

KNE-Auswahlbibliografie

„Wahrnehmbarkeit von Windenergieanlagen für Vögel bei Tage und deren Einfluss auf das Kollisionsrisiko“

In dieser Auswahlbibliografie haben wir die uns bekannten Veröffentlichungen zum Thema „Wahrnehmbarkeit von Windenergieanlagen (WEA) für Vögel bei Tage und deren Einfluss auf das Kollisionsrisiko“ sowie zur Untersuchung und Einordnung möglicher Vermeidungsmaßnahmen zusammengestellt.

Die Zusammenstellung in separaten Literaturlisten mit

- KNE-Veröffentlichungen zum Thema,
- Labor- und Freilandstudien zur Erhöhung der Wahrnehmbarkeit von WEA sowie
- Reviews und weiteren Veröffentlichungen

erleichtert Ihnen die Erschließung des Themas.

Die Laborstudien zu Rotorblatt-Einfärbungen (s. Kapitel 2.1) untersuchen den Einfluss von unterschiedlichen kontrasterhöhenden Einfärbungen oder UV-Licht reflektierenden Anstrichen auf die Wahrnehmbarkeit von Rotorblättern durch Greifvögel. Die Freilandstudien zu Rotorblatt-Einfärbungen (s. Kapitel 2.2) erproben, ob sich dadurch das Kollisionsrisiko von Vögeln an Windenergieanlagen senken lässt. Freilandstudien zu Einfärbungen des WEA-Turmes (s. Kapitel 2.3) erforschen den Einfluss der Farbe des unteren Turmbereiches auf das Kollisionsrisiko von Vögeln am Turm. Die aufgeführten Reviews und weitere Veröffentlichungen (s. Kapitel 3) ordnen die Forschungen zu Rotorblatt- und Turmeinfärbungen als mögliche Vermeidungsmaßnahme in den Gesamtkontext der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen ein.

Die Einschätzung der Vermeidungswirksamkeit beruht auf vergleichsweise wenigen Labor- und Freilandstudien, überwiegend aus dem US-amerikanischen Raum und mit entsprechendem Artenspektrum. Blew et al. (2018, S. 30) schätzen den Grad der empirischen Evidenz daher als gering ein. Die im Vergleich zahlreichen Reviews und weiteren Veröffentlichungen, die die Einfärbung von WEA-Rotorblättern bzw. -Türmen als Vermeidungsmaßnahme aufführen, berufen sich auf diese Studien bzw. zitieren sich gegenseitig. Die fachlichen Einordnungen in den Reviews und weiteren Veröffentlichungen sind selbst als Expertenmeinung zu klassifizieren.

Frei verfügbare Online-Dokumente sind für den Direktzugriff verlinkt. Die Auswahlbibliografie wird anlassbezogen ergänzt und aktualisiert.

1. Veröffentlichungen des KNE

KNE – Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (2021): Dokumentation Fachgespräch „Schwarze Rotorblätter“ – eine wirksame Vermeidungsmaßnahme zur Verminderung von Vogelkollisionen an Windenergieanlagen? 19 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.05.2021).

KNE – Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (2021): Themenseite „Einfärbung von Rotorblättern zur Erhöhung der Wahrnehmbarkeit“. [Link zur Internetseite](#) (letzter Zugriff: 21.05.2021).

2. Labor- und Freilandstudien

2.1 Laborstudien zu Rotorblatt-Einfärbungen

Doyle, J.M., Katzner, T.E., Bloom, P.H., Ji, Y., Wijayawardena, B.K., DeWoody, J.A. (2014): The genome sequence of a widespread apex predator, the golden eagle (*Aquila chrysaetos*). PLoS ONE 9 (4). S. 1–11. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).

Hodos, W., Potocki, A., Storm, T., Gaffney, M. (2001): Reduction of motion smear to reduce avian collision with wind turbines. Proceedings of the National Avian-Wind Power Plann. Carmel, CA. S. 88-105. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).

Hodos, W. (2003): Minimization of motion smear: reducing avian collisions with wind turbines. Report for period of performance. Washington, DC. 43 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).

Mclsaac, H.P. (2001): Raptor Acuity and Wind Turbine Blade Conspicuity. Raptor Research Center, Boise State University, Carmel, CA. S. 59-87. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).

2.2 Freilandstudien zu Rotorblatt-Einfärbungen

Curry, R.C., Kerlinger, P. (2000): Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines, Altamont Pass WRA, California. National Avian – Wind Power Planning Meeting III. 18-28 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).

Kreithen, M.L. (1996): Development of an Optical Painted Pattern Designed to Reduce Avian Collisions With Obstacles. 2nd International Conference on Raptors. S. 12.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø., Stokke, B.G. (2020): Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution (June). S. 1-9. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).

Smallwood, K.S., Karas, B. (2009): Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California. Journal of Wildlife Management 73 (7). S. 1062-1071. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).

Young Jr., D.P., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Good, R.E., Sernka, K.J. (2003): Comparison of avian responses to UV-light-reflective paint on wind turbines. Subcontractor Report July 1999 - December 2000 for National Renewable Energy Laboratory. 67 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).

Zeller, U., Bengsch, S., Starik, N. (2007): Umweltverträglichkeit von Windenergieanlagen. Teil Ib. Konfliktfeld: Vögel. Kollisionsoffer an Windenergieanlagen der Nauener Platte in Brandenburg. Studienjahresarbeit. Zeitraum: 22.08.2005 – 22.10.2005. Humboldt-Universität zu Berlin. Museum für Naturkunde, Berlin. 62 S.

2.3 Freilandstudien zu Einfärbungen des WEA-Turmes

- Pedersen, H.C., Brøseth, H., Nilsen, E.B., Sandercock, B.K., Bevanger, K. (2011): Mortality of radio collared Willow Ptarmigan in Smøla wind-power plant. Why Willow Ptarmigan studies at Smøla? CWW – Conference on Wind Energy and Wildlife impacts. 2-5 May 2011, Trondheim. 16 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).
- Stokke, B.G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H.C., May, R. (2020): Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. *Ecology and Evolution* 10 (12). S. 5670-5679. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).
- Traxler, A., Wegleitner, S., Jaklitsch, H., Daralová, A., Melcher, A. (2013): Untersuchungen zum Kollisionsrisiko von Vögeln und Fledermäusen an Windenergieanlagen auf der Parndorfer Platte 2007 – 2009. Endbericht. 98 S.
- Worm, S. (2014): Der Einfluss der farblichen Gestaltung der Masten von Windenergieanlagen auf das Anflugrisiko von Vögeln in der Agrarlandschaft. Masterarbeit. Universität Potsdam. Staatliche Vogelschutzwarte Brandenburg. 47 S.¹
- Zeller, U., Bengsch, S., Starik, N. (2007): Umweltverträglichkeit von Windenergieanlagen. Teil Ib. Konfliktfeld: Vögel. Kollisionsopfer an Windenergieanlagen der Nauener Platte in Brandenburg. Studienjahresarbeit. Zeitraum: 22.08.2005 – 22.10.2005. Humboldt-Universität zu Berlin. Museum für Naturkunde, Berlin. 62 S.
- Zeiler, H.P., Grünschwachner-Berger, V. (2009): Impact of wind power plants on black grouse *Lyrurus tetrix* in Alpine regions. *Folia Zoologica* 58 (2). S. 173-182.

3. Reviews und weitere Veröffentlichungen zu Rotorblatt- und Turmeinfärbungen

- Arnett, E.B., May, R.F. (2016): Mitigating wind energy impacts on wildlife: approaches for multiple taxa. *Human-Wildlife Interactions* 10 (1). S. 28-41. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).
- Biehl, J., Bulling, L., Gartman, V., Weber, J., Dahmen, M., Geißler, G., Köppel, J. (2017): Vermeidungsmaßnahmen bei Planung, Bau und Betrieb von Windenergieanlagen. Synopse. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 49 (2). S. 63-72.
- Blew, J., Albrecht, K., Reichenbach, M., Bußler, S., Grünkorn, T. (2018): Wirksamkeit von Maßnahmen gegen Vogelkollisionen an Windenergieanlagen. *BfN-Skripten* 518. BfN – Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). Bonn – Bad Godesberg. 128 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).
- Cook, A.S.C.P., Ross-Smith, V.H., Roos, S., Burton, N.H.K., Beale, N., Coleman, C., Daniel, H., Fitzpatrick, S., Rankin, E., Norman, K., Martin, G. (2011): Identifying a Range of Options to Prevent

¹ Der VGH Potsdam schreibt der Arbeit „methodische Ungenauigkeiten [zu], welche die Schlussfolgerungen [des Autors] substantziell in Frage stellen.“ (VG Potsdam, Urteil VG 5 K 4211/16 v. 10.09.2020).

- or Reduce Avian Collision with Offshore Wind Farms using a UK-Based Case Study. BTO Research Report 580. 197 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).
- Dai, K., Bergot, A., Liang, C., Xiang, W.N., Huang, Z. (2015): Environmental issues associated with wind energy - A review. *Renewable Energy* 75. S. 911-921.
- De Lucas, M., Perrow, M.R. (2017): Birds: collision. In: Perrow, M.R. (Hrsg.): *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions. Volume 1. Onshore: Potential Effects*. Pelagig Publishing, Exeter, UK. Chapter 8. S. 155-190.
- Drewitt, A.L., Langston, R.H.W. (2006): Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148. S. 29-42. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).
- Dürr, T. (2011): Dunkler Anstrich könnte Kollisionen verhindern: Vogelunfälle an Windradmasten. *Der Falke* (58). S. 499-501.
- Hötker, H., Thomsen, K.-M., Köster, H. (2004): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. Endbericht. Bergenhusen. 80 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).
- Johnson, G.D., Erickson, W.P., M.Dale, S., Young, D. (2007): Use of data to develop mitigation measures for wind power development impacts to birds. In: de Lucas, M; Janss, G.F.E.; Ferrer, M. (Hrsg.): *Birds and Wind Farms, Risk Assessment and Mitigation*. Quercus Press, Madrid. S. 241-258.
- Marques, A.T., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., João, M., Pereira, R., Fonseca, C., Mascarenhas, M., Bernardino, J. (2014): Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* 179. S. 40-52. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).
- Martin, G.R. (2011): Understanding bird collisions with man-made objects: A sensory ecology approach. *Ibis* 153 (2). S. 239-254. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).
- May, R. (2017): Mitigation for birds. In: Perrow, M.R. (Hrsg.): *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions. Volume 2. Onshore: Monitoring and Mitigation*. Pelagig Publishing, Exeter, UK. Chapter 6. S. 124-144.
- May, R., Reitan, O., Bevanger, K., Lorentsen, S.-H., Nygård, T. (2015): Mitigating wind-turbine induced avian mortality: Sensory, aerodynamic and cognitive constraints and options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 42. S. 170-181. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).
- Reichenbach, M., Brinkmann, R., Kohnen, A., Köppel, J., Menke, K., Ohlenburg, H., Reers, H., Steinborn, H., Warnke, M. (2015): Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht vom 30.11.2015. Oldenburg. 351 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).
- TU Berlin – Technische Universität Berlin, FA Wind – Fachagentur Windenergie an Land, WWU Münster (2015): Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung und Genehmigung von Windener-

gieanlagen. Bundesweiter Katalog von Maßnahmen zur Verhinderung des Eintritts von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG. Berlin. 124 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 12.05.2021).

Richten Sie Ergänzungsvorschläge gern an: holger.ohlenburg@naturschutz-energiewende.de.

Haftungsausschluss

Alle Angaben in diesem Dokument wurden nach bestem Wissen zusammengestellt. Sie geben den zum Zeitpunkt der Veröffentlichung aktuellen Kenntnisstand wieder. Das KNE schließt eine Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen – außer für Fälle von Vorsatz und grober Fahrlässigkeit – aus. Dies betrifft insbesondere die Haftung für eventuelle Schäden, die durch die Nutzung der Informationen entstehen.