) für die geplante Anlage ist mit ca. 111 m<sup>2</sup> sehr gering. Hinzu kommen innerhalb der Standorte 4.479 m<sup>2</sup> dauerhaft geschotterte Fläche. Die dauerhaft in Anspruch genommene Fläche liegt insgesamt bei rund 10.750 m<sup>2</sup>.

##### *Maßstabsverlust (Überprägung / Verfremdung)*

Mit der Errichtung der Anlagen ist in Wirkzone I (bis 1.000 m Entfernung) aufgrund der Dimensionierung ein Maßstabsverlust verbunden. Aufgrund des hohen Waldanteils innerhalb der Wirkzone I ist die Einsehbarkeit der Windenergieanlagen jedoch nur für die Skipisten am Hochkopf sowie den angrenzenden Grindflächen zu erwarten.

##### *Zerschneidung von Erholungs- und Erlebnisräumen*

Mit einer dauerhaften Einschränkung der Zugänglichkeit von Erholungsbereichen ist nicht zu rechnen. Durch die geplanten Windenergieanlagen findet auch keine vorübergehende wesentliche Zerschneidung von Erholungs- oder Erlebnisräumen statt.

##### *Abnahme der Erholungseignung durch Lärm*

Eine erhebliche Beeinträchtigung außerhalb des unmittelbaren Anlagenumfelds ist auszuschließen.

#### Mögliche erhebliche Beeinträchtigungen innerhalb von Wirkzone II, III und IV

Bezogen auf eine mögliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes können folgende Wirkungen in der Wirkzone II, III und IV auftreten:

##### *Maßstabsverlust (Überprägung / Verfremdung)*

Aufgrund der Dimensionierung von Windenergieanlagen kann ein Maßstabsverlust insbesondere im unmittelbaren Umfeld von Windenergieanlagen (Wirkzone I) auftreten. Mit zunehmender Entfernung vom Standort sind Details der Anlagen zunehmend weniger wahrnehmbar (Kulissenwirkung). Generell gilt, dass die von den entfernteren Aussichtslogen wahrzunehmende Verfremdung mit zunehmender Entfernung zur Anlage abnimmt und damit keine optische Prägnanz mehr vorherrscht. Mit dem Bau der Windenergieanlagen werden keine bedeutenden Landschaftselemente entfernt. Die gerodeten Flächen der Baufelder werden von weitem i.d.R. nicht wahrnehmbar sein.

##### *Abnahme der Erholungseignung durch Lärm*

Mit einem generellen Verlust der Aufenthaltsqualität (Wohnen, Erholen) durch Verlärmung ist in Wirkzone II (1.000 – 3.500 m), III (3.500 – 10.000 m) und IV (> 10.000 m) nicht zu rechnen.

### Verringerung der Sichtweiten, Verstellen von Sichtachsen

Sichtbeziehungen in den einzelnen Wirkzonen sind zuvor dargestellt. Ein Verstellen relevanter Sichtachsen durch die geplanten Anlagen ist nicht zu erwarten.

Die für einzelne Bereiche dargestellte temporäre Zerschneidung von Erholungs- und Erlebnisräumen, der teilweise Maßstabsverlust (Überprägung, Verfremdung) und die Verringerung von Sichtweiten (Verminderung der Tiefe des Raumeindrucks durch Windenergieanlagen im Blickfeld) führen zu einer Abnahme der Erholungseignung der Landschaft bzw. von deren Erlebbarkeit. Insgesamt ist daher davon auszugehen, dass mit dem Bau der geplanten Windenergieanlage am Standort „Lauf“ erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der landschaftsbezogenen Erholung i. S. der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung gem. §14 ff. BNatSchG verbunden sind, die sich im Hinblick auf eine Gesamteinschätzung im unteren Bereich bewegen.

Der Windenergieerlass Baden-Württemberg sieht in Nr. 5.6.4.1.1 vor, dass Eingriffe in das Landschaftsbild durch eine monetäre Abgabe ausgeglichen werden, da diese Beeinträchtigungen in der Regel nicht durch Realkompensation ausgeglichen werden können (vgl. hierzu auch MLR 2015).

### Bilanz tatsächliche Beeinträchtigung

Die geplanten Windenergieanlagen können auf ca. 17,12 % der Fläche des 15 km-Radius wahrgenommen werden. Jedoch wird das Landschaftsbild hierbei überwiegend nur gering bis mittel beeinträchtigt. Eine sehr hohe und hohe Beeinträchtigung erfolgt auf 0,75 % der Fläche innerhalb des 15 km-Radius.

Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes		gering	mittel	hoch	sehr hoch	gesamt
Gesamte Fläche	Fläche [ha]	11.086	488	510	18	12.104
Sichtbarkeit „WEA Lauf“	Anteil Untersuchungsgebiet [%]	15,68	0,69	0,72	0,03	<b>17,12</b>

**Tabelle 5-13:** Tatsächliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes im gesamten Untersuchungsgebiet. Flächenangaben absolut (ha) und prozentual (Werte gerundet)

Die Ermittlung von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch die GIS-basierte Landschaftsbildanalyse setzt die Annahme voraus, dass der Blick auf die Windenergieanlage aus einem Gebiet mit hoher Landschaftsbildqualität heraus mit einer stärkeren Beeinträchtigung gleichzusetzen ist als der Blick auf die Windenergieanlage aus einem Gebiet mit geringerer Qualität. Im Einzelfall kann diese Annahme jedoch unzureichend sein. So kann beispielsweise eine strukturreiche Landschaft im Vordergrund von einer Windenergieanlage im Hintergrund ablenken, oder ein strukturarmer Vordergrund in einer geringwertigen Landschaft kann den Blick auf weiter entfernte hochwertigere Landschaftselemente lenken.

Um die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes von einem bestimmten Punkt aus zu bewerten, sind die Ergebnisse der Landschaftsbildanalyse somit nicht isoliert, sondern in Kombination mit Fotosimulationen und den speziellen Gegebenheiten vor Ort zu interpretieren.

Bei der Zulassung einer Windenergieanlage, die das Landschaftsbild beeinträchtigt, hat der Verursacher gemäß den Vorgaben des § 15 Abs. 6 BNatSchG Ersatz in Geld zu leisten. Die Höhe der Ersatzzahlung bemisst sich nach § 15 Abs. 6 S. 2 BNatSchG grundsätzlich nach den durchschnittlichen Kosten der nicht durchführbaren Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Diese sind jedoch bei Windenergieanlagen häufig nicht feststellbar, weil eine Realkompensation der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch eine Windenergieanlage zumeist nicht möglich ist (vgl. hierzu auch Windenergieerlass Baden-Württemberg Nr. 5.6.4.1.1).

Daher bemisst sich die Ersatzzahlung für den Eingriff in das Landschaftsbild nach der Dauer und Schwere des Eingriffs unter Berücksichtigung der dem Verursacher daraus entstehenden Vorteile (§ 15 Abs. 36 S. 3 BNatSchG, MLR 2015). Maßstab für die Berechnung der Ausgleichsabgabe ist die Ausgleichsabgabeverordnung (AAVO).

Als Kompensation erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes können gem. WEE/AAVO 1 – 5 % der Baukosten nach DIN 276 für die geplante Windkraftanlage festgesetzt werden. Da sich die Höhe der Ersatzzahlung u. a. an der Schwere des Eingriffs bemisst, wird von Vorhabenträgerseite vorgeschlagen, im vorliegenden Fall insgesamt einen Prozentsatz in Höhe von 1,5 % der Baukosten nach DIN 276 anzusetzen.

Die Ersatzzahlung für den Ausgleich des Landschaftsbildes soll nach den Vorstellungen des Vorhabenträgers in die Sanierung des Grindenturms mit einfließen (die Maßnahme gilt auch für weitere geplante Windkraftprojekte an der B 500). Als Nutzungskonzept kann sich die Windstrom Schwarzwaldhochstraße GmbH den Anbau eines Infozentrums für Natur und Energie vorstellen, das Obergeschoss des Grindenturms könnte als Raum für Wechselausstellungen genutzt werden.

91

## 5.11 Kulturelles Erbe

Im Bereich der geplanten Anlagenstandorte befinden sich keine Kulturdenkmale.

Folgende generelle Hinweise des Landesamts für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart/ Ref. 84.2 – Operative Archäologie / Dienstsitz Freiburg auf die Regelungen der §§ 20 und 27 DSchG sind zu beachten:

Sollten bei der Durchführung vorgesehener Erdarbeiten archäologische Funde oder Befunde entdeckt werden, ist dies gemäß § 20 DSchG umgehend einer Denkmalschutzbehörde oder der Gemeinde anzuzeigen.

Archäologische Funde (Steinwerkzeuge, Metallteile, Keramikreste, Knochen, etc.) oder Befunde (Gräber, Mauerreste, Brandschichten, auffällige Erdverfärbungen, etc.) sind bis zum Ablauf des vierten Werktages nach der Anzeige in unverändertem Zustand zu erhalten, sofern nicht die Denkmalschutzbehörde mit einer Verkürzung der Frist einverstanden ist.

Auf die Ahndung von Ordnungswidrigkeiten (§ 27 DSchG) wird hingewiesen.

Bei der Sicherung und Dokumentation archäologischer Substanz ist zumindest mit kurzfristigen Leerzeiten im Bauablauf zu rechnen. Ausführende Baufirmen sollten schriftlich in Kenntnis gesetzt werden.

## 5.12 Sachgüter

Gemäß dem Kommentar zum UVPG (BECKMANN / KMENT, 2023) bei der Betrachtung der Auswirkungen des Vorhabens auf Sachgüter sind insbesondere auch deren spezifische Funktionen in das Blickfeld zu nehmen. Angesprochen sind damit beispielsweise die Funktionen Wohnen, Erholung, Landwirtschaft und Forstwirtschaft. Auswirkungen auf die Schutzgüter sind Änderungen ihrer physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit etwa durch Beschädigung oder Zerstörung.

Zur möglichen Betroffenheit von Wohnbebauungen und deren Umfeld (der Erholung dienenden Gärten, Terrassen, etc.) im Umfeld der Windenergieanlagen sei auf das Schutzgut Mensch verwiesen.

Landwirtschaftlich genutzte Flächen oder Kulturlandschaften mit besonderer Bedeutung werden nicht in Anspruch genommen. Forstwirtschaftlich genutzte Flächen werden für den Bau der Windenergieanlagen und Zuwegung sowie für Kompensationsmaßnahmen in Anspruch genommen. Die Waldbesitzer werden für den damit einhergehenden wirtschaftlichen Verlust seitens des Vorhabenträgers entschädigt. Nach Beendigung der Genehmigung und Rückbau der Windenergieanlagen stehen die Flächen der Forstwirtschaft wieder zur Verfügung. Die Beeinträchtigung der forstwirtschaftlichen Nutzung wird daher als unerheblich angesehen.

## 6 Beschreibung der grenzüberschreitenden Auswirkungen

Als grenzüberschreitende Wirkung einer Windenergieanlage ist lediglich die visuelle Beeinträchtigung relevant, da diese auch in vergleichsweise großen Entfernungen noch zu Beeinträchtigungen führen kann.

Die Grenze in Richtung Frankreich (Elsaß) befindet sich in ca. 36 km Entfernung (Luftlinie). Bei dieser Entfernung und der damit verbundenen Kulissenwirkung kann davon ausgegangen werden, dass eine Windenergieanlage nicht mehr wahrnehmbar ist und eine visuelle Beeinträchtigung ausgeschlossen ist.

## 7 Auswirkungen aufgrund der Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen zu erwarten sind

### Unfallrisiken

Die Unfallrisiken sind bei Windenergieanlagen generell als sehr gering anzusehen. Für detaillierte Ausführungen zu den Unfallrisiken von Windenergieanlagen siehe Kapitel 5.1.2.

Auf die Umweltauswirkungen durch Unfälle an Windenergieanlagen wurde im Zuge der Behandlung der einzelnen Schutzgüter in Kapitel 5 eingegangen.



## 8 Forstrecht gem. § 9 - 11 LWaldG

Die nachfolgende Darstellung orientiert sich an den Inhalten eines UVP-Berichts gem. Anlage 3 – Hinweise zum Bau von Windenergieanlagen im Wald – der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg (Stand März 2022). Um Redundanzen zu vermeiden, wird bei identischem Inhalt auf die jeweiligen Kapitel des vorliegenden UVP-Berichts verwiesen.

### 8.1 Vorhabensbeschreibung

Die WINDSTROM SCHWARZWALDHOCHESTRASSE GMBH & CO. KG beantragt eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage des Typ Enercon E-175 EP5 auf dem Flurstück Nr. 1773 der Gemeinde Lauf an der B 500.

Der Windparkstandort befindet sich in einer Höhe von ca. 872 m üNN und gilt aufgrund der vorhandenen Infrastruktur (Straße, Strom) sowie der vorherrschenden hohen Windverhältnissen von 8,5 - 9 m/s als idealer Standort für die Windenergienutzung.

Detailliertere Informationen können Kapitel 2 entnommen werden.

#### Vorhabens- und Bedarfsbegründung

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, die Klimaerwärmung auf 1,5°C zu begrenzen, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern und bis 2030 mindestens 80 % des Bruttostroms aus erneuerbaren Energien zu gewinnen. Hierzu soll u.a. die Windenergie massiv ausgebaut werden. Bis zum Jahr 2030 soll bei Windenergie an Land nach dem EEG 2023 eine Leistung von 115 GW installiert sein.

94

### 8.2 Alternative Lösungs- und Entwicklungsmöglichkeiten

Hinsichtlich der detaillierten Standortplanung im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurden die vor Ort vorliegenden Gegebenheiten berücksichtigt.

Um Eingriffe möglichst gering zu halten, wurden zudem in enger Zusammenarbeit mit dem Anlagenhersteller die Montage- und Kranstellflächen angepasst. Die bestmögliche Anpassung an das Gelände stand hierbei im Vordergrund.

### 8.3 Beschreibung der aktuellen Situation

Nachfolgend wird die aktuelle Situation für forstliche Belange beschrieben. Für weitere Informationen zur aktuellen Situation vgl. Kapitel 8.4 „Forstrechtliche Eingriffsbilanz“ sowie zu den Schutzgütern im Untersuchungsgebiet Kapitel 4 bzw. ergänzend GAEDE + GILCHER (2025).

#### Waldfunktionen

Soweit die Errichtung einer Windenergieanlage im Wald die Umwandlung von Wald voraussetzt, erfordert dies neben dem Vorliegen der übrigen Zulässigkeitsvoraussetzungen Gestattungen nach §§ 9 ff. LWaldG, in der – sofern betroffen – auch die besonderen Waldfunktionen gemäß Waldfunktionenkartierung zu berücksichtigen sind.

Die erforderlichen privatrechtlichen Regelungen (z.B. Zuwegung, Rand- und Folgeschäden, Verzicht auf Schadensersatz bei Schäden an der Anlage durch umfallende Bäume, Haftungsfreistellung des Waldbesitzers für Schäden, die sich aus der Errichtung oder dem Betrieb im Wald ergeben) bleiben von dieser Genehmigung unberührt.

#### *Bodenschutzwald*

Die Eingriffsfläche befindet sich in einem Waldgebiet, dem eine besondere Funktion als Bodenschutzwald zugewiesen wird. Bodenschutzwälder dienen vornehmlich dem Erosionsschutz. Sie sind so zu behandeln, dass eine standortgerechte, ausreichende Bestockung erhalten bleibt und ihre rechtzeitige Erneuerung gewährleistet ist (§ 30 (2) LWaldG).

Es werden ca. 4.200 m<sup>2</sup> Bodenschutzwald überplant, wobei 1.594 m<sup>2</sup> dauerhaft waldfrei bleiben (Flächen für das Fundament, die Zuwegung und der Kranstellfläche).

Die temporär genutzten Flächen werden so schnell wie möglich begrünt, wodurch die Erosionsgefahr reduziert wird. Vor Baubeginn wird von allen genutzten Flächen, soweit möglich, der Oberboden abgeschoben und dem Stand der Technik entsprechend seitlich gelagert. Dieser Boden wird nach Bauende punktuell wieder aufgebracht und diese Bereiche dann aufgeforstet.

Nach Umsetzung des Vorhabens ist auf den neu entstandenen ebenen Flächen (Kranstellfläche, Zuwegung) nicht von einer Erosionsgefährdung auszugehen. Da die Flächen – mit Ausnahme des Fundaments – nicht versiegelt werden, ist auch nicht mit Erosionsschäden in den angrenzenden Bereichen durch größere Mengen an Oberflächenabfluss zu rechnen.

#### *Erholungswald*

Der Anlagenstandort befindet sich in Erholungswald der Stufe 2. Wald in verdichteten Räumen, in der Nähe von Städten und größeren Siedlungen, Heilbädern, Kur- und Erholungsorten sowie in Erholungsräumen, kann durch Rechtsverordnung zu Erholungswald erklärt werden, wenn es das Wohl der Allgemeinheit erfordert, Waldflächen für Zwecke der Erholung zu schützen, zu pflegen oder zu gestalten.

Bezüglich der Auswirkungen der Planung auf diese Waldfunktion ist anzumerken, dass die temporär genutzten Flächen so schnell wie möglich wieder begrünt werden. Nach Rückbau der Anlagen stehen die beanspruchten Flächen wieder für Sukzession bzw. Aufforstung zur Verfügung.

Windenergieanlagen stellen temporäre Anlagen dar, die nach maximal 30 Jahren zurückgebaut werden. Nach Rückbau der Anlagen (Rückbauverpflichtung) stehen die beanspruchten Flächen wieder für Sukzession bzw. Aufforstung zur Verfügung.

Weitere ausgewiesene Waldfunktionen sind von dem Vorhaben nicht betroffen.

#### Waldbiotope

Der Standort tangiert gem. Angaben der LUBW (Abfrage Stand Februar 2025)

- eine Teilfläche des Waldbiotops „Bach SW Unterstmatt“ (Biotopnummer 7315415294) sowie
- das Waldbiotop „Quelliger Bereich SW Unterstmatt“ (Biotopnummer 7315415394).

Im Rahmen der durchgeführten Biotoptypenkartierung (GAEDE + GILCHER 2023) wurden diese Bereiche aufgrund des deklaratorischen Charakters der Erfassung als gesetzlich geschützte Biotope detaillierter untersucht. Hierbei zeigte sich folgendes Bild:

Der natürliche Bachlauf des nördlichen Arms „Bach SW Unterstmatt“ (Biotopnummer 7315415294) ist im Bestand durch die Harvesterschneise gestört und nach Einschätzung der Gutachter in diesem Bereich nicht mehr als kartierwürdig einzustufen.

Der Bach breitet sich auf der Fläche, vermutlich aufgrund der Verdichtung des Untergrunds, sumpftartig aus und fließt erst unterhalb der Schneise weiter. Auch oberhalb der Schneise ist der Bach nicht mehr als gesetzlich geschütztes Biotop anzusprechen.



**Abbildung 8-1:** Harvesterschneise im Bereich des gesetzlich geschützten Biotops „Bach SW Unterstmatt“, Biotopnummer 7315415294 (Aufnahme: GAEDE + GILCHER, November 2023)

Das Waldbiotop „Quelliger Bereich SW Unterstmatt“ (Biotopnummer 7315415394) beginnt erst ca. 20 m unterhalb der Harvesterschneise und wird nicht überplant, mit entsprechend vorzusehenden Schutz-Maßnahmen (Abstand, Einzäunung) ist eine Beeinträchtigung auszuschließen.

## 8.4 Beschreibung der zu erwartenden Beeinträchtigungen

Es werden nachfolgend rein forstliche Auswirkungen betrachtet. Für weitere Informationen zu Umweltauswirkungen vgl. Kapitel 5, 6, und 9.

### Wald als CO<sub>2</sub>-Senke

Nach den Berechnungen der Bayerischen Staatsforsten bzw. den Darstellungen gem. BfN-Skript 185 (HÖLTERMANN & HIERMER, 2006) werden pro Hektar Wald in einem Jahr etwa 4,56 t/ha\*a bzw. 2,63 t/ha\*a CO<sub>2</sub> mittels Photosynthese in organischen Kohlenstoff (Zucker) umgewandelt und so fest in den Bäumen im Wald gebunden. Ein Festmeter Holz kann so 991 kg CO<sub>2</sub> binden. Durch die Rodung der zum Bau der Windenergieanlage „Lauf“ benötigten Flächen müssen einschließlich der internen Zuwegung dauerhaft ca. 0,67 ha Wald gerodet werden.

Die zusätzliche CO<sub>2</sub>-Freisetzung durch die Rodung der Fläche für die Windenergieanlage würde demnach den Verlust einer CO<sub>2</sub>-Senke von 3,06 t CO<sub>2</sub>/ha\*a (nach Berechnung des Bayerischen Staatsforstes) bzw. 1,76 t CO<sub>2</sub>/ha\*a (nach Berechnung des BfN-Skriptes 185) mit sich ziehen (Angaben gerundet).

Trotz des Verlustes des Speichervolumens des Waldes wird eine positive CO<sub>2</sub>-Bilanz erreicht. Dies soll anhand der folgenden Überlegung deutlich gemacht werden:

In einem durchschnittlichen Steinkohlekraftwerk ist nach Berechnungen des Umweltbundesamtes (UBA 2018<sup>7</sup>) von einem CO<sub>2</sub>-Äquivalent (eq) von 391,06 g CO<sub>2</sub>eq/kWh auszugehen. Für die Windenergieanlage „Lauf“ kann gem. Ertragsgutachten (Angaben: WINDSTROM SCHWARZWALDHOCHSTRASSE GMBH & CO. KG, 2025) von einer jährlichen Stromproduktion von ca. 15.833.000 kWh ausgegangen werden. Bei einem CO<sub>2</sub>-Äquivalent von 7,55 g CO<sub>2</sub>eq/kWh für onshore-WEA (UBA 2018) ergibt sich somit eine jährliche CO<sub>2</sub>-Emission von 119,54 t CO<sub>2</sub>. Für die Produktion der gleichen Strommenge würde durch ein Steinkohlekraftwerk 6.191,65 t CO<sub>2</sub> pro Jahr freigesetzt.

Der dauerhafte Verlust einer CO<sub>2</sub>-Speicherkapazität von 3,06 bzw. 1,76 t pro Jahr würde also im Vergleich zu den jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen eines Kohlenkraftwerks bei gleicher Jahrestromproduktion nicht ins Gewicht fallen: Bei gleicher Stromproduktion von 15,83 Millionen kWh würde ein (Stein)Kohlekraftwerk 6.191,65 t + X emittieren, während im Vergleich dazu die Windenergieanlage nach Berechnung rund 119,54 t + 3,06 bzw. 1,76 t emittieren würde. Dabei wurde der Flächenverlust an Wald (X) bei dem Bau eines Kohlekraftwerkes nicht berücksichtigt.

Die Einsparungen von CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Stromproduktion gleichen die des Waldflächenverlustes um einen Faktor von ca. 50 aus.

<sup>7</sup> UBA Umweltbundesamt (2018): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2017. Climate change 23/2018. Oktober 2018.

### **Waldumwandlung Anlagenstandort**

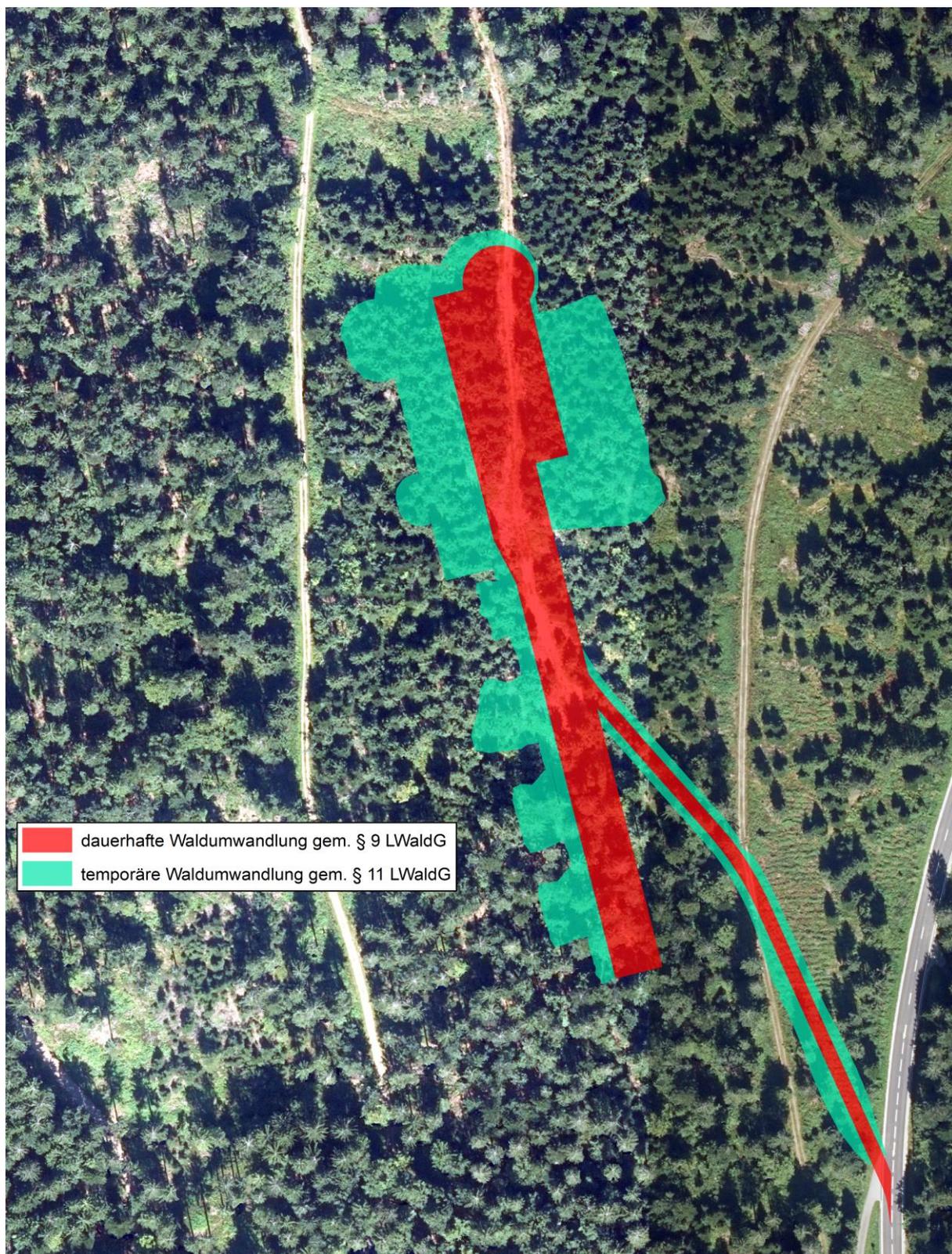
Die dauerhafte Umwandlung von Wald in eine andere Nutzungsart bedarf gemäß § 9 Abs. 1 S. 1 des Landeswaldgesetzes Baden-Württemberg (LWaldG) der Genehmigung der höheren Forstbehörde. Für die vorübergehend in Anspruch zu nehmenden Flächen ist eine Genehmigung nach § 11 LWaldG erforderlich.

Entsprechend dem Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft vom 20.03.2020 umfasst die Konzentrationswirkung von immissionsschutzrechtlichen Genehmigungen gemäß § 13 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) auch die in Baden-Württemberg bisher isoliert erteilte Waldumwandlungsgenehmigung nach den §§ 9 und 11 LWaldG.

Diese Konzentrationswirkung bezieht sich ausschließlich auf den Anlagenstandort, der gemäß dem genannten Schreiben die Windenergieanlagen einschließlich der dauerhaft benötigten Standflächen und Kranstellflächen jeder einzelnen Windenergieanlage (dauerhafte Waldumwandlungen nach § 9 LWaldG) umfasst, sowie Arbeits- und Lagerplätze (befristete Waldumwandlungen nach § 11 LWaldG) unmittelbar am Betriebsgelände, ggf. eine separate Trafostation, sowie ggf. kurze Stichwege vom vorhandenen forstlichen Wegenetz zur Anlage.

### **Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung**

Die Errichtung der Windkraftanlage erfolgt auf dem Flurstück Nummer 1773 der Gemarkung Lauf.



**Abbildung 8-2:** Dauerhafte / befristete Waldinanspruchnahme am Anlagenstandort

Die Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung erfolgt entsprechend den Bestimmungen der Forstverwaltung für die dauerhaft umgewandelten Waldflächen (§ 9 LWaldG). Es handelt sich hierbei innerhalb des Baufelds um Lagerflächen, Zuwegung, ggf. Arbeitsraum, abgetragene Böschungen, die Krantaschen sowie die Kranstellfläche und Kranaufbaufläche und dem Fundament.

<b>WEA Lauf</b>		
<b>Bezeichnung</b>	<b>Dauerhafte Umwandlung § 9 LWaldG</b>	<b>Befristete Umwandlung § 11 LWaldG</b>
Bachbereich	32	12
Ruderalvegetation	19	16
Tannen- oder Fichten-Tannen-Wald	2.223	5.254
Naturferner Mischbestand	2.525	2.987
Naturferner Nadelbaum-Bestand	521	826
Forstweg	-	65
Grasweg	1.338	29
<b>Summe in m<sup>2</sup></b>	<b>6.658</b>	<b>9.189</b>

**Tabelle 8-1:** Dauerhafte und befristete Waldumwandlungsfläche am Standort Lauf [in m<sup>2</sup>]

### **Forstrechtliche Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung über Wertpunkte der Ökokontoverordnung Baden-Württembergs**

100

Für die Bilanzierung der Waldumwandlung wird, analog zur Bilanzierung im Landschaftspflegerischen Begleitplan, das Wertpunktsystem der Ökokonto-Verordnung Baden-Württemberg angewendet.

Ergänzend zum Bilanzierungsschlüssel der LUBW ist, entsprechend den Bestimmungen der Forstverwaltung, bei dauerhafter Waldinanspruchnahme eine Wertminderung von mindestens 8 Wertpunkten (Mindestausgleich bei Rodung Wald) zugrunde zu legen, auch wenn die Wertminderung im Einzelfall bereichsweise geringer ausfallen sollte. Als forstrechtlicher Eingriff wird ausschließlich die Rodung bis zur Ruderalfläche (worst case) berechnet, für den Planzustand des Biotoptyps Ruderalflur sind 9 Wertpunkte pro m<sup>2</sup> anzusetzen.

In den nachfolgenden Tabellen ist der Ausgleichsbedarf durch die dauerhaft umgewandelten Waldflächen nach Standort und Zuwegung getrennt dargestellt.

Die Standorte liegen vollständig auf Waldflächen. Für die Standorte und die interne Zuwegung werden 6.658 m<sup>2</sup> Wald dauerhaft, 9.189 m<sup>2</sup> Wald temporär überplant.

## Bilanzierung Anlagenstandorte

Bestand			Planung Standort Planzustand Forst: Ruderalflur		Differenz	Wertverlust Forst	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Ausgleichs- bedarf [ÖP]	
Biotoptyp	Wert	Biotoptyp	Wert						
Naturnaher Bachabschnitt	12.11	16	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64	9	-7	8	19	152
Mäßig ausgebauter Bachabschnitt	12.21	28	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64	9	-19	19	13	247
Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64	11	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64	9	-2	8	19	152
Tannen- oder Fichten-Tannen- Wald	57.30	18	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64	9	-9	9	2.223	20.007
Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen	59.20	12	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64	9	-3	8	272	2.176
		18	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64	9	-9	9	2.253	20.277
Nadelbaum-Bestand	59.44	14	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64	9	-5	8	521	4.168
Grasweg	60.25	6	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	35.64	9	3	8	1.338	10.704
<b>Summe</b>								<b>6.658</b>	<b>57.883</b>

**Tabelle 8-2:** Bilanzierung der dauerhaften Waldumwandlung am Anlagenstandort

Insgesamt werden durch die Planung **6.658 m<sup>2</sup>** Waldfläche dauerhaft umgewandelt, über forstrechtliche Ausgleichsmaßnahmen ist gemäß Bilanzierung ein Defizit von **57.883 Ökopunkten** auszugleichen.

## 8.5 Beschreibung von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich sowie Ersatzmaßnahmen

### Forstrechtliche Ausgleichsmaßnahmen bei dauerhafter Waldumwandlung

Für die dauerhafte Waldinanspruchnahme an den Standorten und der internen Zuwegung ist gemäß Bilanzierung insgesamt ein Defizit von **57.883 Ökopunkten** über forstrechtliche Ausgleichsmaßnahmen auszugleichen.

#### CEF 1 - Auerhuhn

Zum Ausgleich für den indirekten Lebensraumverlust ist artenschutzrechtlich die Anlage von Ausgleichsflächen für das Auerhuhn im Umfang von 12,81 ha erforderlich.

Die flurstücksscharfe Ausweisung der Ausgleichsflächen im angegebenen Umfang sowie die detaillierte Planung, Umsetzung und Bewertung der Maßnahmen erfolgt gem. dem Konzept für Auerhuhn-Pflegemaßnahmen in der Kommune Sasbachwalden (AUERHUHN IM SCHWARZWALD e.V. 2024). Aus dieser Kulisse wurden von BIOPLAN (2025A) drei Flächen auf der Gemarkung Sasbachwalden mit einer Gesamtgröße von 13,56 ha ausgewählt (vgl. Abbildung 11-1). Auf zwei Flächen sind Überschneidungen mit gesetzlich geschützten Waldbiotopen in Höhe von 0,078 ha (Einheit 1: 470 m<sup>2</sup>; Einheit 9: 310 m<sup>2</sup>) vorhanden. Auf diesen gesetzlich geschützten Waldbiotop-Flächen werden keine Maßnahmen durchgeführt, so dass effektiv 13,482 ha als Ausgleichsfläche zur Verfügung stehen.

*Fazit:* Für Behandlungseinheiten 1, 2 und 9 auf der Gemarkung Sasbachwalden werden gem. dem Konzept für Auerhuhn-Habitatpflegemaßnahmen **140.445** (Einheit 1), **43.200** (Einheit 2) und **24.780** (Einheit 9) **Ökopunkte für den forstrechtlichen Ausgleich** generiert.

Das über forstrechtliche Maßnahmen auszugleichende Defizit von **57.883** Ökopunkten ist durch die Maßnahme CEF 1 –Auerhuhn mit 208.425 generierten ÖP ausgeglichen bzw. überkompensiert.

### Rekultivierungs- und Wiederaufforstungsplanung / Bodenschutz bei befristeter Waldumwandlung

Der angrenzende Waldbestand ist zu schonen, Eingriffe müssen in enger Abstimmung mit der unteren Forstbehörde erfolgen. Die nach § 11 LWaldG befristet umgewandelte Fläche bleibt Wald und ist innerhalb von 3 Jahren zu rekultivieren und in enger Abstimmung mit der unteren Forstbehörde und dem Waldbesitzer zu bepflanzen.

Insgesamt werden 9.189 m<sup>2</sup> Wald temporär umgewandelt.

#### Rekultivierungsplanung gem. LBP

Alle temporär in Anspruch genommenen Flächen werden rückgebaut und rekultiviert. Diese Flächen werden bei kleineren Flächen der Sukzession überlassen. Die Sukzessionsflächen müssen klein genug gewählt werden, damit keine Lockwirkung für Greifvögel entsteht. Auf den größeren zusammenhängenden Flächen wird durch Gehölzpflanzungen ein gestufter Waldrand mit Bäumen (z.B. Buche, Bergahorn, Tanne, Vogelbeere) und Gehölzen (z.B. Lonicera,

Corylus, Crataegus, Frangula ) entwickelt. Dieser strauchreiche Laubmischwald entspricht am ehesten dem Biotoptyp „Sukzessionswald aus Laub- und Nadelbäumen“.

### Bodenschutz

Ein schonender Umgang mit dem Schutzgut Boden ist anzustreben und stellt eine wichtige Grundlage für eine erfolgreiche Rekultivierung dar.

Vor Baubeginn wird von allen genutzten Flächen, soweit möglich, der Oberboden abgeschoben und dem Stand der Technik entsprechend seitlich gelagert. Dieser Boden wird nach Bauende wieder aufgebracht und diese Bereiche dann aufgeforstet oder, bei sehr schmalen Flächen, der Sukzession überlassen.

Der Oberboden der dauerhaft genutzten Bereiche kann auf die nur temporär genutzten Bauhilfsflächen verteilt werden.

Ein Bodenschutzkonzept ist erforderlich.

## 9 Positive Wirkungen

### 9.1 Klima

Prinzipiell wirkt sich der Ausbau der erneuerbaren Energien durch die Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen positiv auf das globale Klima aus. Gem. § 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG und § 5 KlimaG BW (Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg) kommt zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sowie der Verwirklichung der Klimaschutzziele des Landes auch der zunehmenden Nutzung erneuerbarer Energien eine besondere Bedeutung zu.

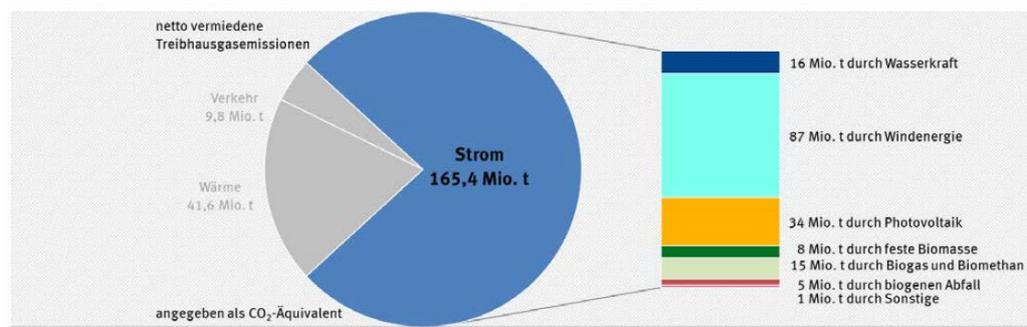
Angaben des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE zeigen, dass erneuerbare Energien insbesondere Steinkohle und Erdgas aus dem deutschen Energiemix verdrängen. Aufgrund der Stellung in der deutschen und europäischen Merit-Order wird kein Strom aus Braunkohle oder Kernenergie verdrängt. Da die verdrängten konventionellen Energieträger deutlich höhere Treibhausgasemissionen aufweisen (vgl. Tabelle 9-1), kommt es durch den Ausbau der erneuerbaren Energien i.d.R. zu erheblichen Einsparungen von Treibhausgasemissionen (UMWELTBUNDESAMT 2022).

Energieträger	Emissionsfaktor [g CO <sub>2</sub> eq/kWh]			
	Vorkette incl. Hilfsenergie	direkt	Fremd. Hilfsenergie	gesamt
<i>konventionell</i>				
Kernenergie	18,27			18,27
Braunkohle	10,67	401,94		412,62
Steinkohle	42,45	338,11		380,56
Gas	38,84	208,41		247,24
Öl	43,92	268,75		312,68
<i>erneuerbar</i>				
Photovoltaik	56,065		0,485	56,55
Wind onshore	16,742		0,951	17,693
Wind offshore	9,186		0,478	9,664
Wasser (Laufwasser)	2,659			2,659
Wasser (Speicher)	14,926		9,698	24,624
Tiefengeothermie	7,057		155,166	162,223

104

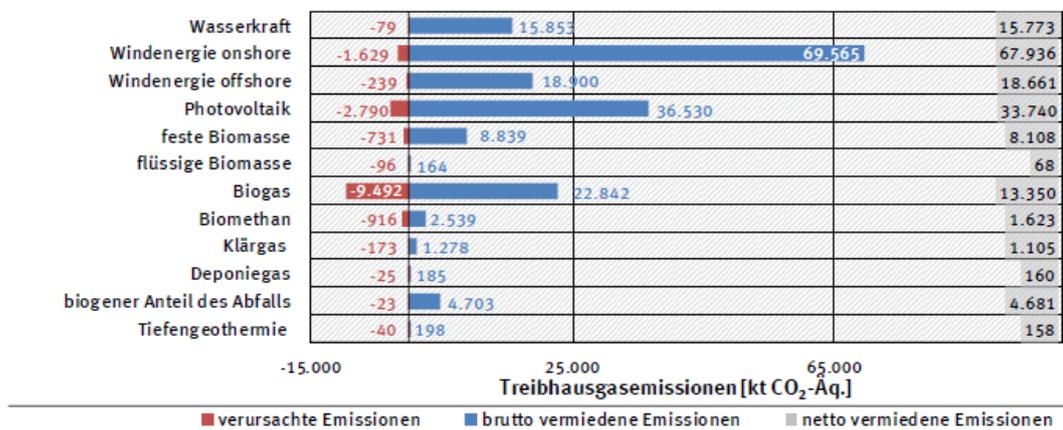
**Tabelle 9-1:** Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger in g CO<sub>2</sub>eq pro produzierter kWh (UMWELTBUNDESAMT 2022; Auswahl)

So wurden im Jahr 2021 fast 68 Mio. CO<sub>2</sub>-Äquivalente Treibhausgase durch onshore-Windenergieanlagen eingespart. Daraus ergibt sich eine spezifische Treibhausgasbilanz von 753 g CO<sub>2</sub>eq/kWh.



**Abbildung 9-1:** Anteil der EE-Bruttostromerzeugung an den netto vermiedenen THG-Gesamtemissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien (UMWELTBUNDESAMT 2022)

### Durch den Einsatz erneuerbarer Energien zur Brutto-Stromerzeugung vermiedene und verursachte Treibhausgasemissionen im Jahr 2021 nach Energieträgern



### Spezifische Treibhausgasbilanz der Brutto-Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2021 nach Energieträgern

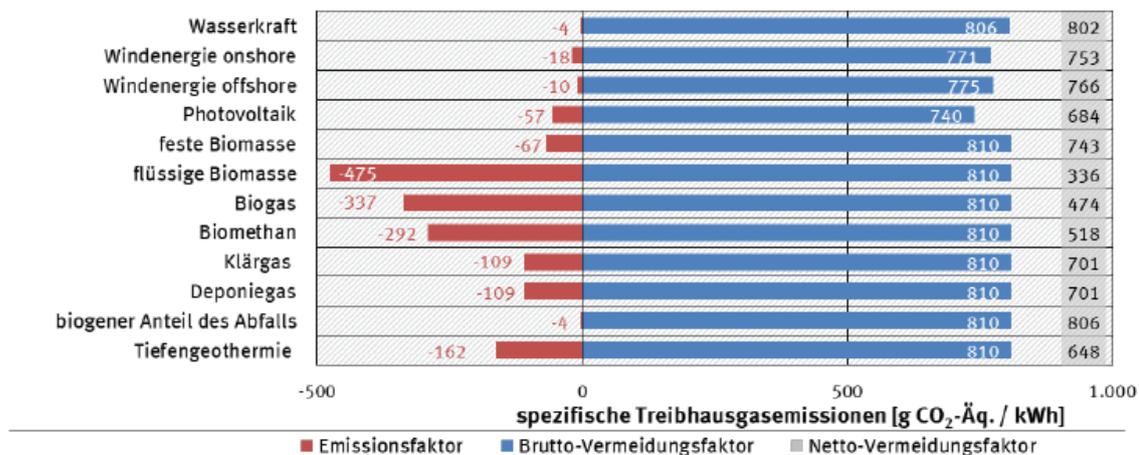


Abbildung 9-2: Treibhausgasbilanz der Brutto-Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (UMWELTBUNDESAMT 2022)

Der nachfolgenden Tabelle können die Werte für die voraussichtliche CO<sub>2</sub>-Einsparung der geplanten Windenergieanlage „Lauf“ entnommen werden.



geplante Windenergieanlage	mittlere gekappte Windleistungsdichte	voraussichtlicher Jahresertrag in MWh/a nach LUBW	voraussichtlicher Jahresertrag in MWh/a nach Ertragsgutachten	voraussichtliche CO <sub>2</sub> -Einsparung in t
WEA Lauf	357-515 W/m <sup>2</sup>	13.000-14.000	15.833	6.650
<b>Gesamteinsparung CO<sub>2</sub></b>				<b>6.650</b>

**Tabelle 9-2:** CO<sub>2</sub>-Bilanz der Windenergieanlage des Typs Enercon E-175 EP5 am geplanten Standort „Lauf“ (WINDSTROM SCHWARZWALDHOCHESTRASSE GMBH & CO. KG, 2025)

## 9.2 Umweltkosten

Unter Verwendung von Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger und Daten zu Umweltkosten pro Tonne emittierter Schadstoffe lassen sich die Umweltkosten für verschiedene Technologien zur Stromerzeugung berechnen. Die Kostensätze berücksichtigen hierbei lediglich Treibhausgase und klassische Luftschadstoffe. Andere Umweltfolgen wie die Beeinträchtigung von Ökosystemen der Landnutzungsänderungen werden nur teilweise oder gar nicht berücksichtigt.

Daten des Umweltbundesamtes zeigen, dass durch die Nutzung von Windenergie Umweltkosten von 0,65 €/t CO<sub>2</sub>eq entstehen. Dem stehen Kosten von 28,44 €/t CO<sub>2</sub>eq (Erdgas) bis 69,01 €/t CO<sub>2</sub>eq (Braunkohle) für Strom aus fossilen Energieträgern gegenüber (UMWELTBUNDESAMT 2018B).

Aktuelle Zahlen des Umweltbundesamts (UBA 2024A, UBA 2024B) belegen die hohen Umweltkosten bei der Strom- und Wärmeerzeugung. Sie unterscheiden sich in Abhängigkeit von den eingesetzten Energieträgern deutlich. Stromerzeugung mit Braunkohle verursacht die höchsten Umweltkosten, gefolgt von den fossilen Energieträgern Öl und Steinkohle. Bereits deutlich niedriger liegen die Umweltkosten der Stromerzeugung aus Erdgas, am umweltfreundlichsten ist die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.

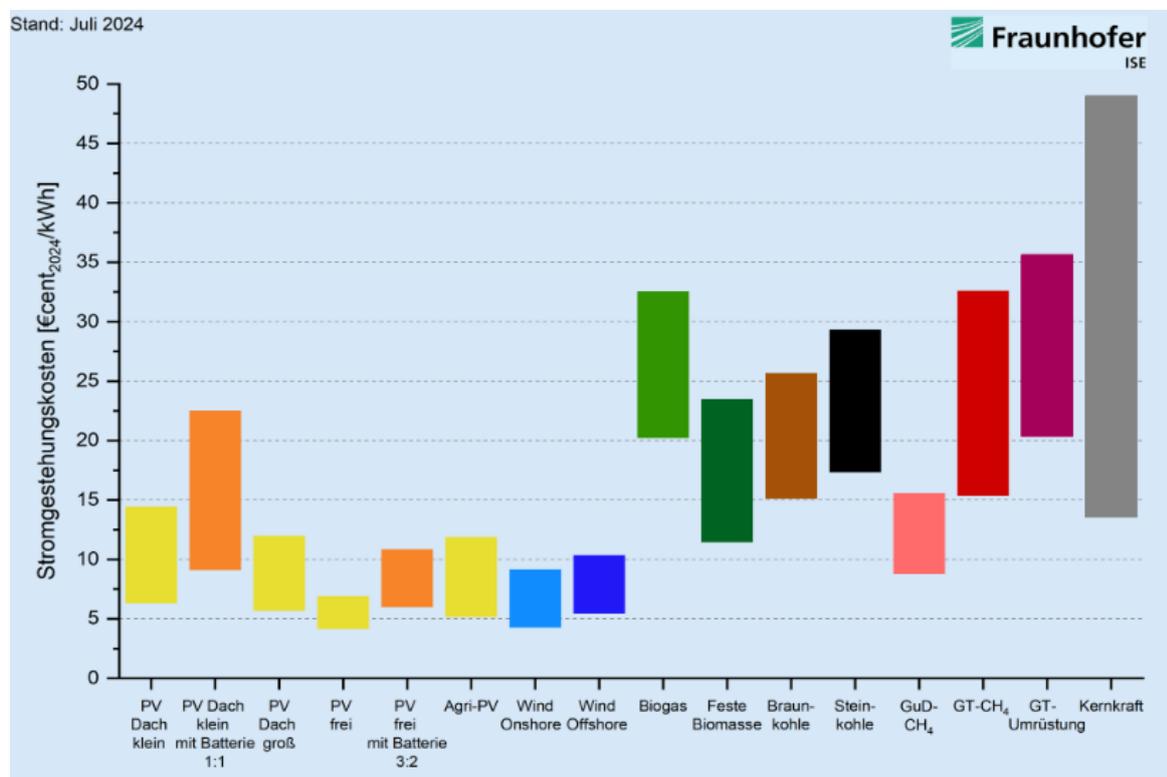
Umweltkosten der Stromerzeugung					
Stromerzeugung durch	Luftschadstoffe	Treibhausgase	Treibhausgase	Umweltkosten gesamt	Umweltkosten gesamt
		(300€/t CO <sub>2,300</sub> )	(880€/t CO <sub>2,300</sub> )	(300€/t CO <sub>2,300</sub> )	(880€/t CO <sub>2,300</sub> )
Eurocent <sub>2024</sub> pro Kilowattstunde <sub>elektrisch</sub>					
<b>Fossile Energien</b>					
Braunkohle	4,30	31,54	92,03	35,85	96,33
Steinkohle	3,55	28,75	83,88	32,30	87,43
Erdgas	1,80	13,00	37,91	14,80	39,71
Öl	10,78	25,31	73,83	36,09	84,61
<b>Erneuerbare Energien</b>					
Wasserkraft	0,09	0,40	1,17	0,49	1,26
Windenergie*	0,22	0,30	0,89	0,53	1,11
Photovoltaik	0,94	2,06	6,00	3,00	6,94
Biomasse**	8,31	7,39	21,57	15,71	29,88

\* Nach Erzeugungsanteilen gewichteter Durchschnittswert aus onshore und offshore Windenergie;  
 \*\* Nach Erzeugungsanteilen gewichteter Durchschnittswert für Biomasse gasförmig, flüssig und fest

Quelle: Umweltbundesamt 2024, Methodological Convention 3.2 for the Assessment of Environmental Costs

**Tabelle 9-3:** Umweltkosten der Stromerzeugung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Kostenansätze zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung; Hervorhebung „Stromerzeugung durch Windenergie“ (verändert nach UBA, 2024A)

Eine Studie des FRAUNHOFER-INSTITUTS FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME (ISE 2024) zeigt die unterschiedlichen Stromgestehungskosten für Erneuerbare Energien und fossile Energieträger konventioneller Kraftwerke an Standorten in Deutschland im Jahr 2024.



**Abbildung 9-3:** Stromgestehungskosten für Erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke an Standorten in Deutschland im Jahr 2024. Spezifische Anlagenkosten sind mit einem minimalen und einem maximalen Wert je Technologie berücksichtigt (ISE 2024)

Im Jahr 2024 liegen die Stromgestehungskosten großskaliger erneuerbarer Energieanlagen, insbesondere Onshore-Windkraftanlagen und PV-Freiflächenanlagen, nach o.a. Berechnungen deutlich unter den Betriebskosten konventioneller Kraftwerke ohne Wärmeauskopplung.

Gemäß den Prognosen für das Jahr 2035 bleiben die Stromgestehungskosten erneuerbarer Energien niedrig, während die Betriebskosten konventioneller Kraftwerke, insbesondere aufgrund der hinterlegten CO<sub>2</sub>-Zertifikatekosten und den Vollaststundenintervallen, steigen.

Bis zum Jahr 2045 steigen die Betriebskosten konventioneller Kraftwerke weiter an, während die Stromgestehungskosten erneuerbarer Energien niedrig bleiben. Die Stromgestehungskosten von Onshore-Windkraftanlagen stabilisieren sich (vgl. Abbildung 9-4).

Abbildung 9-5 zeigt für eine unterschiedliche Kombination von Lernrate und Marktszenarien die Bandbreite der Stromgestehungskosten für Onshore WEA in Deutschland. Für Onshore-Windenergie sind aufgrund der geringen aktuellen Stromgestehungskosten nur geringfügige zukünftige Kostensenkungen zu erwarten.

Die Ergebnisse zeigen die Wirtschaftlichkeit und Konkurrenzfähigkeit von Windenergieanlagen im Energiesektor und das damit verbundene Potenzial an CO<sub>2</sub>-Reduktion.

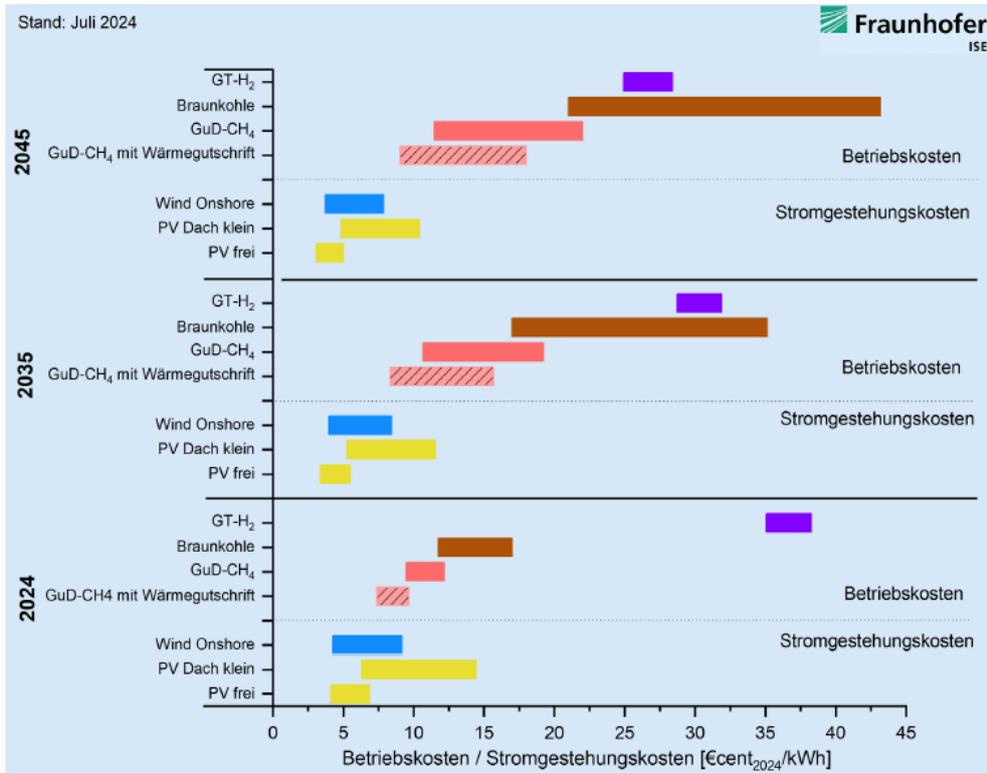


Abbildung 9-4: Vergleich der Stromgestehungskosten von neuinstallierten PV und Onshore-WEA Anlagen sowie der Betriebskosten von bestehenden Braunkohle- und GuD-Kraftwerken (Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerk) (ISE 2024)

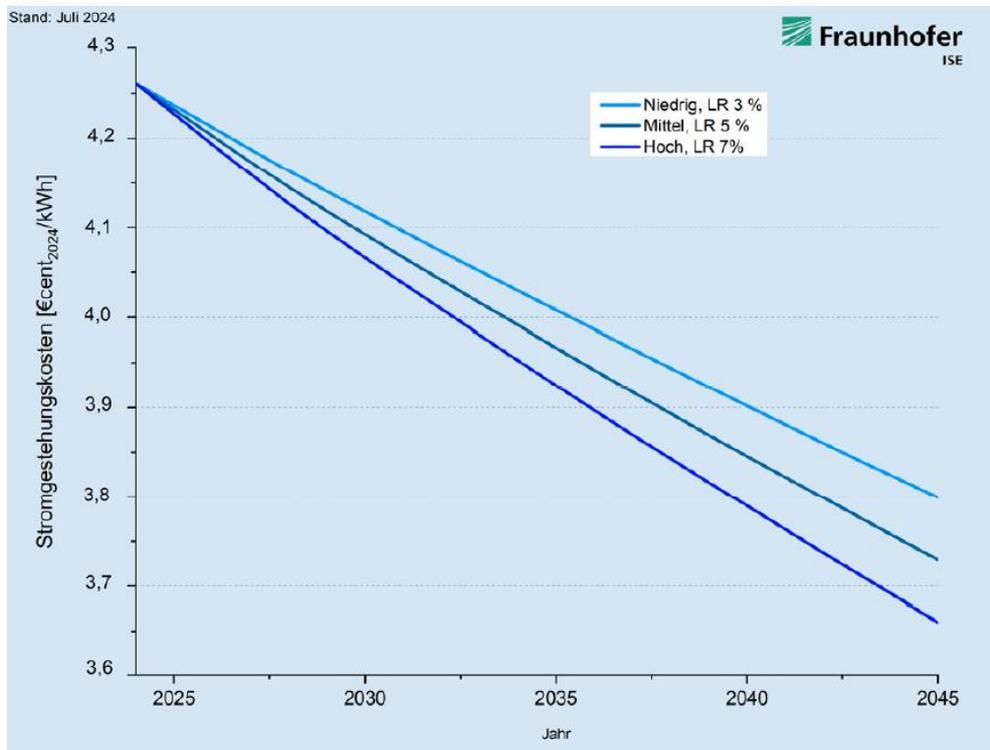


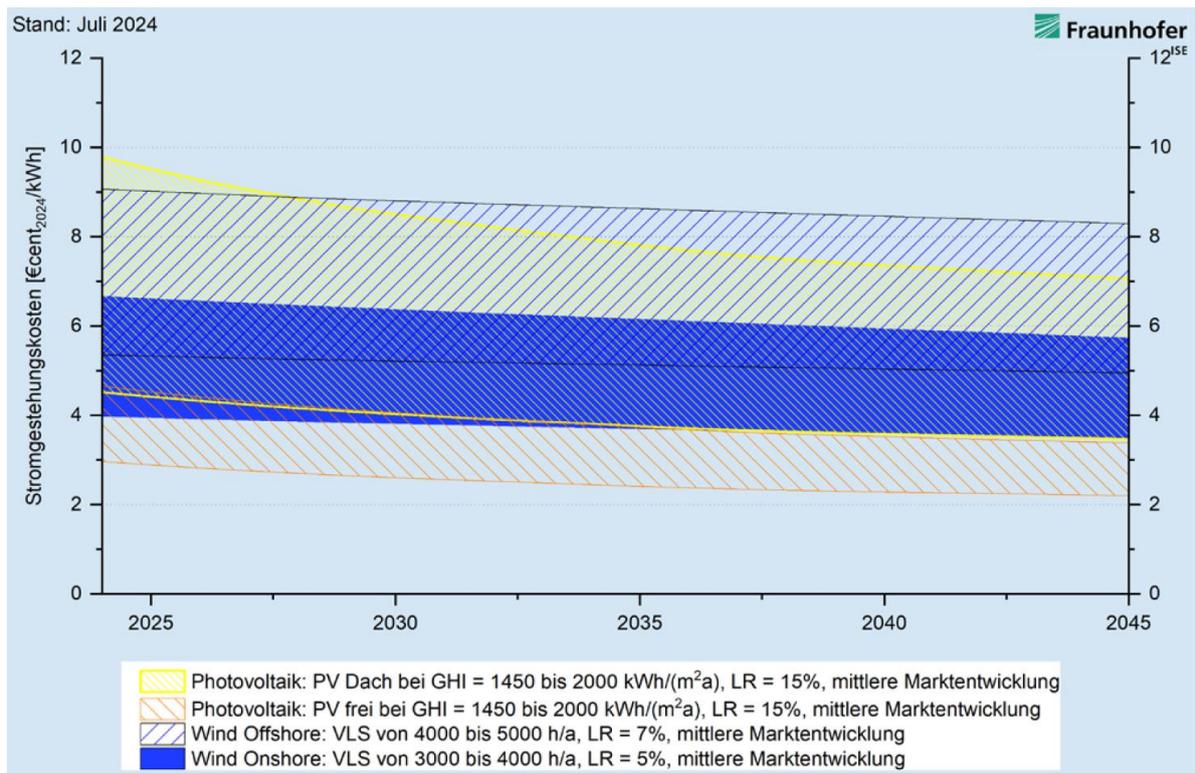
Abbildung 9-5: Sensitivitätsanalyse für die Prognose von Stromgestehungskosten von Onshore-WEA (ISE 2024)

Gemäß ISE 2024 liegt die Stromerzeugung pro 1 kW für Wind-Onshore-Anlagen in Bereichen mit hohen Windgeschwindigkeiten von 7,5 - 9,5 m/s und Volllaststunden von 3.000 – 4.000 h/a im Bereich von 3.000 – 4.000 kWh/a. Legt man zur Orientierung für die geplanten Anlagen die Volllaststunden der Anlage auf der Hornisgrinde zugrunde, ergeben sich mit ca. 3.000 Jahresstunden vergleichbare Werte (vgl. hierzu auch die Angaben in

geplante Windenergieanlage	mittlere gekappte Windleistungsdichte	voraussichtlicher Jahresertrag in MWh/a nach LUBW	voraussichtlicher Jahresertrag in MWh/a nach Ertragsgutachten	voraussichtliche CO <sub>2</sub> -Einsparung in t
WEA Lauf	357-515 W/m <sup>2</sup>	13.000-14.000	15.833	6.650
<b>Gesamteinsparung CO<sub>2</sub></b>				<b>6.650</b>

Tabelle 9-2).

Die Projektion der Stromgestehungskosten bis zum Jahr 2045 an Standorten mit hoher Windgeschwindigkeit und Volllaststunden von 3.000 – 4.000 h/a lässt die Stromgestehungskosten von Onshore-WEA sinken, wie nachstehende Abbildung verdeutlicht.



**Abbildung 9-6:** Entwicklung der Stromgestehungskosten für WEA an Standorten mit hoher Windgeschwindigkeit (ISE 2024)

Nach einer Untersuchung zur Weiterentwicklung der Technik von Windenergieanlagen an Land seit dem Jahr 2000 (DEUTSCHE WINDGUARD, 2020) kann davon ausgegangen werden, dass die Volllaststunden neuerer Anlagen weiterhin moderat zunehmen werden.



## 10 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Im Folgenden werden die für das Vorhaben vorgesehenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zusammenfassend dargestellt. Genauere Erläuterungen zu den einzelnen Maßnahmen vgl. GAEDE + GILCHER (2024) sowie BIOPLAN (2025A, 2025B).

### 10.1 Artenschutzrechtlich relevante Maßnahmen

Folgende Vorkehrungen zur Vermeidung sind durchzuführen, um Gefährdungen von Tier- und Pflanzenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und von europäischen Vogelarten zu vermeiden oder zu mindern.

#### Vermeidungsmaßnahmen

##### **VM 1 – Baufeldräumung**

Die Baufeldräumung bzw. die Anlage des Baufeldes, insbesondere die notwendige Entfernung von Bäumen und Gehölzen sowie der übrigen Vegetation, muss außerhalb der Fortpflanzungszeit stattfinden (in der Regel von September bis Februar bestimmt durch die früh brütenden Arten, u.a. Eulen- und Specht-Arten, bzw. die spät brütenden Arten mit einer Brutzeit bis Mitte / Ende August; bei der Ringeltaube ausnahmsweise noch später), damit keine Nester und Gelege von Boden- oder Gebüsch- bzw. Baumbrütern zerstört werden. Damit kann davon ausgegangen werden, dass keine Vogel-Individuen und auch nicht deren Eier oder Jungvögel direkt geschädigt werden, da zu dieser Zeit nur ausnahmsweise einzelne Paare weniger Arten brüten, u.a. die vorkommende Art Ringeltaube. Ferner können sämtliche Individuen aller *Vogel*-Arten, mit Ausnahme der nichtflüggen Jungvögel in Nestern, bei der Fällung bzw. beim Abbruch rechtzeitig fliehen, so dass es zu keinen Tötungen bzw. Verletzungen kommt.

Sollte die Baufeldräumung im oben genannten Zeitraum aus unveränderbaren, nicht artenschutzrechtlichen Gründen nicht möglich sein, muss im Vorfeld kurz vor den Fällarbeiten durch einen sachverständigen Ornithologen eine Kontrolle stattfinden, bzw. bei bestimmten Arten eine Nestersuche erfolgen. Sollten Nester gefunden werden, kann eine Baufeldräumung nicht stattfinden. Das Schnittgut ist vor der Brutzeit zu entfernen oder bis nach der Brutzeit liegen zu lassen, da in diesem Schnittgut Vogel-Arten brüten können.

Zur Vermeidung von baubedingten Verletzungen und Tötungen von Fledermäusen sind die Rodungsarbeiten außerhalb der Hauptaktivitätszeit dieser Tiergruppe (sowie außerhalb der Brutzeit von *Vögeln*) in der Zeit von Anfang Oktober bis Ende Februar durchzuführen.

Sollte vor Beginn der Fällarbeiten noch keine Frostperiode aus mindestens drei Frostnächten stattgefunden haben, sind die zu fällenden Bäume mit Quartierpotenzial mittels Endoskop oder Schwärmkontrolle auf eine Nutzung durch Einzeltiere zu überprüfen. Sollte hierbei eine Nutzung festgestellt werden, ist die Fällung der betreffenden Bäume zu verschieben.

## VM 2 – Bauzeitenbeschränkung

Durch eine Beschränkung lärmintensiver Arbeiten auf außerhalb der Brutzeit (Bauzeit von Juli bis Februar) können erhebliche Störungen der lokalen Populationen verhindert werden. Diese Maßnahme wird daher im Bauzeitenplan berücksichtigt werden und betrifft insbesondere extrem lärmintensive Arbeiten wie z. B. Sprengen oder Arbeiten mit dem Abbruchhammer. Feinabstimmungen sind im Vorfeld und während der Bauzeit notwendig, weshalb eine naturschutzfachliche Bauüberwachung als sinnvoll erachtet wird.

Ferner wird davon ausgegangen, dass keine abendlichen bzw. nächtlichen Bauphasen notwendig sind, so dass baubedingte Störreize für *Eulen* wie den *Waldkauz* minimiert werden können. Auch hierzu ist eine naturschutzfachliche Baubegleitung sinnvoll.

Zur Vermeidung von erheblichen baubedingten Störreizen (optisch durch Lichtimmissionen, akustisch durch Lärm) der lokalen *Fledermaus*-Populationen müssen alle zwischen Anfang Mai und Ende September durchgeführten Arbeiten wie Bauarbeiten außerhalb der nächtlichen Aktivitätszeit der *Fledermäuse* stattfinden (diese dauert von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang), also zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang.

## VM 3 – Vermeidung von temporären Brutmöglichkeiten

Nicht vollständig auszuschließen ist, dass sich verschiedene Vogel-Arten wie Kohlmeise und Zaunkönig neue, temporäre Strukturen als Brutplatz nutzen, aber auch Teile der Baustelleneinrichtung selbst (Container). Hierzu zählt u.a. die Lagerung von Holz bzw. Schnittgut von Gehölzen oder Sukzessionsbereichen auf Bau- bzw. Lagerflächen. Durch den Bauablauf können Nester oder Gelege geschädigt oder zerstört sowie Jungvögel getötet werden. Durch eine konsequente Überwachung wird verhindert, dass Vogel-Arten, die sich im Baufeld ansiedeln, getötet oder verletzt bzw. ihre Nester und Gelege zerstört werden. Hierzu ist eine naturschutzfachliche Baubegleitung erforderlich.

## VM 4 – Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen des Wespenbussards

Zum derzeitigen Zeitpunkt ist unklar, ob mit einer Realisierung der Planungen Beeinträchtigungen des Wespenbussards einhergehen. Daher ist folgendes Vorgehen erforderlich:

- Während der nächsten drei Jahre (2025, 2026 und 2027) ist ein Monitoring festzulegen, um zu kontrollieren, ob eine Wiederbesetzung des Revierbereichs im Gewann „Rottannenmoos“ erfolgt. Das Monitoring muss durch eine fachkundige Person mit vertieften Kenntnissen zur Biologie, aber auch Verhaltensinterpretation des *Wespenbussards* durchgeführt werden.
- Sofern das Revier während dieses Zeitraums nicht wieder besetzt wird bzw. sich nicht innerhalb des zentralen Prüfradius um den geplanten Standort erneut ein Revier etabliert, ist davon auszugehen, dass keine Beeinträchtigung durch das Vorhaben eintritt.
- Sofern das Revier erneut besetzt wird oder eine Ansiedlung in einem benachbarten Bereich innerhalb des zentralen Prüfradius festgestellt wird, sind Maßnahmen zu ergreifen, die eine erhebliche Senkung des Kollisionsrisikos bewirken, so dass das Tötungsrisiko für den *Wespenbussard* unterhalb der Signifikanzschwelle bleibt. Diese Maßnahmen sind in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde fachgutachterlich festzulegen. Zu

möglichen Maßnahmen können beispielsweise feste Abschaltzeiten zu bestimmten Zeiträumen oder je nach Windgeschwindigkeit zählen (siehe hierzu auch LUBW-Hinweise von 2021). Auch die Nutzung eines automatisierten Detektionssystems kann eine sinnvolle Option darstellen, sofern ein System erhältlich ist, das *Wespenbussarde* sicher erkennen kann.

#### **VM 5 – Einhalten eines Mindestabstands von 1.000 m zu den Fortpflanzungs- und Ruhestätten windkraftsensibler Vogelarten**

Dies ist gewährleistet, da sich 2022 und 2023 keine Nistplätze kollisionsgefährdeter Arten nach Anlage 1 § 45 b BNatSchG und nach den LUBW-Hinweisen im 1 km-Radius befanden. Lediglich in einem der Erfassungsjahre wurde ein Brutnachweis des Wespenbussards innerhalb des 1 km-Radius abgegrenzt.

#### **VM 6 – Freihalten der regelmäßig frequentierten Nahrungshabitate und Flugkorridore**

Bei sämtlichen betrachteten windkraftsensiblen Arten sind durch die geplanten Standorte keine Flugkorridore, aber auch keine regelmäßig frequentierten Nahrungshabitate betroffen.

#### **VM 7 – Verzicht auf die Verwendung von Gittertürmen**

Nach der aktuellen Planung werden Windenergieanlagen der Firma Enercon mit Fertigteilbetonturm, die keine Gittermaste besitzen, gebaut.

#### **VM 8 – Bodennutzung in der Umgebung des Mastfußes**

Auf den Stellflächen um den Mastfuß der geplanten Anlagen muss vermieden werden, dass es durch eine Begrünung zu einer Anlockung von Greifvogel- und Eulen-Arten und damit zu einer (signifikanten) Erhöhung des Kollisionsrisikos kommt (siehe auch Standardvermeidungsmaßnahmen nach LUBW-Hinweisen 2021). Offene Flächen können für verschiedene Greifvogel-Arten attraktiv sein und damit verstärkt genutzt werden, u.a. durch den Rotmilan als windkraftsensible Art, aber auch durch den Mäusebussard als nicht-windkraftsensible Art. Dabei ist es nicht relevant, ob hier tatsächlich ein größeres Nahrungsangebot vorherrscht oder ob lediglich eine Freifläche vorhanden ist. Daher müssen die dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen möglichst unattraktiv gestaltet, am besten geschottert werden.

Flächen, die bauzeitlich in Anspruch genommen werden, müssen nach Abschluss der Bauarbeiten, soweit dies möglich ist, wieder einen vergleichbaren Zustand wie vor dem Eingriff versetzt werden.

#### **VM 9 – Baustelleneinrichtungen**

Baustelleneinrichtungen (BE) dürfen nur an Stellen eingerichtet werden, die bereits in den vorübergehenden bzw. permanenten Flächenverlustbereichen liegen. Wertvolle Lebensräume, insbesondere Randstrukturen, sind als BE-Flächen auszuschließen. Flächenverluste durch eine Baustelleneinrichtung, u.a. für Baucontainer, für eine Betankungseinrichtung und für einen Materiallagerplatz, dürfen nicht auftreten.

## VM 10 – Spanische Flagge

Bei dieser artenschutzrechtlich relevanten Nachtfalter-Art muss sichergestellt werden, dass bei der Einrichtung der Standorte sowie der Zuwegung keine Individuen getötet werden. Die Raupen dieser Art überwintern bodennah in der Vegetation und entwickeln sich bis Anfang Juni des Folgejahres, bevor sie sich verpuppen. Der Falter schlüpft weitere vier bis sechs Wochen später. Daher sind im Jahr vor den geplanten Eingriffen die für diese Falterart entsprechend geeigneten Stellen zum Beginn der Flugzeit der Imagines, die sich ab Ende Juli bis etwa Ende August erstreckt, zu räumen. So wird vermieden, dass die adulten Tiere wieder Eier in die betroffenen Bereiche legen und die Raupen im Folgejahr getötet werden.

## VM 11 – Haselmaus

Zur Vermeidung von Verletzungen und Tötungen von *Haselmäusen* gibt es zwei mögliche Vorgehensweisen:

1. Zur Vermeidung von baubedingten Verletzungen und Tötungen von Haselmäusen muss die Rodung der Gehölze im Oktober bei milder Witterung stattfinden. Dies betrifft auch die Entfernung der Wurzelstöcke. Auf diese Weise werden eventuell anwesende Haselmäuse aus dem Eingriffsbereich vergrämt, bevor sie ihren Winterschlaf beginnen. Unmittelbar vor Beginn der Rodung ist durch die naturschutzfachliche Baubegleitung eine Kontrolle auf anwesende *Haselmäuse* durchzuführen.

2. Alternativ müssen die Gehölze in den Rodungsbereichen im Herbst bzw. Winter gefällt und liegen gelassen werden. Eine Räumung der liegenden Äste und Baumstämme findet im folgenden Frühjahr Ende März / Anfang April vor der beginnenden Vogelbrutsaison statt, das Ausgraben der Wurzelstöcke ab Anfang Mai. Die aus ihrem Winterschlaf am Boden erwachten Tiere haben dann den inzwischen als Lebensraum ungeeigneten Bestand verlassen. Diese Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit der naturschutzfachlichen Bauüberwachung durchzuführen.

Gefällte Bäume können nach dem Fällen von bestehenden Wegen, Rückegassen und Kranstellflächen gegriffen und aus dem Bestand gehoben werden. Hierbei sind Eingriffe in den Waldboden zu vermeiden.

## VM 12 – Vermeidung eines Eingriffs in Fließgewässer und FFH-Lebensraumtypen

Im Rahmen des geplanten Vorhabens darf nicht in die Fließgewässer und FFH-Lebensraumtypen innerhalb des FFH-Gebiets eingegriffen werden. Stoffliche Einwirkungen durch Einträge von Nährstoffen, Staub und Schadgasen müssen verhindert werden (vgl. BIOPLAN 2024, VM).

## **Minimierungsmaßnahmen**

### **MM 1 – Farbe des Mastfußes**

Da offensichtlich die Farbe des Mastfußes das Kollisionsrisiko maßgeblich beeinflusst, darf dieser nicht in weißer Farbe gestrichen werden. An Windenergieanlagen, die bodennah in grün abgestuften Farben und darüber grauer Farbe gestrichen sind, konnte bisher kein Anflug registriert werden. Daher darf der Mastfuß bis auf Baumwipfelhöhe nicht in weißer Farbe gestrichen werden, sondern in Grün- oder Grautönen.

### **MM 2 – Hindernisbefeuerung (Lichtemissionen)**

Durch die bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung (BNK) an den geplanten Windenergieanlagen, wobei ein rotes Blinklicht nur aktiv eingesetzt wird, wenn sich ein Luftfahrzeug nähert, bedarf es keiner Maßnahme, durch die eine Anlockung und ein Verletzen oder Töten vermieden wird. Dadurch ist eine negative Auswirkung nicht gegeben.

Eine Tagesbeleuchtung ist nicht erforderlich, da als Alternative zu weiß blitzendem Feuer auch ein rot-weißer Anstrich an Rotoren und Turm erfolgen kann, um die Hauptanforderung, die Sichtbarkeit der Windenergieanlage aus der Luft, zu gewährleisten.

### **MM 3 – Minimierung des Flächenverbrauchs und Erhalt potenzieller Fledermausquartiere**

Bau und Betrieb der Anlagen sind unter geringstmöglichem Flächenverbrauch zu realisieren. Rodungsflächen sind auf ein Minimum zu begrenzen. Die kartierten potentiellen Fledermaus-Quartiere außerhalb der notwendigen Rodungsbereiche sind vor direkten Beeinträchtigungen zu schützen.

### **MM 4 – Minimierung des Kollisionsrisikos – Befestigung der dauerhaft benötigten Stellflächen und Zuwegung**

Die dauerhaft benötigten Stellflächen an dem neuen Windenergieanlagenstandort sowie die Zuwegung sind mit einer Schotterdecke zu versehen und zu befestigen. So werden Wasserrückhaltung sowie das Aufkommen von Kräutern und Sträuchern im unmittelbaren Anlagenbereich verhindert. Dennoch aufkommende Sträucher sind zu entfernen.

### **MM 5 – Minimierung des Kollisionsrisikos – standortspezifischer Abschaltalgorithmus**

Zur Minimierung des Kollisionsrisikos für *Fledermäuse* (hier insbesondere *Zwergfledermaus*) sind die WEA zu bestimmten Zeiten und bei bestimmten Windgeschwindigkeiten abzuschalten.

Zur Reduzierung des Kollisionsrisikos sind für die geplanten WEA im ersten Betriebsjahr, vor der Entwicklung standortspezifischer Abschaltzeiten, pauschale Abschaltzeiten bei niedrigen Windgeschwindigkeiten während der Aktivitätszeiten von *Fledermäusen* nötig:

- bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s und
- einer Temperatur von mindestens 10° C in Gondelhöhe.

Für das erste Betriebsjahr werden daher folgende pauschale Abschaltzeiten festgelegt: vom 1. April bis 31. August zwischen einer Stunde vor Sonnenuntergang und Sonnenaufgang sowie vom 1. September bis 31. Oktober zwischen drei Stunden vor Sonnenuntergang und Sonnenaufgang bei Windgeschwindigkeiten unter 6 m/s und einer Temperatur von mindestens 10° C in Gondelhöhe (gemäß LUBW 2014).

Dadurch wird nach derzeitigem Kenntnisstand gewährleistet, dass im ersten Betriebsjahr kein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko für *Fledermäuse* besteht.

Ab dem zweiten Betriebsjahr ist der durch das Gondelmonitoring festgelegte Abschaltalgorithmus auf beide WEA anzuwenden.

## 10.2 Umweltrechtlich relevante Maßnahmen

### **V/M 13 – Maßnahmen im Bereich des gem. § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotops „Bach SW Unterstmatt“ (Biotop-Nr. 7315415294)**

In den als geschützte Biotop kartierten Flächen um das Fließgewässer ist bei den Ausbaumaßnahmen besondere Sorgfalt angebracht. Während der Bauphase und im Rahmen des Rückbaus hat eine Ökologische Baubegleitung stattzufinden.

### **V/M 14 – Maßnahmen zum Schutz des gem. § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotops „Quelliger Bereich SW Unterstmatt“ (Biotop-Nr. 7315415394)**

Der als § 30-Biotop kartierte quellige Bereich ist während der Bauphase deutlich sichtbar abzugrenzen und mit einer Schutzkonstruktion vor Überschüttung mit hangrutschendem Geröll oder Erde zu schützen. Während der Bauphase und im Rahmen des Rückbaus hat eine Ökologische Baubegleitung zu erfolgen.

### **V/M 15 – Vermeidung von Schadstoffeinträgen**

Schadstoffeinträge in die gesetzlich geschützten Biotopbereiche sind mit besonderer Priorität zu vermeiden. Dazu gehört die Vermeidung des direkten Eintrages von Baustoffen oder Ölen in die Fließgewässer. Auch im Bereich der Lagerflächen ist ein schonender Umgang mit umweltgefährdenden Bau- und Betriebsstoffen vorgeschrieben, ein Austreten wassergefährdender Stoffe aus den dort verwendeten Maschinen muss vermieden werden.

Eine Verunreinigung der Gewässer durch Einträge von Bodensubstrat ist auf ein erforderliches Mindestmaß zu beschränken. Bei erwartbarem Anfall von stark verschlammtem Wasser wird die Anlage eines Pumpensumpfes empfohlen und Abpumpen mit verzögertem Wiedereinleiten nach Absetzen der Schwebstoffe, z.B. Durchleitung durch ein Absetzbecken (Container).

### **V/M 16 – Bodenverbessernde Maßnahmen**

Bei allen Bodenarbeiten, die der Sicherung, der Zwischenlagerung und der Wiederverwertung (einschließlich der Aufnahme aus der Zwischenlagerung) von Oberbodenmaterial dienen, sind die entsprechenden Vorgaben der DIN 18915 und der DIN 19731 (insbesondere Nr. 7.2 und 7.3) einzuhalten (vgl. § 12 BBodSchV).

Der Mutterboden sowie der kultivierbare Unterboden im gesamten Eingriffsbereich, wird in trockenen oder gefrorenen Zustand, soweit möglich getrennt voneinander sorgfältig abgeschoben, während der Bauphase dem Stand der Technik entsprechend gelagert und nach Baubeginn wiederaufgebracht.

Zur Sicherstellung des Bodenschutzes dürfen sämtliche Bodenarbeiten nur bei geeigneter Witterung durchgeführt werden. Stark feuchte und nasse Böden dürfen unter keinen Umständen befahren oder umgelagert werden.

Die Zwischenmieten mit einer Lagerungszeit von über 6 Monaten sind mit tiefwurzelnden, winterharten Pflanzen zu begrünen (z.B. Luzerne, Lupine, Ölrettich, Roggen).

Bei den temporären Arbeitsflächen wird nach der Bauphase der Schotter wieder entfernt, die Bereiche tiefengelockert und dann die Rekultivierungsschicht aufgebracht. Der Oberboden der dauerhaft genutzten Bereiche wird auf die anderen Bereiche zusätzlich verteilt.

Die Rekultivierungsschicht ist, genauso wie beim Ausbau, in mäßig feuchten, besser trockenen oder gefrorenen Zustand auf den zu rekultivierenden Flächen durch Verkippen in einem Arbeitsgang und ohne Zwischenbefahrung auszubringen.

Die technisch fertig gestellten Flächen sind dann so schnell als möglich zu begrünen. Die Zwischenbegrünung kann entweder vor der Gehölzpflanzung oder zusammen mit dieser ausgebracht werden.

Bei der Zwischenbegrünung werden als bodenverbessernde Maßnahme einjährige oder ausdauernde Pflanzen auf der Rekultivierungsfläche ausgebracht, zur Vermeidung von zusätzlicher Befahrung ist die Saat von Hand auszubringen. Bei der Zusammenstellung der Zwischenbegrünung ist auf heimisches Material zu achten.

Alle zu rekultivierenden Flächen sind vor dem Andecken des Oberbodens zwingend dem Stand der Technik entsprechend tiefenzulockern um ein Anwachsen der Pflanzung sicherzustellen. Die Tiefenlockerung hat mindestens bis in 60 cm Tiefe oder bis zum anstehenden Grundgestein zu erfolgen. Eine Befahrung der Rekultivierungsfläche ist zu vermeiden. Die Arbeitsabläufe bei den Bodenarbeiten sind entsprechend zu steuern („rückwärts arbeiten“).

Der Rückbau der temporären Bauhilfsflächen hat so zu erfolgen, dass die Profilierung den natürlichen Geländebedingungen möglichst nahekommt.

### **V/M – 17 Entwicklung einer hochwüchsigen Ruderalflur**

Die temporär in Anspruch genommenen Bereiche der Baufelder sowie des Ausbaus der Zuwegung welche nicht wiederbewaldet werden können, sind mit einer hochwüchsigen, ausdauernden Ruderalflur einzusäen. Aufkommende Gehölze und höhere Brombeerbestände sind regelmäßig punktuell zu entfernen.

Während der Betriebszeit der Anlage kann es vorkommen, dass die Aufbaufläche für den Kranausleger für Reparaturen nochmals freigeräumt werden muss, sie wird dann aber auch wieder angesät. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Bedarfsfall eintritt, ist jedoch extrem selten. Durch die Entwicklung einer hochwüchsigen, dichten Ruderalflur entfällt die

Anlockwirkung offener Flächen für Greifvögel und bei ggf. erneutem Freiräumen entstehen keine zusätzlichen Konflikte mit Singvögeln oder der Haselmaus. Auf Saatgutanteil von Weideröschchen (*Epilobium*) wird verzichtet, um Konflikte bzgl. de Nachtkerzenfalters zu vermeiden, auf Saatgutanteil von Wasserdorst (*Eupatorium*) wird verzichtet, um Konflikte bzgl. der Spanischen Flagge zu vermeiden.

Aufkommende Gehölze und Brombeere werden jährlich punktuell entfernt, damit der Bereich während der Betriebszeit nicht wieder von Haselmäusen oder Singvögeln besiedelt wird.

#### **V/M 18 – Förderung natürlicher Sukzession**

Kleinere Bereiche innerhalb der temporär während der Bauphase genutzten Flächen werden nicht aufgeforstet, sondern der natürlichen Sukzession überlassen. Von dieser Maßnahme profitieren Arten, die Pionierstandorte besiedeln.

#### **V/M 19 – Verhindern von Neophytenaufkommen**

Das Aufkommen von Neophyten im Bereich der rekultivierten Flächen ist durch regelmäßige Kontrolle und das Entfernen ggf. aufkommender Neophyten zu verhindern.

#### **V/M 20 – Schutz Waldbestand**

Der angrenzende Waldbestand ist zu schonen, Eingriffe müssen in enger Abstimmung mit der unteren Forstbehörde erfolgen. Die nach § 11 LWaldG befristet umgewandelte Fläche bleibt Wald und ist innerhalb von 3 Jahren zu rekultivieren und in Abstimmung mit der unteren Forstbehörde und dem Waldbesitzer zu bepflanzen.

#### **V/M 21 – Erdüberdeckung Fundament**

Das Fundament wird mindestens 1,2 m mit anfallendem Aushubmaterial überdeckt. Hiervon werden mindestens 20 cm aus weitgehend steinfreiem, kulturfähigem Oberboden als oberste Schicht bestehen.

#### **V/M 22 – Maßnahmen zur Vermeidung einer Überschreitung der Schattenbelastung**

Aufgrund der Ergebnisse der Schattenwurfprognose wird eine Schattenabschaltung empfohlen, um die Schattenbelastung an den betroffenen Immissionsorten zu reduzieren und um die Grenzwerte auch an den kritischen Immissionsorten einzuhalten (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B). Die betroffenen Immissionsorte zeigt nachfolgende Tabelle:

Immissionsorte mit Überschreitungen	Richtwertüberschreitende WEA	
	Stunden / Jahr	Stunden / Tag
B	nicht notwendig	ja; teilweise Beschattung zulässig
C	nicht notwendig	ja; teilweise Beschattung zulässig
J	ja; teilweise Beschattung zulässig	ja; teilweise Beschattung zulässig
K	ja; teilweise Beschattung zulässig	ja; teilweise Beschattung zulässig

**Tabelle 10-1:** Richtwertüberschreitungen bzgl. Schattenwurf an den betrachteten immissionsorten (verändert nach TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024B).

## V/M 23 – Maßnahmen zur Verminderung des Eiswurfrisikos

Hinsichtlich der Risikobewertung der ermittelten Eisfallbereiche ist zusammenfassend festzuhalten, dass eine Kombination von Verbots- und Hinweisschildern empfohlen wird. Dies gewährleistet eine sichere Benutzung der untersuchten Objekte im Bereich der Windenergieanlage (TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, 2024C).

Folgende Maßnahmen werden empfohlen:

- Weg E1.4: Aufstellen von Schildern, die vor Eisfall warnen, der Abstand zur WEA sollte ca. 100 m betragen
- Für die Bundesstraße B 500 bleibt das Risiko mit Berücksichtigung der Blattheizung im tolerablen Bereich. Eine weitere Reduktion dieses Risikos kann nur durch Neuplanung, also Verlegung der Anlage erreicht werden.

Es wird empfohlen, eine temporäre Geschwindigkeitsbeschränkung an Tagen mit Eisfallbedingungen auf 70 km/h einzuführen, dadurch kann das Risiko in den tolerablen Bereich reduziert werden.

Bei den Kranstellflächen und den Aufstellungsorten der betrachteten WEA gibt es eine größere freie Fläche, bei der davon ausgegangen werden muss, dass sie von Passanten bewusst benutzt wird, um in die Nähe der Windenergieanlage zu gelangen. Hinsichtlich der Zuwegungen bzw. Stichwege, Kranstellflächen und Aufstellungsorte der WEA wird somit ein gewollter Aufenthalt eines Fußgängers im Gefahrenbereich unterstellt. Dieses Risiko muss generell durch geeignete Maßnahmen beherrscht werden. Bei Eisfallbedingungen besteht in diesem Fall bereits bei einmaligem Vorkommen ein hohes Risiko.

Es ist dafür zu sorgen, dass ein unbefugtes Betreten des Gefahrenbereichs bei Eisfallbedingungen wirkungsvoll vermieden wird. Daher wird empfohlen, mindestens eine der folgenden gleichwertigen Maßnahmen umzusetzen:

- Anbringen einer Umzäunung, mittels derer die Kranstellfläche großzügig abgesichert ist oder
- Anbringen eines Schildes mit einer an das Eisansatzerkennungssystem gekoppelten Warnleuchte/Lichtzeichen, das von Durchgang bei Eisfallbedingungen dringend abrät oder
- großzügige Abschränkung aller Zuwegungen zur Kranstellfläche, mit einem eindeutigen Warn- oder Verbotsschild, um ein Betreten des Gefährdungsbereichs zu vermeiden.

Bei Realisierung mindestens einer der drei Maßnahmen lässt sich das Risiko ausreichend reduzieren. Diese Maßnahmenempfehlung gilt für die Objekte W1.4, W2.4, W3.4.

## 10.3 Vorsorgemaßnahmen

### V 1 – Fichtenkreuzschnabel

Sobald der Zeitraum für die Baufeldräumung bekannt ist, muss ungefähr zehn bis 14 Tage vor dem Beginn eine erste Kontrolle zur Überprüfung möglicher Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels stattfinden. Sollten bei der ersten Kontrolle keine Hinweise auf ein aktuelles Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels gefunden werden, wird ungefähr fünf bis zehn Tage später die Kontrolle wiederholt. Wenn bei beiden Kontrollen keine Hinweise auf aktuelle Brutvorkommen, u.a. Gesang, bei dieser Art gelingen, kann davon ausgegangen werden, dass zu diesem Zeitpunkt keine Brutvorkommen dieser Art existieren. Damit können entsprechend der Planung Bäume gefällt werden.

Sollte bei einer der Kontrollen Hinweise gelingen, wird durch gezielte Beobachtungen an einem weiteren Termin ein mögliches Vorkommen eingegrenzt, wobei hier die zu fällenden Bäume im Vordergrund stehen. Eine Fällung würde dann entsprechend verschoben werden. An anderer Stelle kann jedoch weitergearbeitet werden.

### V 2 – Ausgleich für den Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

Für höhlenbrütende Vogel-Arten wie verschiedene *Meisen*-Arten wird prinzipiell ein Ausgleichsbedarf von jeweils zwei bis drei Nistkästen je betroffenem Revier veranschlagt. Da im vorliegenden Fall jedoch keine Brutbäume direkt betroffen sind und lediglich Teile der Lebensstätten verloren gehen, kann der Bedarf reduziert werden. Daher sind insgesamt zehn Nistkästen auf den Ausgleichsflächen in mindestens drei Metern Höhe aufzuhängen. Hierfür werden folgende Kastentypen empfohlen (FIRMA SCHWEGLER, Schorndorf):

- 6 x Nisthöhle 1B Fluglochweite 26 mm
- 3 x Nisthöhle 1B Fluglochweite 32 mm.



## 11 Kompensationsmaßnahmen / CEF-Maßnahmen

### 11.1 Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen i.S.v. § 44 Abs. 5 BNatSchG)

Folgende Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (CEF-Maßnahmen) sind durchzuführen, um Gefährdungen von Tier- und Pflanzenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und von europäischen Vogelarten zu vermeiden oder zu mindern. Die Ermittlung der Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG in der saP erfolgt unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen (Details vgl. BIOPLAN 2025A, 2025B).

#### CEF 1 – Auerhuhn

Zum Ausgleich indirekten Lebensraumverlusts ist die Anlage von Ausgleichsflächen für das *Auerhuhn* erforderlich. Als Bemessungsgrundlage für den erforderlichen Ausgleich wird entsprechend der Planungsgrundlagen zum Auerhuhn (UM & MLR 2022, 2023) von einer Störfläche von 650 m im Umkreis um die geplanten Windenergieanlagenstandorte ausgegangen.

Gemäß der Planungsgrundlage Auerhuhn sind Kerngebiete und Randbereiche des Auerhuhn-Vorkommens gemäß Aktionsplan Auerhuhn als Vorkommensgebiet aufzufassen. Die Flächensummen dieser Kategorie werden, um dem prozentualen Anteil der Lebensraumeignung Rechnung zu tragen, mit einem Reduktionsfaktor multipliziert, um die Größe der erforderlichen Ausgleichsfläche zu ermitteln. Dieser Reduktionsfaktor wurde innerhalb des Vogelschutzgebiets auf 0,9 festgelegt, außerhalb des Vogelschutzgebiets auf 0,3. Im vorliegenden Fall wird zudem von einer Störwirkung durch die quer durch die Störfläche verlaufenden B 500 ausgegangen, da durch das Verkehrsaufkommen auf dieser Straße zu allen Jahreszeiten ein hohes Störungspotenzial für Auerhühner gegeben ist. Die Flächen im 200 m-Umkreis um die B 500 werden daher mit einem Reduktionsfaktor von 0,3 bzw. 0,1 innerhalb bzw. außerhalb des Vogelschutzgebiets statt 0,9 verrechnet.

Im vorliegenden Fall liegen in der Störfläche folgende Flächenkategorien vor:

- Kerngebiet des Vorkommens außerhalb des Vogelschutzgebiets: 7,5 ha
- Kerngebiet des Vorkommens außerhalb des Vogelschutzgebiets in Überschneidung mit 200 m-Puffer um B 500: 22,2 ha
- Kerngebiet des Vorkommens innerhalb des Vogelschutzgebiets: 5,5 ha
- Kerngebiet des Vorkommens innerhalb des Vogelschutzgebiets in Überschneidung mit 200 m-Puffer um B 500: 11,3 ha.

Daraus ergeben sich  $7,5 * 0,3 + 22,2 * 0,1 + 5,5 * 0,9 + 11,3 * 0,3 = 2,25 + 2,22 + 4,95 + 3,39 = 12,81$  ha Ausgleichsbedarf. Dies entspricht dem Flächenumfang der erforderlichen CEF-Maßnahmen.

Diese Vorgehensweise wurde in zwei Videokonferenzen am 12. und 19. Januar 2024 unter Beteiligung des UMWELTMINISTERIUMS, des REGIERUNGSPRÄSIDIUMS FREIBURG und des LANDRATSAMTES ORTENAUKEIS abgestimmt (vgl. Protokoll vom 10.04.2024).

Geeignete Flächen auf der Gemarkung von Sasbachwalden wurden bereits identifiziert. Zur flurstücksscharfen Ausweisung der Flächen in angegebenem Umfang sowie zur detaillierten Planung und Umsetzung der Maßnahmen wird auf das Flächenkonzept des „Auerhuhn im Schwarzwald e.V.“ verwiesen (MOHAUPT et al. 2024). Aus der dort dargestellten Flächenauswahl werden die folgenden Teilflächen empfohlen:

- Fläche 1 (9,41 ha)
- Fläche 2 (2,88 ha)
- Fläche 9 (1,27 ha).

Dies ergibt insgesamt 13,56 ha Ausgleichsflächen und liegt damit geringfügig über dem rechnerisch erforderlichen Umfang.

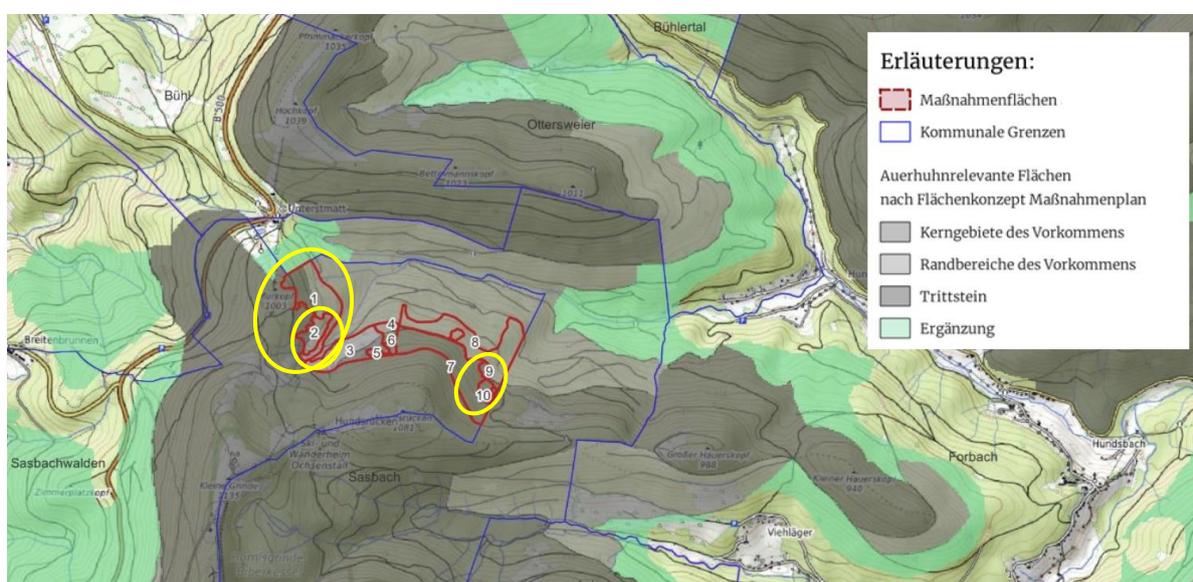


Abbildung 11-1: Lage der Maßnahmenflächen (MOHAUPT ET AL. 2024)

Folgende Pflegemaßnahmen (verändert nach MOHAUPT ET AL. 2024) sind im Rahmen der Umsetzung des Konzepts vorgesehen:

#### Behandlungseinheit 1

Die vorhandenen Freiflächen sind zu erhalten und ggf. durch die Entnahme randständiger Bäume zu erweitern. Freiflächen, auf denen sich bereits Naturverjüngung eingestellt hat, sind durch die Entnahme derselben zu erhalten. Dabei soll die Fichte zugunsten von Mischbaumarten zurückgedrängt werden. Durch die Entnahme von Bäumen der Unterschicht soll diese stark aufgelichtet werden, wobei Mischbaumarten auf Kosten der Fichte gefördert werden sollen. Bei der Maßnahme anfallender Schlagabraum ist aus der Fläche zu entfernen oder zumindest auf Haufen zu konzentrieren. In Bereichen, in denen die Heidelbeere zu hoch gewachsen ist (> 45 cm), soll sie mittels eines Mulchgerätes oder Freischneider gekürzt werden. Sonderstrukturen wie tiefbeastete Bäume und liegendes bzw. stehendes Totholz sind zu erhalten.

### *Behandlungseinheit 2*

Reduzierung des Kronenschlussgrads auf 0,5 bis 0,7, durch einzel- oder gruppenweise Nutzung der Fichte. Hierbei unbedingt auf die Konkurrenzkraft des Adlerfarns achten. Durch die Anlage von Korridoren soll eine Vernetzung der lichten Bereiche erfolgen. Auf Freiflächen und Korridoren ist die Fichten- und Vogelbeererjüngung zu entfernen, die Tannenverjüngung zu erhalten und ggf. zu schützen. Die Korridore sollten im Mittel 3 – 5 m breit sein und nicht gradlinig und schematisch angelegt werden. Anfallendes oder bereits vorhandenes Reisigma-terial muss, vor allem von den freien Flächen und den Korridoren geräumt werden. Vereinzelt sind Dickungen und Deckungsmöglichkeiten zu belassen. Struktureichtum ist durch varii-ernde Eingriffsstärke zu begünstigen und Sonderstrukturen wie Blocküberlagerungen und Wurzelteller sind freizustellen.

### *Behandlungseinheit 9*

Im Zuge einer Durchforstungsmaßnahme soll der Kronenschlussgrad auf  $< 0,7$  gesenkt werden. Die Fichte soll dabei zu Gunsten der Mischbaumarten zurückgedrängt werden. Tiefbeas-tete Bäume sowie liegendes und stehendes Totholz sind zu erhalten. An Stellen des Vorkom-mens der Heidelbeere im Initialstadium soll sie durch Öffnen des Kronendaches gefördert wer-den. Der im Zuge der Maßnahme anfallende Schlagabraum soll von der Fläche geräumt bzw. zumindest auf Häufen konzentriert werden.

## **CEF 2 - Waldlaubsänger**

Aufgrund der Lage der geplanten Eingriffsflächen gehen möglicherweise essenzielle Bestand-teile eines Waldlaubsänger-Reviere verloren. Daher ist ein flächenhafter Ausgleich erforder-lich.

Die geplante Ausgleichsfläche befindet sich auf Flurstück 1773, Gemarkung Lauf, und ist 0,8 ha groß. Auf der Fläche befindet sich ein lockerer Bestand aus Buche, Weißtanne und Fichte. Die stellenweise vorhandene Naturverjüngung besteht aus Fichte und Buche.

Folgende Maßnahmen werden empfohlen, um auf der Fläche eine geeignete Lebens-raumeig-nung für den Waldlaubsänger herzustellen:

Grundsätzlich ist die Fichte zu Gunsten der anderen Baumarten zu entnehmen. Für den Wald-laubsänger sind Buchen zu fördern sowie alte Exemplare dieser Art zu erhalten mit dem Ziel, die Fläche zu einem (Buchen-)Hallenwald mit gering ausgeprägter Strauchschicht zu ent-wickeln. Die Naturverjüngung aus Fichte ist in diesem Zuge nach und nach zurückzunehmen. Zudem sind für das Wintergoldhähnchen alte Weißtannen mit einem Brusthöhendurch-messer ab 40 cm als Brutbäume zu erhalten.

An den für Fledermäuse auszuweisenden Habitatbäumen auf der Fläche sind zudem die Kä-s-ten für Vögel (Tannen-, Kohl- und Haubenmeise) aufzuhängen.

## **CEF 3 - Ausgleich für den Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten**

Die unmittelbar und mittelbar betroffenen, potenziellen *Fledermaus*-Quartiere sind zur dauer-haften Erhaltung der ökologischen Funktion auszugleichen.

Als Ausgleich für den Wegfall potenzieller Baumhöhlenquartiere, als mögliche Fledermaus-Quartiere, sind nach folgendem Schema in der Ausgleichsfläche bereits vorhandene Bäume zu Habitatbäumen zu entwickeln; diese werden vollständig aus der Nutzung genommen:

Als Orientierung dient die Empfehlung von RUNGE, SIMON & WIDDIG (2009) pro verloren gehenden Quartierbaum etwa fünf neue potenzielle Quartierbäume zu schaffen.

- Baum mit geringem Quartierpotenzial: ein neuer Habitatbaum,
- Baum mit mittlerem Quartierpotenzial: zwei neue Habitatbäume,
- Baum mit hohem Quartierpotenzial: drei bis fünf neue Habitatbäume.

Dabei muss es sich um standortheimische Gehölzarten handeln. Diese Habitatbäume müssen ein möglichst großes Entwicklungspotenzial für *Fledermaus*-Quartiere aufweisen.

Im vorliegenden Fall sind 18 neue Habitatbäume erforderlich, die auf der Ausgleichsfläche für Vögel auf Flurstück 1773, Gemarkung Lauf, auszuweisen sind.

Zur Überbrückung sind insgesamt 18 Fledermaus-Kästen vor Beginn der Baufelddräumung in drei bis vier Metern Höhe an den neuen Habitatbäumen aufzuhängen. So werden die lokalen Populationen mittelfristig durch das Entstehen neuer Quartiermöglichkeiten unterstützt. Hierfür werden folgende Kastentypen empfohlen, z.B. Firma SCHWENGLER, Schorndorf:

- 4 x Fledermaushöhle 2F (mit doppelter Vorwand),
- 4 x Fledermaushöhle 2FN (speziell),
- 10 x Fledermausflachkasten 1FF.

124

Die ausgebrachten Fledermaus-Kästen sind dauerhaft jährlich zu reinigen, defekte Kästen auszutauschen.

Die Ausweisung der Habitatbäume sowie das Aufhängen der Kästen müssen vor Beginn der Baumfällungen erfolgen. Da es zu langen Lieferzeiten kommen kann, sind die Kästen frühzeitig zu bestellen. Die Habitatbäume sind in Abstimmung mit einer Person mit fledermauskundlichen Kenntnissen auszuwählen.

#### **CEF 4 – Neuer Lebensraum für die Haselmaus**

Im Umkreis von 300 m um die geplante Anlage sind insgesamt 15 beeren- und fruchtttragende Gehölze folgender Arten anzupflanzen:

- Gewöhnliche Haselnuss (*Corylus avellana*)
- Schlehe (*Prunus spinosa*)
- Echte Hundsrose (*Rosa canina*)
- Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*)
- Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)
- Traubenholunder (*Sambucus racemosa*).

Hierbei sind mindestens drei verschiedene Gehölzarten zu verwenden. Die Sträucher müssen bei der Pflanzung eine Größe von mindestens 1,5 m aufweisen, damit die Maßnahme

umgehend wirksam ist. Sollten die Sträucher nicht wie gewünscht anwachsen, sind gegebenenfalls Ergänzungspflanzungen in den Folgejahren erforderlich.

Zudem sind in diesem Bereich drei Nistkästen für die *Haselmaus*, z.B. Haselmauskobel 2KS, Firma SCHWEGLER, Schorndorf, dauerhaft aufzuhängen.

Diese Maßnahme muss vor Beginn der Rodungsarbeiten umgesetzt werden.

## 11.2 Gesamtbilanz

### Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt besteht aufgrund erheblicher Beeinträchtigungen am Standort und entlang der internen Zuwegung ein Kompensationsbedarf von **59.057 ÖP**.

#### CEF 1 – Auerhuhn- Konzept für Auerhuhn-Habitatpflegemaßnahmen

Die flurstücksscharfe Ausweisung der Flächen sowie die Beschreibung, Planung und Bewertung der habitatverbessernden Maßnahmen für das Auerhuhn erfolgt gem. dem Konzept für Auerhuhn-Habitatpflegemaßnahmen in der Kommune Sasbachwalden (AUERHUHN IM SCHWARZWALD E.V. 2024).

Für die Bilanz wird die detaillierte Auflistung des naturschutz- und forstrechtlichen Aufwertungspotenzials verwendet, die dem Konzept entnommen wurde. Auf zwei der Flächen (Fläche 1 und 9) sind Überschneidungen mit gesetzlich geschützten Waldbiotopen in Höhe von 0,078 ha vorhanden. Auf diesen Flächen werden keine Auerhuhn-Maßnahmen durchgeführt, so dass effektiv 13,482 ha als Ausgleichsfläche zur Verfügung stehen.

125

Behandlungseinheit	Biotoptyp	Biotoptyp-Nr.	Fläche (ha) ursprünglich	Fläche (ha) ohne gesetzlich geschützte Biotope	Naturnähe	Biotoptwert	Aufwertungspotential je m <sup>2</sup>	Naturschutzrechtliches Aufwertungspotential	Forstrechtliches Aufwertungspotential
1	Tannen- oder Fichten-Tannen-Wald	57.30	9,41	9,363	naturnah	35	3	280.890	140.445
2	Tannen- oder Fichten-Tannen-Wald	57.30	2,88	2,88	naturnah	32	3	86.400	43.200
9	Nadelbaum-Bestand (naturfern)	59.40	1,27	1,239	naturfern	14	4	49.560	24.780
Summe:			13,56	13,482				416.850	208.425

**Tabelle 11-1:** Detaillierte Auflistung des naturschutz- und forstrechtlichen Aufwertungspotenzials gem. 7. Anhang des Konzepts für Auerhuhn-Habitatpflegemaßnahmen in der Kommune Sasbachwalden (2024); verändert

Mit der Umsetzung der Entwicklungsziele in den dem Eingriff zugeordneten Behandlungseinheiten ergeben sich gem. den Konzepten für Auerhuhn-Habitatpflegemaßnahmen **416.850 Ökopunkte** für das Schutzgut Arten und Biotope.

## Boden

Für das Schutzgut Boden besteht ein Kompensationsbedarf von 25.988 BWE bzw. von **40.612 Ökopunkten**.

### CEF 1 – Auerhuhn / Konzept für Auerhuhn-Habitatpflegemaßnahmen

Die externen Auerhuhn-Maßnahmen auf der Gemarkung Sasbachwalden liegen in als „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ ausgewiesenen Bereichen.

#### **Nutzungsextensivierung**

*Nutzungsextensivierung wird auf Böden mit einer Bewertung der Bodenfunktion „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ mit 3 und 4 anerkannt. Diese Böden weisen aufgrund ihrer Standorteigenschaften (feucht bis nass, trocken bis sehr trocken oder nährstoffarm) ein hinreichend hohes Potenzial zur Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller Standorte auf. Die aktuelle Nutzung verhindert, dass diese Standorte ihr Potenzial als Sonderstandort entfalten können*

*Durch Nutzungsextensivierung können bei Böden mit extremen Bodeneigenschaften 0,75 Wertstufen (bzw. 3 Ökopunkte/m<sup>2</sup>) gewonnen werden (Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung).*

Die artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen zielen darauf ab, durch Auflichtung die Naturverjüngung sowie die Verjüngung von Lichtbaumarten zu ermöglichen, eine vitale standortgerechte Kraut- und Strauchschicht zu fördern sowie natürlich lichte Waldstrukturen wie Felsgebilde, Bachläufe oder Blockhalden zu erhalten und freizustellen.

Zudem wird der Bestand über die Betriebsphase aus der weiteren Nutzung genommen. Die Maßnahmen zielen damit darauf ab, dass diese Bereiche ihr Potenzial als Sonderstandort entfalten können.

Durch die Nutzungsextensivierung werden hiermit auf 134.820 m<sup>2</sup> x 0,75 Wertstufen gewonnen. Mit den Habitatpflegemaßnahmen für das Auerhuhn werden somit 101.115 BWE bzw. **404.460 Ökopunkte** generiert.

## Landschaft

Als Kompensation erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds können gem. WEE/AAVO 1 – 5 % der Baukosten nach DIN 276 für die geplante Windkraftanlage festgesetzt werden. Im vorliegenden Fall wird von Vorhabenträgerseite insgesamt ein Prozentsatz in Höhe von 1,5 % der Baukosten nach DIN 276 angesetzt.

<b>Erläuterung Rechengang</b>	absolut (€)	relativ (%)
(Roh-) Baukosten pro Anlage nach DIN 276 (brutto) (Angabe gem. ENERCON (o.J.): Datenblatt „Herstell- und Rohbaukosten Enercon E-175 EP5“)	2.266.000	100
<b>Kompensation Landschaftsbild (monetärer Wert)</b> absolut / relativ: Vorschlag 1,5 % der Baukosten gem. AAVO/WEE	33.990	1,50



## 12 Monitoring und ökologische Baubegleitung

### Naturschutzfachliche Bauüberwachung

Durch eine einzurichtende naturschutzfachliche Baubegleitung für den Bau der Windenergieanlage „Lauf“, die auf orts- und sachkundige BiologInnen mit guten ornithologisch-faunistischen, aber auch tierökologischen, besonders fledermauskundlichen Kenntnissen zurückgreift, werden die verschiedenen Maßnahmen zur Minimierung bzw. zur Vermeidung von Verbotstatbeständen inklusive CEF-Maßnahmen überwacht, begleitet und überprüft und damit gravierende Eingriffe verhindert. Gleichzeitig kann so eine fach- und ordnungsgemäße Ausführung garantiert werden.

### Artenschutzfachliches Risikomanagement inklusive Monitoring

#### Auerhuhn

Die Entwicklung der Ausgleichsflächen für das Auerhuhn muss in einem Monitoring begleitet werden. Dies stellt sicher, dass die neu hergestellten Flächen geeignet sind, ihre jeweiligen Zwecke zu erfüllen. Hierzu ist mindestens in einem Zwei-Jahres-Turnus die Entwicklung der Flächen zu begutachten. Gegebenenfalls sind Vorschläge zum Pflegeregime bzw. nachjustierende Maßnahmen zu erarbeiten. Ziel ist es, die angestrebte Lebensraumausstattung über die Betriebsdauer der WEA hinweg zu erhalten.

#### Reinigung und Kontrolle der Vogel-Nistkästen

Die Nistkästen für Vögel sind in den ersten fünf Jahren jährlich während der Brutzeit auf Besatz zu kontrollieren. Darüber hinaus sind sie außerhalb der Brutzeit (ab Oktober) auf Funktionsfähigkeit zu überprüfen und zu reinigen, u.a. Entfernen von Nistmaterial. Mit dem Monitoring ist eine Person mit ornithologischen Kenntnissen zu beauftragen.

#### Monitoring - Kontrolle der Fledermaus- und Haselmauskästen

Die ausgebrachten Kästen für Fledermäuse und die Haselmaus sind in den ersten fünf Jahren nach Inbetriebnahme der WEA einmal jährlich in den Sommermonaten auf Besiedlung zu überprüfen. Mit dem Monitoring ist eine Person mit fledermauskundlichen Kenntnissen zu beauftragen.

#### Monitoring - Kontrolle der Strauchpflanzungen für die Haselmaus

Der Zustand der zu pflanzenden Sträucher für die *Haselmaus* ist im Zuge der Kastenkontrollen im ersten, zweiten und fünften Jahr nach Inbetriebnahme der Windenergieanlage zu überprüfen.

#### Monitoring - Gondelmonitoring

Im ersten und zweiten Jahr nach Inbetriebnahme ist an einer beiden Windenergieanlagen im Zeitraum von Anfang April bis Ende Oktober ein Gondelmonitoring durchzuführen. Dieses Gondelmonitoring ist während der Betriebszeit der WEA alle drei Jahre zu wiederholen und somit auf Plausibilität zu überprüfen.

## 13 Fazit: Ermittlung der erheblichen Umweltauswirkungen

Die Beurteilung der Erheblichkeit möglicher Umweltauswirkungen (im Sinne einer erheblichen Beeinträchtigung) erfolgt zunächst lediglich unter der Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (Stand der Technik, vgl. Kapitel 10). Die Ergebnisse dieser Beurteilung sind in Tabelle 13-1 dargestellt.

Anschließend folgt eine Beurteilung der Erheblichkeit mit Einbeziehung von Kompensationsmaßnahmen (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie CEF-Maßnahmen, vgl. Kapitel 11).

Die Beurteilung der Erheblichkeit<sup>8</sup> orientiert sich in erster Linie an den Vorgaben von LANA / Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz (1996, vgl. hierzu auch die Ausführungen unter Kapitel 1.5). Des Weiteren werden im Folgenden die Kriterien gem. Anlage 3 Nr. 3 UVPG (UVP-Vorprüfung<sup>9</sup>) zur Beurteilung der möglichen erheblichen Umweltauswirkungen herangezogen.

### 13.1 Beurteilung der Erheblichkeit möglicher Auswirkungen

Beurteilung der Erheblichkeit möglicher Auswirkungen							
Kriterien für die Beurteilung der Auswirkungen							
	hohes Ausmaß	geringe Wiederherstellbarkeit	große Schwere/ Komplexität	hohe Wahrscheinlichkeit	lange Dauer	hohe Häufigkeit	grenzüberschreitend
Mensch / Bevölkerung / Wohnen Menschliche Gesundheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiere	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pflanzen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>8</sup> Der Maßstab für die Erheblichkeit ist im UVP-Kontext nicht definiert (keine gesetzliche Legaldefinition, unbestimmter Rechtsbegriff, Einzelfallabhängigkeit). Umweltauswirkungen sind bei der Entscheidung über die Zulässigkeit eines Vorhabens im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge nach § 12 UVPG zu berücksichtigen, maßgeblich ist insoweit das materielle Zulassungsrecht.

<sup>9</sup> Die UVP-Vorprüfung beinhaltet eine Prognoseentscheidung (§ 7 Abs. 2 UVPG: „[...] Die UVP-Pflicht besteht, wenn das Neuvorhaben nach Einschätzung der zuständigen Behörde solche Umweltauswirkungen haben kann ...[...].“). Insofern hat die Vorprüfung verfahrenlenkende Funktion, es erfolgt daher keine abschließende Bewertung der Umweltauswirkungen („Durchermittlungsverbot“) und die Erheblichkeitsschwelle ist auf einem niedrigeren Level angesetzt (vgl. hierzu u.a. das Urteil des VG Aachen, Beschluss vom 20.01.2016 - 3 K 2445/12, wonach die Schwelle der erheblichen Umweltauswirkungen am Beispiel der Lärmbelastung im Rahmen einer UVP-Vorprüfung niedriger anzusetzen sei als die Schwelle der schädlichen Umweltauswirkungen nach der TA Lärm). Nichtsdestotrotz sind die Kriterien gem. Anlage 3 Nr. 3 UVPG auch auf den UVP-Bericht grundsätzlich anwendbar

Fläche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boden	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luft / Klima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Landschaft / Erholung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kulturelles Erbe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sachgüter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Tabelle 13-1:** Beurteilung der Erheblichkeit möglicher Auswirkungen unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (ohne Kompensationsmaßnahmen)

### Mensch

Bei der Betrachtung des Schutzgutes Mensch werden vor allem die menschliche Gesundheit und das Wohnumfeld betrachtet. Die Beeinträchtigung der Erholungswirkung erfolgt im Zuge der Auseinandersetzung mit dem Schutzgut Landschaft (-sbild).

### *Eiswurf*

Hinsichtlich der Risikobewertung der ermittelten Eisfallbereiche gewährleistet eine Kombination von Verbots- und Hinweisschildern eine sichere Benutzung der untersuchten Objekte im Bereich der Windenergieanlagen.

Es wird empfohlen, auf der Bundesstraße B 500 eine temporäre Geschwindigkeitsbeschränkung an Tagen mit Eisfallbedingungen auf 70 km/h einzuführen, wodurch das Risiko in Verbindung mit der Blattheizung in den tolerablen Bereich reduziert werden kann.

Für den betrachteten Weg E1.4 wird empfohlen, Schilder, die vor Eisfall warnen, aufzustellen („Benutzung auf eigene Gefahr“). Der Abstand der Schilder zur WEA sollte ca. 100 m betragen.

Darüber hinaus werden für Kranstellflächen, Fundamentflächen, Zuwegungen und für Wege, die die Kranstellflächen kreuzen, umfangreichere Maßnahmen empfohlen.

**Bei Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen lässt sich das Risiko ausreichend reduzieren.**

### *Schattenwurf*

Schattenwurfberechnungen wurden für elf Immissionsorte durchgeführt. Das berechnete worst case-Szenario zeigt an vier Immissionspunkten eine Überschreitung der Grenzwerte der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer.

Hierdurch ist zunächst von erheblichen Beeinträchtigungen auszugehen. Die Berechnungen beziehen sich auf worst case-Szenarien. In Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse kann die tatsächliche Beschattungsdauer deutlich unterhalb der berechneten Werte liegen. Allerdings sind Beeinträchtigungen an bestimmten Tagen während der gesamten Genehmigungsdauer von 30 Jahren möglich, wodurch das Erheblichkeitskriterium „lange Dauer“ ohne Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen zunächst erfüllt wäre.

Aufgrund der dargestellten Hinweise wird eine **Schattenabschaltautomatik** der richtwert-überschreitenden Windenergieanlage empfohlen, um die Schattenbelastung an den betroffenen Immissionsorten zu reduzieren und um **die Grenzwerte auch an den kritischen Immissionsorten einzuhalten**.

#### *Vermeidung / Minimierung:*

Die Richtwerte hinsichtlich des Schattenwurfs werden durch eine Abschaltautomatik (vgl. Maßnahme VM 18) eingehalten, die eine erhebliche Beeinträchtigung des Umfeldes der Anlagen durch die störende Bewegung der Rotorblätter verhindert.

#### *Lärm*

Beeinträchtigungen durch Schall liegen unterhalb der Erheblichkeitsschwelle, da die entsprechenden **Grenzwerte an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten** werden.

#### *Optisch bedrängende Wirkung*

Bei den geplanten Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von 249,50 Meter beträgt die zweifache Anlagehöhe 499,00 Meter. In diesem Radius befinden sich keine dauerhaft bewohnten Gebäude. Im vorliegenden Fall ist aufgrund der Abstände von mehr als der zweifachen Gesamthöhe der Windenergieanlagen keine optisch bedrängende Wirkung gegeben.

**Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Mensch können durch geeignete Maßnahmen verhindert werden.**

#### Tiere

##### Artenschutzrechtliche Verbote gem. § 44 BNatSchG

Aus den Erfassungen in den Jahren 2022, 2023 und 2024 gehen Nachweise von 87 Vogel-Arten im Betrachtungsgebiet hervor. Darunter sind sechs nach dem BNatSchG windkraftsensible Arten (*Wespenbussard, Rot- und Schwarzmilan, Rohrweihe, Baum- und Wanderfalke*) und sieben Arten, die nach den LUBW-Hinweisen als windkraftsensibel gelten (*Auerhuhn, Schwarzstorch, Graureiher, Wiesenweihe, Großer Brachvogel, Wiedehopf und Alpensegler*). Insgesamt 44 Arten wurden als Brutvögel im Betrachtungsgebiet nachgewiesen, davon 25 Arten innerhalb des engeren Betrachtungsgebiets um den geplanten Standort und 19 Arten in der weiteren Umgebung.

Bei den übrigen Artengruppen wurden Untersuchungen bzw. Auswertungen bei *Fledermäusen* und vier weiteren *Säuger*-Arten (*Haselmaus, Wildkatze, Wolf und Luchs*) sowie *Reptilien, Krebse (Steinkrebs)* und *Schmetterlingen* durchgeführt. Bei den *Reptilien* und den *Krebsen* wurden keine Nachweise erbracht. Für sie sowie für die übrigen artenschutzrechtlich

relevanten Arten bzw. Gruppen bestehen nach fachgutachterlicher Einschätzung keine Betroffenheiten, aber auch keine Verwirklichung der Verbotstatbestände gemäß § 44 BNatSchG. Hierzu zählen *Säugetiere* (außer *Fledermäuse* und *Haselmaus*), *Reptilien*, *Amphibien*, *Fische* und *Rundmäuler*, *Krebse*, *Muscheln*, *Wasserschnecken*, *Libellen*, *Käfer*, *Landschnecken*, *Schmetterlinge* (außer *Spanische Flagge*), *Farn-* und *Blütenpflanzen* sowie *Moose*.

### **Tötung**

Bei sämtlichen windkraftsensiblen Vogelarten und sämtlichen nicht-windkraftsensiblen Vogelarten sowie den übrigen artenschutzrechtlich relevanten Arten und Gruppen kommt es nicht zu einer Verbotsverletzung gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG. Mit verschiedenen Maßnahmen wird darüber hinaus ein zukünftiges Kollisionsrisiko vermieden bzw. minimiert.

### **Störung**

Auch bei diesem Verbotstatbestand kommt es bei Berücksichtigung geeigneter Maßnahmen nicht zu einer Verletzung. Beim Auerhuhn sind jedoch CEF-Maßnahmen erforderlich. Bei den übrigen artenschutzrechtlich relevanten Arten und Gruppen kommt es nicht zu einer Verbotsverletzung.

### **Zerstörung**

Windkraftsensible Greifvogel-Arten wie Rotmilan sind nicht betroffen bzw. die Flächeninanspruchnahme ist nicht entscheidend aufgrund der Aktionsraumgröße oder aufgrund der Bedeutung für die einzelnen Arten, u.a. liegen keine Fortpflanzungsstätten und keine essentiellen Nahrungsgebiete im Wirkungsbereich der Eingriffsflächen. Dies gilt auch für den Wespenbusard, u.a. ist dabei die unstete Besetzung des Reviers im Betrachtungsgebiet und die hohe Nestbaurate der Art zu berücksichtigen. Für diese Arten sind daher erhebliche Auswirkungen auszuschließen. Damit wird bei diesen Arten der Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG nicht verletzt.

Hinsichtlich des Auerhuhns ist von einer indirekten Entwertung des Lebensraums innerhalb des 650-m-Radius um den geplanten WEA-Standort auszugehen (Erhebliche Störung der lokalen Population zu bestimmten Zeiten - § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG). Daher ist ein flächenhafter Ausgleich erforderlich (Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität - vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen i.S.v. § 44 Abs. 5 BNatSchG - CEF-Maßnahmen Auerhuhn).

Bei den nicht-windkraftsensiblen Vogelarten werden Vorsorgemaßnahmen festgesetzt.

Bei den übrigen artenschutzrechtlich relevanten Arten und Gruppen kommt es unter Einhaltung der vorgeschlagenen Maßnahmen nicht zu einer Verbotsverletzung.

**Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Tiere können unter Berücksichtigung von Vermeidungs-, Minimierungs- und CEF-Maßnahmen vollständig verhindert werden.**

### Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung gem. § 34 BNatSchG

Bei Realisierung des geplanten Vorhabens ergeben sich aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten Natura 2000 - Verträglichkeitsprüfung unter Einhaltung und vollständiger Umsetzung der formulierten Maßnahmen im Fachbeitrag zur saP (Spezielle artenschutzrechtliche

Prüfung) und der abgestimmten Maßnahmenkonzepte keine erheblichen Auswirkungen auf die relevanten Arten und Lebensraumtypen und deren Lebensstätten.

### Pflanzen

Gesetzlich geschützte Biotop, Naturschutzgebiete o.ä. sind nicht direkt von der Planung betroffen. Somit kann eine große Schwere / Komplexität des Eingriffs verneint werden.

Mit der Errichtung der Anlagen einschließlich der internen Zuwegung sind naturschutzfachlich mittel- bis hochwertige Waldgebiete betroffen. Bei einem Eingriff in ältere Bestände ist eine Wiederherstellbarkeit auch auf den temporär genutzten Flächen (z.B. Böschungen) in einem absehbaren Zeitraum nicht möglich.

Durch die dauerhafte Waldumwandlung für den Bau der Windenergieanlagen und interner Zuwegung wird insgesamt in 0,67 ha Wald eingegriffen, wofür ein forstrechtlicher Ausgleich erforderlich ist.

#### *Vermeidung / Minimierung:*

Ein Großteil des Flächenverlusts ist temporär. Die nicht dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Bauarbeiten der Sukzession überlassen oder wieder bepflanzt.

Lediglich die Eingriffe im Bereich der Zuwegung sowie des Turmfußes und der Kranstellfläche und der neu herzustellen bzw. auszubauenden Wege sind dauerhaft und können erst nach Rückbau der Anlagen wieder bewaldet werden. Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Pflanzen besteht nur für diese Flächen.

Es besteht ein extern auszugleichendes Defizit von 59.057 Ökopunkten (Details vgl. GAEDE + GILCHER 2025).

#### *Kompensation:*

Die verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen können durch verschiedene, z.T. auch artenschutzrechtlich erforderliche Waldumbaumaßnahmen kompensiert werden. Insgesamt wird durch die externe Kompensationsmaßnahme eine Aufwertung des Schutzgutes Pflanzen in Höhe von 416.850 Ökopunkten erzielt (vgl. GAEDE + GILCHER 2025).

Gemäß dem Konzept für Auerhuhn-Habitatpflegemaßnahmen werden 208.425 Ökopunkte für den forstrechtlichen Ausgleich generiert. Durch die Anrechnung dieser Gestaltungsmaßnahmen wird auch aus forstrechtlicher Sicht der Eingriff durch die dauerhafte Waldumwandlung ausgeglichen (Details siehe Antrag auf Waldumwandlung).

**Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Pflanzen können nur zum Teil durch geeignete Maßnahmen verhindert werden. Verbleibende erhebliche Beeinträchtigungen können durch verschiedene Maßnahmen im näheren Umfeld des Windenergieanlagenstandortes in Ergänzung mit einer umfassenderen externen Maßnahme kompensiert werden.**

## Fläche

Die Beeinträchtigungen des Schutzgutes Fläche sind als unerheblich einzustufen, da die dauerhaft in Anspruch genommene Fläche gering ausfällt. Des Weiteren werden die Windenergieanlagen nach Ablauf der befristeten Genehmigung zurückgebaut und die Fläche vollständig renaturiert.

### **Keine erheblichen Beeinträchtigungen.**

## Boden

Für die Eingriffe in den Boden (z.B. Flächenversiegelung im Bereich des Turmfußes / Fundament, Schotterung von Kranstellfläche und Neubau von Wegen) ist eine Wiederherstellbarkeit nicht gegeben, da die Bodenentwicklung sehr lange Zeit in Anspruch nimmt.

### *Vermeidung / Minimierung:*

Die temporär beeinträchtigten Flächen werden durch einen Wiederauftrag von Oberboden und eine Bepflanzung renaturiert. Für diese Bereiche ist nicht von einer erheblichen Beeinträchtigung auszugehen.

Durch die verbleibenden dauerhaften Eingriffe besteht ein extern auszugleichendes Defizit von 40.612 ÖP (vgl. GAEDE + GILCHER 2025).

### *Kompensation:*

Die dauerhaften Eingriffe in den Boden können nicht gleichartig kompensiert werden, da im näheren Umfeld des Windenergieanlagenstandorts keine Möglichkeiten zur Aufwertung von Bodenfunktionen bestehen. Es erfolgt allerdings eine schutzgutübergreifende Kompensation.

**Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden können nur zum Teil durch geeignete Maßnahmen verhindert werden. Verbleibende erhebliche Beeinträchtigungen können schutzgutübergreifend kompensiert werden.**

## Wasser

Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Wasser können durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen ausgeschlossen werden.

### **Keine erheblichen Beeinträchtigungen.**

## Klima / Luft

Die Luftqualität und das lokale Klima werden von der Errichtung von Windenergieanlagen nicht negativ beeinträchtigt. Das globale Klima wird durch den Ausbau erneuerbarer Energien tendenziell positiv beeinflusst. Erhebliche Beeinträchtigungen sind auszuschließen.

### **Keine erheblichen Beeinträchtigungen.**

## Landschaft / Erholung

Die beiden geplanten Windenergieanlagen können auf 17,12 % der Fläche des 15 km-Radius (ca. 12.104 ha) wahrgenommen werden. Bereiche mit einer sehr hohen bzw. hohen Beeinträchtigung umfassen dabei lediglich 0,75 % (17,12 ha) der Gesamtfläche.

Mögliche Auswirkungen auf das Landschaftsschutzgebiet „Bühlertal“ sind zu verneinen. Der geplante Windenergieanlagenstandort befindet sich in ca. 80 Meter Entfernung zum LSG, der Turmmittelpunkt liegt ca. 100 m von der südlichen LSG-Grenze entfernt, so dass es mit der geplanten Anlage auch nicht zu einem Flügelüberschlag in das Landschaftsschutzgebiet kommt.

### *Vermeidung / Minimierung / Kompensation:*

Die Beeinträchtigungen können nicht vermieden oder durch Realkompensation ausgeglichen werden. Zwar führt ein Teil der Kompensationsmaßnahmen auch zu einer Aufwertung des Landschaftsbildes, diese Aufwertung ist jedoch nicht quantifizierbar und reicht nicht aus, um die Beeinträchtigungen vollständig auszugleichen. Es ist daher eine monetäre Ersatzzahlung erforderlich.

**Es ist von erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Erholungswirkung durch die geplanten Windenergieanlagen auszugehen, die nicht im Zuge einer Realkompensation ausgleichbar sind.**

Prinzipiell gilt, dass durch Windenergieanlagen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes hervorgerufen werden, die i.d.R. nicht über eine Realkompensation ausgeglichen oder ersetzt werden können. Es ist daher vorgesehen die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch eine Ersatzzahlung zu kompensieren. Die Ersatzzahlung stellt gem. § 15 (6) BNatSchG ein legitimes Mittel zur Kompensation dar, wenn die Beeinträchtigungen nicht zu vermeiden oder nicht in angemessener Frist auszugleichen oder zu ersetzen sind.

**Unter Berücksichtigung der Ersatzzahlung als Kompensation für die verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen mehr.**

## Kulturelles Erbe

**Von einer erheblichen Beeinträchtigung ist nicht auszugehen.**

### Sachgüter

Landwirtschaftlich genutzte Flächen oder Kulturlandschaften mit besonderer Bedeutung werden nicht in Anspruch genommen. Forstwirtschaftlich genutzte Flächen werden für den Bau der Windenergieanlagen und Zuwegung sowie für die Kompensationsmaßnahmen in Anspruch genommen. Die Waldbesitzer werden für den damit einhergehenden wirtschaftlichen Verlust seitens des Vorhabenträgers entschädigt. Nach Beendigung der Genehmigung und Rückbau der Windenergieanlagen stehen die Flächen der Forstwirtschaft wieder zur Verfügung. Die Beeinträchtigung der forstwirtschaftlichen Nutzung wird als unerheblich angesehen.

**Keine erheblichen Beeinträchtigungen.**

### 13.2 Bilanzierung der Kompensationsmaßnahmen für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden und Landschaft

Bei Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen können die erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Mensch, Tiere, Pflanzen und Boden vermieden oder durch externe Maßnahmen im Umfeld des Windparks ausgeglichen werden.

Aufgrund erheblicher Beeinträchtigungen der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sowie Boden ergibt sich ein extern auszugleichendes Defizit von insgesamt 99.669 Ökopunkten. Mit der vorgesehenen Maßnahme CEF 1 – Auerhuhn wird eine Kompensation von 200.980 Ökopunkten erzielt (deutliche rechnerische Überkompensation).

Ökopunkte Eingriff Standort + interne Zuwegung	
Boden	- 40.612
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	- 59.057
<b>Gesamtsumme erhebliche Beeinträchtigungen</b>	<b>- 99.669</b>
Ökopunkte Ausgleich (Maßnahme CEF 1)	
Boden	+ 404.460
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	+ 416.850
<b>Summe Ausgleich</b>	<b>+ 821.310</b>
<b>Gesamtbilanz</b>	<b>+ 721.641</b>

135

Tabelle 13-2: Gesamtbilanz auf Grundlage der Ökokontoverordnung BW

Nach Berücksichtigung der multifunktionalen Anrechnung der vorgesehenen externen Kompensationsmaßnahmen verbleiben erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Landschaft.

Für das Schutzgut Landschaft werden die erheblichen Beeinträchtigungen durch eine monetäre Abgabe kompensiert, die sich gem. WEE/AAVO aus den Rohbaukosten nach DIN 276 für die geplante Windenergieanlage ergibt. Da sich die Höhe der Ersatzzahlung u. a. an der Schwere des Eingriffs bemisst, wird von Vorhabenträgerseite im vorliegenden Fall insgesamt ein Prozentsatz in Höhe von 1,5 % der Baukosten nach DIN 276 angesetzt. Dies entspricht einem Betrag von 33.990 € (vgl. GAEDE + GILCHER 2025).

#### Forstrechtlicher Ausgleich:

Der forstrechtliche Kompensationsbedarf für die dauerhafte Waldumwandlung beträgt **57.883 Ökopunkte (ÖP)**. Durch die multifunktionale Bilanzierung der auch aus forstrechtlicher Perspektive anererkennungsfähigen artenschutzrechtlichen Maßnahmen (vgl. Erläuterungen zum Waldumwandlungsantrag) mit **208.425 ÖP** wird der forstrechtlich erforderliche Ausgleich überkompensiert.

## 14 Hinweise auf Schwierigkeiten und Unsicherheiten die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind (Informations- und Wissenslücken)

Die Darstellung der möglichen Beeinträchtigungen der verschiedenen Schutzgüter durch die geplante Windenergieanlage „Lauf“ sowie die dazugehörige Zuwegung beruhen vielfach auf Prognosen mit den damit einhergehenden Unsicherheiten.

Es bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der Ausgleichswirkungen der vorgesehenen Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen. Um den Erfolg der Maßnahmen sicherzustellen, werden jedoch ein Monitoring sowie eine ökologische Baubegleitung festgelegt (vgl. Kapitel 12).

## 15 Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Das Vorhaben umfasst die Errichtung sowie den Betrieb einer Windenergieanlage (WEA) des Typs Enercon E-175 EP5 mit einer Nennleistung von 6 MW, einer Nabenhöhe von 162 m und einem Rotordurchmesser von 175 m. Die Gesamthöhe der Anlage beträgt 249,5 m. Der Windparkstandort befindet sich in einer Höhenlage von ca. 840 m üNN. auf Flst.-Nr. 1773, Gemarkung Lauf.

Die vorhandene Infrastruktur (B 500, Zufahrten vom Rheintal [Transport], Forstwegenetz), die gemeinsame Netzableitung sowie die bestehende Vorbelastung (Tourismus) sprechen für den gewählten WEA-Standort. Die über einen Zeitraum von zwölf Monaten durchgeführten Windmessungen an der B 500 bestätigten die hervorragenden Windverhältnisse am gewählten Standort.

Das Ertragsgutachten prognostiziert einen voraussichtlichen Jahresertrag von 15.833 MWh/a. Damit können ca. 5.277 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Die gewählten Standorte liegen weit genug von Wohnbebauungen entfernt, wodurch die Akzeptanz erhöht werden kann.

Die Gemeinde Lauf weist keine Windvorranggebiete aus. Damit existiert kein rechtskräftiger Flächennutzungsplan und es greift bis zum Vorliegen einer regionalplanerischen Gebietskulisse die Privilegierung gemäß § 35 Absatz 1 Nr. 5 BauGB.

Das Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG), das zum 01.02.2023 in Kraft getreten ist, gibt den Bundesländern erstmals verbindliche Ziele vor, in welchem Umfang Flächen bis Ende 2027 (Zwischenziel, durchschnittlich 1,4 %) und Ende 2032 (2 %) auszuweisen sind. Die Länder haben den Auftrag, bis Juni 2024 festzusetzen, wie die jeweiligen Landesziele umgesetzt werden sollen.

Zeitgleich hat der Landtag von Baden-Württemberg am 01.02.2023 das Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) verabschiedet. § 20 KlimaG

BW (Festlegung der regionalen Teilflächenziele gemäß § 3 des Wind-energieflächenbedarfs-gesetzes) legt den als Flächenbeitragswert für Baden-Württemberg zu erreichenden Wert von 1,8 Prozent der jeweiligen Regionsfläche als verbindliche regionale Teilflächenziele für die Träger der Regionalplanung fest. Darüber hinaus sollen die zur Erreichung der Teilflächenziele nach notwendigen Teilpläne und sonstigen Änderungen eines Regionalplans früher als in § 3 Absatz 1 WindBG vorgesehen bereits bis spätestens 30. September 2025 als Satzung festgestellt werden.

Gemäß § 35 Absatz 1 Nr. 5 BauGB gehört ein der Erforschung, Entwicklung und Nutzung der Windenergie dienendes Vorhaben zu den privilegierten Vorhaben im Außenbereich. Das bedeutet, dass Windenergieanlagen bei einem nicht existierenden Teilflächennutzungsplan Windenergie bauplanungsrechtlich im Außenbereich zulässig sind, wenn öffentliche Belange nicht entgegenstehen und die ausreichende Erschließung gesichert ist. Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit der Errichtung der geplanten Windenergieanlage „Lauf“ ist Gegenstand des vorliegenden immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens.

Es ist nicht von erheblichen negativen Auswirkungen auf das Landschaftsschutzgebiet „Bühler-tal“ auszugehen. Der geplante Windenergieanlagenstandort befindet sich in ca. 80 Meter Entfernung zum Landschaftsschutzgebiet, der Turmmittelpunkt liegt ca. 100 m von der südlichen LSG-Grenze entfernt, so dass es mit der geplanten Anlage auch nicht zu einem Flügel-überschlag in das Landschaftsschutzgebiet kommt.

Für elf Immissionsorte wurden Schattenwurfberechnungen durchgeführt. Das berechnete worst case-Szenario zeigt eine Überschreitung der Grenzwerte der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer an vier Immissionsorten. Die Richtwerte hinsichtlich des Schattenwurfs werden durch eine an die Standortbedingungen angepasste Abschaltautomatik eingehalten, die eine erhebliche Beeinträchtigung des Umfelds der Anlagen durch die störende Bewegung der Rotorblätter verhindert.

Beeinträchtigungen durch Schall liegen unterhalb der Erheblichkeitsschwelle, da die entsprechenden Grenzwerte an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten werden.

Eine optisch bedrängende Wirkung bei den geplanten Windenergieanlagen ist aufgrund der Abstände von mehr als der zweifachen Gesamthöhe der Windenergieanlagen nicht gegeben. Bei einer Gesamthöhe von 249,50 Meter beträgt die zweifache Anlagehöhe 499,00 Meter. In diesem Radius befinden sich keine dauerhaft bewohnten Gebäude.

Bei Berücksichtigung der vom Vorhabenträger vorgesehenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen verbleiben erhebliche Beeinträchtigungen für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden sowie Landschaft. Diese können jedoch durch verschiedene Kompensationsmaßnahmen im Umfeld des Vorhabens, externe Maßnahmen sowie durch eine Ersatzzahlung (Landschaftsbild) kompensiert werden.

Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände gem. § 44 BNatSchG können bei Berücksichtigung der im Zuge der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung erarbeiteten Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen (vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen zum Erhalt der ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang) ausgeschlossen werden.

Hinsichtlich des Auerhuhns ist von einer indirekten Entwertung des Lebensraums innerhalb des 650-m-Radius um den geplanten WEA-Standort auszugehen (Erhebliche Störung der lokalen Population zu bestimmten Zeiten - § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG). Daher ist ein flächenhafter Ausgleich erforderlich (Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität - vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen i.S.v. § 44 Abs. 5 BNatSchG).



## 16 Literatur

- AGATZ, M. (2023): Windenergie-Handbuch. 19. Ausgabe.
- BECKMANN, M. / KMENT, M. (HRSG.) (2023): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung / Umweltrechtsbehelfsgesetz: UVPG / UmwRG. Kommentar, 6. Auflage. Carl Heymanns Verlag.
- BIOPLAN (2024): Windenergieanlage Lauf, Gemeinde Lauf, Landkreis Ortenaukreis. Natura 2000 – Verträglichkeits-Prüfung für das Vogelschutzgebiet 7415-441 „Nordschwarz-wald“ sowie das FFH-Gebiet 7314-341 „Schwarzwald-Weststrand bei Achern“. Stand November 2024.
- BIOPLAN (2025A): Windenergieanlage Lauf, Gemeinde Lauf, Landkreis Ortenaukreis. Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP). Teil I: Tier- und Pflanzenarten außer Säugetiere. Stand Februar 2025.
- BIOPLAN (2025B): Windenergieanlage Lauf, Gemeinde Lauf, Landkreis Ortenaukreis. Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP). Teil II: Säugetiere insbesondere Fledermäuse. Stand Februar 2025.
- BMU (2022): Beschleunigung des naturverträglichen Ausbaus der Windenergie an Land, Eckpunktepapier. Stand: April 2022
- BUCHWALD, K.U. W. ENGELHARDT (HRSG.) (1996): Umweltschutz - Grundlagen und Praxis, Bd. 2: Bewertung und Planung im Umweltschutz. Bonn.
- BUCHWALD, K. (1998): Belastungen von Schutz- und Erholungsgebieten durch den Straßenverkehr. Schr.- R. d. Deutschen Rates für Landespflege (1998), Heft 69, S. 79-81.
- DEUTSCHE WINDGUARD (2020): Volllaststunden von Windenergieanlagen an Land - Entwicklung, Einflüsse, Auswirkungen. Auftraggeber: Bundesverband WindEnergie e.V. u. Landesverband Erneuerbare Energien NRW e.V.
- DEUTSCHER FORSTWIRTSCHAFTSRAT (2014): Jährlich 52 Millionen Tonnen Kohlendioxid weniger. Pressemitteilung Deutscher Forstwirtschaftsrat vom 21. Oktober 2014.  
<https://www.baysf.de/de/medienraum/pressemitteilungen/nachricht/detail/jaehrlich-52-millionen-tonnen-kohlendioxid-weniger.html?L=0&cHash=d60fa7a0cbd6aacbb3b868728dd37f71>.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (2013): The Spatial Distribution of Icing in Germany. Estimated by the Analysis of Weather Station Data and of Direct Measurements of Icing, Bodo Wichura, zitiert in: TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH (2024c).
- DNR DEUTSCHER NATURSCHUTZRING (2012): Grundlagenarbeit für eine Informationskampagne „Umwelt- und naturverträgliche Windenergienutzung in Deutschland (onshore) – Analyseteil. Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- ENERCON GMBH (2023): Technische Beschreibung - Wassergefährdende Stoffe. ENERCON Windenergieanlage E-175 EP5. Dokument-ID D02769842/3.1-de. Stand 14.09.2023.
- ENERCON GMBH (2022): Technische Beschreibung - Automatische Löschsysteme für Windenergieanlagen. ENERCON Windenergieanlage E-175 EP5. Dokument-ID D0340045/6.2-de / DB. Stand 18.12.2022.
- ENERCON GMBH (2021A): Technische Beschreibung – Anlagensicherheit. ENERCON Windenergieanlagen. Dokument-ID D0248369/2.2-de. Stand 25.03.2021.



- ENERCON GMBH (2021B): Wartungsplan. Übersicht über die Wartungstätigkeiten. ENERCON Windenergieanlagen. Dokument-ID D0788324/2.1-de. Stand 06.10.2021.
- ENERCON GMBH (2018): Allgemeiner Umgang mit Gefahrstoffen. Betriebsanweisung. Dokument-ID BA\_rt\_0001\_Allgemeiner Umgang mit Gefahrstoffen\_Rev002\_de-de.docx. Revision 002 vom 12.04.2028.
- FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME / ISE (2024): Studie Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien. Juli 2024.
- GAEDE + GILCHER (2025): Immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren. Errichtung der Windenergieanlage „Lauf“, Gemeinde Lauf, Ortenaukreis. Landschaftspflegerischer Begleitplan. Stand März 2025.
- HA HESSEN AGENTUR GMBH (2018): Bürgerforum Energieland Hessen. Faktencheck: Sicherheit von Windenergieanlagen. Kurzdokumentation.
- LANA LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ (1996): Methodik der Eingriffsregelung - Teil III: Vorschläge. LANA-Schriftenreihe. Band 3.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (1995): Lärmbekämpfung – Ruheschutz. Analysen, Tendenzen, Projekte in Baden-Württemberg. Bericht 16.
- LANDTAG VON BADEN-WÜRTTEMBERG (2013): Kleine Anfrage des Abg. Dr. Hans-Urich Rülke FDP/DVP und Antwort des Innenministeriums: Brandschutz bei Windkraftanlage. Drucksache 15/4120. Dezember 2013.  
[https://www.lfs-bw.de/Fachthemen/RechtOrganisation/Documents/landtagsdrucksachen/15\\_4120\\_2013\\_10\\_07%20Windkraftanlagen.pdf](https://www.lfs-bw.de/Fachthemen/RechtOrganisation/Documents/landtagsdrucksachen/15_4120_2013_10_07%20Windkraftanlagen.pdf).
- LETTMANN, SESSELMANN + KAWOHL (2018): Brandschutztechnische Risikobewertung von Onshore-Windenergieanlagen. Stahlbau 87(1).
- LRA BREISGAU HOCHSCHWARZWALD – UNTERE NATURSCHUTZBEHÖRDE (2021): Prüfung Beeinträchtigung Landschaftsbild durch WEA in der FNP-Planung. Vorgehensweise und Kriterien, Arbeitshilfe der Unteren Naturschutzbehörde LRA Breisgau-Hochschwarzwald.
- LUBW LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.) (2019): Windatlas Baden-Württemberg
- LUBW LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.) (2024): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Arbeitshilfe zu Bewertungsregelungen und Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung und zur schutzgutinternen Eingriffskompensation. Fortschreibung 2024.
- MOHAUPT, M., J. HUBER, B. HÄRING & Z. BADER (2024): Konzept für Auerhuhn-Pflegemaßnahmen in der Kommune Sasbachwalden. Stand Januar 2024. Im Auftrag des Elektrizitätswerks Mittelbaden AG & Co. KG, Lahr, 48 S.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDTAG (2018): Kleine Anfrage zur schriftlichen Beantwortung mit Antwort der Landesregierung: Risiken durch Unfälle von Windenergieanlagen. Drucksache 18/602.
- RVSO REGIONALVERBAND SÜDLICHER OBERRHEIN (2024): Teilfortschreibung „Windenergie“, hier: Offenlagebeschluss und Durchführung des Beteiligungsverfahrens. Sitzung der Verbandsversammlung am 16.05.2024, TOP 3 (öffentlich) – DS VVS 02/24 vom 02.05.2024.
- RVSO REGIONALVERBAND SÜDLICHER OBERRHEIN (2006): Regionale Klimaanalyse Südlicher Oberrhein (REKLISO).

- RUNGE, H., M. SIMON & T. WIDDIG (2010): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben. Endbericht zum FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 3507 82 080.
- TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH (2024A): Prüfbericht Bewertung von Schallimmission Ottersweier, Lauf (Baden-Württemberg). Bericht Nr.: MS-2408-256-BW-SO-de, Revision 0. Datum: 29.10.2024.
- TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH (2024B): Prüfbericht Bewertung von Schattenwurf Ottersweier, Lauf (Baden-Württemberg). Bericht Nr.: MS-2408-256-BW-SH-de, Revision 0. Datum: 29.10.2024.
- TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH (2024C): Unabhängige Analyse von Eisfall mit Risikoanalyse Ottersweier, Lauf (BW). Bericht Nr.: MS-2408-256-BW-ICE-RA-de, Revision 1. Datum: 02.12.2024.
- UBA UMWELTBUNDESAMT (2024A): Gesellschaftliche Kosten von Umweltbelastungen. Umweltkosten der Strom- und Wärmeerzeugung. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#umweltkosten-der-strom-und-waermeerzeugung>; zuletzt abgerufen am 14.12.2024.
- UBA UMWELTBUNDESAMT / GERMAN ENVIRONMENT AGENCY (2024B): Methodological Convention 3.2 for the Assessment of Environmental Costs. Value Factors. Version 10/2024.
- UBA UMWELTBUNDESAMT (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze Stand 12/2020.
- UBA UMWELTBUNDESAMT (2018A): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2021. Dezember 2022.
- UBA UMWELTBUNDESAMT (2018B): Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze. November 2018.
- UBA UMWELTBUNDESAMT (2018C): Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten. Methodische Grundlagen. November 2018.
- VERWALTUNGSGERICHT SAARLOUIS (2008): Urteil vom 30.7.2008, 5 K 6/08
- WINDSTROM SCHWARZWALDHOCHESTRASSE GMBH & CO.KG (2025): Projektbeschreibung Windenergieanlage Lauf, Ortenaukreis..