

# Klimaschutz in Sachsen: Moderne Windenergieanlagen für vierfachen Stromertrag

---

VEE Sachsen e.V. & BWE Landesverband Sachsen  
Positionspapier | 12.02.2021

## Zusammenfassung

Die technische Entwicklung bei den Erneuerbaren Energien und insbesondere bei der Windenergie war in den letzten Jahren rasant: Moderne Windenergieanlagen erzeugen heute am selben Standort bis zu viermal mehr Strom im Jahr als eine typische Anlage des Jahrgangs 2011. So helfen sie, die sächsischen Klimaziele mit heimischen Erneuerbaren Energien zu erreichen.

Durch die neue Technik in Verbindung mit der Größe der Rotorblätter und der Höhe der Türme produzieren moderne Windenergieanlagen gleichmäßiger Strom und machen dadurch den Betrieb der Stromnetze planbarer und günstiger. Sie sind auch umweltverträglicher, leiser und kosteneffizienter als ältere Windräder.

- Stärke und Gleichmaß des Windes steigen naturgesetzlich mit der Höhe über dem Boden an.
- Für die jüngste Generation von Windrädern wurden gezielt Anlagen mit großen Rotorblatt-Durchmessern für die Anforderungen im Binnenland entwickelt.
- Die Effizienz der Anlagen steigt an einem einzelnen Standort direkt mit der Höhe, in der die Rotorblätter die Bewegungsenergie des Windes ernten und in Strom umwandeln können.
- Die Enden der Rotorblätter bleiben bei modernen Anlagen auch an ihrem tiefsten Punkt oberhalb der Flugräume der relevanten Vogelarten. Arten wie Uhu oder Roter Milan fliegen sehr selten höher als 50 bis 60 Meter. Die Spitze eines modernen Rotorblattes bleibt mehr als 80 Meter über dem Boden.
- Technische Entwicklungen, wie etwa die gezackten Blatthinterkanten, machen Windenergieanlagen deutlich leiser als ältere Modelle.
- Moderne Windenergieanlagen sind durch die gleichmäßigere Stromproduktion auch darauf vorbereitet, erneuerbaren Strom direkt an industrielle Stromkunden wie etwa die Stahlindustrie in Sachsen zu liefern.
- Die Kosten für die Erzeugung von Windstrom sind heute von rund 10 Cent im Jahr 2011 auf 5 Cent je Kilowattstunde und weniger gesunken. Windstrom ist damit eine günstige und begehrte Energiequelle, die gerade den hiesigen Industrien helfen kann, klimaneutral zu werden.

Die heute verfügbare Windenergieanlagentechnik ermöglicht es somit Sachsen, seine Klimaziele günstig, umweltverträglich und mit maximaler Akzeptanz in der Bevölkerung zu erreichen.

## Inhalt

|                                                                             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|
| Gesetz der Natur: Mit der Höhe steigt die Kraft des Windes                  | 2 |
| Effizient: 23 moderne Windräder können Strom für ganz Dresden liefern       | 3 |
| Gut für die Akzeptanz: Moderne Anlagen für maximalen Klimaschutz            | 4 |
| Naturverträglich: Moderne Rotoren sind weit weg von Vögeln und Fledermäusen | 6 |
| Effiziente Anlagentechnik erhöht die Wirtschaftlichkeit                     | 8 |

## Gesetz der Natur: Mit der Höhe steigt die Kraft des Windes

Je höher man kommt, desto stärker und gleichmäßiger weht der Wind. Wenn über einem Feld in 10 Metern Höhe am häufigsten eine Windgeschwindigkeit von 4 m/s gemessen wird, steigt dieser Wert schon in 100 Metern Höhe auf 7 m/s. Demensprechend drehen sich Rotoren in größeren Höhen öfter und mit größerem Moment – die Stromproduktion steigt um ein Mehrfaches.

Die Häufigkeit der einzelnen Windgeschwindigkeiten innerhalb eines Jahres lässt sich sehr gut als Gesamtheit erfassen und als eine Verteilung darstellen. Diese, als Rayleigh-Verteilung bezeichnet, ist abhängig von der gemittelten Windgeschwindigkeit am Standort<sup>1</sup>. Abbildung 1 zeigt eine solche Verteilung für einen mitteldeutschen Standort auf 10 Meter über dem Boden. Es ist zu erkennen, dass Windgeschwindigkeiten um die 5 m/s häufig auftreten, während höhere Geschwindigkeiten eher selten sind.

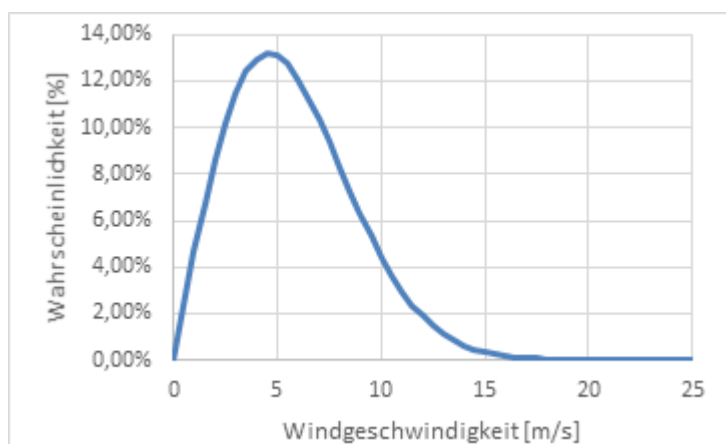


Abbildung 1: Windverteilung nach Rayleigh bei mittlerer Windgeschwindigkeit von 6,2 m/s auf 10 m Höhe (eigene Darstellung).

<sup>1</sup> Hau, Erich: Windkraftanlagen : Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2014

Die Windgeschwindigkeit nimmt mit der Entfernung zur Geländeoberfläche zu. Ein Zusammenhang, der auch bei Hochhäusern wahrnehmbar ist. Während im Erdgeschoss kaum Wind spürbar ist, ist es in höheren Stockwerken bereits möglich, dass Dokumente vom Tisch geweht werden, sobald sich ein Fenster öffnet. Je nach Bodenbeschaffenheit kann die Windgeschwindigkeit mit der Höhe unterschiedlich stark zunehmen

Mit zunehmender Höhe nimmt die Windgeschwindigkeit stärker zu. In Abbildung 2 wurde die Verteilung der Windgeschwindigkeit bei einer Messung auf 10 m versus 100 m Höhe übereinander gelegt. Klar zu sehen ist, dass mit der Zunahme an Höhe auch höhere Windgeschwindigkeiten auftreten.

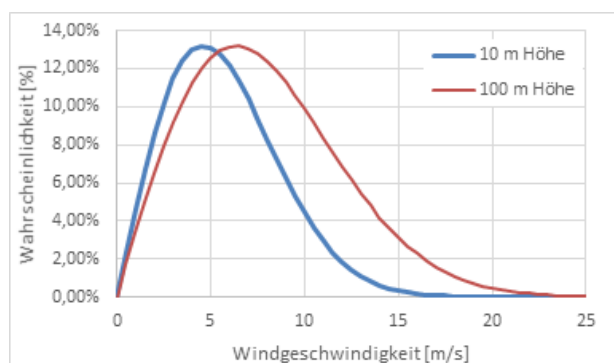


Abbildung 2: Windgeschwindigkeitsverteilung auf unterschiedlichen Höhen bei einer Rauigkeit einer landwirtschaftlichen Fläche (eigene Darstellung)

## Effizient: 23 moderne Windräder können Strom für ganz Dresden liefern

Moderne Windenergieanlagen profitieren vom starken Wind in größeren Höhen doppelt: Neben der viel besseren Windqualität (Geschwindigkeit, Häufigkeit höherer Windgeschwindigkeiten und gleichmäßigerem Wind) fangen die speziell für das Binnenland gemachten Rotoren auch viel mehr Wind ein. Das erhöht den jährlichen Ertrag einer Anlage um das Drei- bis Vierfache im Vergleich zu 10 Jahre alten Anlagen.

Stromgewinnung aus Wind ist die Extraktion einer kinetischen Energie über eine Fläche, welche im Anschluss über Rotation in elektrische Leistung umgewandelt wird. Dieser Zusammenhang lässt sich mit folgender Gleichung ausdrücken:

$$P = 0,5 \cdot \rho \cdot V^3 \cdot C_p \cdot \pi \cdot R^2$$

Die Parameter der Gleichung bestehen aus Luftdichte, der Windgeschwindigkeit, der Effizienz der Windturbine und dem Radius der Windturbine - der Länge der Rotorblätter. Die Luftdichte liegt auf Meereshöhe bei 1,225 kg/m<sup>3</sup>. Die Effizienz einer Windenergieanlage liegt heutzutage bei rund 0,53<sup>2</sup>. Bei modernen Windenergieanlagen werden stets größere Rotoren verwendet. Somit kann die erzeugte Leistung quadratisch

<sup>2</sup> Schmitz, Sven (2019). Aerodynamics of wind turbines : a physical basis for analysis and design. Hoboken: Wiley. p. 35.

gesteigert und damit deutlich mehr Ertrag generiert werden. Allein schon eine moderne Windenergieanlage kann vier kleinere Windenergieanlagen ersetzen. Logischerweise dürfen diese größeren Rotoren nicht den Boden berühren und müssen demnach erhöht gelagert werden, was eine größere Nabenhöhe zur Folge hat. Zusätzlich steigt, wie im vorherigen Abschnitt erwähnt, die Windgeschwindigkeit mit der Höhe und somit auch die bereitstellbare Leistung der Windenergieanlage.

Die Zusammenhänge führen dazu, dass gleiche Windenergieanlagen mit verschiedenen Nabenhöhen unterschiedliche Erträge erzeugen.

|                                       | VESTAS V162 | VESTAS V162 | VESTAS V90  |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>NABENHÖHE</b>                      | 119 m       | 166 m       | 95 m        |
| <b>ROTORDURCHMESSER</b>               | 162 m       | 162 m       | 90 m        |
| <b>NENNLEISTUNG</b>                   | 6,0 MW      | 6,0 MW      | 2,0 MW      |
| <b>ENERGIEERTRAG</b>                  | 18.000 MWh  | 21.000 MWh* | 5.500 MWh** |
| <b>(=ANZAHL 3-PERSONEN HAUSHALTE)</b> | 6.900       | 8.000       | 2.100       |

*Tabelle 1: Vergleich produzierter Energieerträge; (VEE, eigene Darstellung)*

\* [https://www.vestas.com/en/products/enventus\\_platform/v162-6\\_0\\_mw](https://www.vestas.com/en/products/enventus_platform/v162-6_0_mw)

\*\* [https://www.vestas.com/en/products/2-mw-platform/v90-2\\_0\\_mw#!technical-specifications](https://www.vestas.com/en/products/2-mw-platform/v90-2_0_mw#!technical-specifications)

Alle drei Anlagen haben die gleichen Windbedingungen und Oberflächenbeschaffenheit. 21.000 MWh reichen aus, um bilanziell 8.000 3-Personen-Haushalte mit einem durchschnittlichen Jahresverbrauch von 2.600 kWh zu versorgen. Im Gegensatz dazu können mit einer niedrigeren Windenergieanlage mit einem deutlich kleineren Rotor nur 2.100 3-Personen-Haushalte pro Jahr bilanziell versorgt werden. Für eine Stadt wie Dresden (555.000 Einwohner) werden demzufolge rein rechnerisch für die Stromversorgung aus Windenergie mindestens 23 große oder 88 kleine Windenergieanlagen benötigt.

## Gut für die Akzeptanz: Moderne Anlagen für maximalen Klimaschutz

Dem einen gefallen sie gut, dem anderen weniger: Einig sind Windfreunde und Windkritiker dagegen darin, dass weniger mehr ist. Darum passen wenige größere Anlagen besser in das Landschaftsbild als viele kleine.

Der Mensch prägt mit seinem Tun seit Jahrtausenden die Landschaft. Große Teile des Gebietes der Bundesrepublik Deutschland waren, als die Römer Germanien erkundeten, von beinahe undurchdringlichen

Wäldern überzogen. Sukzessive gestaltete der Mensch über die Jahrhunderte nach seinen Bedürfnissen um – es entstanden Städte, Dörfer, Äcker, Wiesen, Industriegebiete, Straßen und diverse Infrastruktureinrichtungen. Die Landschaft, wie wir sie heute kennen, ist vom Menschen gestaltet und hat nichts mehr mit der ursprünglichen Urlandschaft zu tun – man nennt diese deshalb auch Kulturlandschaft. Gerade bei jüngeren Menschen, die in Gegenden mit einer traditionsreichen Windnutzung aufgewachsen sind, gehören gerade Windräder darum heute zum modernen Landschaftsbild. Aber auch schon in früheren Zeiten war der Anblick von Windmühlen alltäglich. Nach Zählungen der Preußischen Regierung waren im Deutschen Kaiserreich noch 1895 genau 18.362 Windmühlen in Betrieb, von denen 97 % als Getreidemühlen agierten. In vielen bergigen Regionen werden die einst für die Stromerzeugung errichteten Talsperren und Stauseen als schön, weil typisch für das Landschaftsbild, empfunden. Das „Schöne“ im Landschaftsbild ist also oft das, woran man gewöhnt ist und es deshalb als „typisch“ empfindet.

Erst durch die Wahrnehmung und eine kulturell geprägte Definition wird Landschaft zu dem, für was wir sie halten. Es ist keine „Natürlichkeit“, dass ein Mensch Landschaft schön findet, sondern eine soziale Übereinkunft, die gelernt wird (Sowade, 2016).

Auch darum nehmen Menschen Veränderungen im Landschaftsbild ganz unterschiedlich wahr – auch beim Thema Windenergie.

Grundsätzlich kommt es bei der Beurteilung des Landschaftsbildes in Bezug auf eine Windenergienutzung auf eine positive Grundhaltung gegenüber Erneuerbaren Energien an. Dabei spielt die Höhe der Windenergieanlage oftmals gar keine Rolle. Die wenigsten Laien bemerken den Unterschied zwischen einer Anlage mit 120 oder 160 Metern Nabenhöhe.



Quelle: Landschaftsbildentstehung nach Nohl, 2001, Seite 44

Denn das menschliche Auge ist nicht gut imstande, Höhenunterschiede von technischen Anlagen zu unterscheiden. Das gilt insbesondere auch für Höhenunterschiede im Landschaftsbild, die primär aus der Ferne erfasst werden.

Ist das Wetter zudem noch trüb oder gar neblig, verschwinden die Rotoren bei Anlagen mit hoher Nabenhöhe schneller aus dem sichtbaren Bereich.

Ein weiterer Vorteil von hohen Anlagen bedingt sich aus der geringeren Drehzahl des Rotors pro Minute, so dass diese für das menschliche Auge als viel ruhiger und weniger störend wahrgenommen werden.

Um das Ziel 65 Prozent des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2030 mit Erneuerbaren Energien zu decken, ist nach der Berechnung der FA Wind die Erzeugung von zusätzlichen 84 TWh Windstrom erforderlich. Je nach Bauklasse werden dafür folgende Neuerrichtungen notwendig:

- rund 7.000 Anlagen der 4 Megawatt - Klasse mit 230 m (Gesamthöhe)
- rund 8.000 Anlagen der 4 Megawatt - Klasse mit 200 m (Gesamthöhe)
- rund 12.000 Anlagen der 3 Megawatt - Klasse mit 180m (Gesamthöhe)
- rund 13.500 Anlagen der 3 Megawatt - Klasse mit 150m (Gesamthöhe)

Die Verringerung der Anlagenhöhe würde auch einen deutlichen Mehrbedarf an Fläche nach sich ziehen. Der zusätzliche Flächenbedarf bei der Errichtung der Anlagen mit maximal 150m wird mit 18% prognostiziert.

Derzeit drehen sich in Deutschland knapp 30.000 Windenergieanlagen. Es ist davon auszugehen, dass sich die Anlagenanzahl in Deutschland insgesamt nicht weiter erhöhen wird, da in den nächsten Jahren mit einem massiven Ersatz von alten durch neue Windenergieanlagen, dem sogenannten Repowering, zu rechnen ist. Bedingt durch einzuhaltende technische Abstände können die modernen hohen nicht so eng nebeneinandergestellt werden. Mit einer entsprechenden Planung über die Regionalplanung und durch Kommunen ist daher in Zukunft, gerade in Landschaften mit sehr großen und umfänglichen Parks, sogar mit einer Entlastung des Landschaftsbildes zu rechnen.

## **Naturverträglich: Moderne Rotoren sind weit weg von Vögeln und Fledermäusen**

Bei modernen Windenergieanlagen tauchen die Rotorblätter kaum noch in den Luftraum von Rotmilan, Uhu und Fledermäusen ein. Besteht das Risiko einer Kollision mit Fledermäusen, müssen die Windenergieanlagen abgeschaltet werden. Dieser Fledermausfreundliche Betrieb gehört heute zu den Genehmigungsauflagen. Die Wirtschaftlichkeit der modernen Anlagen belastet das kaum. Und Vögel und Fledermäuse sind zuverlässig geschützt.

Der untere Rotordurchlauf liegt bei modernen Windenergieanlagen oft deutlich mehr als 80 m über der Geländehöhe.

Aktuelle wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass sich durch einen hohen unteren Rotordurchlauf mögliche Konflikte mit kollisionsgefährdeten Arten verringern. Dies betrifft vor allem Greifvögel und Fledermäuse. Zwar gibt es auch in Höhen über 80 m Aktivität bei den vorhabenrelevanten Arten, die Intensität ist jedoch wesentlich geringer.

### **Beispiel Rotmilan**

Bereits 2012 zeigte eine umfangreiche Studie zu den Auswirkungen des Repowerings, dass der weitaus überwiegende Teil der Rotmilanaktivitäten in Höhen unter 60 m stattfindet (ecoda/Loske 2012, VII-24f.). Diese

Ergebnisse wurden aktuell im Rahmen einer 3-jährigen umfangreichen Telemetrieuntersuchung im hessischen Vogelsbergkreis bestätigt (Heuck et al. 2019, S. 54 ff.). Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass 72 % der Flugaktivitäten unter 75 m stattfanden.

### **Beispiel Uhu**

Eine Untersuchung an 6 besenderten Uhus zeigte kein einziges gesichertes Flugereignis über 50 m. Der überwiegende Teil der Flugaktivitäten fand deutlich unter 50 m statt (Miosga et al 2015).

In einer vom Land Hessen in Auftrag gegebenen Studie resümieren die Autoren: „Unterhalb der Rotorzone von WEA der neuen Generation verbleibt ein größerer für Uhus gefahrlos zu nutzender Freiraum. Dies dürfte die Kollisionswahrscheinlichkeit im Regelfall noch weiter senken.“ (Kieler Institut für Landschaftsökologie 2017).

„Uhus bleiben auch im Flachland weiterhin kollisionsgefährdet, nach den vorliegenden Untersuchungen in der Regel jedoch nicht durch moderne Windenergieanlagen mit hohen Rotorzonen. Dagegen sind Kleinwindanlagen, moderne Windenergieanlagen mit geringen Gondelhöhen und langen Rotorblättern und/oder Windenergieanlagen auf Gittermasten in der Nähe bestehender Uhu-Brutreviere sehr kritisch zu betrachten.“ (Miosga et al 2019)

Nach aktuellem Stand der Wissenschaft ist die Art bei hohen Rotordurchläufen nicht mehr als kollisionsgefährdet einzustufen. Dies spiegelt sich auch im jüngst von der Umweltministerkonferenz beschlossenen Signifikanzrahmen, in dem der Uhu im Flachland unter 30 bis 50 m und im Hügelland unter 80 m nicht mehr als kollisionsgefährdet geführt ist (Umweltministerkonferenz, Signifikanzrahmen. Dez. 2020).

### **Beispiel Fledermäuse**

Im Bericht des Forschungsprojektes „Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald“ wird für ein 2-jähriges Monitoring von 4 Windenergieanlagen gezeigt, dass mehr als 90 % der Aktivitäten in Bodennähe erfasst wurden und weniger als 10 % in Gondelhöhe (Reichenbach et al., 2015, S. 155ff). Für die verbleibenden Kontakte bietet ein standortangepasster Betriebsalgorithmus zum Fledermausschutz eine artenschutzfachlich effektive und rechtssichere Lösung. Typischerweise fliegen Fledermäuse nur in windarmen, warmen Nächten. In diesen lauen Sommernächten können die Anlagen gut abgeschaltet werden, weil bei dem geringen Wind auch der Ausfall der Stromproduktion verkraftbar ist. Der Ausfall liegt üblicherweise bei lediglich einem Prozent des Jahresertrags.

So führt die Fachagentur Wind aus (FA Wind 2020): „Um Kollisionen des nachtaktiven Säugetiers an den sich drehenden Rotoren zu vermeiden, werden Windenergieanlagen seit einigen Jahren über parameterbasierte Betriebsalgorithmengesteuert, d.h. zu Zeiten hoher Fledermausaktivitäten werden die Anlagen abgeschaltet. Diese Methode gilt mittlerweile als sehr zuverlässig zur Reduktion des Kollisionsrisikos unter die zulässige Signifikanzschelle und hat sich in der Praxis etabliert. Ein fledermausfreundlicher Betrieb von Windenergieanlagen ist somit in Deutschland möglich. Für den Anlagenbetreiber bringen Abschaltauflagen immer Einbußen bei den Windenergieerträgen mit sich. In der Regel besteht aber in den ersten Jahren des Anlagenbetriebs die Möglichkeit, die zunächst meist pauschal angeordneten Abschaltauflagen im Rahmen eines Gondelmonitorings anzupassen, so dass diese schließlich der tatsächlichen Fledermausaktivität an einem Standort entsprechen.“



### Auswirkungen Höhenbeschränkung

Der Einsatz einer modernen Windenergieanlage bei einer gleichzeitigen Höhenbeschränkung führt zu teilweise sehr geringen unteren Rotordurchläufen. Diese Konstellation hat eine Verschärfung von artenschutzfachlichen Konflikten, die mit moderner Anlagentechnik in entsprechender Höhe und vorausschauender Planung heute gut lösbar wären.

## Effiziente Anlagentechnik erhöht die Wirtschaftlichkeit

Ein vom Gesetzgeber beabsichtigter gleichmäßiger, flächendeckender Windenergieausbau gelingt nur durch eine Anlagentechnologie, die für den jeweiligen Standort angemessen ist. Auch in Sachsen mit seinen guten Windverhältnissen lassen sich mit solchen optimierten Windenergieanlagen sehr gute Stromerträge und Zuschläge erzielen. Dies ist ein wirklicher Wettbewerbsvorteil, gerade für das Energie- und Industrieland Sachsen.

Mit dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) 2014 wurde die Umstellung des Fördersystems hin zur Ermittlung der Förderhöhe in Form einer wettbewerblichen Ausschreibung beschlossen und in den daran anschließenden Novellen umgesetzt. Seitdem wird die auf 20 Jahre festgelegte Förderhöhe für Windenergieanlagen (WEA) ab einer Leistung von 750 Kilowatt (kW) im Ausschreibungsverfahren ermittelt. Damit möchte der Gesetzgeber zum einen die Kosten für den Ausbau von Erneuerbaren Energien begrenzen sowie eine planvolle Steuerung des Ausbaus durch einen festgelegten Ausbaupfad ermöglichen. Auch soll der flächendeckende Ausbau von WEA – also die Binnenlandstandorte in der Mitte und im Süden der Bundesrepublik gefördert werden.

In einer Studie der Deutschen Windguard vom Juni 2017 mit dem Titel „Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Nabenhöhen von Windenergieanlagen“ wurden genau diese Zusammenhänge zwischen dem Ausschreibungsdesign des EEG und den unterschiedlichen Anlagengrößen untersucht. Bei windschwachen Standorten mit Standortgüten geringer als 60 % (EEG 2017/2021) führt eine begrenzte Nabenhöhe unmittelbar zu einer deutlich schlechteren Wirtschaftlichkeit:

- die Vorteilhaftigkeit der größeren Nabenhöhen ist insbesondere an windschwächeren und mittleren Standorten stets deutlich erkennbar,
- Verfügbarkeit von Anlagen mit einer Gesamthöhe von 150 Meter oder geringer und einer niedrigen spezifischen Flächenleistung ist mittlerweile stark eingeschränkt, diese werden kaum noch produziert und sind technisch veraltet.



## Quellen:

Deutsche Windguard, Studie „Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Nabenhöhen von Windenergieanlagen“, Seiten 4 bis 5 sowie S. 43 ff.

Standardisierter Bewertungsrahmen zur Ermittlung einer signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos im Hinblick auf Brutvogelarten an Windenergieanlagen (WEA) an Land – Signifikanzrahmen. 11. Dez. 2020

ecoda/Loske, 2012: Modellhafte Untersuchungen zu den Auswirkungen des Repowerings von Windenergieanlagen auf verschiedene Vogelarten am Beispiel der Hellwegbörde.) , V-24f.,

Heuck et al., 2019: Untersuchung des Flugverhaltens von Rotmilanen in Abhängigkeit von Wetter und Landnutzung unter besonderer Berücksichtigung vorhandener Windenergieanlagen im Vogelschutzgebiet Vogelsberg.

Miosga et al., 2015: Telemetriestudien am Uhu. Raumnutzung, Kollisionsgefährdung mit Windenergieanlagen

Miosga et al., 2019: Telemetriestudien am Uhu., Natur in NRW 01/2019

REICHENBACH, M., R. BRINKMANN, A. KOHNEN, J. KÖPPEL, K. MENKE, H. OHLENBURG, H. REERS, H. STEINBORN & M. WARNKE (2015): Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht 30.11.2015. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

FA Wind, Überblick Windenergie an Land: Wirkung von Höhenbegrenzungen auf den Flächenbedarf für Windenergieanlagen an Land, Berlin 2019

FA Wind, Fledermausschutz an Windenergieanlagen - Ergebnisse einer Betreiberumfrage zum Gondelmonitoring, Berlin 2020

VEE Sachsen e.V.  
Vereinigung zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien  
Schützengasse 16  
01067 Dresden

Tel.: 0351 418 833 611  
Fax: 0351 418 833 615

E-Mail: [info@vee-sachsen.de](mailto:info@vee-sachsen.de)  
Internet: [www.vee-sachsen.de](http://www.vee-sachsen.de)

Bundesverband Windenergie  
Regionalverband Sachsen  
Dr.-Eberle-Platz 1  
01662 Meißen

Tel.: 03521 4068 118  
Fax: 03521 4068 20

E-Mail: [sn@bwe-regional.de](mailto:sn@bwe-regional.de)  
Internet: <https://www.wind-energie.de/verband/lvs/sachsen/>