



Artenschutz und Windenergieausbau

Zumutbarkeit von Schutzmaßnahmen nach Anlage 2 BNatSchG und § 6 WindBG – Analyse von Falkonstellungen

erarbeitet im Rahmen des BfN F+E-Vorhabens

„Artenschutz und Windenergieausbau an Land – Neuregelung des BNatSchG“ – 27.06.2024

Katrin Wulfert, Tobias Scholz, Lydia Vaut, Heiko Köstermeyer

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	I
Tabellenverzeichnis.....	IV
1 Einleitung.....	1
2 Funktionsweise der Rechenvorschrift zur Ermittlung der Zumutbarkeit nach Anlage 2 BNatSchG.....	2
2.1 Berechnung des zumutbaren monetären Verlustes.....	2
2.2 Berechnung des zu erwartenden prozentualen Anteils der Abschaltung.....	6
2.3 Berechnung der monetären Zumutbarkeit der Maßnahmen.....	14
3 Funktionsweise der Rechenvorschrift im Basisschutz der artenschutzrechtlichen Ausnahme und von Zahlungen in Artenhilfsprogramme.....	18
3.1 Berechnung des Basisschutzes gemäß § 45b BNatSchG.....	18
3.2 Berechnung der Höhe der Zahlungen in Artenhilfsprogramme gem. §45d i. V. m. Anlage 2 BNatSchG.....	19
4 Vergleichende Betrachtung der Zahlungen in Artenhilfsprogramme gem. § 6 WindBG und §45d i. V. m. Anlage 2 BNatSchG.....	20
Verzeichnis der verwendeten Quellen.....	25
A Anhang Analyse maximal zumutbarer Investitionskosten für Schutzmaßnahmen.....	27
A.1 Fledermausschutz.....	27
A.2 Antikollisionssystem.....	29
A.3 Fledermausschutz und Antikollisionssystem.....	31
A.4 Bewirtschaftungsbedingte Abschaltung - Grünland.....	32
A.5 Bewirtschaftungsbedingte Abschaltung - Ackerland.....	34
A.6 Phänologiebedingte Abschaltung.....	36

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Maximal zumutbarer Ertragsverlust in Euro über 20 Jahre in Abhängigkeit von der installierten Leistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %)......	4
Abb. 2: Maximal zumutbarer Ertragsverlust in Euro über 20 Jahre in Abhängigkeit von der installierten Leistung und den Vollbenutzungsstunden auf „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %)......	4
Abb. 3: Maximal zumutbarer Ertragsverlust in Euro über 20 Jahre in Abhängigkeit von der installierten Leistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer artenschutzrechtlichen Ausnahme (4 %)......	5

Abb. 4: Maximale Anzahl an Grünlandflurstücken, die bei bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen als zumutbar gelten; a) ohne weitere Maßnahmen zur Abschaltung und b) unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz (Flm_a) in Abhängigkeit von den Zumutbarkeitsschwellen (Z_{um}).	8
Abb. 5: Maximale Anzahl an Ackerflurstücken, die bei bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen als zumutbar gelten, a) ohne weitere Maßnahmen zur Abschaltung und b) unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz (Flm_a) in Abhängigkeit von den Zumutbarkeitsschwellen (Z_{um}).	8
Abb. 6: Maximal zumutbare Anzahl an Tagen mit phänologiebedingten Abschaltungen a) ohne weitere Maßnahmen zur Abschaltung und b) unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz (Flm_a) in Abhängigkeit von den Zumutbarkeitsschwellen (Z_{um}).	9
Abb. 7: Verhältnis zwischen der Anzahl maximal zumutbarer Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen und Anzahl der maximal zumutbaren Flurstücke Grünland, für die Abschaltungen berücksichtigt werden können, in Abhängigkeit von den Zumutbarkeitsschwellen (Z_{um}).	10
Abb. 8: Verhältnis zwischen der Anzahl maximal zumutbarer Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen und Anzahl der maximal zumutbaren Flurstücke Ackerland, für die Abschaltungen berücksichtigt werden können, in Abhängigkeit von den Zumutbarkeitsschwellen (Z_{um}).	11
Abb. 9: Höhe der jährlichen Zahlung in Artenhilfsprogramme in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen in Höhe der Zumutbarkeitsschwelle (4 bzw. 6 %).....	20
Abb. 10: Höhe der jährlichen Zahlung in Artenhilfsprogramme in Abhängigkeit von der Anlagenleistung nach § 6 WindBG unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen (450 € MW-1) und in sonstigen Fällen (3.000 € MW-1).....	21
Abb. 11: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Schutz von Fledermäusen (2,5 %) in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %).	27
Abb. 12: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Schutz von Fledermäusen (2,5 %) in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %).	27
Abb. 13: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Schutz von Fledermäusen (2,5 %) in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer artenschutzrechtlichen Ausnahme (4 %).....	28

Abb. 14: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung eines Antikollisionssystems in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %).	29
Abb. 15: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung eines Antikollisionssystems in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %).	29
Abb. 16: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung eines Antikollisionssystems in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer artenschutzrechtlichen Ausnahme (4 %).	30
Abb. 17: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung eines Antikollisionssystems und Schutzmaßnahmen für Fledermäusen in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %).	31
Abb. 18: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung eines Antikollisionssystems und Schutzmaßnahmen für Fledermäusen in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %).	31
Abb. 19: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Grünland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.	32
Abb. 20: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Grünland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.	32
Abb. 21: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Grünland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer Ausnahme (4 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.	33
Abb. 22: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Ackerland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.	34

Abb. 23: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Ackerland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.	34
Abb. 24: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Ackerland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer Ausnahme (4 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.....	35
Abb. 25: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.....	36
Abb. 26: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.....	36
Abb. 27: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer Ausnahme (4 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.	37

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Nutzungsfrequenz verschiedener Grünlandtypen in Deutschland (STURM et al. 2018).....	12
Tab. 2: Dekaden, in denen für den Rotmilan und den Wespenbussard phänologiebedingte Abschaltungen aufgrund von Balzflügen und flüggen Jungtieren vorgesehen werden müssten (nach SÜDBECK et al. 2005).....	14
Tab. 3: Vergleich der Höhe der jährlichen Zahlung in Artenhilfsprogramme zwischen Vorhaben in Windenergiegebieten nach § 6 WindBG und Vorhaben außerhalb von Windenergiegebieten nach § 45d i. V. m. Anlage 2 BNatSchG mit Anordnung von Minderungsmaßnahmen.	22
Tab. 4: Vergleich der Höhe der jährlichen Zahlung in Artenhilfsprogramme zwischen Vorhaben in Windenergiegebieten nach § 6 WindBG und Vorhaben außerhalb von Windenergiegebieten nach § 45d i. V. m. Anlage 2 BNatSchG ohne Anordnung von Minderungsmaßnahmen.....	22

1 Einleitung

Die gesetzlichen Regelungen nach § 45b BNatSchG und § 6 WindBG stellen zukünftig neue Anforderungen an die Planung von Schutzmaßnahmen bei der Genehmigung von Windenergieanlagen an Land. Demnach sind Schutzmaßnahmen für Vögel und Fledermäuse nur dann zulässig, wenn die mit den Maßnahmen einhergehenden monetären Verluste einen bestimmten Schwellenwert des jährlichen Ertrags der Windenergieanlage nicht überschreiten.

Gemäß § 45b Abs. 6 BNatSchG gilt die Anordnung von Schutzmaßnahmen, die die Abschaltung von Windenergieanlagen betreffen, unter Berücksichtigung weiterer Schutzmaßnahmen auch für andere besonders geschützte Arten als unzumutbar, soweit sie den Jahresenergieertrag der Windenergieanlage verringern

- um mehr als 8 % bei besonders windhöffigen Standorten (Gütefaktor ≥ 90 % gemäß § 36 Abs. 1 Nr. 5 EEG) und
- um mehr als 6 % bei allen übrigen (d.h. „normal windhöffigen“) Standorten.

Im Falle einer Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG dürfen nach § 45b Abs. 9 BNatSchG fachlich anerkannte Schutzmaßnahmen, die die Abschaltung von Windenergieanlagen betreffen, unter Berücksichtigung weiterer Schutzmaßnahmen auch für andere besonders geschützte Arten, nur angeordnet werden, soweit sie den Jahresenergieertrag:

- um höchstens 6 % bei besonders windhöffigen Standorten (Gütefaktor ≥ 90 % gemäß § 36 Abs. 1 Nr. 5 EEG) und
- um höchstens 4 % bei allen übrigen Standorten verringern.

Des Weiteren sind gem. § 45d Abs. 2 BNatSchG Zahlungen in Artenhilfsprogramme zu leisten, sofern für Arten in einem günstigen Erhaltungszustand eine artenschutzrechtliche Ausnahme erteilt werden soll, ohne dass Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes der betreffenden Art durchgeführt werden. Die Höhe der Zahlung wird gem. Anlage 2 Nr. 4 BNatSchG berechnet. Sie beträgt mindestens 2 % des realen Jahresenergieertrages der Windenergieanlage und muss als jährlich zu leistender Betrag rückwirkend für das vergangene Jahr entrichtet werden. Werden Schutzmaßnahmen angeordnet, kann der Betrag in Höhe der monetären Kosten der Schutzmaßnahmen reduziert werden.

In **Windenergiegebieten**, in denen die Genehmigung von WEA unter Berücksichtigung des § 6 Absatz 1 WindBG erfolgt, sind andere Schwellenwerte heranzuziehen. Sind in Windenergiegebieten weitere Minderungsmaßnahmen erforderlich, die sich nicht aus der Kollisionswirkung, sondern aus der Errichtung einer Windenergieanlage ergeben (z. B. bei Eintreten der Zugriffsverbote Nr. 2 bis 4 des § 44 Abs. 1 BNatSchG (Störungs- und Schädigungsverbot)), ist nach der Gesetzesbegründung ein Aufschlag von 600 € pro MW und Jahr vorzunehmen. Umrechnungen des Zuschlags von 600 € pro MW und pro Jahr ergeben bei ertragsschwachen bis -starken Projekten für moderne WEA eine Spanne von ca. 0,2 bis 0,4 Prozent des Ertrags, so dass für die Bewertung nach § 6 WindBG eine Gesamt-Zumutbarkeitsschwelle von 8,3 % an besonders windhöffigen und 6,3 % an „normal windhöffigen“ Standorten anzusetzen ist¹ (BMWK & BMUV 2023: 14).

¹ Hinsichtlich des Gütefaktors zur Abgrenzung von besonders zu normal windhöffigen Standorten gilt sowohl im § 45b BNatSchG als auch in § 6 WindBG der Schwellenwert von ≥ 90 %.

Die Höhe der Zahlung in Artenhilfsprogramme beträgt nach § 6 WindBG jährlich 450 € je MW, sofern Schutzmaßnahmen angeordnet werden, die die Abregelung von Windenergieanlagen betreffen oder deren Investitionskosten höher als 17.000 € je MW betragen. In allen übrigen Fällen beträgt die Zahlung 3.000 € je MW und Jahr.

Die Berechnung der Zumutbarkeit von Schutzmaßnahmen ist nach Anlage 2 BNatSchG vorzunehmen. Als Arbeitshilfe für die Praxis hat die FA Wind ein Excel-Rechentool entwickelt (FA Wind 2023a), welches die Berechnung der Zumutbarkeit von Schutzmaßnahmen und die Höhe der Zahlung in Artenhilfsprogramme nach Anlage 2 BNatSchG ausführt. Des Weiteren wurde ein zweites Tool für die Berechnung nach § 6 WindBG entwickelt (FA Wind 2023b).

Um darzustellen, welche Konsequenzen die unterschiedlichen Regelungen zur Zumutbarkeit für die Genehmigung von WEA haben und was dies für die Anordnung von Schutzmaßnahmen bedeutet, werden nachfolgend verschiedene Fallkonstellationen mithilfe des Rechentools analysiert.

2 Funktionsweise der Rechenvorschrift zur Ermittlung der Zumutbarkeit nach Anlage 2 BNatSchG

Die Ermittlung der Zumutbarkeit von abschaltbezogenen Schutzmaßnahmen beinhaltet drei Rechenschritte (vgl. Pkt. 2 der Anlage 2 BNatSchG):

1. Berechnung des zumutbaren monetären Verlustes der Windenergieanlage, gerechnet über eine Betriebszeit von 20 Jahren,
2. Berechnung des zu erwartenden prozentualen Anteils der Abschaltung bei landwirtschaftlichen Bearbeitungsereignissen, bei phänologischen Ereignissen (z. B. Balzflüge), für den Fledermausschutz und bei Einsatz eines Antikollisionssystems sowie
3. Berechnung der monetären Zumutbarkeit der in Rechenschritt 2 betrachteten Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der Investitionskosten, auch für weitere Maßnahmen, die nicht aus der Abregelung der Windenergieanlage resultieren.

Die Rechenschritte und Rechenkonstanten sind in Anlage 2 BNatSchG festgelegt und werden im Folgenden beschrieben.

2.1 Berechnung des zumutbaren monetären Verlustes

Der maximal zumutbare monetäre Verlust über 20 Jahre (Z_{MV}) [€] entspricht gemäß § 45b BNatSchG an „normal windhöffigen“ Standorten 6 bzw. 6,3 % (in Verbindung mit § 6 WindBG) des jährlichen Ertrags und bei „besonders windhöffigen“ Standorten 8 bzw. 8,3 % (in Verbindung mit § 6 WindBG). Der prognostizierte Ertrag der WEA wird über die Multiplikation der installierten Leistung P [MW] mit den Vollbenutzungsstunden pro Jahr VBH [$h a^{-1}$], dem durchschnittlichen, mengengewichteten Zuschlagswert der vergangenen drei Ausschreibungen AW [$€ MW^{-1}$] und der prognostizierten Nutzungsdauer der WEA von 20 Jahren d [a] berechnet. Der Ertrag wird dann mit dem standortspezifischen Schwellenwert der Zumutbarkeit der Schutzmaßnahmen Z_{um} [%] multipliziert.

$$Z_{MV} = P * VBH * Z_{um} * AW * d$$

Der maximal zumutbare monetäre Verlust ergibt sich damit rein aus den technischen Daten der Anlage. Der durchschnittliche, mengengewichtete Zuschlagswert ist durch die

Ausschreibungsergebnisse der BNetzA festgeschrieben², ebenso wie die Nutzungsdauer der Anlage, welche gem. Anlage 2 BNatSchG auf 20 Jahre festgeschrieben wird.

In Bezug auf die installierte Leistung P der Anlage werden nachfolgend verschiedene Fallkonstellationen in der Größenordnung von 4 bis 7 MW angenommen, basierend auf den Auswertungen zur durchschnittlich installierten Anlagenkonfiguration (Zubau) in den Bundesländern im Jahr 2022 in Deutsche WindGuard (2022: 6) sowie der Auflistung der regionalen Verteilung der Genehmigungen im Jahr 2022 und den Ausführungen zur spezifischen Generatorleistung in FA Wind (2023c: 20, 22). Für die Vollbenutzungsstunden pro Jahr VBH wird basierend auf den Prognosen der Deutsche WindGuard (2020: 32f) eine Spanne von 2.000 bis 3.000 VBH betrachtet.

Die nachfolgenden Abbildungen visualisieren, wie sich der maximal zumutbare monetäre Verlust zwischen den verschiedenen Anlagenkonstellationen unterscheidet. Grundsätzlich steigt der maximal zumutbare Verlust linear mit den Vollbenutzungsstunden an, wobei bei höherer Leistung eine stärkere Zunahme zu sehen ist. Je mehr installierte Leistung zu Grunde gelegt und je mehr Vollbenutzungsstunden erwartet werden, desto höher ist die monetäre Zumutbarkeit für Schutzmaßnahmen. Die Spannweite der Zumutbarkeit ist dabei beträchtlich. So beläuft sich die monetäre Zumutbarkeit bei einer Anlagenleistung von 5 MW mit wenigen Vollbenutzungsstunden (2.000 h a^{-1}) an einem „normal windhöffigen“ Standort (6 %) auf 822.000 €, während die monetäre Zumutbarkeit einer größeren Anlage (6 MW) mit vielen Vollbenutzungsstunden (3.000 h a^{-1}) am gleichen Standort 1,48 Mio. € beträgt. Befinden sich dieselben Anlagenkonstellationen auf „besonders windhöffigen“ Standorten, steigt die monetäre Zumutbarkeit auf 1,10 Mio. € bzw. 1,97 Mio. € an. Legt man die Gesamt-Zumutbarkeitsschwelle nach BMWK & BMUV (2023) an (6,3 % bzw. 8,3 %), erhöhen sich die Werte geringfügig (5 MW: + 41.100 €; 6 MW: + 73.980 €).

² Für die Analysen wurden die Zuschlagswerte der BNetzA vom Dezember 2022 (5,87 ct/kWh), Februar 2023 (7,34 ct/kWh) und Mai 2023 (7,34 ct/kWh) verwendet.

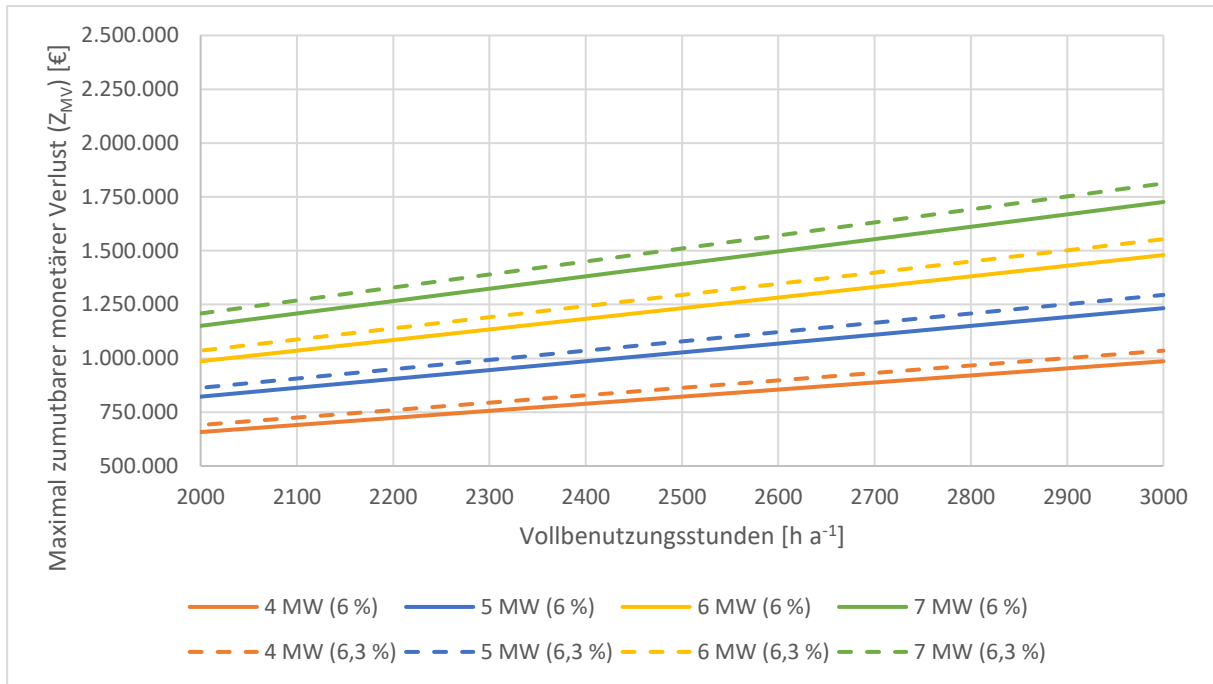


Abb. 1: Maximal zumutbarer Ertragsverlust in Euro über 20 Jahre in Abhängigkeit von der installierten Leistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %).

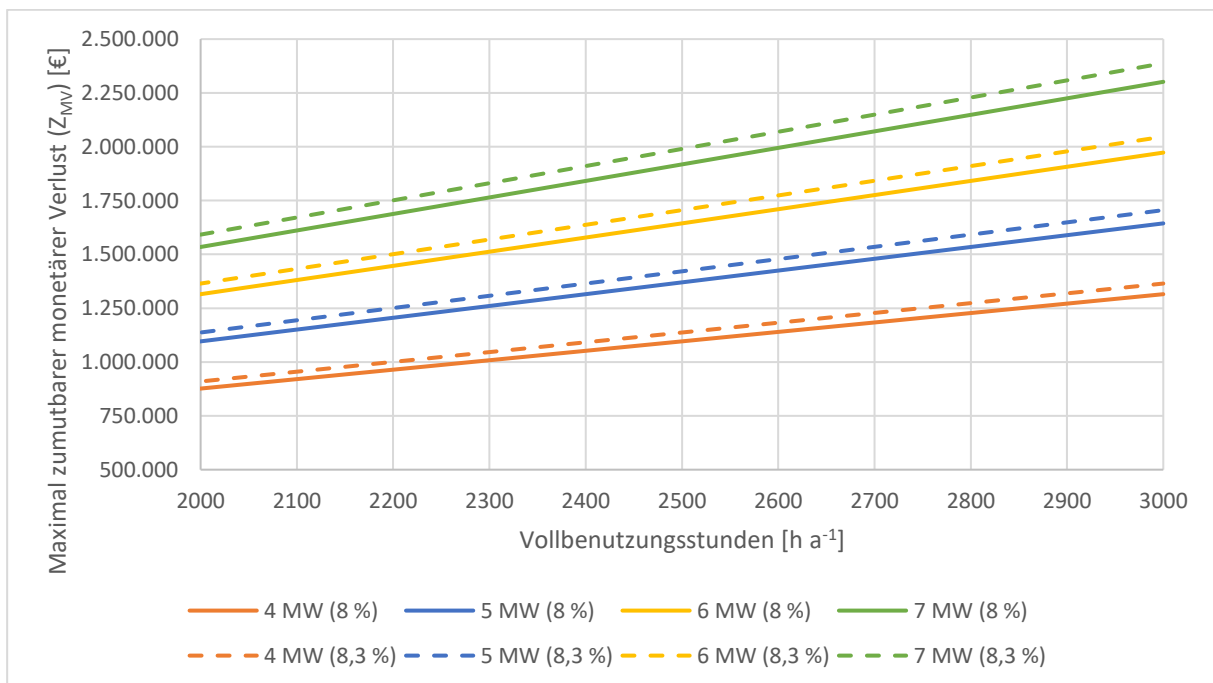


Abb. 2: Maximal zumutbarer Ertragsverlust in Euro über 20 Jahre in Abhängigkeit von der installierten Leistung und den Vollbenutzungsstunden auf „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %).

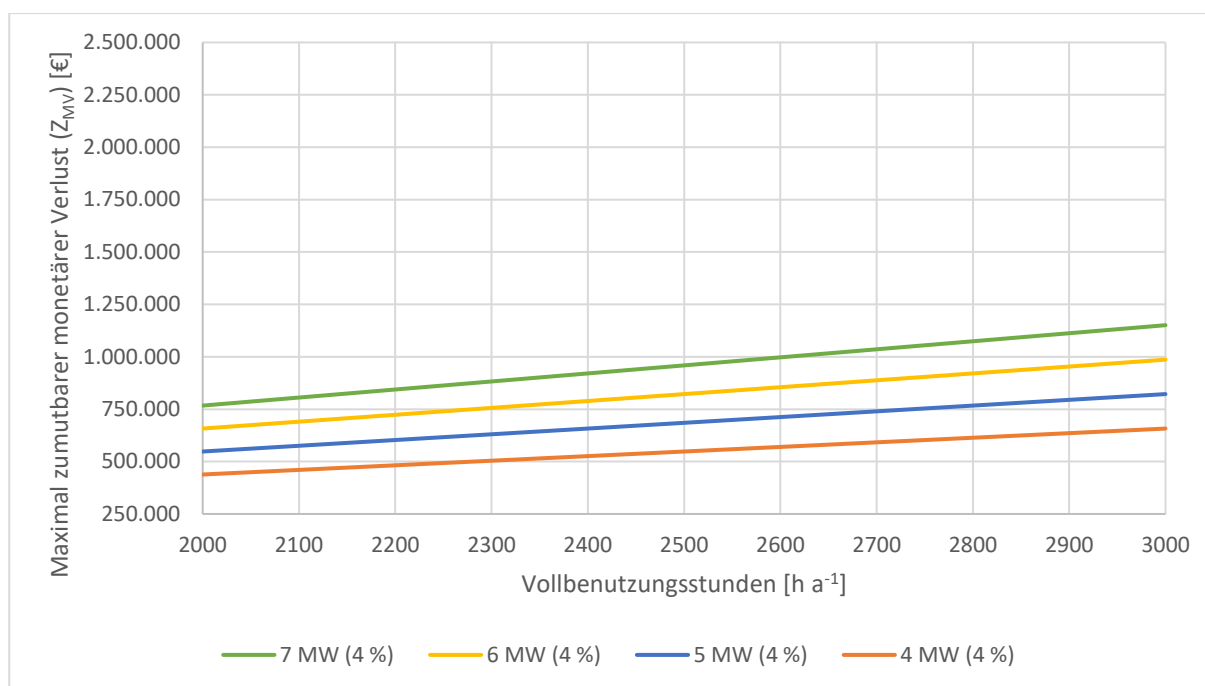


Abb. 3: Maximal zumutbarer Ertragsverlust in Euro über 20 Jahre in Abhängigkeit von der installierten Leistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer artenschutzrechtlichen Ausnahme (4 %).

Im Falle der artenschutzrechtlichen Ausnahme (außerhalb von Windenergiegebieten) gilt ein um jeweils 2 % reduzierter Wert als Basisschutz für betroffene Arten. Das bedeutet, dass der Schwellenwert an „normal windhöffigen“ Standorten 4 % des Jahresertrags beträgt (siehe Abb. 3). In den Fallkonstellationen liegt der maximal zulässige monetäre Verlust im Basisschutz dann zwischen 548.000 € (5 MW / 3.000 VBH) und 986.000 € (6 MW / 3.000 VBH).

Kritische Würdigung

Da der maximal zumutbare monetäre Verlust über 20 Jahre Z_{MV} rein vom Ertrag der Windenergieanlage abhängig ist, steigt der zumutbare monetäre Verlust mit der Anlagenleistung und den nach Ertragsgutachten prognostizierten Vollbenutzungsstunden an. Neben der Anlagenleistung entscheidet auch der Gütefaktor des Standortes über die Höhe des zumutbaren monetären Verlustes. Dieser hat ein besonderes Gewicht, da die Zumutbarkeitsschwelle auf „besonders windhöffigen“ Standorten um 2 % höher angesetzt wird als auf „normal windhöffigen“ Standorten. Dies resultiert in einen um bis zu 25 % höheren zumutbaren monetären Verlust auf „besonders windhöffigen“ Standorten. Da jedoch der Gütefaktor wiederum – neben anderen Verlustfaktoren – auch durch naturschutzbedingte Abschaltungen determiniert wird (Anlage 2 Nr. 7.1 EEG 2023³), kann es in bestimmten Fallkonstellationen dazu kommen, dass in einem Zirkelschluss Abschaltmaßnahmen dazu führen, dass der Gütefaktor des Standortes unter die 90 %-Schwelle sinkt (KNE 2024:30f). In einem solchen Fall wäre trotz Vorliegen eines „besonders

³ Der Standortertrag vor Inbetriebnahme wird aus dem Bruttostromertrag abzüglich der Verlustfaktoren ermittelt. Der Bruttostromertrag ist der mittlere zu erwartende Stromertrag einer Windenergieanlage an Land, der sich auf Grundlage des in Nabenhöhe ermittelten Windpotenzials mit einer spezifischen Leistungskurve ohne Abschläge ergibt. Verlustfaktoren sind Strommindererträge aufgrund von [...] d) genehmigungsrechtlichen Auflagen, zum Beispiel zu Geräuschemissionen, Schattenwurf, Naturschutz oder zum Schutz des Flugbetriebs einschließlich Radar.

windhöffigen“ Standortes die höhere Zumutbarkeitsschwelle von 8 % (bzw. 6 % in der artenschutzrechtlichen Ausnahme) nicht anwendbar.

Zu bedenken gilt auch, dass bei der Berechnung von Z_{MV} mit der prognostizierten Mindestnutzungsdauer einer Anlage d multipliziert wird und diese auf 20 Jahre festgelegt ist. Kommt es jedoch zu längeren Laufzeiten von bspw. 25 oder gar 30 Jahren, fällt der finanzielle Spielraum für Schutzmaßnahmen im Rahmen der monetären Zumutbarkeit geringer aus als er es - gemessen an den realen Laufzeiten – eigentlich sein müsste.

Diese Zusammenhänge führen dazu, dass der zumutbare monetäre Spielraum für Schutzmaßnahmen mit steigender installierter Leistung der Anlage zunimmt. Dies verkennt jedoch, dass artenschutzrechtliche Konflikte nicht grundsätzlich von der Leistung der Anlagen abhängig sind. Je nach anlagen- und standortbezogener Konstellation können leistungsschwächere Anlagen auch konfliktreicher sein.

2.2 Berechnung des zu erwartenden prozentualen Anteils der Abschaltung

Für die Berechnung des prozentualen Anteils der Abschaltung (Z_{Abs}) [%] werden die angesetzten bewirtschaftungsbedingten, phänologiebedingten und technischen Abschaltungen (z. B. aufgrund von Antikollisionssystemen und Fledermausabschaltungen) addiert und mit den standortabhängigen Schwellenwerten auf Zumutbarkeit geprüft. Die Berechnung erfolgt gemäß folgender Formel:

$$Z_{Abs} = \frac{\left((Flst_{Mahd} * Mahd) + (Flst_{Ernte} * Ernte) + (Flst_{Pflügen} * Pflügen) \right) * h + (Flst_{Ausn} * h) + (P_{hano} * h) * \frac{P * VBH}{h_a} + Flm_a + A_{Ksa}}{P * VBH}$$

$Flst_{Mahd}$, $Flst_{Ernte}$ und $Flst_{Pflügen}$ sind die Anzahl der Flurstücke, für die Abschaltungen bei Bewirtschaftungsereignissen (Mahd, Ernte, Pflügen) angesetzt werden. Betrachtungsrelevant sind gemäß Anlage 2 BNatSchG alle Flurstücke innerhalb eines 250 m Radius um den Mastfußmittelpunkt der Windenergieanlage. Die Flurstücke werden mit der Häufigkeit von Bewirtschaftungsereignissen je Jahr (Mahd, Ernte, Pflügen) multipliziert. Nach Anlage 2 BNatSchG werden je Jahr durchschnittlich für Grünland vier Mahdereignisse und für Ackerland ein Erntevorgang sowie 0,5 Pflugvorgänge unterstellt. Die so errechnete Summe der zu erwartenden Bewirtschaftungsereignisse wird mit der erforderlichen Abschaltung von 14 Stunden pro Ereignis (h) multipliziert. Hinzugerechnet werden die Anzahl der Abschaltungen aufgrund phänologischer Ereignisse (z. B. Balz) (P_{hano}) und Abschaltungen für Flächen, auf denen drei Brutvorkommen oder zwei Brutvorkommen besonders gefährdeter Vogelarten betroffen sind ($Flst_{Ausn}$); dieser Term berücksichtigt, dass in Fällen, in denen mehrere Arten und/oder besonders gefährdete Vogelarten betroffen sind, die erforderliche Abschaltung auf 28 Stunden verdoppelt wird.

Die Summe der Abschaltungen wird mit der Anlagenleistung [$MW h^{-1}$] ins Verhältnis gesetzt. Addiert werden noch die erforderlichen Abschaltungen für den Fledermausschutz ($Flm_a = 2,5 \%^4$) und die weiteren Abschaltungen durch Antikollisionssysteme für Vögel ($A_{Ksa} = 3 \%$). Der prozentuale Anteil der Abschaltung Z_{Abs} wird dann mit den Schwellenwerten der Zumutbarkeit abgeglichen (6 bzw. 8 %; Gesamt-Zumutbarkeitsschwelle nach BMWK & BMUV (2023) 6,3 bzw. 8,3 % sowie 4 bzw. 6 % im Falle einer artenschutzrechtlichen Ausnahme gem. § 45b Abs. 9 BNatSchG). Übersteigt der prozentuale Anteil der Abschaltung die standortbezogenen

⁴ Beauftragt der Antragsteller ein Gutachten oder eine Untersuchung zur Fledermausaktivität, ist der Prozentwert der Abschaltung im Verhältnis zum Jahresertrag aus dem Gutachten oder der Untersuchung zu entnehmen

Schwellenwerte, sind die vorgesehenen Schutzmaßnahmen im Sinne des § 45b Abs. 6 BNatSchG unzumutbar. Werden die Schwellenwerte unterschritten, ist die Zumutbarkeit der Investitionskosten für die Schutzmaßnahmen im dritten Rechenschritt zu überprüfen.

Die Anlagenleistung (installierte Leistung und Vollbenutzungsstunden) taucht zwar im Term zur Berechnung von Z_{Abs} auf, da P und VBH allerdings sowohl im Nenner als auch im Zähler stehen, kürzt sich die Anlagenleistung mathematisch heraus. Die Anzahl der Flurstücke, für die Abschaltungen maximal berücksichtigt werden können, ist somit unabhängig von der Anlagenleistung. An „normal windhöffigen“ Standorten ($Z_{um} = 6\%$) sind Abschaltungen aufgrund von Bewirtschaftungsereignissen (unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz) maximal auf fünf Flurstücke Grünland oder 14 Flurstücke Ackerland begrenzt (= Anzahl der Flurstücke, ab der $Z_{Abs} > Z_{um}$ ist).⁵ Auf „besonders windhöffigen“ Standorten sind Abschaltungen für maximal acht Flurstücke Grünland bzw. 24 Flurstücke Ackerland aufgrund des höher angesetzten Schwellenwertes zumutbar. In der artenschutzrechtlichen Ausnahme reduziert sich an „normal windhöffigen“ Standorten ($Z_{um} = 4\%$) die Anzahl auf zwei Flurstücke Grünland bzw. 6 Flurstücke Ackerland. Im Anwendungsbereich des § 6 WindBG (Gesamt-Zumutbarkeitsschwelle mit 6,3 bzw. 8,3 %) sind nicht nennenswert mehr Flurstücke zumutbar. Übersteigt die Anzahl betroffener Flurstücke die genannten Zahlen, ist eine bewirtschaftungsbedingte Abschaltung nicht zumutbar. Die geringere Anzahl beim Grünland resultiert aus der angenommenen Bewirtschaftungshäufigkeit von durchschnittlich vier Mahdereignissen pro Jahr, die als Faktor in die Berechnung eingehen, während auf Ackerflächen durchschnittlich 1,5 Bewirtschaftungsereignisse pro Jahr (1 Erntevorgang, 0,5 x Pflügen) angenommen werden.

Die oben genannten Zahlen setzen voraus, dass immer auch eine Abregelung zum Schutz von Fledermäusen angeordnet wird. Würden Abregelungen für Fledermäuse nicht angeordnet (bspw. aufgrund einer vergleichsweise geringen Konfliktschwere, die im Rahmen der Priorisierung von Maßnahmen ermittelt wird, s. Ausführungen unter „Kritische Würdigung“) oder auf Basis von Untersuchungen im Einzelfall reduziert, wären Abschaltungen für mehr Flurstücke zumutbar (s. Abb. 4 und Abb. 5).

⁵ Die Werte für Flurstücke mit Erntevorgängen ($Flst_{Ernte}$) und Flurstücke mit Pflügen ($Flst_{Pflügen}$) werden getrennt in die Formel eingegeben, da die Anzahl einzurechnender Flurstücke mit Pflug- oder Erntevorgängen – je nach angebauter Feldfrucht – gleich oder unterschiedlich sein kann. Für die Darstellung in den Diagrammen wurde jeweils die gleiche Anzahl vorausgesetzt. Je Flurstück wird also ein Erntevorgang und ein Pflugvorgang angenommen.

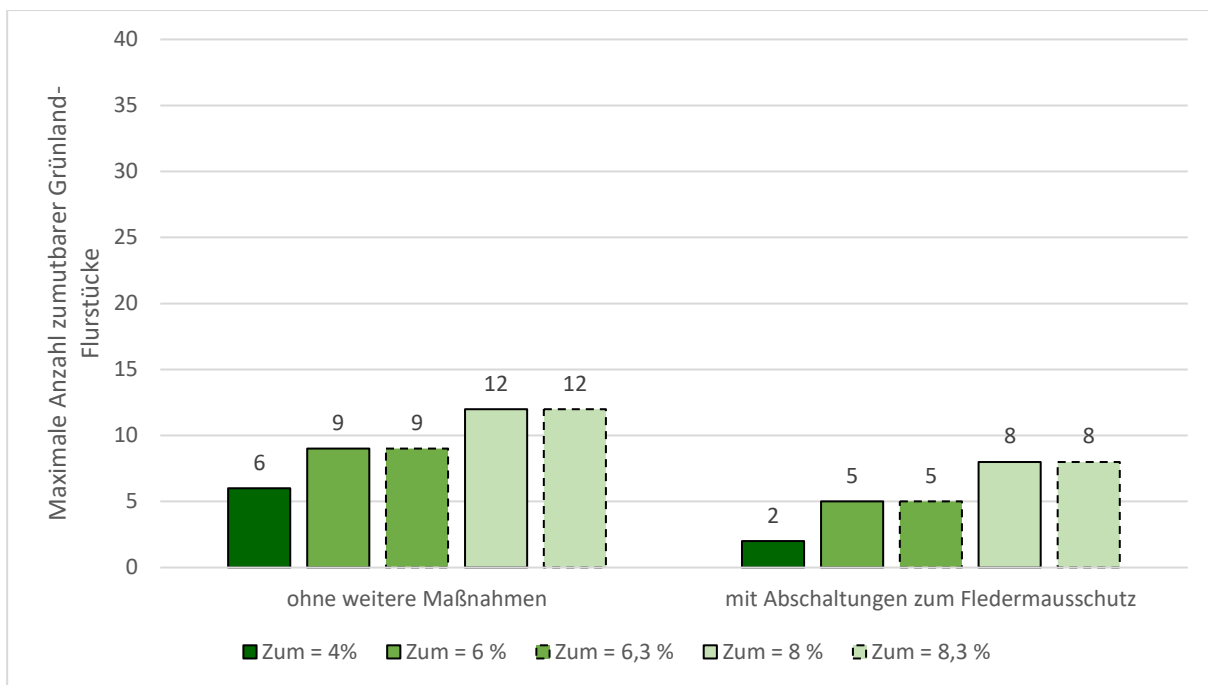


Abb. 4: Maximale Anzahl an Grünlandflurstücken, die bei bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen als zumutbar gelten; a) ohne weitere Maßnahmen zur Abschaltung und b) unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz (Flm_a) in Abhängigkeit von den Zumutbarkeits-schwellen (Z_{um}).

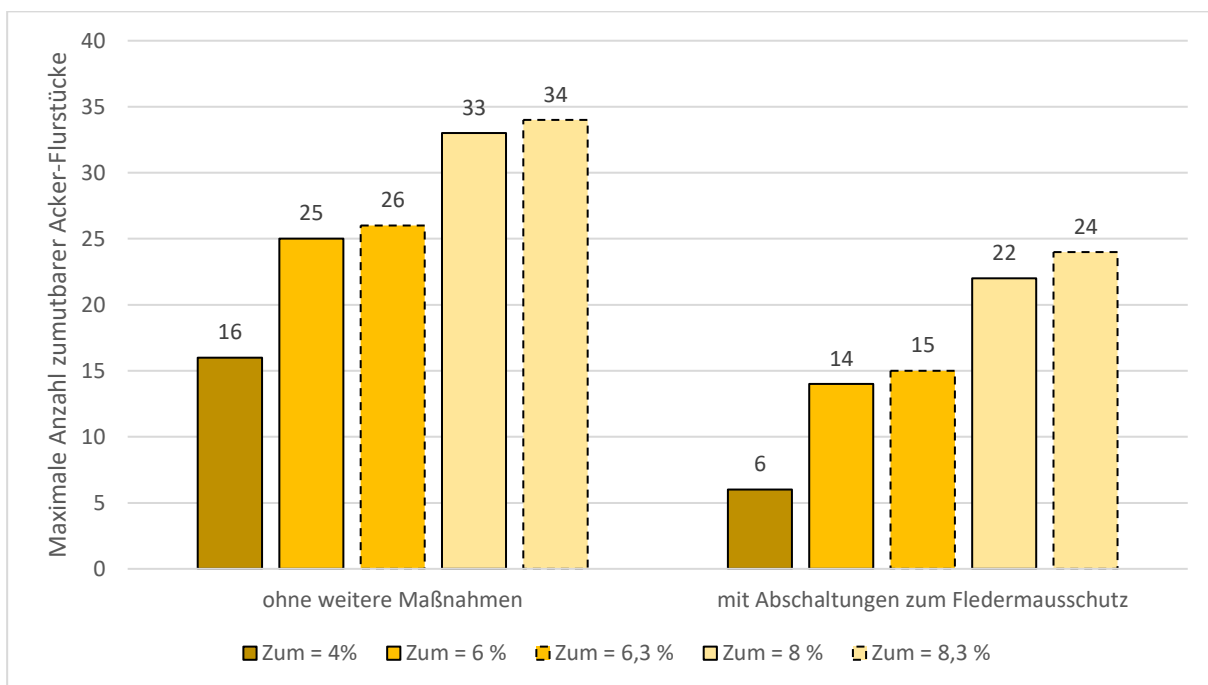


Abb. 5: Maximale Anzahl an Ackerflurstücken, die bei bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen als zumutbar gelten, a) ohne weitere Maßnahmen zur Abschaltung und b) unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz (Flm_a) in Abhängigkeit von den Zumutbarkeits-schwellen (Z_{um}).

Anhand der oben genannten Zahlen zeigt sich, dass eine bewirtschaftungsbedingte Abschaltung für Grünland auf „normal windhöffigen“ Standorten im Basisschutz der artenschutzrechtlichen

Ausnahme kaum mit Abregelungen für Fledermäuse kombinierbar ist, da hier lediglich 2 Flurstücke zumutbar wären und dies in aller Regel nicht ausreichend für eine wirksame Vermeidung sein dürfte.

Anders verhält sich dies bei der bewirtschaftungsbedingten Abschaltung für Ackerflächen, da hier gem. Anlage 2 BNatSchG lediglich 1,5 Bearbeitungsgänge ($E_{\text{Ernte}} = 1$, $P_{\text{flügen}} = 0,5$) eingerechnet werden. An „normal windhöffigen“ Standorten sind 14 bzw. 15 Flurstücke Ackerland (innerhalb bzw. außerhalb von Windenergiegebieten) mit Abschaltungen zum Fledermausschutz kombinierbar, an „besonders windhöffigen“ Standorten sogar 22 bis 24 Flurstücke.

In Fällen, in denen drei Brutvorkommen oder, bei besonders gefährdeten Vogelarten, zwei Brutvorkommen betroffen sind, verringert sich die Anzahl der Flurstücke, die für die Abschaltungen noch zumutbar sind, da diese aufgrund der dann längeren notwendigen Abschaltung in der Formel zur Berechnung des prozentualen Anteils der Abschaltungen zusätzlich gewichtet werden ($Flst_{\text{Ausn}} \times h$).

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den phänologiebedingten Abschaltungen, da die maximal zumutbare Anzahl der Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen ebenfalls nicht von der Anlagenleistung abhängt. Werden nur phänologiebedingte Abschaltungen als Schutzmaßnahme berücksichtigt, sind maximal 37 bzw. 39 Tage auf „normal windhöffigen“ Standorten und 50 bzw. 51 Tage auf „besonders windhöffigen“ Standorten zumutbar. Die Anzahl zumutbarer Tage reduziert sich unter Berücksichtigung abschaltungsbezogener Schutzmaßnahmen zum Fledermausschutz um 15 bis 16 Tage. In der Ausnahme nach § 45 b BNatSchG ist eine phänologiebedingte Abschaltung für eine Anlage auf einem „normal windhöffigen“ Standort nicht mit Abschaltungen für den Fledermausschutz kombinierbar, da hier nur noch 9 Tage zumutbar wären.

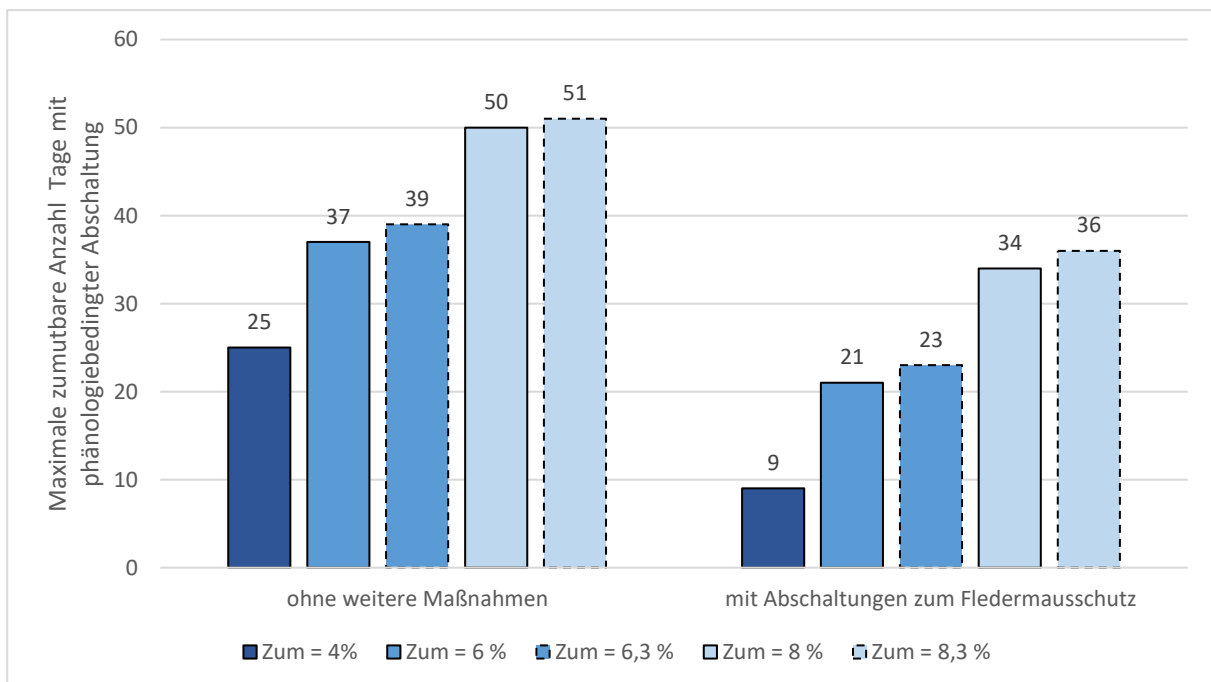


Abb. 6: Maximal zumutbare Anzahl an Tagen mit phänologiebedingten Abschaltungen a) ohne weitere Maßnahmen zur Abschaltung und b) unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz (Flm_a) in Abhängigkeit von den Zumutbarkeitsschwellen (Z_{um}).

Phänologiebedingte Abschaltungen sollen dazu dienen, das Kollisionsrisiko für Vogelarten, die raumgreifende Balzflüge durchführen, sowie für den Zeitraum der Aufzucht und des Ausfliegens der Jungvögel zu reduzieren. Diese Zeiträume umfassen nach Anlage 1 BNatSchG i. d. R. 28 bis 42 Tage im Jahr (vier bis sechs Wochen). Eine phänologiebedingte Abschaltung, die diesen gesamten Zeitraum vollumfänglich abdeckt, ist an „normal windhöffigen“ Standorten nicht zumutbar. Werden weitere Abschaltungen (insbesondere Fledermausschutz, ggf. bewirtschaftungsbedingte Abschaltungen) ergänzt, reduziert sich der Zeitraum für zumutbare phänologiebedingte Abschaltungen noch weiter.

Eine aus avifaunistischer Sicht geeignete Kombinationsmöglichkeit von Schutzmaßnahmen wäre die kombinierte bewirtschaftungsbedingte und phänologiebedingte Abschaltung, da sie bei Betroffenheit verschiedener Arten mit unterschiedlicher Phänologie und unterschiedlichen Nahrungshabitaten in Kombination geeignet sein könnten, ein erhöhtes Kollisionsrisiko zu vermeiden, ohne die Zeiträume phänologiebedingter Abschaltung zu sehr auszudehnen. Die nachfolgenden Grafiken zeigen maximal zumutbare Kombinationsmöglichkeiten zwischen bewirtschaftungsbedingter und phänologiebedingter Abschaltung. Dabei werden auch hier die bereits beschriebenen Zusammenhänge deutlich: Je mehr Flurstücke durch die Abschaltalgorithmen abgedeckt sind, desto weniger Tage bleiben für ergänzende phänologiebedingte Abschaltungen. Zudem wird dabei deutlich, dass sich die Maßnahmen im Falle einer solchen Kombination gegenseitig so stark einschränken würden, dass sie im Regelfall nicht mehr ausreichend wirksam zur Vermeidung des Kollisionsrisikos für die betroffenen Arten beitragen dürften (vgl. hierzu auch Ausführungen unter „Kritische Würdigung“). Dies wäre erst recht der Fall, wenn auch die Abschaltungen zum Schutz von Fledermäusen eingerechnet würden.

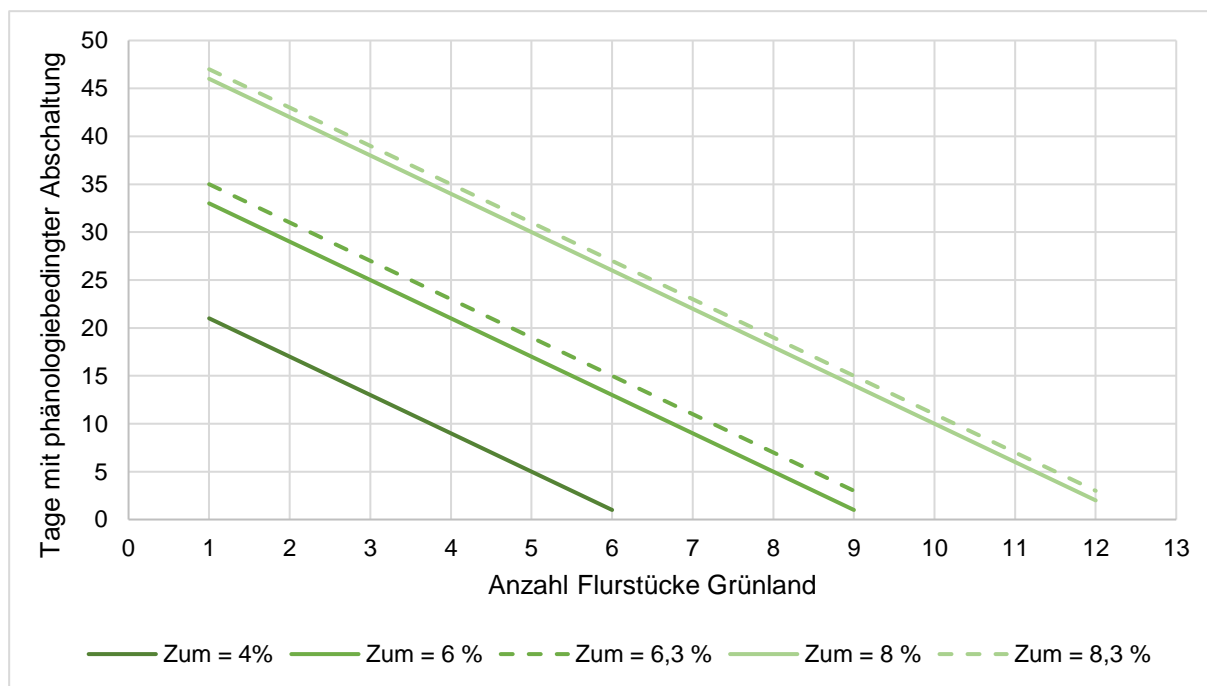


Abb. 7: Verhältnis zwischen der Anzahl maximal zumutbarer Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen und Anzahl der maximal zumutbaren Flurstücke Grünland, für die Abschaltungen berücksichtigt werden können, in Abhängigkeit von den Zumutbarkeitschwellen (Z_{um}).

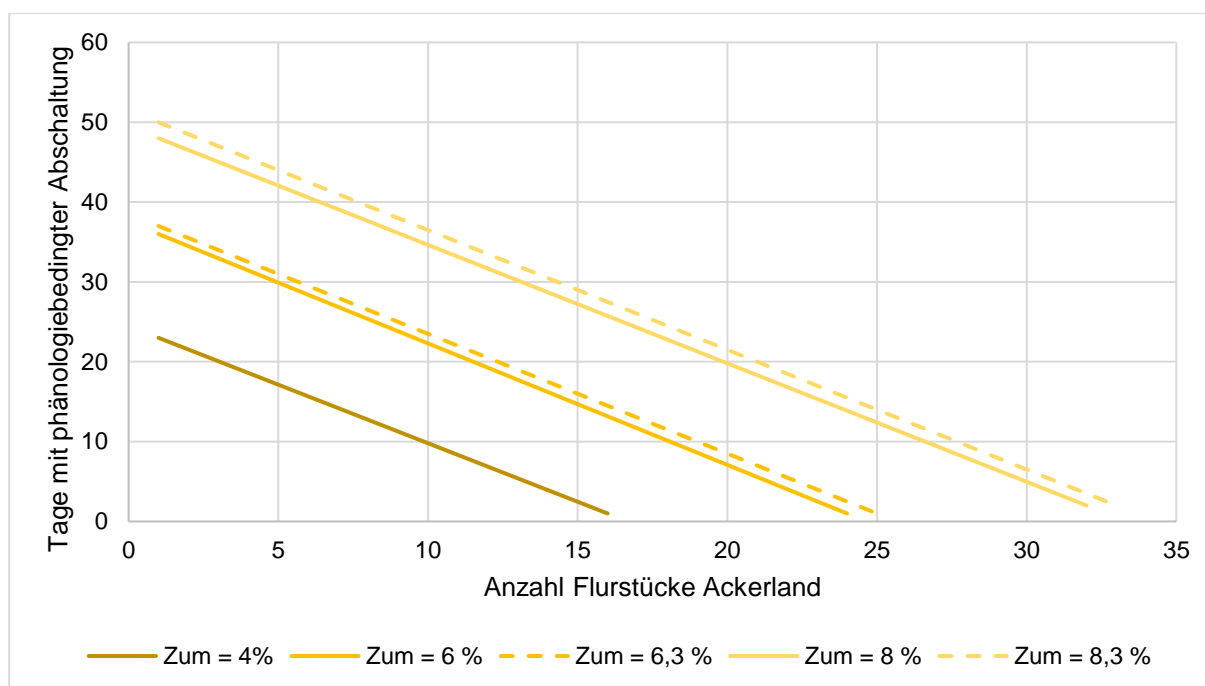


Abb. 8: Verhältnis zwischen der Anzahl maximal zumutbarer Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen und Anzahl der maximal zumutbaren Flurstücke Ackerland, für die Abschaltungen berücksichtigt werden können, in Abhängigkeit von den Zumutbarkeitsschwellen (Z_{um}).

Kritische Würdigung

Der prozentuale Anteil der Abschaltungen (Z_{Abs}) wird unabhängig von der Anlagenleistung berechnet. Die Anlagenleistung (installierte Leistung und Vollbenutzungsstunden) taucht zwar im Term zur Berechnung von Z_{Abs} auf, da P und VBH allerdings sowohl im Nenner als auch im Zähler stehen, kürzt sich die Anlagenleistung mathematisch heraus.

Die Rechenvorschrift führt dazu, dass bei bestimmten Maßnahmenkonstellationen (bspw. aus bewirtschaftungs- oder phänologiebedingten Abschaltungen mit Maßnahmen zum Fledermausschutz) die Schwelle der Unzumutbarkeit der Schutzmaßnahmen relativ schnell erreicht wird. Dies kann je nach Fallkonstellation dazu führen, dass die Maßnahmen – um unterhalb der Zumutbarkeitsschwelle zu bleiben – hinsichtlich ihres Umfangs (bspw. Anzahl Tage bei phänologiebedingter Abschaltung, Anzahl Flurstücke bei bewirtschaftungsbedingter Abschaltung) so weit reduziert werden müssen, dass ihre Wirksamkeit zur Vermeidung des Kollisionsrisikos der betroffenen Vogelarten herabgesetzt wird. Diesbezüglich wird im Einzelfall zu entscheiden sein, ob die Maßnahmen

a) gar nicht angeordnet werden, da sie in reduzierter Form nicht wirksam sind, so dass (sofern es keine anderen geeigneten Maßnahmen gibt) eine artenschutzrechtliche Ausnahme nach § 45b Abs. 8 BNatSchG erforderlich bzw. eine Zahlung in Geld nach § 6 WindBG zu leisten ist; oder

b) teilweise oder in reduzierter Form angeordnet werden, wie es bis zum Erreichen der Zumutbarkeitsschwelle möglich ist. In diesen Fällen kann zumindest für einzelne Arten eine Vermeidung des Tötungsrisikos erfolgen oder eine generelle Verminderung der Kollisionsrisiken erreicht werden. Da aber das Tötungsrisiko nicht bzw. nicht für sämtliche Arten unter die

Signifikanzschwelle gesenkt werden kann, ist eine artenschutzrechtliche Ausnahme nach § 45b Abs. 8 BNatSchG erforderlich bzw. eine Zahlung in Geld nach § 6 WindBG zu leisten; oder

c) trotz Überschreitens der Zumutbarkeitsschwelle freiwillig durch den Vorhabenträger umgesetzt werden (§ 45b Abs. 6 BNatSchG), um langfristige Zahlungen in ein Artenhilfsprogramm zu umgehen oder die Akzeptanz des Vorhabens vor Ort zu steigern.

Der Fall b) würde im Falle bewirtschaftungsbedingter Abschaltungen dabei zusätzlich die Frage aufwerfen, welche der Flurstücke in die Maßnahme aufzunehmen sind und ob deren Auswahl dem Betreiber obliegt.

Die Unzumutbarkeit von aus fachlicher Sicht notwendigen Maßnahmen führt zu einer notwendigen Priorisierung der Schutz- bzw. Minderungsmaßnahmen zwischen den betroffenen und somit gewissermaßen „um Schutzmaßnahmen konkurrierenden“ Artvorkommen. Dies hat zur Folge, dass - insbesondere an Standorten mit besonderer Konfliktschwere durch mehrere betroffene Arten, für die unterschiedliche Schutzmaßnahmen erforderlich wären - keine ausreichenden Maßnahmen zur Vermeidung des signifikant erhöhten Tötungsrisikos für alle betroffenen Arten umgesetzt werden können. Im Rahmen der Priorisierung muss daher die Konfliktschwere zwischen den betroffenen Arten gegeneinander abgewogen werden (vgl. hierzu Wulfert et al. 2023b: 17).

Bewirtschaftungsbedingte Abschaltungen fließen anhand der Anzahl der Flurstücke in die Gleichung ein. Somit werden in kleinparzelligen Landschaften die Zumutbarkeitsschwellen eher erreicht als in Landschaften mit großen Flurstücken. Entscheidend für die Funktion der bewirtschaftungsbedingten Abschaltung als Vermeidungsmaßnahme ist jedoch die Bewirtschaftungseinheit, in der häufig mehrere Flurstücke zusammengefasst werden, was zu einer „Verzerrung“ der Ergebnisse zu Ungunsten der betroffenen Artvorkommen führt, wenn die tatsächlich durchgeführten Bewirtschaftungsgänge geringer ausfallen als es durch die Anzahl der Flurstücke abgebildet wird. Daher wäre es aus artenschutzrechtlicher Sicht notwendig, nicht die Flurstücke, sondern die Acker- bzw. Grünlandschläge einzustellen, da das tatsächliche Bewirtschaftungsregime und die entsprechenden Anlockeffekte darüber besser abgebildet würden und so eine zielgenauere naturschutzfachliche und -rechtliche Abarbeitung des § 44 Absatz 1 Nr. 1 erfolgen könnte.

Darüber hinaus kann auch die festgelegte Anzahl von vier Mahdereignissen auf Grünland zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen: Dadurch, dass für alle Grünländer pauschal vier Mahdereignisse bei der Berechnung unterstellt werden, werden dementsprechend lange Zeiträume mit Abschaltungen eingerechnet. Dies ist vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Mahderegime im Grünland und damit der tatsächlich im laufenden Betrieb notwendigen Abschaltungen kritisch zu hinterfragen.

Tab. 1: Nutzungsfrequenz verschiedener Grünlandtypen in Deutschland (STURM et al. 2018).

Grünlandtypen	Nutzungsfrequenz
Fettweiden und Vielschnittwiesen	7-8 Schnitte pro Jahr
Wiesenfuchsschwanz-Wiesen	3-6 Schnitte pro Jahr
Glatthaferwiesen	1-3 Schnitte pro Jahr
Berg-Mähwiesen	1-2 Schnitte pro Jahr
Feucht- und Nasswiesen	1-2 Schnitte pro Jahr
Halbtrockenrasen	1 Schnitt pro Jahr (meist Beweidung)
Borstgrasrasen	Beweidung

Grünlandtypen	Nutzungsfrequenz
Pfeifengraswiesen	1-2 Schnitte pro Jahr
Brenndolden-Auwiesen	1-2 Schnitte pro Jahr
Kleinseggenriede	1 Schnitt pro Jahr

Wie Tab. 1 zeigt, werden auf Wiesen mit einem intensiven Nutzungsregime teils mehr als vier Schnitte pro Jahr durchgeführt, während extensiv bewirtschaftete Wiesen deutlich seltener als viermal pro Jahr gemäht werden. Somit erscheinen die angesetzten vier Mahdereignisse im Jahr als Kompromiss, um einerseits eine Unterschätzung der Schnitte beim Intensivgrünland und eine Überschätzung der Schnitte beim Extensivgrünland zu vermeiden. Dies führt jedoch gerade bei Extensivwiesen – und damit in den naturschutzfachlich sensibleren Bereichen – zu einer deutlichen Überschätzung der erforderlichen Abschaltungen. Dahingegen wird bei Intensiv- und Vielschnittwiesen, die i. d. R. den Großteil des betrachteten Grünlandes ausmachen, auf denen Windenergieanlagen errichtet werden, die Erforderlichkeit unterschätzt, indem zwar mit vier Schnitten gerechnet wird, jedoch im praktischen Betrieb faktisch mehr abgeschaltet wird. Hier wäre eine feinere Differenzierung der angenommenen Mahdereignisse, die anhand der betroffenen Grünlandtypen festzulegen sind, wünschenswert.

Des Weiteren geht die Regelung im BNatSchG von einer Mahdnutzung des Grünlandes aus. Offen bleibt, wie im Falle einer kombinierten Nutzung des Grünlandes als Mähstandweide umzugehen ist. Teilweise herrscht in den Grünlandtypen in Tab. 1 sogar vornehmlich eine Weidenutzung vor (Fettweiden, Halbtrocken- und Borstgrasrasen), die durch einmalige Schnitte im Jahr ergänzt wird.

Ebenso wird die pauschale Annahme von 1,5 Bearbeitungsgängen je Jahr für Ackerflächen je nach Feldfrucht und Bewirtschaftungsform nicht immer zutreffend sein und wäre ggf. je nach vorherrschenden Nutzungstypen ebenfalls weiter zu differenzieren.

Phänologiebedingte Abschaltungen sind auf „normal windhöffigen“ Standorten für maximal fünf Wochen (37 Tage) zumutbar, wenn keine weiteren Abschaltungen berücksichtigt werden. Dies deckt den Zeitraum, in dem Balzflüge stattfinden und die Jungtiere flügge werden, der mitunter sechs Wochen dauern kann, nicht vollständig ab. Unter Berücksichtigungen der phänologischen Angaben in Südbeck et al. (2005), erstreckt sich dieser Zeitraum bspw. für den Rotmilan auf neun Wochen, für den Wespenbussard auf elf Wochen. Würden an einer Anlage für beide Arten phänologiebedingte Abschaltungen benötigt, wären bis zu 14 Wochen erforderlich, da sich die relevanten Zeiträume nur teilweise überschneiden. Um dennoch phänologiebedingte Abschaltungen anordnen zu können, kann es zielführend sein, die Abschaltung an die Zeiträume der größten Flugaktivität der jeweiligen Art anzupassen, die in Abhängigkeit von Tageszeit und Wetterlage variieren können⁶. Diese Möglichkeit ist im Einzelfall anhand der betroffenen Arten sowie der Gegebenheiten vor Ort zu überprüfen. Je nach Fallkonstellation ist somit nicht sicher gestellt, dass der erforderliche Zeitraum für phänologiebedingte Abschaltungen vorgesehen werden kann oder dass die umgesetzte Abschaltung für alle zu berücksichtigenden Vogelarten wirksam ist.

⁶ So haben z.B. Heuck et al. (2020) 60 % aller Ortungspunkte von Rotmilanen im Vogelsberg in den Mittagsstunden zwischen 11 und 15 Uhr festgestellt.

Siehe auch Reichenbach et al. (2023: 66ff) zur Flugaktivität des Rotmilans in Abhängigkeit von Tageszeit und Windgeschwindigkeit

Tab. 2: Dekaden, in denen für den Rotmilan und den Wespenbussard phänologiebedingte Abschaltungen aufgrund von Balzflügen und flüggen Jungtieren vorgesehen werden müssten (nach SÜDBECK et al. 2005).

Arten	März			April			Mai			Juni			Juli			August		
	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E
Rotmilan		x	x							x	x	x	x					
Wespenbussard								x	x	x	x	x	x				x	x

Die Schwelle der Zumutbarkeit wird vor allem dann schnell erreicht, wenn die Schutzmaßnahmen miteinander kombiniert werden. Abschaltungen zum Fledermausschutz werden in den meisten Fällen umgesetzt, so dass diese bei den meisten Anlagen mit Abschaltungen für den Vogelschutz kombiniert werden müssen. Werden Fledermausabschaltungen also mit phänologiebedingten Abschaltungen kombiniert, sind diese je nach Zumutbarkeitsschwelle nur noch an 9 bis 36 Tagen zulässig (s. Abb. 6).

Des Weiteren könnte das Kollisionsrisiko des Rotmilans sowie des Seeadlers (ARSU & OekoFor 2023) über ein AKS aufgefangen werden. Da jedoch der Anreiz zur Anwendung eines Antikollisionssystems (mit derzeit noch sehr hohen Anschaffungskosten, vgl. Kap. 2.3 und Anhang A.2) gerade darin besteht, pauschale Maßnahmen zur Abregelung der WEA zu vermeiden, können Maßnahmen zum Schutz anderer kollisionsgefährdeter Arten nicht oder nur unzureichend mit einem Antikollisionssystem kombiniert werden, weil dies sehr schnell zum Überschreiten der Zumutbarkeitsschwelle führen würde⁷. In Bezug auf Antikollisionssysteme sind zukünftig weitere Erkenntnisse aus laufenden Forschungsvorhaben und Erprobungsberichten zu berücksichtigen (bspw. Anwendung für weitere Arten wie Weißstorch, Schreiadler oder die Entwicklung von Abschaltungen bei Erkennung landwirtschaftlicher Nutzfahrzeuge).

2.3 Berechnung der monetären Zumutbarkeit der Maßnahmen

Ist der im zweiten Rechenschritt ermittelte prozentuale Anteil der Abschaltung zumutbar, wird im dritten und letzten Rechenschritt ermittelt, ob auch die Investitionskosten für Schutzmaßnahmen zumutbar sind. Dazu werden die Kosten aller Schutzmaßnahmen (Z_{MO}) mit dem maximal zumutbaren monetären Verlust (Z_{MV}) aus dem ersten Rechenschritt abgeglichen. Überschreiten die Investitionskosten den maximal zumutbaren monetären Verlust, sind die Schutzmaßnahmen unzumutbar. Die monetären Kosten der Schutzmaßnahmen im Basisschutz (Z_{MO}) [€] berechnen sich nach folgender Formel:

$$Z_{MO} = Z_{Abs} * P * VBH * AW * d + (IK - K_{AS})$$

Der prozentuale Anteil der Abschaltung (Z_{Abs}) [%] aus dem zweiten Rechenschritt wird mit der Anlagenleistung P [MW], den Vollbenutzungsstunden VBH [$h a^{-1}$], dem durchschnittlichen, mengengewichteten Zuschlagswert der vergangenen drei Ausschreibungen AW [€ MW^{-1}] und der prognostizierten Nutzungsdauer der Windenergieanlage d [a] (20 Jahre) multipliziert. Darauf

⁷ Phänologiebedingte Abschaltungen für weitere Vogelarten wären in Kombination mit einem AKS nur noch an 3 bis 17 Tagen zulässig, sofern auch Abregelungen zum Schutz von Fledermäusen getroffen werden. In der Ausnahme an „normal windhöffigen“ Standorten wäre eine phänologiebedingte Abschaltung für weitere Vogelarten nicht mit einem AKS und Abregelungen für den Fledermausschutz kombinierbar.

addiert werden die Investitionskosten IK [€] abzüglich des Selbstbehalts der Investitionskosten für den Antragssteller K_{AS} [€ MW⁻¹] in Höhe von 17.000 € je MW der installierten Leistung.

Die Ergebnisse der Analyse der Fallkonstellationen können dem Anhang A.1 bis A.6 entnommen werden. Die maximal zumutbaren Investitionskosten sind einerseits abhängig von der Anlagenleistung, den Vollbenutzungsstunden, den mengenmäßigen Zuschlagswerten und den Schwellenwerten der Zumutbarkeit (6 / 6,3 % bzw. 8 / 8,3 % bzw. 4 % im Basisschutz der artenschutzrechtlichen Ausnahme), andererseits von den Schutzmaßnahmen zur Abregelung der WEA, die im zweiten Rechenschritt eingestellt werden. Insbesondere durch das Einstellen des Ergebnisses des zweiten Rechenschritts besteht wenig Spielraum zur Investition in weitere Schutzmaßnahmen, wenn die Maßnahmen zur Abregelung die Schwellen weitgehend ausreizen.

Je leistungsstärker die Anlage ist, desto höher sind die maximal zumutbaren Investitionskosten. Die eingestellten Schutzmaßnahmen verhalten sich entgegengesetzt: Je mehr Schutzmaßnahmen und damit größere Ertragsverluste eingestellt werden, desto geringer sind die maximal zumutbaren Investitionskosten. Dadurch sind die zumutbaren Investitionskosten höher, wenn nur Abschaltungen zum Fledermausschutz berücksichtigt werden, als bei der Installation eines Antikollisionssystems. Dies liegt daran, dass die Fledermausmaßnahmen mit 2,5 % in die Berechnung des prozentualen Anteils der Abschaltungen eingehen, während für ein Antikollisionssystem 3 % veranschlagt werden. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass der Prozentwert der Abschaltung für Fledermäuse gem. Anlage 2 BNatSchG auf Grundlage eines Gutachtens oder einer Untersuchung der Fledermausaktivitäten angepasst werden kann, während dies für Antikollisionssysteme nicht vorgesehen ist. Werden beide Schutzmaßnahmen berücksichtigt, stehen noch weniger zumutbare Investitionskosten zur Verfügung. Dies ist insofern kritisch zu sehen, als mit einem höheren Bedarf an Maßnahmen – gerade an konfliktträchtigen Standorten – auch die Investitionskosten für weitere Schutzmaßnahmen tendenziell steigen. Gleichzeitig wird aber der finanzielle Spielraum für Schutzmaßnahmen durch die Zumutbarkeitsschwelle eingeschränkt.

Die Gesetzesmaterialien liefern zum Begriff der „Investitionskosten“ bisher keine Hinweise auf eine Definition. Daher werden nachfolgend - ausgehend vom natürlichen Sprachgebrauch - darunter finanzielle Mittel verstanden, die in eine Sachanlage (fixe Kosten für Anschaffung oder Installation von Schutztechniken) fließen und einmalig anfallen. Investitionskosten ergeben sich daher bspw. im Zuge des Gondelmonitorings für Fledermäuse oder durch die Anschaffungskosten von Antikollisionssystemen. Antikollisionssysteme sind aufgrund der wenigen Anbieter, die ausreichend weit ausgereifte Systeme vertreiben, derzeit noch vergleichsweise teuer. Die Unternehmen, die AKS vertreiben, veröffentlichen keine offiziellen Investitionskosten. Einem Artikel der Zeitschrift top agrar zufolge können 400.000-500.000 € angenommen werden.⁸ In KNE (2024: 22) werden Kosten von rund 300.000 € angenommen⁹. Die real anfallenden Anschaffungs- und Installationskosten von AKS werden voraussichtlich auch je nach Anlagenstandort,

⁸ Der Geschäftsführer Jens Schöttler des Ingenieurbüros e3 aus Hamburg, die das System Identiflight in Deutschland vertreiben, hat der Zeitschrift top agrar ein Interview gegeben und die Kosten eines Systems auf 400.000-500.000 € beziffert. Allerdings kann ein System bis zu vier Windenergieanlagen überwachen (<https://www.topagrar.com/energie/news/antikollisionssystem-identiflight-jetzt-koennten-mehr-windparks-entstehen-12757776.html>) [12.05.2023].

⁹ Identiflight GmbH 2023, mdl. In: KNE 2024:22

der Anzahl der mit einem System überwachter WEA¹⁰ und der Entwicklung am Markt (s. unten, Kritische Würdigung) unterschiedlich ausfallen. In den in Anlage A.2 und A.3 dargestellten Diagrammen werden sowohl Anschaffungskosten von 500.000 € als auch von 300.000 € angesetzt. Maximal zumutbare Investitionskosten für verschiedene Fallkonstellationen sind in KNE (2024: 22) dargestellt und bewegen sich zwischen rund 163.000 € und 773.000 € je nach Anlagenstandort und Gütefaktor. An Abb. 14 zeigt sich, dass im „worst case“ (d.h. Anschaffungskosten von 500.000 €) ein Antikollisionssystem bei 4-MW-Anlagen an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %) erst ab 2.600 VBH zumutbar ist. Für eine 5 MW-Anlage wären die Kosten ab 2.000 VBH finanziell zumutbar. Auf „besonders windhöffigen“ Standorten (8 %) ist ein Antikollisionssystem auch bei Anlagen mit niedriger Leistung ab 2.000 Vollbenutzungsstunden pro Jahr zumutbar (Abb. 15). Günstigere Anschaffungskosten von rund 300.000 € vorausgesetzt, wäre auch für Anlagen mit geringerer Leistung (4 MW) und 2.000 VBH an „normal windhöffigen“ Standorten die Zumutbarkeit gegeben (Abb. 14). Werden neben dem Antikollisionssystem auch Abschaltmaßnahmen für Fledermäuse vorgesehen, decken die maximal zumutbaren Investitionskosten auf „normal windhöffigen“ Standorten auch bei leistungsstarken Anlagen nicht die Anschaffungskosten von 500.000 €, während bei geringeren Anschaffungskosten von 300.000 € für leistungsstärkere Anlagen mit einer hohen Anzahl an VBH die Zumutbarkeit zumindest innerhalb von Beschleunigungsgebieten (Zumutbarkeitsschwelle 6,3 %) noch erreichbar wäre (Abb. 17). Auf „besonders windhöffigen“ Standorten wäre ein Antikollisionssystem mit 500.000 € erst ab 5 MW und ab 2.500 Vollbenutzungsstunden zumutbar, bei Anschaffungskosten von 300.000 € wäre die Zumutbarkeit auch für leistungsschwächere Anlagen (4 MW, 2.000 VBH) gegeben (Abb. 18).

Im Falle einer artenschutzrechtlichen Ausnahme für Anlagen an „normal windhöffigen“ Standorten wird durch die Zumutbarkeitsschwelle von 4 % der finanzielle Spielraum für Schutzmaßnahmen weiter eingeschränkt. Selbst bei großen Anlagen (6 MW) und vielen Vollbenutzungsstunden (3.000 h) ist die Finanzierung eines Antikollisionssystems bei Anschaffungskosten von 500.000 € in der Ausnahme nicht zumutbar, bei Anschaffungskosten von 300.000 € kann die Zumutbarkeit zumindest für leistungsstarke Anlagen (7 MW; 6 MW ab 2.500 VBH) erreicht werden (Abb. 16). Bei der Berücksichtigung einer Kombination aus einem Antikollisionssystem (3 %) und zusätzlichen Abschaltungen für Fledermäuse (2,5 %) übertrifft der Anteil der Schutzmaßnahmen im Basisschutz bereits den zulässigen Schwellenwert (5,5 % > 4 %).

Auch bei der Betrachtung der maximal zumutbaren Investitionskosten bezogen auf bewirtschaftungsbedingte und phänologiebedingte Abschaltungen wird deutlich, dass die Anlagenleistung und die Anzahl der Flurstücke bzw. Tage mit erforderlichen Abschaltungen antizyklisch verlaufen (s. Abbildungen in Anhang A.4, A.5, A.6). Die Anlagenleistung erhöht und die Anzahl der Flurstücke bzw. Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen verringern die zumutbaren Kosten. Je mehr Flurstücke bzw. Tage betroffen sind, desto stärker wird der finanzielle Spielraum für Investitionskosten eingeschränkt.

¹⁰ Die Investitionskosten für ein Antikollisionssystem können ggf. geringer ausfallen, sofern die Bedingungen es zulassen, dass ein Antikollisionssystem mehrere WEA abdeckt. Ein System kann bis zu vier Windenergieanlagen überwachen (<https://www.topagrar.com/energie/news/antikollisionssystem-identiflight-jetzt-koennten-mehr-windparks-entstehen-12757776.html>) [12.05.2023].

Kritische Würdigung

Während im zweiten Rechenschritt überprüft wird, ob der relative Ertragsverlust durch die abschaltbezogenen Schutzmaßnahmen zumutbar ist (vgl. Kap. 2.2), wird im dritten Rechenschritt geprüft, ob auch die monetären Verluste durch die Abschaltungen und die Investitionskosten zumutbar sind. Dafür wird die Summe der Abschaltungen mit den Kosten aller Schutzmaßnahmen addiert und mit dem maximal zumutbaren monetären Verlust abgeglichen. Überschreiten die Summe der Investitionskosten und die Verluste durch Abregelungen der WEA die maximal zumutbaren monetären Verluste, sind diese zunächst unzumutbar. Durch Reduzierung der vorgesehenen Schutzmaßnahmen kann die Unzumutbarkeit umgangen werden. In der Praxis führt dieses iterative Vorgehen zur Festlegung zumutbarer Schutzmaßnahmen unweigerlich zu einer Priorisierung von Maßnahmen. Werden zumutbare Schutzmaßnahmen festgelegt, ist eine Beurteilung erforderlich, ob die verbleibenden Schutzmaßnahmen im konkreten Fall ausreichen, um das Tötungsrisiko effektiv zu senken oder ob ein signifikantes Risiko verbleibt (vgl. hierzu auch Ausführungen unter Kritische Würdigung in Kap. 2.2).

Bisher geben die Gesetzesmaterialien und Vollzugsempfehlungen keine Hinweise darauf, was unter „Investitionskosten“ zu verstehen ist. In der dargelegten Analyse werden die Investitionskosten im engeren Sinne als Anschaffungs- und Installationskosten von Antikollisionssystemen definiert.

Die Frage, ob die im konkreten Fall erforderlichen Investitionskosten die Zumutbarkeitsschwellen übersteigen, lässt sich nicht pauschal beantworten. Es kommt einerseits auf die Anlagengröße, andererseits auf die Menge der erforderlichen Maßnahmen an. Grundsätzlich zeigen die Analysen jedoch, dass Antikollisionssysteme gerade bei leistungsschwachen Anlagen die maximal zumutbaren monetären Verluste bereits nahezu ausschöpfen. Wird zusätzlich noch eine Fledermausabschaltung vorgesehen, wovon in den meisten Fällen auszugehen ist, sind die Schutzmaßnahmen insgesamt auf „normal windhöffigen“ Standorten nicht zumutbar.

Diese Einschätzung hängt an den derzeit noch hohen Kosten optischer Antikollisionssysteme. Mit Eintritt weiterer Mitbewerber sowie zunehmender praktischer Anwendung können die Kosten für Antikollisionssysteme sinken und den finanziellen Spielraum für Schutzmaßnahmen erweitern. Ebenso kann dies der Fall sein, wenn die Bedingungen vor Ort es erlauben, dass ein AKS mehrere WEA gleichzeitig überwacht (s. oben). Zukünftig sollen ganze Windparks durch die Kopplung mehrerer Systeme überwacht werden (Reichenbach et al. 2021, S. 144), was sich voraussichtlich ebenfalls auf die Investitionskosten für die einzelne Anlage auswirken wird. Eine tabellarische Übersicht über die maximal zumutbaren Investitionskosten für verschiedene Fallbeispiele gibt auch KNE (2024: 20 ff). Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass für aktuell zu erwartende Anlagenkonstellationen die Anschaffung des bisher einzigen, als wirksam eingestuft AKS mit selektiver Arterkennung (Rotmilan) auf „normal windhöffigen“ Standorten nur denkbar ist, wenn die Kosten auf mehrere WEA verteilt werden können. Perspektivisch sei jedoch zu erwarten, dass mit steigender Anlagenleistung im Prognosezeitraum bis 2030 sowie ggf. Preissenkungen für Beschaffung und Installation von AKS, zukünftig die Investitionskosten für AKS – je nach Gütefaktor des Standortes und Anlagenleistung – häufiger zumutbar werden können (ebd.: 22).

Durch die Weiterentwicklung der Systeme für andere Arten kann die Erforderlichkeit sonstiger Maßnahmen zur Abregelung (phänologie- oder bewirtschaftungsbedingte Abschaltung) entfallen. Vor diesem Hintergrund wäre ein verstärkter Einsatz von AKS in der Praxis wünschenswert, um die Weiterentwicklung der Systeme sowie eine Entwicklung hin zu günstigeren

Anschaffungspreisen zu ermöglichen. Doch gerade dies wird aktuell durch die Anwendung der Zumutbarkeitsschwellen erschwert.

Des Weiteren führen bewirtschaftungs- und phänologiebedingte Abschaltungen, die im zweiten Rechenschritt berücksichtigt wurden, zu einer Reduzierung der maximal zumutbaren Investitionskosten. Maßnahmen für Vorhaben mit hohem Konfliktpotenzial werden dadurch schnell unzumutbar.

3 Funktionsweise der Rechenvorschrift im Basisschutz der artenschutzrechtlichen Ausnahme und von Zahlungen in Artenhilfsprogramme

Nach § 45b Absatz 9 BNatSchG dürfen im Falle einer Ausnahme nach § 45 Absatz 4 Satz 1 bis 3 BNatSchG fachlich anerkannte Schutzmaßnahmen, die die Abschaltung von Windenergieanlagen betreffen, unter Berücksichtigung weiterer Schutzmaßnahmen auch für andere besonders geschützte Arten, nur angeordnet werden, soweit sie den Jahresenergieertrag

- um maximal $\leq 6\%$ bei „besonders windhöffigen“ Standorten (Gütefaktor $\geq 90\%$ gemäß § 36 Abs. 1 Nr. 5 EEG) und
- um maximal $\leq 4\%$ bei allen übrigen Standorten verringern.

Die Berechnung der Zumutbarkeit im Basisschutz erfolgt ebenfalls nach Anlage 2 BNatSchG, mit dem Unterschied, dass die Schwellenwerte der zumutbaren Verluste um 2% abgesenkt sind. Dies hat zur Folge, dass die abschaltbezogenen Schutzmaßnahmen, die in der artenschutzrechtlichen Prüfung als unzumutbar gelten, in der Ausnahme aufgrund der gesenkten Schwellenwerte ebenfalls nicht zumutbar sind und reduziert werden müssen. Dem Vorhabenträger steht offen, die Schutzmaßnahmen, die als unzumutbar gelten, freiwillig umzusetzen und damit eine Ausnahme zu umgehen (vgl. § 45b Abs. 6 BNatSchG¹¹). Sofern die Errichtung der WEA über eine artenschutzrechtliche Ausnahme zugelassen werden soll, zahlt er einen jährlich zu entrichtenden Betrag in Artenhilfsprogramme ein (§ 45d Abs. 2 BNatSchG), der mindestens 2% des realen jährlichen Ertrags der Windenergieanlage entspricht und rückwirkend für das jeweilige letzte Jahr berechnet wird. Dabei sind Schutzmaßnahmen bis zur Zumutbarkeitsschwelle weiterhin zu berücksichtigen (Anlage 2 Ziff. 3.3 BNatSchG). Die Schutzmaßnahmen sind dann zu priorisieren (vgl. Wulfert et al. 2023b: 17ff).

Im Falle einer artenschutzrechtlichen Ausnahme sind somit zwei Rechenschritte erforderlich:

1. die Berechnung des Basisschutzes sowie
2. die Berechnung der Höhe der Zahlungen in Artenhilfsprogramme.

3.1 Berechnung des Basisschutzes gemäß § 45b BNatSchG

Die Berechnung des Basisschutzes erfolgt analog zur Berechnung der Zumutbarkeitsschwelle. Zunächst wird der maximal zulässige monetäre Verlust im Basisschutz (B_{MV}) berechnet:

$$B_{MV} = P * VBH * B_S * d * AW$$

B_{MV} berechnet sich aus der Multiplikation der installierten Leistung P [MW], den

¹¹ „Schutzmaßnahmen, die im Sinne des Satzes 2 als unzumutbar gelten, können auf Verlangen des Trägers des Vorhabens angeordnet werden.“

Vollbenutzungsstunden VBH [h], der prognostizierten Nutzungsdauer der WEA d (20 Jahre), dem mengengewichteten Zuschlagswert der vergangenen drei Ausschreibungen AW [€ MW⁻¹] und dem Schwellenwert für die Verringerung des Jahresertrags infolge von Basisschutzmaßnahmen B_S [%]. Für B_S gelten 6 % an „besonders windhöffigen“ Standorten und 4 % an „normal windhöffigen“ Standorten. Damit ist die Berechnung identisch zur Berechnung des zumutbaren monetären Verlustes aus dem ersten Rechenschritt (vgl. Kap. 2.1).

Anschließend erfolgt die Berechnung der monetären Kosten der Maßnahmen im Basisschutz:

$$B_{MK} = B_{Abs} * P * VBH * AW * d + (IK - K_{AS})$$

Der prozentuale Anteil der Abschaltung (B_{Abs}) [%] im Basisschutz wird mit der Anlagenleistung P [MW], den Vollbenutzungsstunden VBH [h a⁻¹], dem durchschnittlichen, mengengewichteten Zuschlagswert der vergangenen drei Ausschreibung AW [€ MW⁻¹] und der prognostizierten Nutzungsdauer der Windenergieanlage d [a] (20 Jahre) multipliziert. Darauf addiert werden die Investitionskosten IK [€] abzüglich des Selbstbehalts der Investitionskosten für den Antragssteller K_{AS} [€ MW⁻¹] in Höhe von 17.000 € je MW der installierten Leistung. Somit ist die Berechnung identisch zur Berechnung der monetären Zumutbarkeit der Maßnahmen des dritten Rechenschritts (s. Kap. 2.3). Die Berechnung von B_{Abs} erfolgt identisch zum zweiten Rechenschritt (s. Kap. 2.2).

Abschließend wird B_{MV} mit B_{MK} abgeglichen. Ist $B_{MK} > B_{MV}$, sind die Maßnahmen unzulässig und müssen reduziert werden, bis $B_{MV} \geq B_{MK}$. Ist $B_{MV} \geq B_{MK}$, sind die Maßnahmen zulässig und werden bei der Berechnung der Zahlung in Artenhilfsprogramme berücksichtigt (Anlage 2 BNatSchG, Ziffer 3.3).

Da der maximal zulässige monetäre Verlust pro Jahr im Basisschutz identisch zur Berechnung des zumutbaren monetären Verlustes erfolgt, werden die Grafiken dazu an dieser Stelle nicht dargestellt, sondern auf das Kapitel 2.1 verwiesen.

3.2 Berechnung der Höhe der Zahlungen in Artenhilfsprogramme gem. §45d i. V. m. Anlage 2 BNatSchG

Die Höhe des jährlich zu zahlenden Betrags in Artenhilfsprogramme (Z_{AHPa}) [€ a⁻¹] berechnet sich nach Anlage 2 Ziff. 4 BNatSchG wie folgt:

$$Z_{AHPa} = A_{AHP} * P * VBH_r * AW + \frac{B_{MV} - B_{MK}}{d}$$

Zunächst wird der reale monetäre Ertrag der Anlage im vergangenen Jahr durch die Multiplikation der installierten Leistung P [MW], der realen Vollbelastungsstunden VBH_r [h] und dem durchschnittlichen, mengengewichteten Zuschlagswert der vergangenen drei Ausschreibungen AW [€ MW⁻¹] berechnet. Der reale monetäre Ertrag wird mit einem Faktor von 2 % multipliziert (A_{AHP}). Hinzu gerechnet wird die Differenz zwischen dem maximal zumutbaren monetären Verlust im Basisschutz (B_{MV}) [€] gerechnet über 20 Jahre (d) und den Kosten der berücksichtigten Schutzmaßnahmen (B_{MK}) [€], die sich aus den Abregelungen und den Investitionskosten für Schutzmaßnahmen ergeben.

Wie sich der maximal zulässige monetäre Verlust im Basisschutz auf die Höhe der Zahlungen in Artenhilfsprogramme auswirkt, zeigt die nachfolgende Grafik. Werden in der Ausnahme Schutzmaßnahmen in Höhe der Zumutbarkeitsschwelle (4 % an „normal windhöffigen“ Standorten,

6 % an „besonders windhöffigen“ Standorten) berücksichtigt, liegt die Höhe der jährlichen Zahlungen zwischen 11.837€ (4 MW, 2.000 VBHr, „normal windhöffiger“ Standort) und 32.366 € (7 MW 3.000 VBHr, „besonders windhöffiger“ Standort).

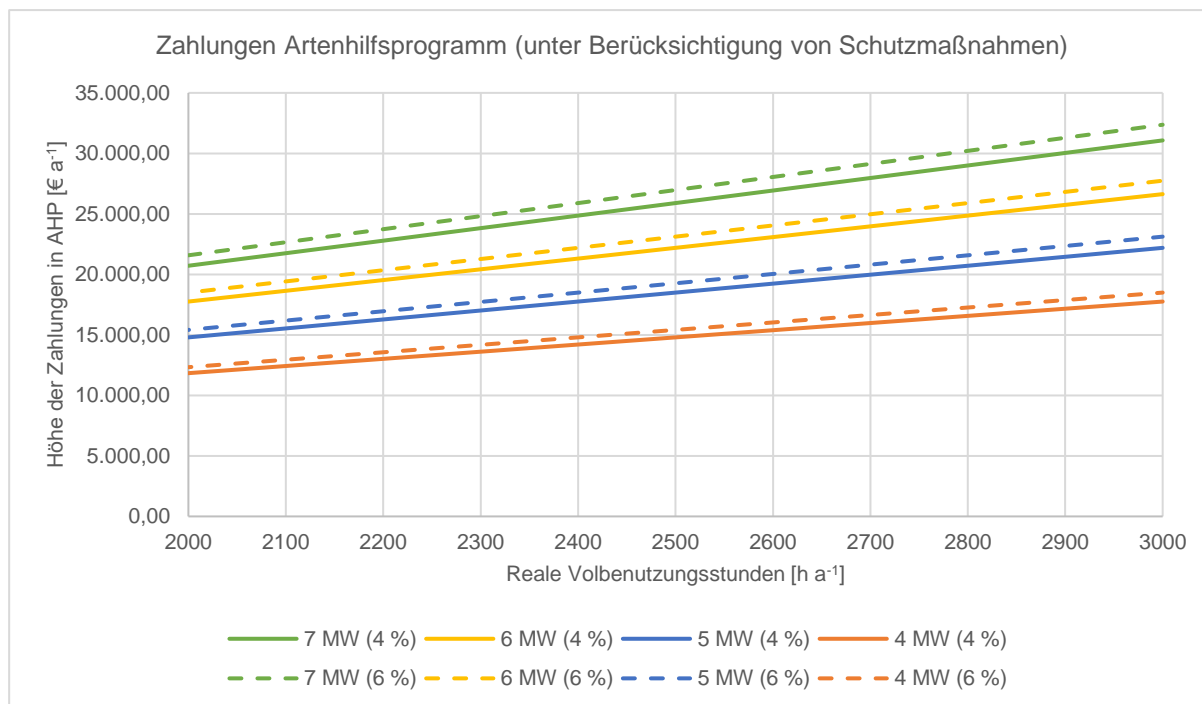


Abb. 9: Höhe der jährlichen Zahlung in Artenhilfsprogramme in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen in Höhe der Zumutbarkeitsschwelle (4 bzw. 6 %).

4 Vergleichende Betrachtung der Zahlungen in Artenhilfsprogramme gem. § 6 WindBG und §45d i. V. m. Anlage 2 BNatSchG

Für die Genehmigung von WEA in Windenergiegebieten hat die zuständige Behörde nach § 6 WindBG auf Grundlage vorhandener und geeigneter Daten (ausreichende räumliche Genauigkeit und nicht älter als fünf Jahre) geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen anzuordnen. Zahlungen in Artenhilfsprogramme werden dann erforderlich, wenn keine geeigneten und verhältnismäßigen Maßnahmen zur Verfügung stehen oder keine geeigneten Daten vorhanden sind (vgl. Wulfert et al. 2023b). Die Höhe der Zahlung beträgt:

- 450 € je MW, wenn Schutzmaßnahmen für Vögel angeordnet werden, die die Abregelung von WEA betreffen oder deren Investitionskosten 17.000 € je MW übersteigen und
- 3.000 € je MW in allen übrigen Fällen.

Wie sich diese Regelung auf die Zahlungen in Artenhilfsprogramme in Abhängigkeit von der Anlagenleistung auswirkt, zeigt die folgende Grafik. Bei Anordnung von Schutzmaßnahmen betragen bei den gewählten Anlagenleistungen die jährlichen Zahlungen 1.800 € bis 3.150 € und in allen übrigen Fällen 12.000 € bis 21.000 €. In Fällen mit Schutzmaßnahmen sind die Zahlungen für Anlagen innerhalb von Windenergiegebieten in jedem Fall günstiger als für Anlagen außerhalb von Windenergiegebieten (Tab. 3). Grund dafür ist, dass nach § 45b Abs. 9 BNatSchG neben der Anlagenleistung auch die realen Vollbenutzungsstunden und die

Unterscheidung zwischen „besonders windhöffigen“ und „normal windhöffigen“ Standorten mit eingepreist werden. Nach § 6 WindBG sind die Zahlungen rein von der installierten Leistung abhängig.

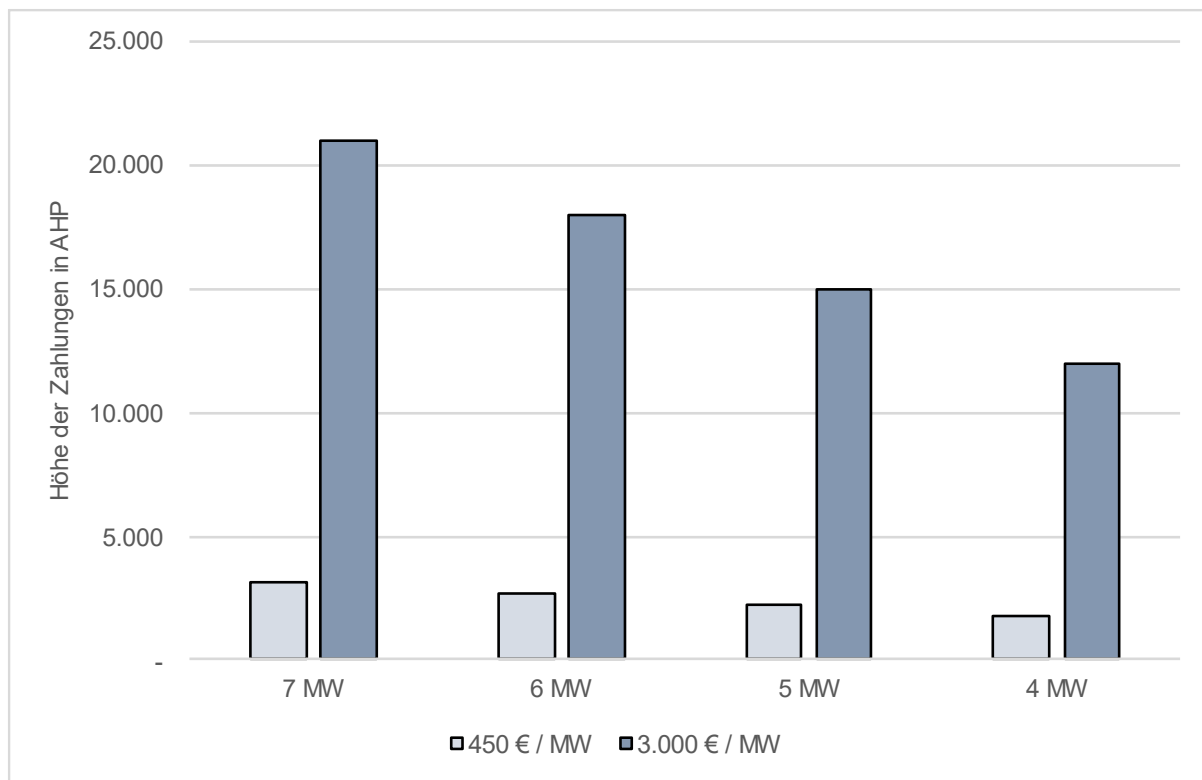


Abb. 10: Höhe der jährlichen Zahlung in Artenhilfsprogramme in Abhängigkeit von der Anlagenleistung nach § 6 WindBG unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen (450 € MW⁻¹) und in sonstigen Fällen (3.000 € MW⁻¹).

Tab. 3: Vergleich der Höhe der jährlichen Zahlung in Artenhilfsprogramme zwischen Vorhaben in Windenergiegebieten nach § 6 WindBG und Vorhaben außerhalb von Windenergiegebieten nach § 45d i. V. m. Anlage 2 BNatSchG mit Anordnung von Minderungsmaßnahmen.

P	Z _{um}	VBH	Zahlung in Artenhilfsprogramme nach § 45d Abs. 2 i. V. m. Anlage 2 BNatSchG: Maßnahmen entsprechend der Zumutbarkeitsschwelle	Zahlung in Artenhilfsprogramme nach § 6 WindBG: mit Maßnahmen zur Abregelung der WEA (450 € MW ⁻¹)
[MW]	[%]	[h a ⁻¹]	[€ a ⁻¹]	[€ a ⁻¹]
7	4	2.000	20.714,40	3.150 €
		3.000	31.071,60	
	6	2.000	21.577,50	
		3.000	32.366,25	
6	4	2.000	17.755,20	2.700 €
		3.000	24.660,00	
	6	2.000	18.495,00	
		3.000	27.742,00	
5	4	2.000	14.796,00	2.250 €
		3.000	22.194,00	
	6	2.000	15.412,40	
		3.000	23.118,00	
4	4	2.000	11.836,80	1.800 €
		3.000	17.550,00	
	6	2.000	12.330,00	
		3.000	18.495,00	

Tab. 4: Vergleich der Höhe der jährlichen Zahlung in Artenhilfsprogramme zwischen Vorhaben in Windenergiegebieten nach § 6 WindBG und Vorhaben außerhalb von Windenergiegebieten nach § 45d i. V. m. Anlage 2 BNatSchG ohne Anordnung von Minderungsmaßnahmen.

P	Z _{um}	VBH	Zahlung in Artenhilfsprogramme nach § 45d Abs. 2 i. V. m. Anlage 2 BNatSchG ohne Anordnung von Minderungsmaßnahmen	Zahlung in Artenhilfsprogramme nach § 6 WindBG ohne Maßnahmen zur Abregelung der WEA (3.000 € MW ⁻¹)
[MW]	[%]	[h a ⁻¹]	[€ a ⁻¹]	[€ a ⁻¹]
7	4	2.000	57.540,00	21.000,00 €
		3.000	86.310,00	
	6	2.000	76.720,00	
		3.000	115.080,00	
6	4	2.000	49.320,00	18.000,00 €
		3.000	73.980,00	
	6	2.000	65.760,00	
		3.000	98.640,00	

P	Zum	VBH	Zahlung in Artenhilfsprogramme nach § 45d Abs. 2 i. V. m. Anlage 2 BNatSchG ohne Anordnung von Minderungsmaßnahmen	Zahlung in Artenhilfsprogramme nach § 6 WindBG ohne Maßnahmen zur Abregelung der WEA (3.000 € MW ⁻¹)
[MW]	[%]	[h a ⁻¹]	[€ a ⁻¹]	[€ a ⁻¹]
5	4	2.000	41.100,00	15.000,00 €
		3.000	61.650,00	
	6	2.000	54.800,00	
		3.000	82.200,00	
4	4	2.000	32.800,00	12.000,00 €
		3.000	49.320,00	
	6	2.000	43.840,00	
		3.000	65.760,00	

Kritische Würdigung

Unter der Prämisse der Umsetzung von Schutzmaßnahmen bis zur Zumutbarkeitsschwelle kann durch die höheren Zahlungen in Artenhilfsprogramme außerhalb von Windenergiegebieten, neben den weiteren Erleichterungen des § 6 WindBG in Bezug auf Umweltprüfungen, auch ein wirtschaftlicher Anreiz entstehen, Vorhaben in Windenergiegebieten umzusetzen. Dieser Lenkungseffekt ist positiv zu sehen, sofern die Windenergiegebiete die aus artenschutzrechtlicher Sicht konfliktärmsten Flächen umfassen (vgl. hierzu auch Wulfert et al. 2023a). Dieser Sachverhalt kann einerseits den Anreiz zur Umsetzung von Minderungsmaßnahmen erhöhen. Gleichzeitig erhöht sich aber die Anforderung an die Gewichtung des Artenschutzes in der Abwägung bei der Auswahl der Windenergiegebiete nach § 8 ROG und die Qualität und Genauigkeit der artenschutzrechtlichen Prüfung.

Ob die jährlichen Zahlungen ausreichen, um Artenhilfsprogramme zu finanzieren, kann - aufgrund des noch nicht abschätzbaren Zahlungsaufkommens und des noch nicht abzuschätzenden Aufwandes bei der Konzeption, Durchführung und wissenschaftlichen Begleitung der Artenhilfsprogramme - nur bedingt abgeschätzt werden. Des Weiteren werden die Flächenbereitstellung und langfristige Sicherung der Maßnahmen eine große Herausforderung darstellen, ebenso die zielgenaue, artbezogene Umsetzung. Positiv zu bewerten ist, dass die Zahlung je Anlage und jährlich zu leisten ist und somit jede Anlage, die einen „Zahlungsfall“ auslöst, längerfristig für die Dauer der Betriebszeit der WEA zur Finanzierung der Artenhilfsprogramme beiträgt. Im Rahmen der Berechnung der Höhe der Zahlungen in Artenhilfsprogramme gem. §45d i. V. m. Anlage 2 BNatSchG bringt jedoch die jährliche Festsetzung einen hohen Aufwand mit sich, da aufgrund der Einbeziehung der realen Vollbelastungstunden VBH_r [h] und dem durchschnittlichen, mengengewichteten Zuschlagswert der vergangenen drei Ausschreibungen AW [€ MW⁻¹] jedes Jahr neu berechnet und ein Bescheid erlassen werden muss. Durch die Berücksichtigung von 2 % des Jahresertrags wird sichergestellt, dass Anlagen, die eine hohe Laufzeit haben und somit auch ein besonders hohes Konfliktrisiko bergen, auch hohe Beträge in die Artenhilfsprogramme einspeisen. Des Weiteren sind vergünstigte Beiträge nur dann möglich, wenn Schutzmaßnahmen umgesetzt werden sowie bei der Umsetzung von Vorhaben in Windenergiegebieten. Diese Vorhaben sollten aufgrund der Berücksichtigung artenschutzrechtlicher

Belange schon auf der vorgelagerten Planungsebene in der Regel ein geringeres Konfliktpotenzial aufweisen.

Andererseits umfassen die Artenhilfsprogramme viele Kostenstellen. Dazu zählen:

- die Konzeption und Maßnahmenplanung,
- die Flächenakquise, -sicherung und/ oder der Flächenankauf,
- die Maßnahmenumsetzung,
- das Monitoring und Risikomanagement und
- die wissenschaftliche Begleitung.

Die Kosten dieser Positionen hängen vom Einzelfall ab und müssten zunächst beziffert werden, um abzuschätzen, ob die in den Gesetzen definierten monetären Werte eine Finanzierung der Artenhilfsprogramme ermöglichen.

Verzeichnis der verwendeten Quellen

- ARSU & OekoFor (2023): Identiflight als Schutzmaßnahme für den Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) Untersuchungen zur Wirksamkeit sowie artenschutzrechtliche Einordnung. Stand Mai 2023. Oldenburg.
- BMWK (Bundeministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) & BMUV (Bundeministerium für Umwelt, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) (2023): Vollzugsempfehlung zu § 6 Windenergieflächenbedarfsgesetz. 19. Juli 2023.
- Bosch & Partner & Kortemeier & Brokmann (2011): Richtlinien für die Berechnung der Ablösungsbeträge für landschaftspflegerische Maßnahmen (Ablösungsrichtlinien) FE 02.270/2006/LRB. Erstellt im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen.
- BWE (2023): Leistungssteigerung bei Windenergieanlagen, Funktionsweise | BWE e.V. (wind-energie.de), abgerufen am 13.09.2023
- Deutsche WindGuard (2020): Vollaststunden von Windenergieanlagen an Land - Entwicklung, Einflüsse, Auswirkungen.
- Deutsche WindGuard (2022): Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland 2022.
- FA WIND – Fachagentur Windenergie an Land (2023a): Rechentool zu Anlage 2 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) V 1.1, Januar 2023.
- FA WIND – Fachagentur Windenergie an Land (2023b): "Rechentool zu § 6 Windenergieflächenbedarfsgesetz in Verbindung mit Anlage 2 Bundesnaturschutzgesetz" Version W1.0 (Juli 2023)
- FA WIND (2023c): Ausbausituation der Windenergie an Land im Jahr 2022 - Auswertung windenergiespezifischer Daten im Marktstammdatenregister für den Zeitraum Januar bis Dezember 2022, Berlin.
- Fraunhofer Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE) (2023): Anlagengröße (fraunhofer.de), zuletzt abgerufen am 25.09.2023
- Heuck, C., Sommerhage, M., Stelbrink, P., Höfs, C., Geisler, K., Gelpke, C. & S. Koschkar (2019): Untersuchung des Flugverhaltens von Rotmilanen in Abhängigkeit von Wetter und Landnutzung unter besonderer Berücksichtigung vorhandener Windenergieanlagen im Vogelschutzgebiet Vogelsberg – Abschlussbericht. Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen.
- KNE (2024): Einsatz von Antikollisionssystemen unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit. 28 S.
- Landesbetrieb Straßenwesen (LS) Brandenburg (2019): Mittelpreiskatalog Umweltschutz & Landschaftspflege. Tabellenteil. Stand: 06/2019.
- Reichenbach M., Reers, H. & S. Greule (2021): Wie gut schützt Identiflight den Rotmilan (*Milvus milvus*)? Untersuchungen zur Wirksamkeit eines Kamerasystems zum Schutz vor Kollisionen an Windenergieanlagen.
- Reichenbach, M., Steinkamp, T. & J. Akili (2023): Fachgutachten zur Ermittlung des Flugverhaltens des Rotmilans im Windparkbereich unter Einsatz von Detektionssystemen in Hessen. Endfassung: 11.09.2023.
- Sturm, P.; Zehm, A.; Baumbach, H.; von Brackel, W.; Verbücheln, G.; Stock, M.; Zimmermann, F. (2018): Grünlandtypen. Erkennen – Nutzen – Schützen. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.
- Südbeck, P.; Andretzke, H.; Fischer, S.; Gedeon, K.; Schikore, T.; Schröder, K.; Sudfeldt, C. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.

Wulfert, K., Vaut, L., Köstermeyer, H., Blew, J. & M. Lau (2023a): Artenschutz und Windenergieausbau – Berücksichtigung artenschutzrechtlicher Belange bei der Ausweisung von Windenergiegebieten auf Ebene der Regionalplanung – erarbeitet im Rahmen des BfN F+E-Vorhabens „Artenschutz und Windenergieausbau an Land – Neuregelung des BNatSchG“ – Handout zum Bund/Länder-Workshop am 21.04.2023, 2. Fassung vom 13.07.2023.

Wulfert, K., Vaut, L., Köstermeyer, H., Blew, J. & M. Lau (2023b): Anordnung von Minderungsmaßnahmen bei der Genehmigung von WEA in Windenergiegebieten, die den Voraussetzungen des § 6 WindBG entsprechen erarbeitet im Rahmen des BfN F+E-Vorhabens „Artenschutz und Windenergieausbau an Land – Neuregelung des BNatSchG“ – Handout zum Bund/Länder-Workshop am 06.07.2023.

A Anhang Analyse maximal zumutbarer Investitionskosten für Schutzmaßnahmen

A.1 Fledermausschutz

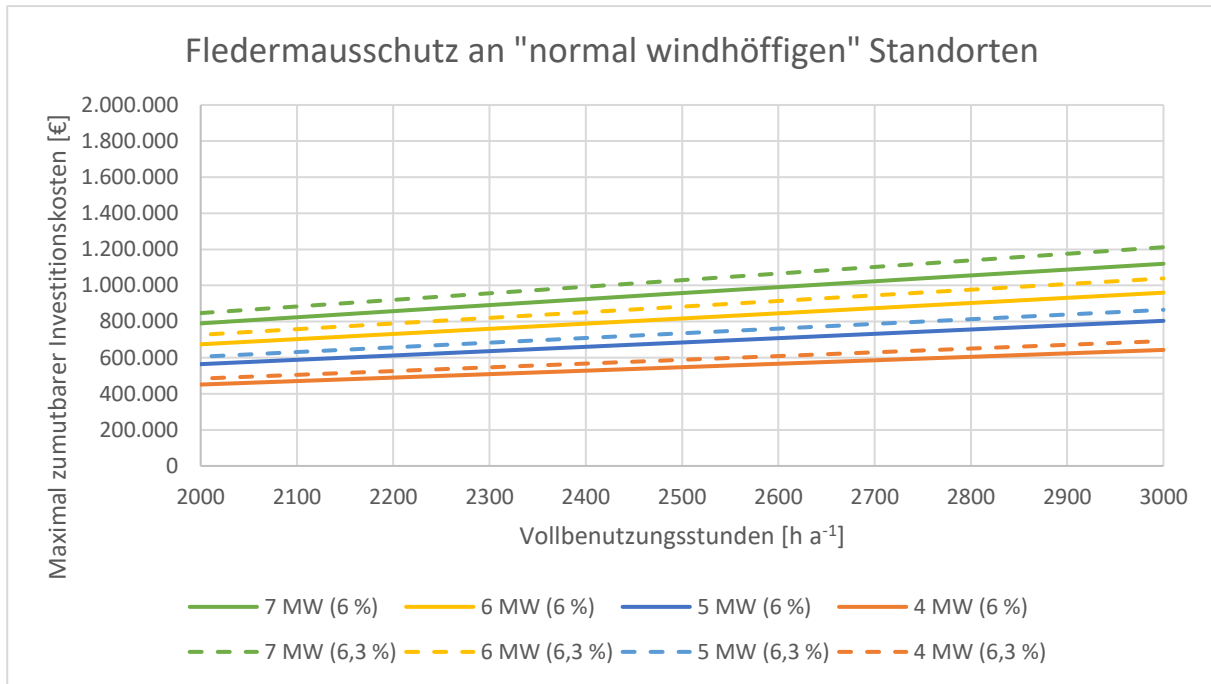


Abb. 11: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Schutz von Fledermäusen (2,5 %) in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %).

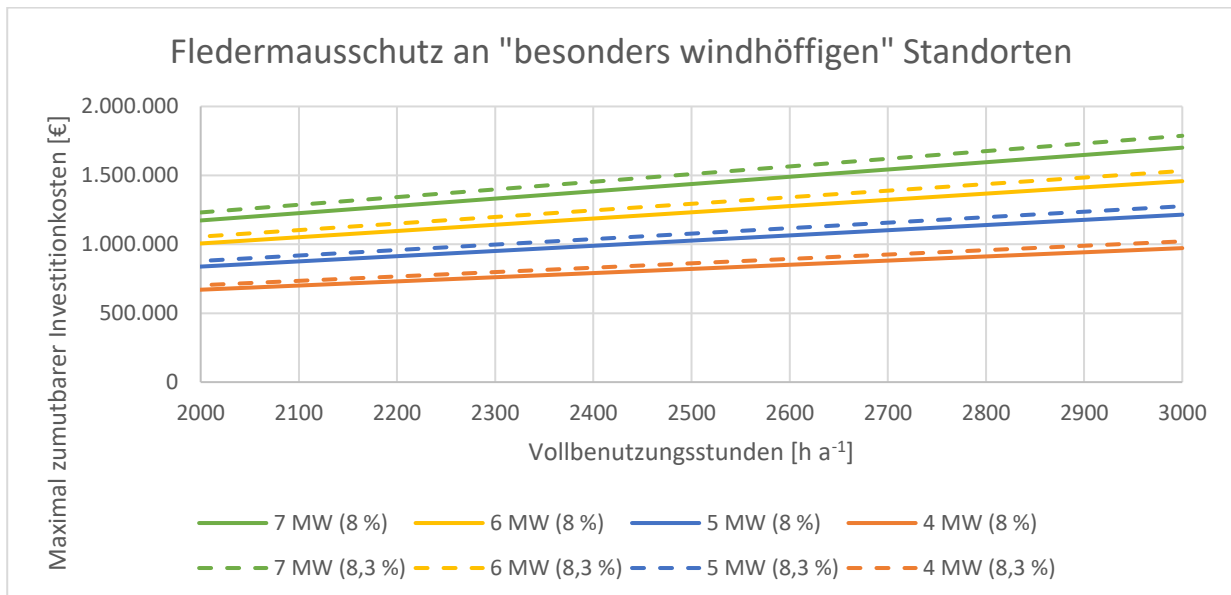


Abb. 12: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Schutz von Fledermäusen (2,5 %) in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %).

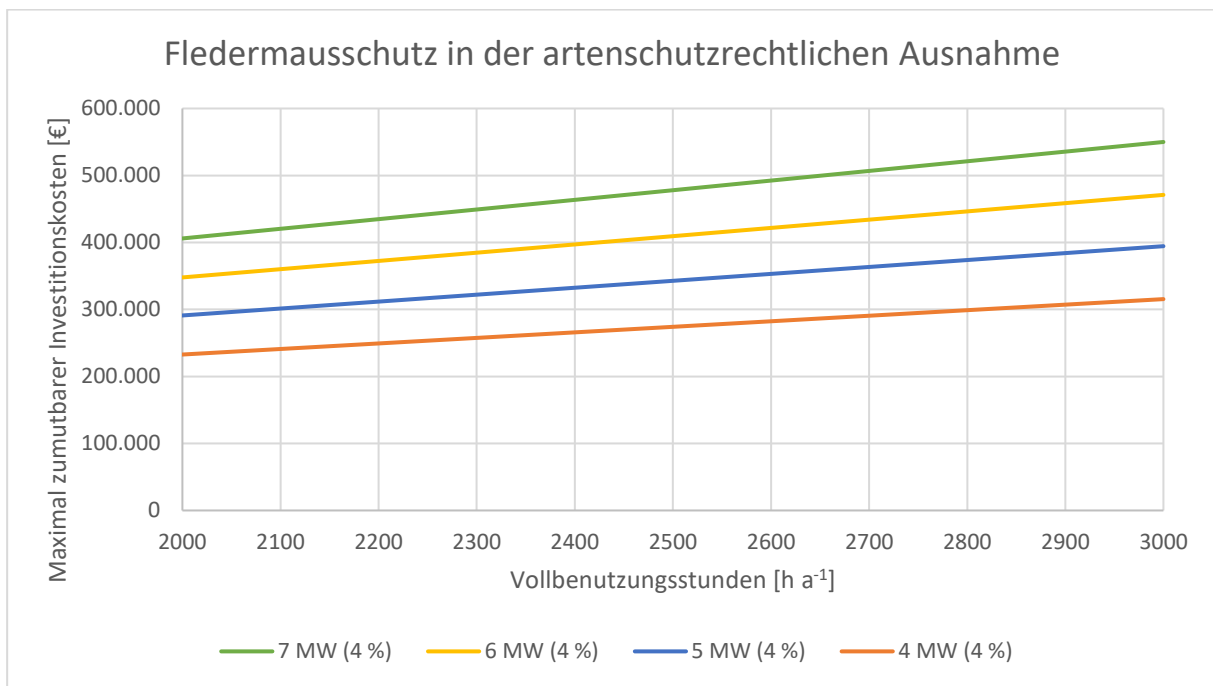


Abb. 13: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung von Abschaltungen zum Schutz von Fledermäusen (2,5 %) in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer artenschutzrechtlichen Ausnahme (4 %).

A.2 Antikollisionssystem

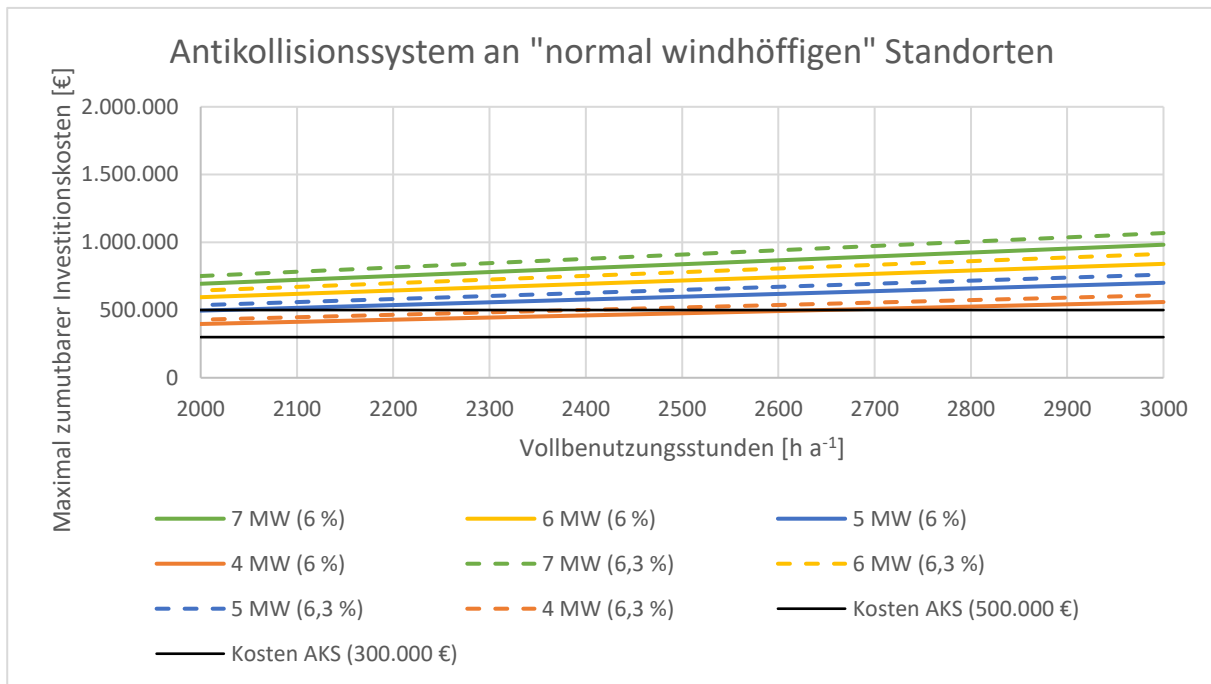


Abb. 14: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung eines Antikollisionssystems in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %).

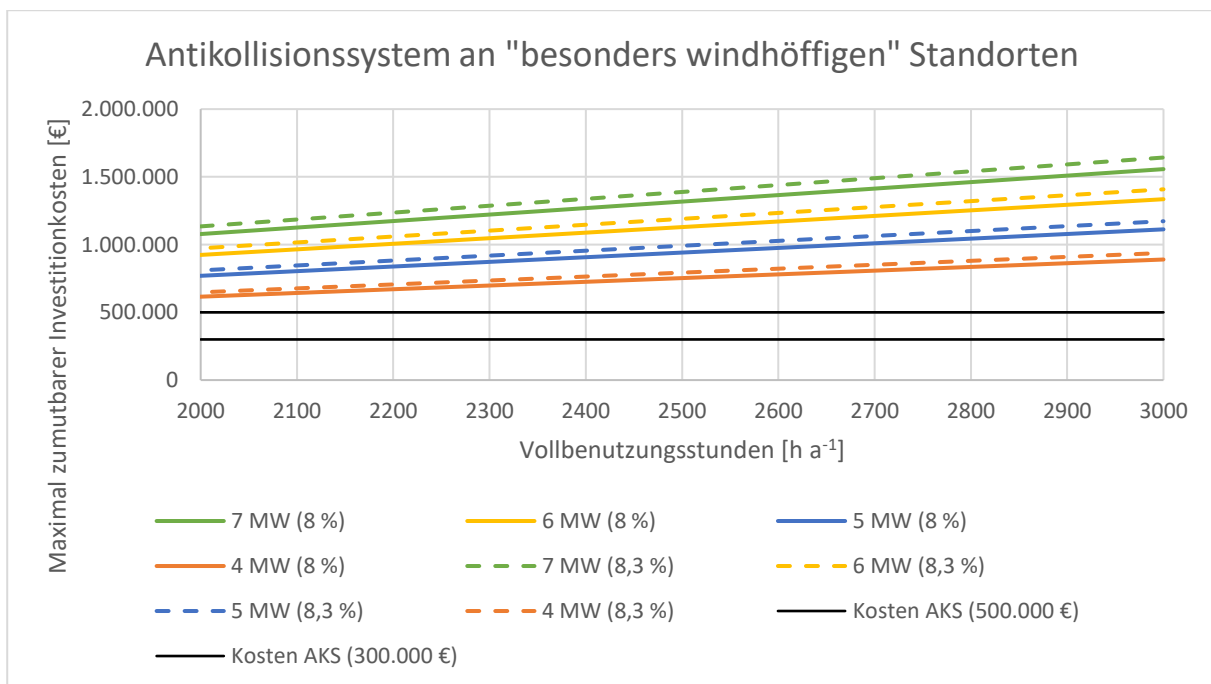


Abb. 15: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung eines Antikollisionssystems in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %).

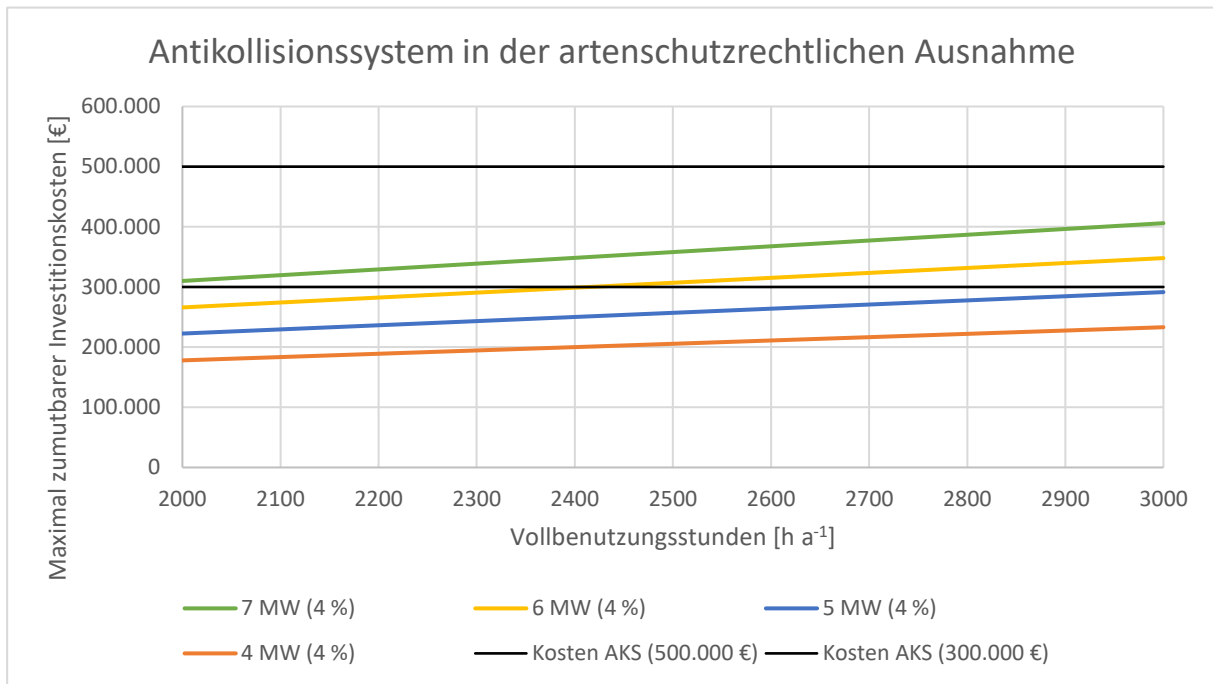


Abb. 16: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung eines Antikollisionssystems in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer artenschutzrechtlichen Ausnahme (4%).

A.3 Fledermausschutz und Antikollisionssystem

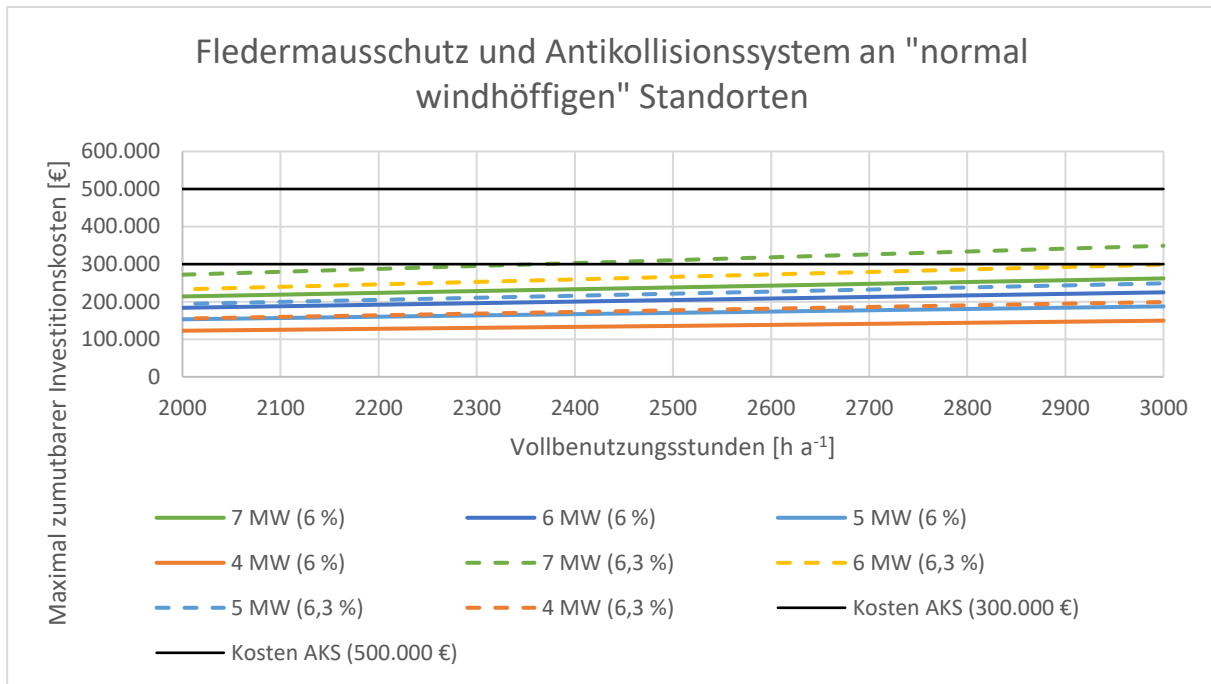


Abb. 17: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung eines Antikollisionssystems und Schutzmaßnahmen für Fledermäuse in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %).

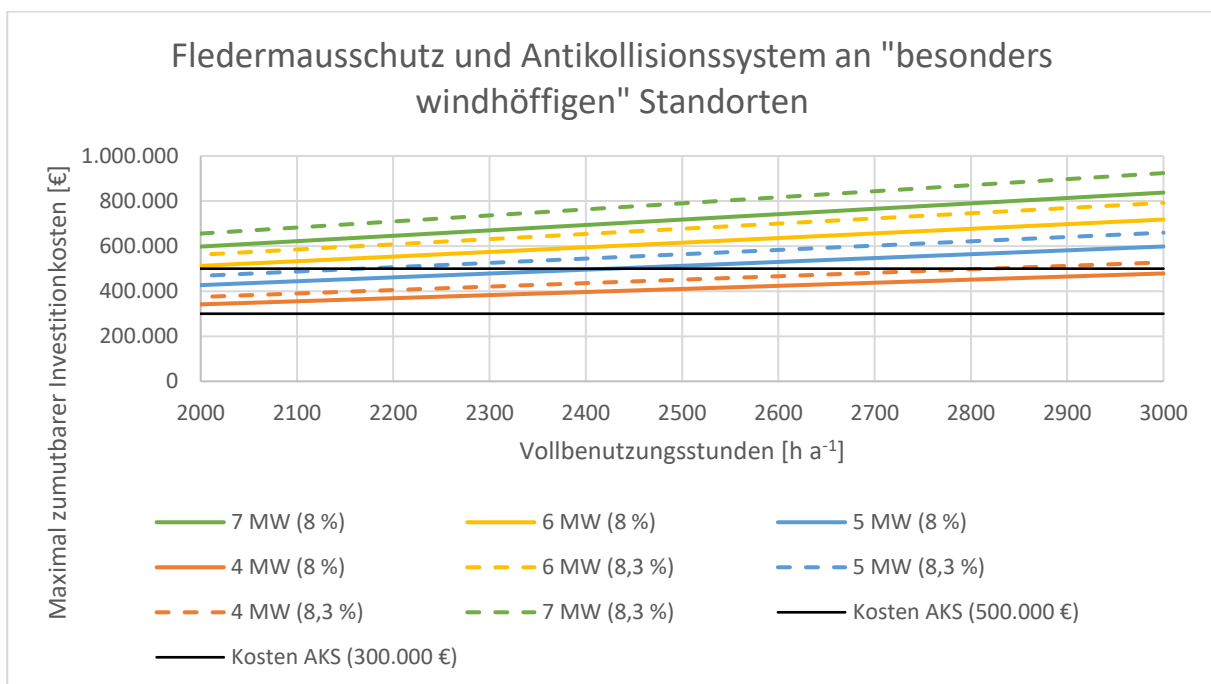


Abb. 18: Maximal zumutbare Investitionskosten unter Berücksichtigung eines Antikollisionssystems und Schutzmaßnahmen für Fledermäuse in Abhängigkeit von der Anlagenleistung und den Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %).

A.4 Bewirtschaftungsbedingte Abschaltung - Grünland

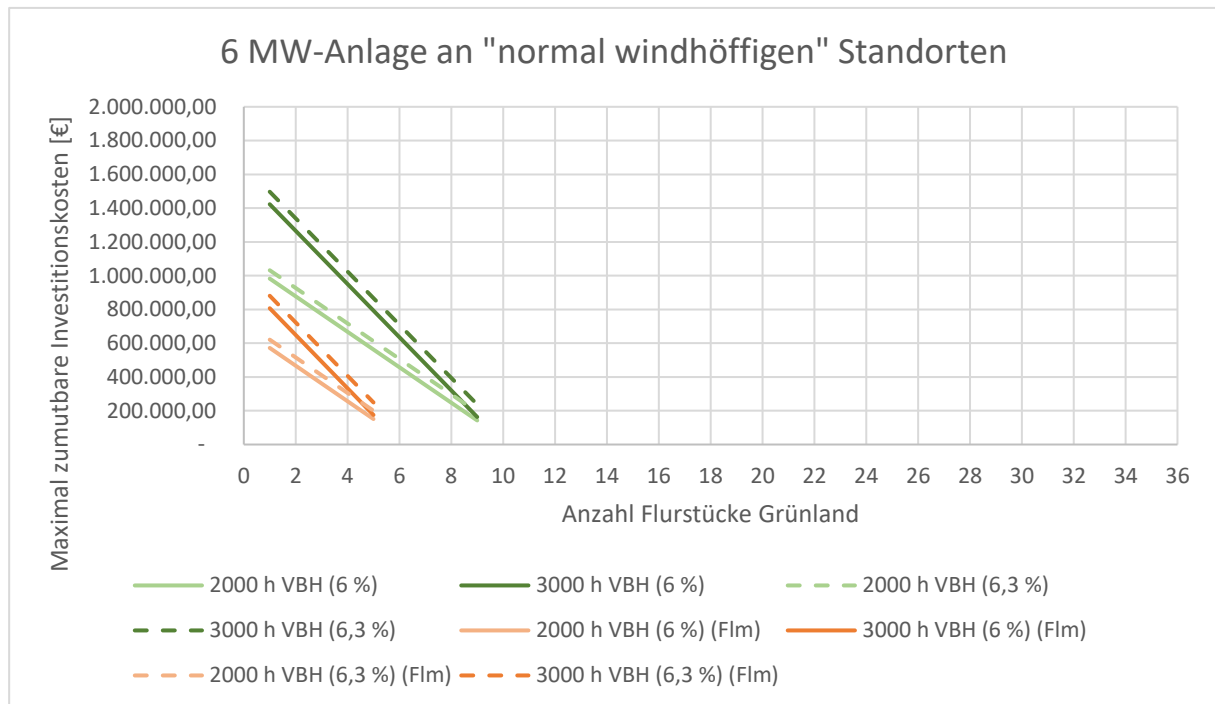


Abb. 19: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Grünland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.

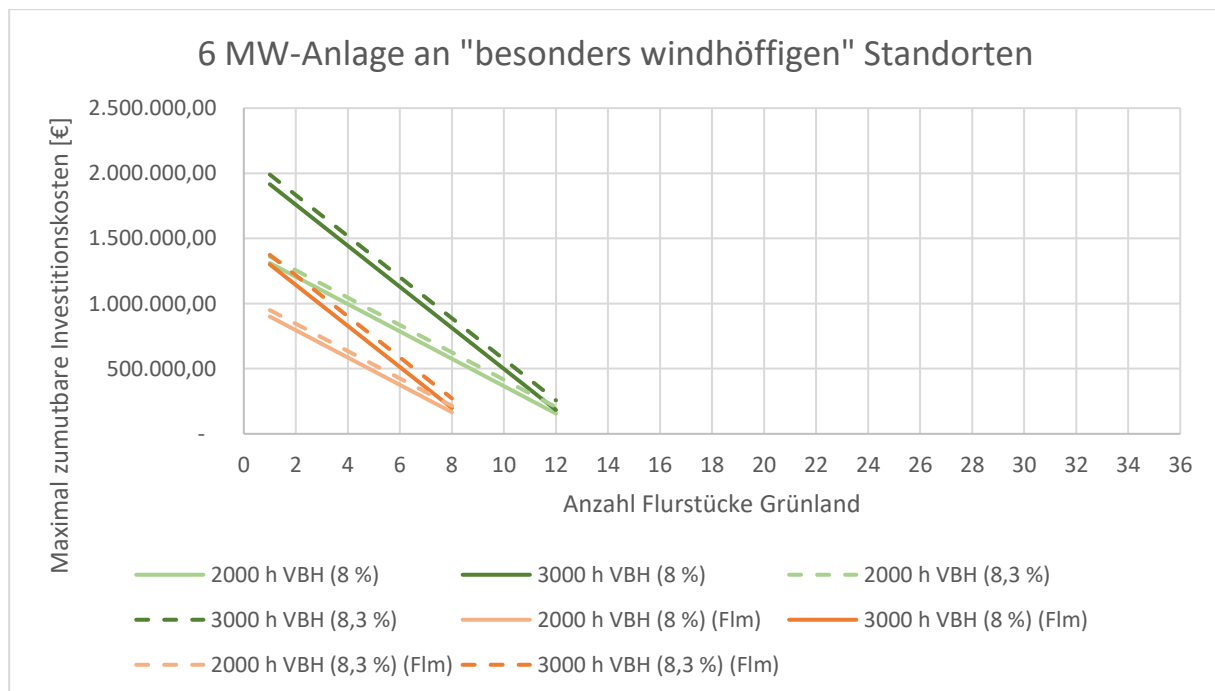


Abb. 20: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Grünland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.

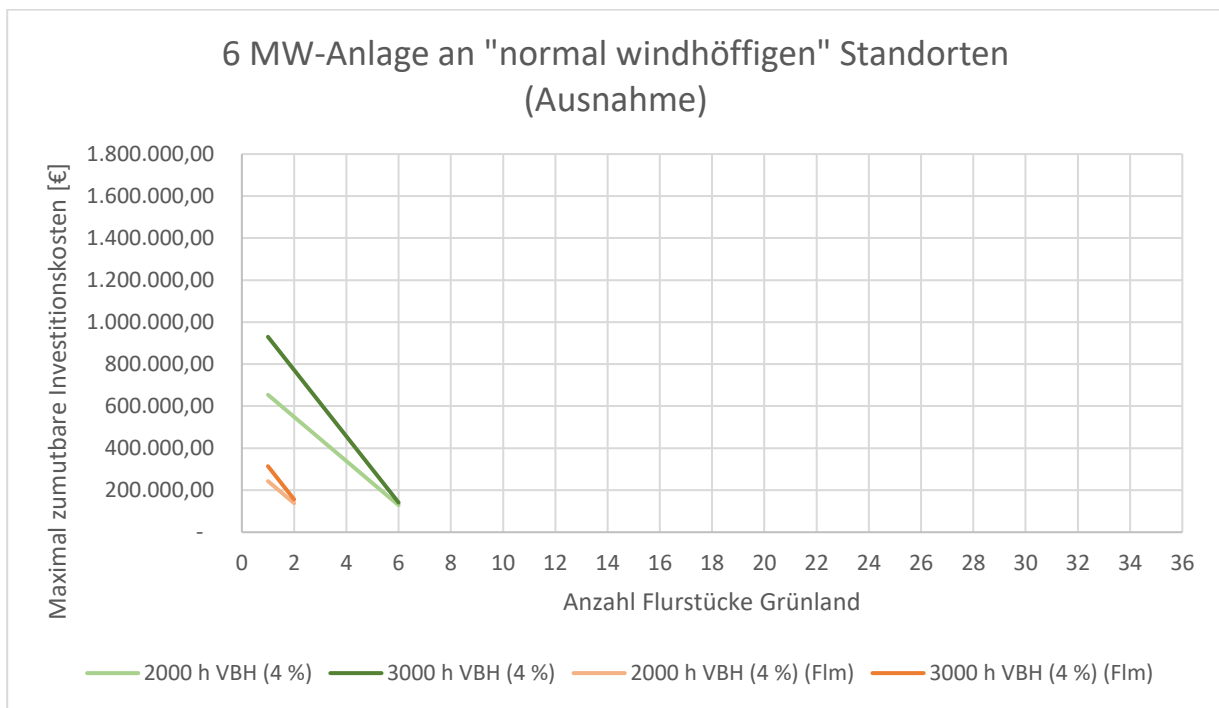


Abb. 21: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Grünland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer Ausnahme (4 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.

A.5 Bewirtschaftungsbedingte Abschaltung - Ackerland

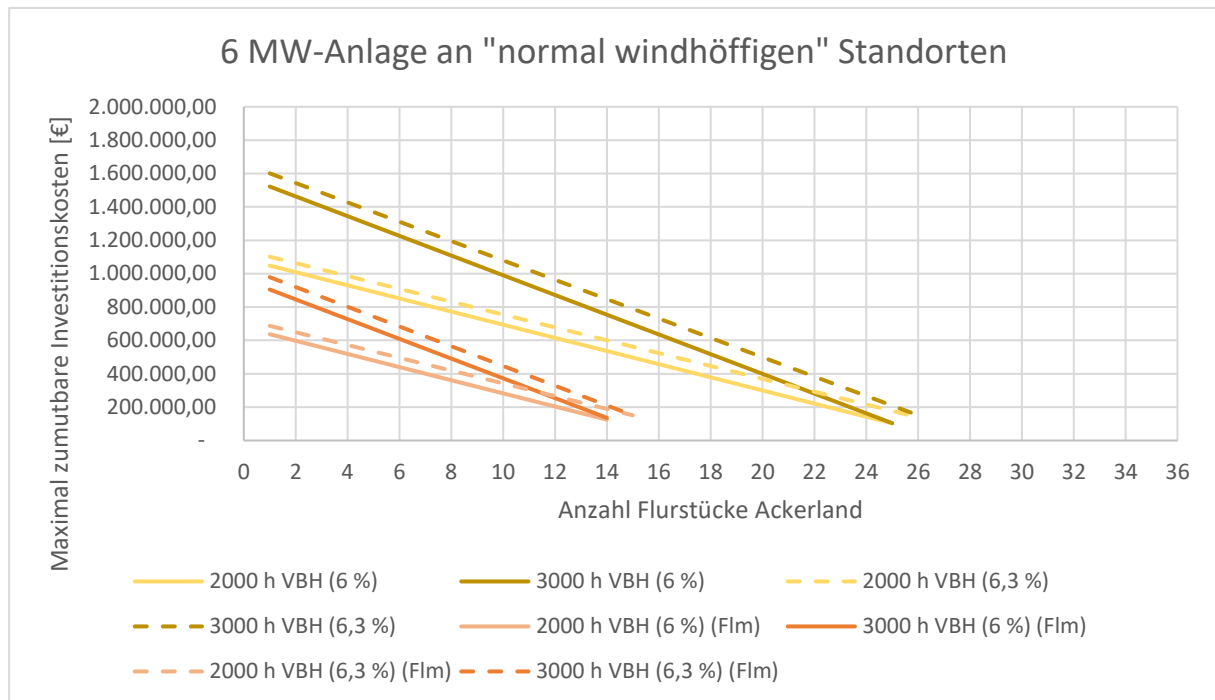


Abb. 22: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Ackerland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.

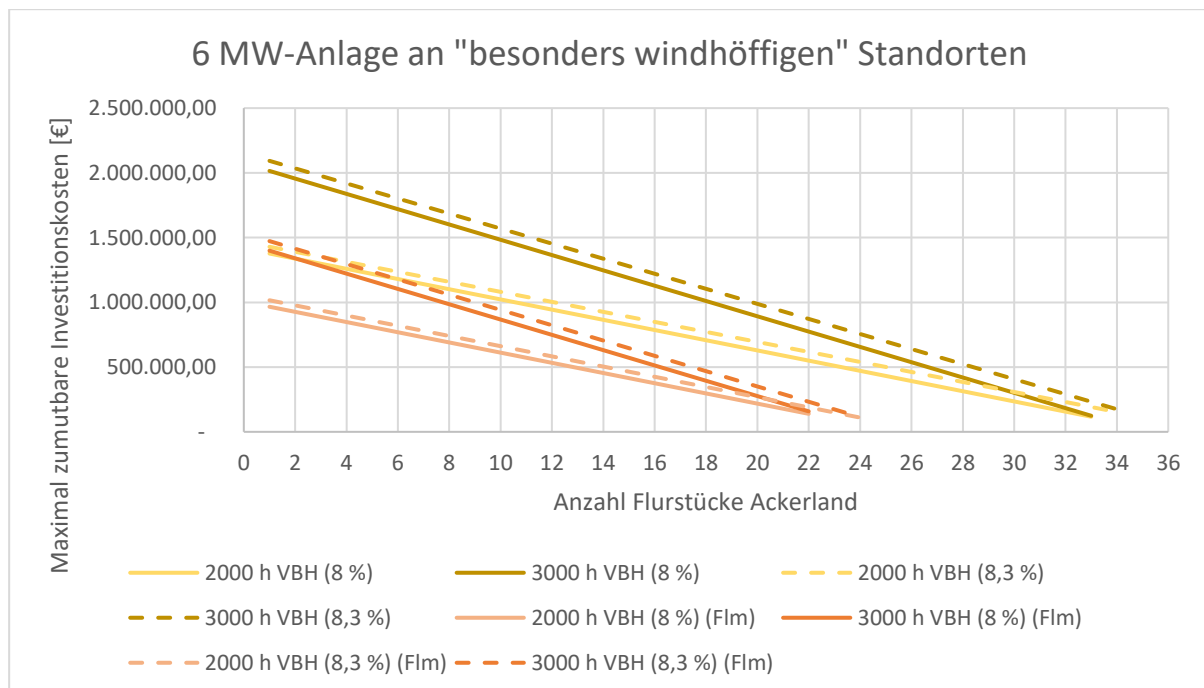


Abb. 23: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Ackerland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.

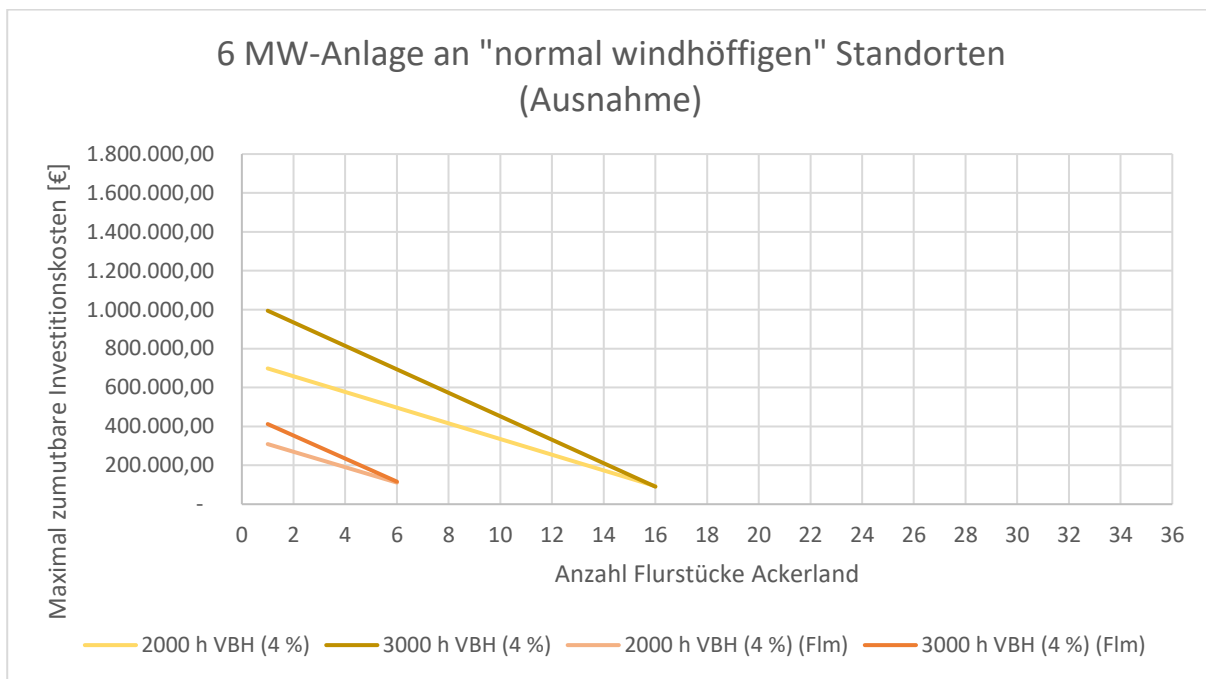


Abb. 24: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Flurstücke Ackerland mit bewirtschaftungsbedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer Ausnahme (4 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.

A.6 Phänologiebedingte Abschaltung

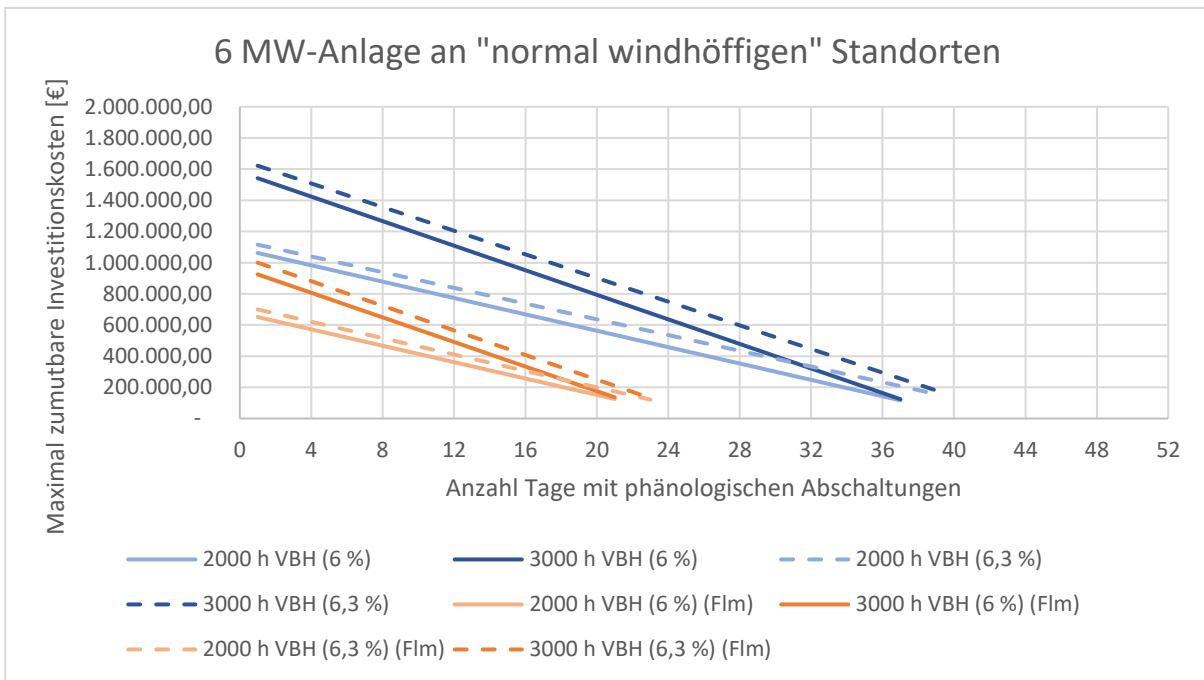


Abb. 25: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten (6 bzw. 6,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.

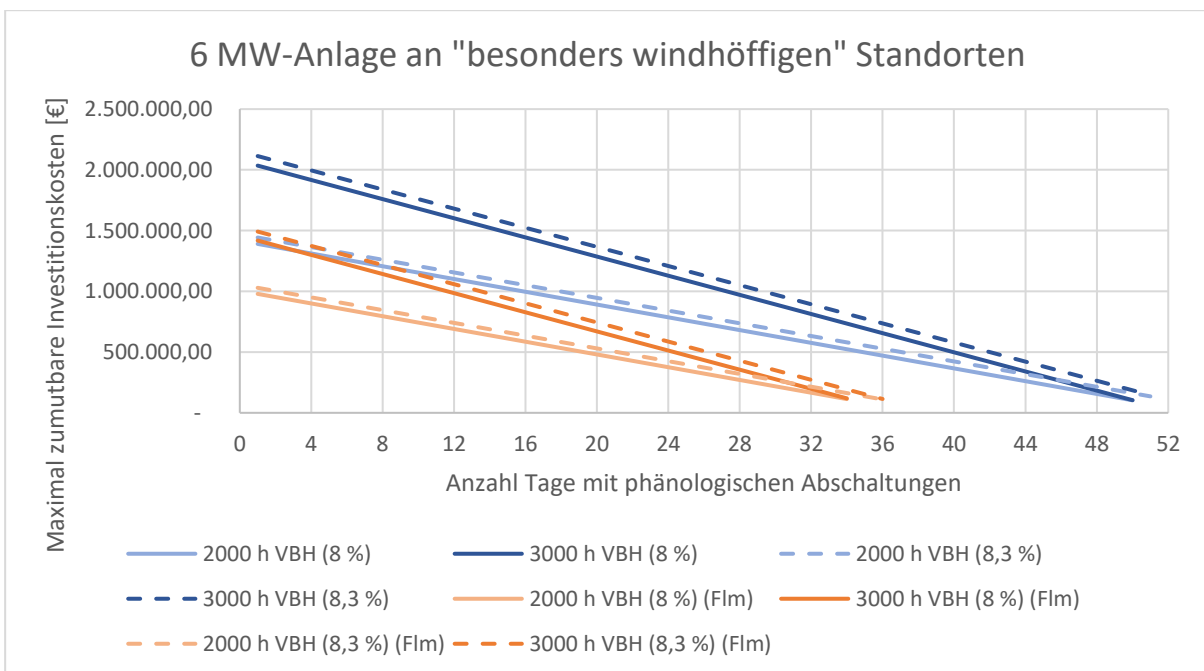


Abb. 26: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „besonders windhöffigen“ Standorten (8 bzw. 8,3 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.

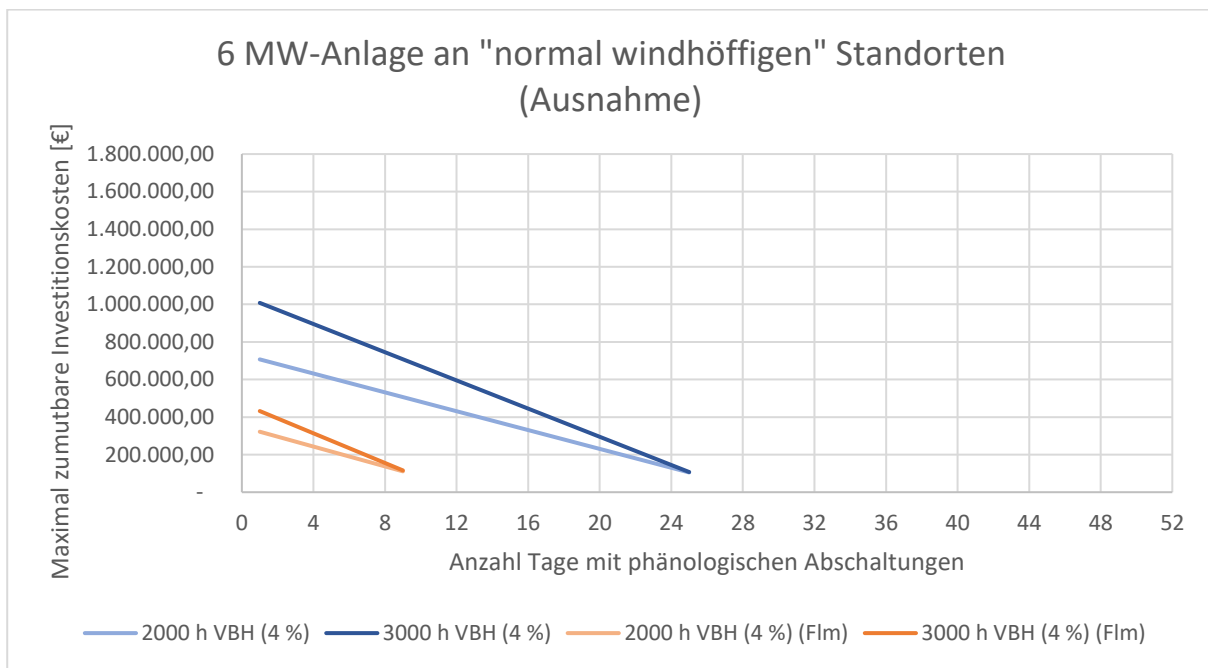


Abb. 27: Verhältnis zwischen den maximal zumutbaren Investitionskosten und der Anzahl der Tage mit phänologiebedingten Abschaltungen in Abhängigkeit der Vollbenutzungsstunden an „normal windhöffigen“ Standorten im Falle einer Ausnahme (4 %) für eine 6-MW-Anlage mit und ohne Berücksichtigung von Abschaltungen zum Fledermausschutz.