



KNE | Kompetenzzentrum
Naturschutz und Energiewende

DOKUMENTATION

Vogelschutz an Windenergieanlagen

Detektionssysteme als Chance für einen
naturverträglichen Windenergieausbau?

DOKUMENTATION ZUR KNE-FACHKONFERENZ
AM 15. UND 16. MAI 2019 IN KASSEL



RADAR-SYSTEME

KAMERA-SYSTEME

VORWORT

Liebe Leserin, lieber Leser,

Klimaschutz und Erhalt der biologischen Vielfalt sind zentrale Aufgaben unserer Zeit. Die Dekarbonisierung der Energieerzeugung und der Übergang zur – letztlich ausschließlichen – Nutzung erneuerbarer Energien ist das zentrale Mittel, diese Herausforderungen zu bewältigen. Die großtechnische Nutzung des Windes gehört zu den effizientesten Technologien der Erzeugung erneuerbarer Energien. Der Ausbau der Windenergie stößt aber zunehmend an Grenzen in dem Sinne, dass Flächen, die frei von potenziellen Konflikten mit dem Artenschutz sind, immer weniger zur Verfügung stehen.

Es bestehen jedoch Ansätze der Konfliktminimierung durch Planung und Steuerung der Standortfindung sowie durch die sorgfältige Anwendung von Prüfinstrumenten wie der Umweltverträglichkeitsprüfung, der Eingriffsregelung und der artenschutzrechtlichen Prüfung.

Ein wichtiges Ziel der naturverträglichen Energiewende ist es, Kollisionsrisiken für Vögel und Fledermäuse zu vermeiden. Zur Minimierung von Kollisionsrisiken steht derzeit nur ein begrenztes Spektrum von Maßnahmen zur Verfügung, darunter – neben Abschaltungen – auch (Ab-)Lenkungsmaßnahmen. Beide Maßnahmen haben auch Nachteile. So verringern Abschaltungen die Effizienz, während die Wirksamkeit von Lenkungsmaßnahmen mit Unsicherheiten behaftet ist.

Eine automatisierte Detektion und bedarfsgerechte Abschaltung von Windenergieanlagen könnte diese Maßnahmen zielgerichteter machen und Prognoseunsicherheiten abbauen.

Das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende ist einer naturverträglichen Energiewende verpflichtet. Es ist eine faszinierende Herausforderung, den weiteren Ausbau der Windenergienutzung durch

Erprobung und Einsatz technischer Detektionssysteme zumindest in bestimmten Fällen zu unterstützen. Wir engagieren uns dabei insbesondere in der wissenschaftlichen Begleitung der Erprobung zuverlässiger Erkennungs- und Abschaltsysteme.

Unsere Konferenz „Vogelschutz an Windenergieanlagen“ am 15. und 16. Mai 2019 in Kassel fand großen Zuspruch. Es besteht offensichtlich ein großer Bedarf an Austausch und Wissenstransfer, aber auch an Vernetzung. Ich bedanke mich an dieser Stelle noch einmal sehr herzlich bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern für einen sehr sachlichen und engagierten Fachaustausch. Das KNE hat vor, diesen Austausch fortzuführen und zu verstetigen.

In der Ihnen vorliegenden Publikation sind alle uns verfügbaren Vorträge der Fachkonferenz dokumentiert. Sie geben einen sehr guten Überblick über den technischen Stand der Detektion von Vögeln. Ich wünsche den Leserinnen und Lesern eine spannende Lektüre und allen, die an Entwicklung, Erprobung, Genehmigung und Einsatz der Detektionssysteme beteiligt sind: Gutes Gelingen. Wir stehen Ihnen für Austausch und Beratung jederzeit gerne zur Verfügung.



Dr. Torsten Raynal-Ehrke
KNE-Direktor

Inhaltsverzeichnis

1. Vermeidung von Vogelkollisionen	6
<i>Dr. Elke Bruns</i>	
2. NatForWINSSENT	10
<i>Dr. Janine Aschwanden und Dr. Frank Musiol</i>	
3. Radar-Systeme in der Erprobung	
3.1 Raumüberwachung und Schutz von Großvögeln	14
<i>Daniel Früh</i>	
3.2 Einsatz eines 3D-Vogelradars	20
<i>Jonne Kleyheeg-Hartman</i>	
4. Kamera-Systeme in der Erprobung	
4.1 Erprobung von DTBird als technisches System zum Schutz brütender Greifvögel	26
<i>Martin Sprötge</i>	
4.2 Wie gut schützt IdentiFlight den Rotmilan?	32
<i>Dr. Marc Reichenbach und Dr. Hendrik Reers</i>	
4.3 Vom pauschalen Abschaltalgorithmus zum Einsatz eines Kamerasystems (BirdVision)	38
<i>Henning Mehrgott</i>	
5. Genehmigungsrechtliche Aspekte beim Einsatz von Detektionssystemen ...	42
<i>Dr. Andreas Weiss</i>	
6. Detektionssysteme als Chance für einen naturverträglichen Windenergieausbau?	48
<i>Eva Schuster und Dr. Elke Bruns</i>	

KAPITEL 1

Vermeidung von Vogelkollisionen

Automatisierte Vogelerkennungssysteme und bedarfsgerechte Betriebsregulierung – Funktionsweise und Entwicklungsstand

Dr. Elke Bruns

Problemaufriss

Bereits 2017 wurden Anfragen an das KNE gestellt, ob – angesichts von Prognoseunsicherheiten im Rahmen von Raumnutzungsanalysen – auch automatisierte Vogelerkennungssysteme für die Standortfindung oder ein betriebsbegleitendes Monitoring eingesetzt werden könnten. Diese Fragestellung erweiterte sich, als es um den Umgang mit nachträglichen Ansiedlungen ging: Könnten – in diesen Fällen und darüber hinaus – automatisierte Erkennungssysteme¹ in Verbindung mit einer bedarfsgerechten Betriebsregulierung² eine geeignete und wirksame Schutzmaßnahme sein? Auslöser für diese Fragestellung war ein Fall, in dem eine

Untere Naturschutzbehörde beurteilen sollte, ob eine bestehende Anlage, in deren Nähe sich ein Rotmilan angesiedelt hatte, unter Anwendung eines solchen Systems weiterbetrieben werden könnte. Über Vogelerkennungssysteme, die nicht nur Schwärme, sondern auch einzelne Vögel erfassen und diese auch auf Art-Ebene erkennen können, war und ist in Deutschland noch wenig bekannt.

Der Einsatz Technischer Systeme³ ist für einige Betreiber die letzte Hoffnung bzw. das letzte Mittel, um eine Windenergieanlage artenschutzkompatibel umsetzen zu können. Dem KNE erschien es dringend, möglichst

¹ Auch als Detektionssysteme bezeichnet.

² Eine das Kollisionsrisiko vermindernde Schutzmaßnahme: Automatisierte Abschaltung einer WEA bei akutem Kollisionsrisiko einer windenergiesensiblen Vogelart.

³ Technische Systeme: „Systeme zur automatischen Detektion von Vögeln im Umfeld einer Windenergieanlage und als technische Voraussetzung für eine bedarfsgerechte Abschaltung zur Verminderung von Vogelkollisionen.“ Hier als fest stehender Begriff in der Dokumentation verwendet.

schnell zu Erkenntnissen über die Leistungsfähigkeit⁴ und die Einsatzmöglichkeit der Systeme zu kommen und eine Einschätzung ihrer Eignung und Wirksamkeit – auch über den Einzelfall hinaus – fachlich abzusichern.

So lag es nahe zu untersuchen, welches Potenzial eine technische Kollisionsverminderung besitzt. Da das Spektrum anerkannter Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kollisionen und – damit einhergehend – von Handlungsspielräumen für naturverträgliche Lösungen begrenzt ist, bestand ein erhöhtes Interesse, sich mit innovativen technischen Lösungen zu befassen.

Mit der Fachkonferenz möchten wir einen Überblick über den bisher erreichten Entwicklungsstand von marktverfügbaren Systemen und deren Leistungsfähigkeit geben. Die Vorstellung von Zwischenergebnissen aus laufenden Erprobungen dient dem Wissenstransfer und leistet einen Beitrag zur Einordnung der Potenziale, die in den Systemen gesehen werden. Zugleich erhoffen wir uns durch den fortschreitenden Kenntnisstand weitere Impulse aus der und für die Praxis.

Wie funktionieren die Systeme?

Die radar- oder kameragestützten Vogelerkennungssysteme registrieren Flugobjekte und/oder Flugbewegungen im Raum (Entfernung, Flughöhe und ggf. auch Flugrichtung). Dabei fallen große Datenmengen an. Zur Übertragung und Verarbeitung der Daten sind leistungsfähige Rechner erforderlich.

Vögel (darunter die „Zielarten“⁵), die sich der Anlage nähern, werden als Flugobjekte erfasst. Die Erfassungsreichweite (Raumabdeckung) von Radarsystemen ist dabei größer als die von Kamerasystemen. Die Abdeckung ist ein entscheidendes Kriterium bei der Bewertung der Systemleistungsfähigkeit, da nur bei ausreichender Reichweite und Abdeckung eine rechtzeitige Betriebsregulierung durchgeführt werden kann.

Die eigentliche „Erkennung“ (synonym: Klassifizierung) des Flugobjekts erfolgt mit Hilfe von programmierten oder durch sogenanntes „Deep Learning“ gewonnene Algorithmen. Eine Klassifizierung kann auf Grundlage der Größe erfolgen (Größenklassifizierung). Automatisierte Bilderkennungssysteme sollen darüber hinaus auch eine artspezifische Klassifizierung leisten können. Hier ist die Entwicklung unterschiedlich weit

fortgeschritten. Grundsätzlich gilt: Je zuverlässiger die Klassifizierung funktioniert, desto wahrscheinlicher ist es, dass die bedarfsgerechte Abschaltung auf die Zielarten begrenzt werden kann.

Bei Unterschreiten eines festzulegenden Mindestabstands wird ein Signal ausgelöst. Dies kann eine Vergrämung (z. B. durch akustische Signale) oder aber eine Betriebsregulierung sein. Ersteres zielt darauf ab, dass der Vogel nicht in den Gefahrenbereich des Rotors fliegt, sondern abdrehet. Letzteres löst eine Reduzierung der Rotordrehzahl aus. Ziel ist es, eine Drehzahl zu erreichen, von der kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko mehr ausgeht (Trudelbetrieb).

Je höher die Fluggeschwindigkeit und je länger die Zeitspanne, bis der Rotor in den Trudelbetrieb übergegangen ist, desto größer muss (a) der Abstand des Vogels zur Windenergieanlage zum Zeitpunkt der Erfassung und desto höher muss (b) auch die Erfassungsreichweite des Detektionssystems sein.

⁴ Beschreibt lediglich die Fähigkeit des Systems bzw. der Komponenten Vögel zu detektieren und beinhaltet keine Bewertung der Wirksamkeit. Sie umfasst die Kriterien Erfassungsreichweite, Erfassungsrate, Flugobjektidentifizierung bzw. -klassifizierung, ohne zunächst standortbedingte Einschränkungen (bspw. begrenzte Einsehbarkeit, Systemausfälle) oder die nachfolgende Reaktion (Vergrämung oder Abschaltung) mit zu berücksichtigen.

⁵ Als Zielarten werden diejenigen Individuen bezeichnet, für die ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko vorliegt und auf die sich die Schutzmaßnahme richtet.

Was bisher geschah

Im ersten Schritt erstellten wir eine Übersicht („Synopsis“) über die bis dato marktverfügbaren Radar- und Kamerasysteme – ohne diese hinsichtlich ihrer Eignung zu bewerten (KNE 2017, 2018). Im Nachgang zur Konferenz ist eine weitere Aktualisierung vorgesehen. Die wichtigsten Anbieter stellten sich im Rahmen dieser Fachkonferenz vor („Marktplatz“) und ermöglichten einen Vergleich der Entwicklungsstände (siehe Seite 49).

Das KNE recherchierte parallel zur Erfassung der marktverfügbaren Systeme den Kenntnisstand über deren Anwendung – auch im Ausland – und führte Experten- und Fachgespräche, um Wissenslücken zu schließen. In Europa schienen einzelne Systeme in der Genehmigungspraxis zwar vorzukommen, allerdings waren sie nicht weit verbreitet.

Im Nachgang zur ersten Veranstaltung der Klimaschutzagentur Region Hannover zu diesem Thema (14.02.2018) wandten sich mehrere Projektierer und/oder Behörden an das KNE, die eine Beratung zu den Konfliktlösungspotenzialen wünschten. Im Einzelnen ging es dabei um:

- ➔ die Klärung von Prognoseunsicherheiten über das Vorliegen eines signifikant erhöhten Tötungsrisiko (bzw. verbleibende Unsicherheiten über die Flugaktivität, Häufigkeit des Überflugs usw.), insbesondere bei seltenen oder schwer prognostizierbaren Flugereignissen (z. B. Nahrungsflüge);
- ➔ die Reduzierung pauschaler Abschaltauflagen (während der Brut- und Fortpflanzungsperiode, während der Bewirtschaftung) bei geringer Flugaktivität;
- ➔ die Gewährleistung einer ausreichenden Vermeidungswirksamkeit (z. B. unzureichende Wirksamkeit von oder fehlende Flächenverfügbarkeit für Lenkungsmaßnahmen);
- ➔ den Umgang mit nachträglichen Ansiedlungen windenergiesensibler Vogelarten.

Aus einem Fachgespräch zu den Eckpunkten, wie ein Eignungs- und Wirksamkeitsnachweis fachwissenschaftlich im Rahmen einer Erprobung valide erbracht werden kann, resultierte ein „Anforderungsprofil Erprobung“ (KNE 2019). Es soll Praxisanwender dabei unterstützen, den Eignungs- und Wirksamkeitsnachweis für das jeweilige System nachvollziehbar und in vergleichbarer Art und Weise zu führen. Wichtige Eckpunkte für die Durchführung sind: Mit welcher Methode sollte die Überprüfung („Validierung“) im Gelände erfolgen? Welche Geräte sollten dabei eingesetzt werden? Welche Kriterien sind für die Beurteilung von Eignung und Wirksamkeit (a) der automatisierten „Erkennung“ und (b) der „Reaktion“ (Auslösen eines Impulses wie z. B. Vergrämung oder Betriebsregulierung) wesentlich?

In Zusammenarbeit mit Betreibern und Fachexperten vor Ort geht es gegenwärtig aus fachwissenschaftlicher Sicht in erster Linie darum, Erkenntnisse über, für die Beurteilung von Eignung und Wirksamkeit, wesentliche Kenngrößen zu gewinnen (u. a. Abdeckungsrate, Erfassungsrate, Erfassungsreichweite, Grad/Genauigkeit der Klassifikation).

Es gibt erste Praxisfälle, in denen dieser Nachweis Voraussetzung für die Erlangung der Genehmigungsfähigkeit ist. In diesen Fällen steht das KNE für eine Beratung zur Verfügung. Ziel ist es, die Erprobung im konkreten Fall so durchzuführen, dass man zu belastbaren Ergebnissen kommt. Das KNE ersetzt dabei allerdings nicht die Beauftragung eines Gutachterbüros.

Die Praxis-Erprobungsfälle ergänzen das FuE-Projekt NatForWINSENT. Sie decken verschiedene Vogelarten (u. a. Rotmilan, Seeadler, Schwarzstorch) und unterschiedliche naturräumliche Gegebenheiten ab. Die Ergebnisse sollen die empirische Basis verbreitern und Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt ergänzen. Das KNE sieht sich in den Praxisfällen als fachwissenschaftlicher Berater. Darüber hinaus nimmt das KNE auch eine Rolle als Koordinator und Vermittler zwischen den beteiligten Akteuren ein (Austauschplattform).

Neben den beschriebenen fachlichen Themen befasste sich das KNE auch mit dem Einfluss einer bedarfsgerechten Betriebsregulierung auf die Anlagen-



Mehr als 200 Teilnehmer und Teilnehmerinnen diskutierten auf der zweitägigen KNE-Fachkonferenz „Vogelschutz an Windenergieanlagen“ über die Chancen und Risiken des Einsatzes von Detektionssystemen zur Vermin- derung von Vogelkollisionen an Windenergieanlagen durch eine bedarfsgerechte Betriebsregulierung.

führung und die Wirtschaftlichkeit des Anlagenbetriebs (Fachgespräch „Technische und wirtschaftliche Aspekte“ am 06.12.2018 in Kassel). Diese Aspekte spielen aus Betreibersicht eine wichtige Rolle, wenn es um die Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten geht. Parallel

zur Erprobung der Technischen Systeme besteht hier weiterer Konkretisierungs- und Klärungsbedarf. Hierfür sollten Systemhersteller und Windenergieanlagen- hersteller eine engere Zusammenarbeit suchen.

Ausblick

Bei der Erprobung können sich zahlreiche Herausfor- derungen ergeben: So kann die theoretische Leistungs- fähigkeit der Systeme durch Sichthindernisse (Topogra- phie, Bauwerke, Vegetation) und ungünstige Witterung eingeschränkt sein. Was passiert, wenn sich mehrere Brutpaare gleichzeitig im Erfassungsbereich befinden? Kann das System diese alle erfassen, erkennen, ihre Flugbewegungen lokalisieren und verfolgen?

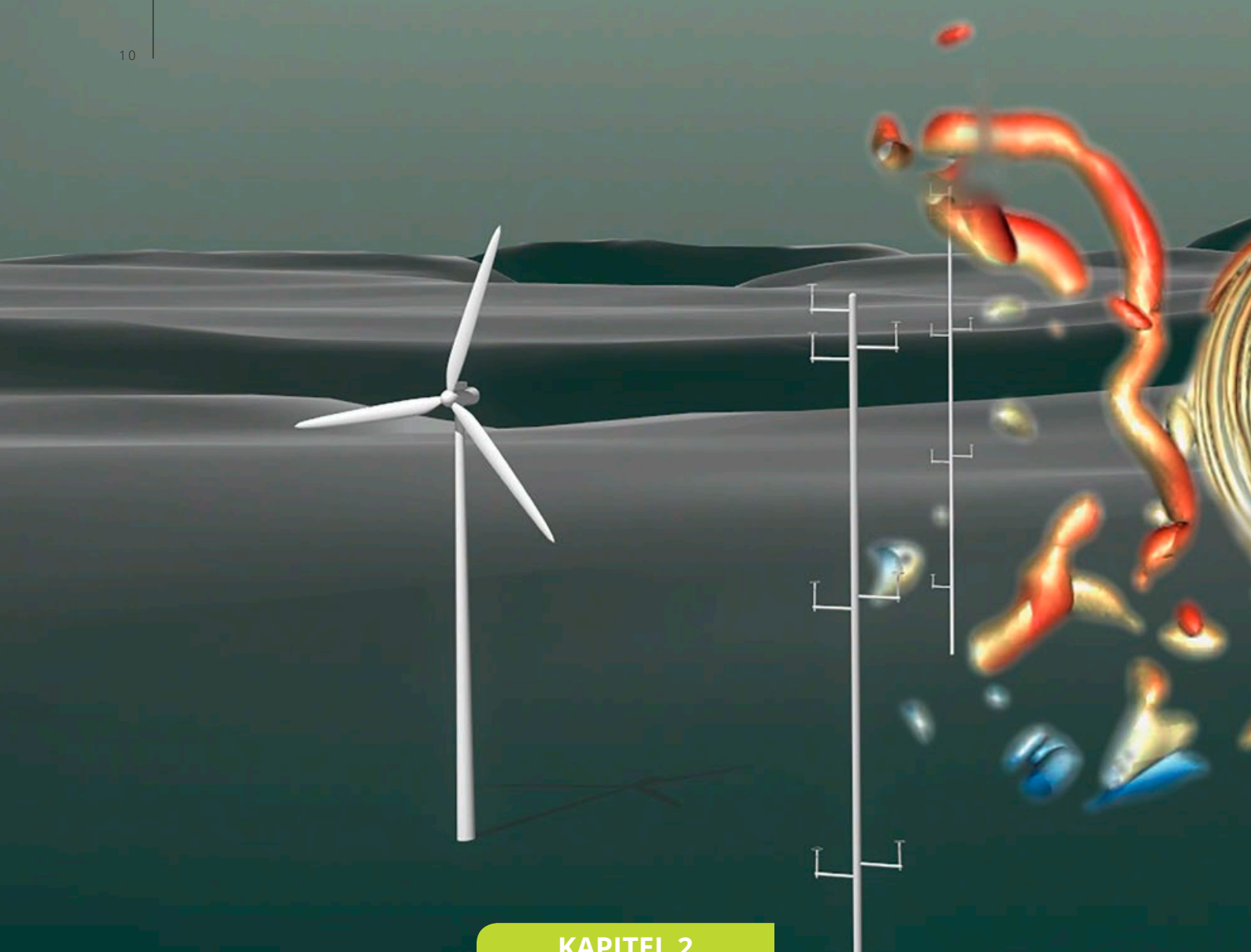
Wo werden zukünftig die „Untergrenzen“, das heißt Schwellenwerte und Mindestanforderungen, für den Einsatz der Systeme liegen? Welche technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind zu beach- ten? Diesen Fragen wird das KNE auch nach der Fach- konferenz weiter nachgehen. Zusammen mit dem Bun- desamt für Naturschutz (BfN) und der Fachagentur Windenergie an Land (FA Wind) ist ein gemeinsames Papier geplant, in dem der Erkenntnisfortschritt doku- mentiert wird.



DR. ELKE BRUNS

leitet seit 2017 die Fachinformationen im KNE. Durch Tätigkeit in zahlreichen Forschungsprojekten unter anderem an der TU Berlin (2000–2012) verfügt sie über ein umfassendes Fachwissen über die Instrumente, mit denen ein naturverträglicher Ausbau erneuerbarer Energien gewährleistet werden soll. Schwerpunkte bilden aktuell artenschutzrechtliche Fragen und Möglichkeiten der naturverträglichen Gestaltung von Erneuerbaren-Energien-Nutzungen.

Dr. Elke Bruns, Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende, elke.bruns@naturschutz-energiewende.de.



KAPITEL 2

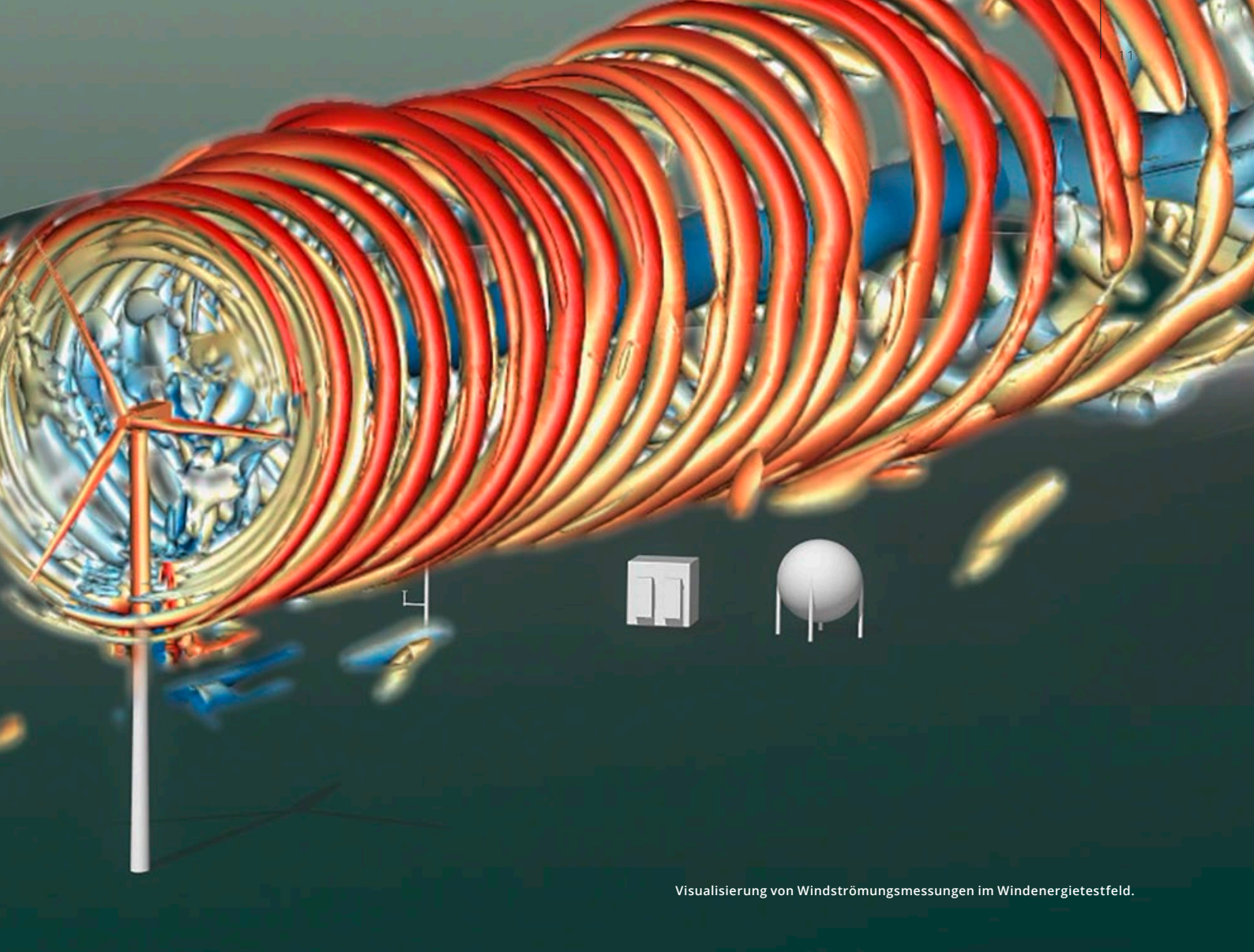
NatForWINSSENT

Tests von Detektionssystemen im Rahmen der Naturschutzforschung im Windenergie-testfeld

Dr. Janine Aschwanden und Dr. Frank Musiol

Das Vorhaben „NatForWINSSENT – Naturschutzforschung im Windtestfeld“ widmet sich der Entwicklung und dem Test von innovativen Vermeidungsmaßnahmen für Vögel und Fledermäuse. Hierfür wird die Infrastruktur von WINSSENT genutzt, dem ersten Windenergie-testfeld im komplexen Gelände, das

vom Windenergieforschungcluster Süd (WindForS) initiiert wurde und vom Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) betrieben wird. Der Test von automatisierten Erkennungssystemen für Vögel ist Teil dieser Vermeidungsforschung.



Naturschutzforschung im Windtestfeld

Das Windenergie-Forschungscluster Süd (WindForS) hat das erste Windenergietestfeld im komplexen Gelände initiiert. Die Inbetriebnahme des aus zwei Forschungswindenergieanlagen und vier Windmessmasten bestehenden Testfelds (Abb. 1) WINSSENT ist für das Frühjahr 2020 auf dem Gebiet der Stadt Geislingen im Landkreis Göppingen vorgesehen. Das vom ZSW betriebene Projekt steht mit seiner umfangreichen Infrastruktur und Messeinrichtung auch der Naturschutzforschung zur Verfügung. Dabei erhalten Forscher und Forscherinnen erstmals auch die Möglichkeit, für Untersuchungen in das Betriebsregime der Anlagen

einzugreifen. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) geförderten Vorhabens «NatForWINSSENT – Naturschutzforschung im Windtestfeld» sollen so insbesondere innovative Vermeidungsmaßnahmen für Vögel und Fledermäuse entwickelt und getestet werden. Das ZSW stellt als Leiter des Vorhabens die enge Verzahnung zwischen technischer Forschung und Naturschutzforschung sicher. Für die Konzeption und Durchführung der Naturschutzforschung konnten auf diesem Gebiet renommierte Partner gewonnen werden.

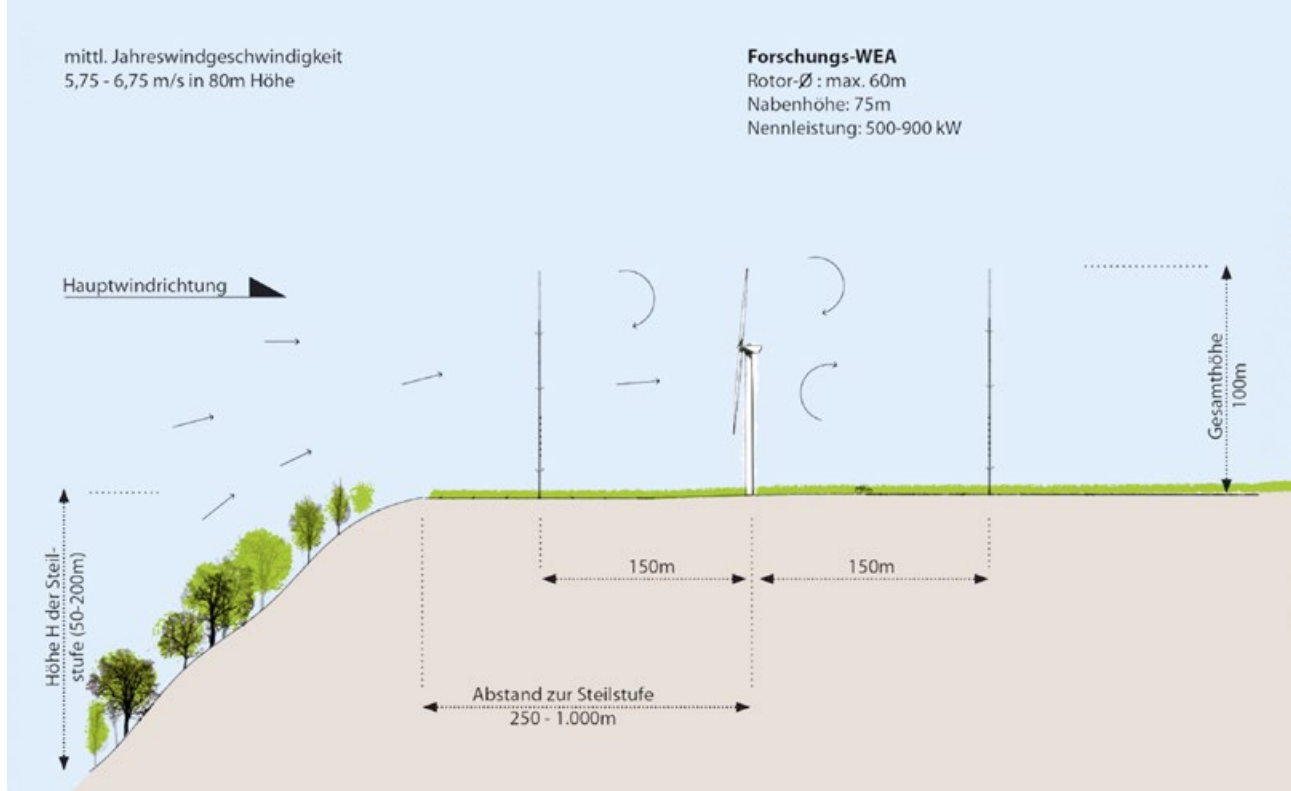


Abb. 1: Schematische Darstellung der Versuchsanordnung für eine der zwei Forschungswindenergieanlagen im Testfeld.

Erprobung von Detektionssystemen

Die Federführung für die Vogelforschung liegt bei der Schweizerischen Vogelwarte. Das zentrale Ziel ist hier die Konzipierung und das Testen von Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz der Vögel vor Kollisionen an Windenergieanlagen (WEA). Zu den Vermeidungsmaßnahmen zählen unter anderem automatische Vogeldetektionssysteme zur bedarfsgerechten Betriebsregulierung der WEA, ausgelöst durch die Annäherung einzelner Vögel, die einer Zielart angehören. Im Rahmen des Projekts soll ein Anforderungsprofil erstellt werden, das solche Systeme für einen zuverlässigen Einsatz aus naturschutzfachlicher Sicht erfüllen müssen.

Während der Vorlaufzeit bis zum Bau der WEA im Frühling 2020 werden auf dem Testfeld Basisdaten zum Flugverhalten von Vögeln gesammelt. Im Sommer/Herbst 2019 können voraussichtlich zwei automatische Detektionssysteme getestet werden. Nach dem Bau der WEA wird die Erhebung der Basisdaten fortgesetzt. Bisher sind nach dem Bau im Sommer/Herbst 2020 Tests von zwei weiteren Detektionssystemen geplant und ab 2021 auch Tests zur bedarfsgerechten Betriebsregulierung. Pro Test wird bei einer durchschnittlichen Flugaktivität von zwei Flugwegen pro Beobachtungsstunde im Umkreis von rund 500 Metern um das Testfeld mit drei bis vier Wochen Beobachtungszeit gerechnet.

Untersuchungsmethode

Die Basisdaten umfassen dreidimensionale individuelle Flugwege mehrheitlich von Rotmilanen, die mit einem Laser-Rangefinder (LRF) erfasst und von lokal ansässigen Rotmilanen, die mit einem GPS-Sender ausgestattet werden. Mit dem LRF kann ein geschulter Beobachter Vögel manuell optisch verfolgen und in kurzen zeitlichen Abständen Positionsdaten in drei Dimensionen

erfassen. Die GPS-Sender der Rotmilane werden so programmiert, dass im Bereich des Testfelds möglichst sekundengenaue Daten vorliegen werden. Anhand des Zeitstempels der einzelnen Lokalisationspunkte (LRF und GPS-Daten) sollen die individuellen Flugwege mit den von den Detektions- und Abschaltssystemen erfassten Flugobjekten verschnitten werden. Vögel, die im vom

Hersteller angegebenen Detektionsbereich eines Systems beobachtet worden sind, sollten auch vom System erfasst worden sein und bei Bedarf eine Betriebsregulierung ausgelöst haben (evtl. virtuelle Implementation der Betriebsregulierung). Zusätzlich soll die Zielarten-erkennung der Systeme untersucht werden, indem die Falsch-Positiv- und Falsch-Negativ-Raten überprüft werden. Weiter von Interesse sind die Detektionsdistanzen,

ab welchen eine Zielartenerkennung möglich ist. Die Daten der Detektionssysteme zusammen mit dem Flugverhalten der Vögel können außerdem mit den detaillierten im Testfeld erhobenen meteorologischen Daten verschnitten werden, so dass zu jedem Zeitpunkt einer Lokalisation zum Beispiel die Sichtweite und die Windverhältnisse auf unterschiedlichen Höhen über Boden einbezogen werden können.

Erwartete Ergebnisse

Nach Durchführung der Tests erwarten wir Erkenntnisse zur Zuverlässigkeit der Zielartenerkennung bei unterschiedlichen Detektionssystemen, erste Erkenntnisse mit automatisierten, bedarfsgerechten Betriebsregulierungsmaßnahmen und ein Gewinn von Erkenntnissen zur Erstellung eines Anforderungsprofils, das solche Systeme, unter Berücksichtigung der Erkenntnisse zum Flugverhalten der Zielarten, für einen effektiven

Einsatz erfüllen sollten. Ein Anforderungsprofil soll bis Ende 2020/Anfang 2021 vorliegen. Form und Zeitpunkt der Veröffentlichung von Testergebnissen werden mit den Systemherstellern und dem BfN abgestimmt.

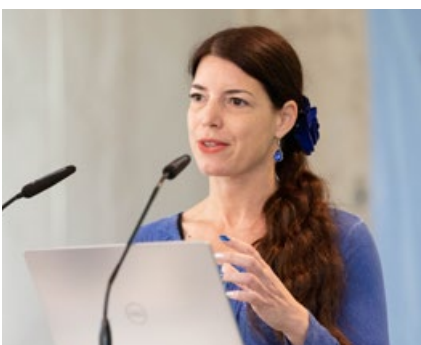
Anbieter, die ihr System im Rahmen von NatForWINSENT testen lassen möchten, können sich entsprechend mit dem Projektkoordinator in Verbindung setzen.



DR. FRANK MUSIOL

ist Physikochemiker und seit 2006 im Fachgebiet Systemanalyse des ZSW tätig, mit den Schwerpunkten Statistik und Förderinstrumente. Davor arbeitete er als Energie- und Klimareferent des NABU unter anderem zu Konfliktfragen zwischen der Nutzung erneuerbarer Energien und dem Naturschutz. Seit 2017 widmet er sich diesem Thema nun wieder im Team Windenergie als Leiter des Vorhabens NatForWINSSENT.

Kontakt: Dr. Frank Musiol, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), frank.musiol@zsw-bw.de.



DR. JANINE ASCHWANDEN

ist Biologin und arbeitet seit 2010 als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Vogelzugforschung im Bereich angewandte Radarornithologie an der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Zu ihren Aufgaben gehört die Leitung unterschiedlicher Projekte zum Themenbereich Windenergie und Vögel.

Kontakt: Dr. Janine Aschwanden, Schweizerische Vogelwarte Sempach, janine.aschwanden@vogelwarte.ch.



Abb. 1:
Mobiles BirdScan-System
mit zwei Radaren, Wettersensor
und Internetanbindung.

KAPITEL 3.1

Raumüberwachung und Schutz von Großvögeln

Erprobung des BirdScan-Systems zur Überwachung und Verringerung von Kollisionsopfern mittels einer bedarfsgerechten Betriebsregulierung von Windenergieanlagen am Standort Osterburg, Sachsen-Anhalt.

Daniel Früh

Ausgangslage

Im Rahmen des Projektes Osterburg werden drei Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Vestas V136 durch das FEFA Ingenieurbüro für regenerative Energien errichtet. Die gesamte Fläche, welche vom Windpark „Osterburg“ abgedeckt wird, wurde im Vorfeld in Form eines landschaftspflegerischen Begleitplanes und eines artenschutzrechtlichen Fachbeitrages durch die unabhängige Stadt und Land Planungsgesellschaft mbH untersucht. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden insgesamt 86 Vogelarten nachgewiesen. Im Projekt „Osterburg“ geht es vorrangig um die Erkennung von Greifvögeln, dabei im Speziellen um den Rotmilan.

Anlass für den Einsatz des Systems BirdScan der Firma Swiss Birdradar Solution AG, ist die in Vorstudien nachgewiesene Bedeutung des Eignungsgebietes als wichtiger Nahrungsraum für die ansässigen Vogelarten.

Zur Überwachung des Windparkbereiches sowie der Validierung des Systems wird der BirdScan mittig im Untersuchungsgebiet aufgestellt. Das System blickt in Richtung Nord-Osten und überwacht damit einen Großteil des Nahrungsgebietes. Des Weiteren wurde das System als Nebenbestimmung in die Genehmigung mit aufgenommen. Hierbei wurde verankert, dass nach Inbetriebnahme der Anlagen, das System für zwei Jahre monitoren muss. Nach diesen zwei Jahren wird gemeinsam mit der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) und der staatlichen Vogelschutzwarte entschieden, ob es weiterhin vor Ort installiert bleiben muss oder demontiert werden kann. Unter diesen Voraussetzungen wurde im Oktober 2018 die Genehmigung für den Windpark-Osterburg erteilt.



Abb. 2: Auswertung einer Flugroute eines Rotmilans in 3D.

Systemaufbau

Das Radar überwacht den Luftraum auf vogelartige Ziele und verfolgt und klassifiziert große Objekte wie den Rotmilan vollautomatisch und in Echtzeit. Durch die Anzahl der eingesetzten Sensoren kann der Erfassungsbereich zwischen 90 und 360 Grad, gemäß der spezifischen

Anforderung, gewählt werden. Für die Erprobung besteht das System aus verschiedenen Modulen: Die Sensoren (Radar, Kamera und Wettersensor, auf Mast, Abb. 1) und die Auswertereinheit Central Processing Unit (CPU: Komponenten eingebaut in einem Rack).

Erfassungsbereich

Das Sichtfeld eines jeden Radarsensors ist ein dreidimensionaler Kegel mit horizontaler Abdeckung von 90 Grad und vertikaler Abdeckung von 40 Grad. Für die 360 Grad-Überwachung sind damit im einfachsten Fall vier Radarsensoren notwendig. Mit Hilfe modernster elektronischer Strahlformung und intelligenten

Algorithmen überwacht BirdScan den Luftraum permanent und zeichnet alle Flugbewegungen in 3D-Koordinaten auf. Der Benutzer oder die Benutzerin kann dabei mittels Kriterien festlegen, welche Objekte verfolgt, klassifiziert und aufgezeichnet werden.

Erprobungsmethoden

Für die Erprobung ist zudem ein Kamerasystem installiert, um auch eine Überprüfung, der vom Radar erfassten Daten auch außerhalb der Feldbeobachtungszeiten der Ornithologen zu erhalten. Die Kamera wird dabei vom Radar auf das zu betrachtende Objekt anhand von definierbaren Kriterien gelenkt. Sobald optische Detektionen gemacht werden, wird das Bildmaterial aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen können so durch Ornithologen ‚offline‘ mit den Ergebnissen der Radaraufzeichnungen und Feldbeobachtungen verglichen sowie in die Referenzdatenbank des Klassifizierungsalgorithmus übernommen werden.

Umwelteinflüsse haben Auswirkungen auf das Flugverhalten. Eine Wetterstation am Standort misst deshalb kontinuierlich die Lufttemperatur, relative Feuchte, Luftdruck, Windrichtung und -geschwindigkeit, Niederschlagsmenge, -intensität und -art, UV-Index, Sonnenstand, Helligkeit, Dämmerung und Strahlung.

An 24 ausgewählten Terminen im Zeitraum von April bis Oktober finden Feldbeobachtungen durch Ornithologen vor Ort statt. Dabei werden vom Radar erfasste Tracks (Vögel, Menschen, Autos, Kühe usw.) identifiziert und in eine Datenbank eingetragen. Zusätzlich werden mit einer Drohne die Erfassungsrate und die Reichweite getestet und optimiert.

Erste Ergebnisse und Optimierungen

Erste Ergebnisse von Drohnenflügen und statistischen Auswertungen haben gezeigt, dass das Radar abhängig vom Anflugwinkel Rotmilane bis 1.200 Meter erfassen kann. Der Klassifikator wird dabei kontinuierlich anhand der Kameradaten und Feldbeobachtungen optimiert.

Die Stromversorgung erfolgt autonom, hier gab es seit der Inbetriebnahme im April 2019 kleinere Ausfälle, ansonsten hat das System kontinuierlich und permanent Daten über 24 Stunden aufgezeichnet.

Raumnutzungsanalyse

Das System kann mittels vollautomatischer Langzeitbeobachtung zur Raumnutzungsanalyse von Großvögeln bei Tag und bei Nacht eingesetzt werden. Aufgrund der dadurch gewonnenen Erkenntnisse können, einerseits die möglichen Auswirkungen der zeitlichen und räumlichen Aktivitäten geschützter Großvögel auf den Betrieb einer zukünftigen Infrastruktur besser beurteilt werden und, andererseits können bereits in

der Projektierungsphase Erfahrungen über die Wirksamkeit und Möglichkeiten eines radarbasierten Überwachungssystems gesammelt und evaluiert werden.

Aktives Kollisionsrisikomanagement

Die Überwachungs- und Identifizierungsmöglichkeit der Vögel ermöglicht im Weiteren den Einsatz des Systems zum aktiven Kollisionsrisikomanagement im Bereich von WEA. Durch die in Echtzeit vorhandenen Informationen zu denen, sich im Überwachungsbereich

befindenden Objekte, kann mittels Analyse, verbunden mit einem Abschaltalgorithmus, das mögliche Kollisionsrisiko geschützter Großvögel mit WEA minimiert werden. Dies geschieht durch eine zeitgerechte Übergabe eines Stopp-Signals an die Windparksteuerung.

Ziele der Erprobung

Während des Beobachtungszeitraums ist auch zu prüfen, in welchen Flughöhen sich die Vögel bewegen, um das potenzielle Tötungsrisiko in dem von den WEA überstrichenen Höhenbereich abzubilden. Die Erprobung und Optimierung erfolgt dabei im Zuge der Errichtung der neuen WEA über die Laufzeit von zirka

sechs Monaten vor und drei Monaten nach Inbetriebnahme ab April 2019. Das Ziel der Erprobung ist die Demonstration der Wirksamkeit als geeignetes System für Raumnutzungsanalysen und als aktives Kollisionsrisikomanagement für windkraftsensible Arten, wie zum Beispiel dem Rotmilan.

Ausblick

Die Erprobung wird im Zeitraum April 2019 bis März 2020 durchgeführt. Der Ablaufplan (Abb. 4) zeigt die wesentlichen Tätigkeiten in der Übersicht. An der Erprobung sind folgende Akteure beteiligt:

- ➔ Swiss Birdradar Solution AG: Leitung der Erprobung inklusive der Installation und laufende Sicherstellung des Betriebs, der Optimierung der Systemkomponenten, Entwicklung und Optimierung der Software für die Erfassung und Klassifizierung, laufende manuelle und statische Auswertung der Daten, Programmierung Schnittstelle zu WEA sowie Berichtswesen.
- ➔ FEFA-Projekt GmbH: Genehmigungen, Standort, Zuwegung, Infrastruktur, WEA-Installation und Betrieb.
- ➔ Stadt und Land Planungsgesellschaft: Ornithologische Kartierung, Feldbeobachtungen.
- ➔ Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende: Kommentierung des Erprobungskonzeptes (u. a. Anwendung der Erprobungskriterien), Vernetzung beteiligter Akteure, Einordnung der Erprobungsergebnisse (u. a. Übertragbarkeit), Beratung bei der Veröffentlichung der Ergebnisse.

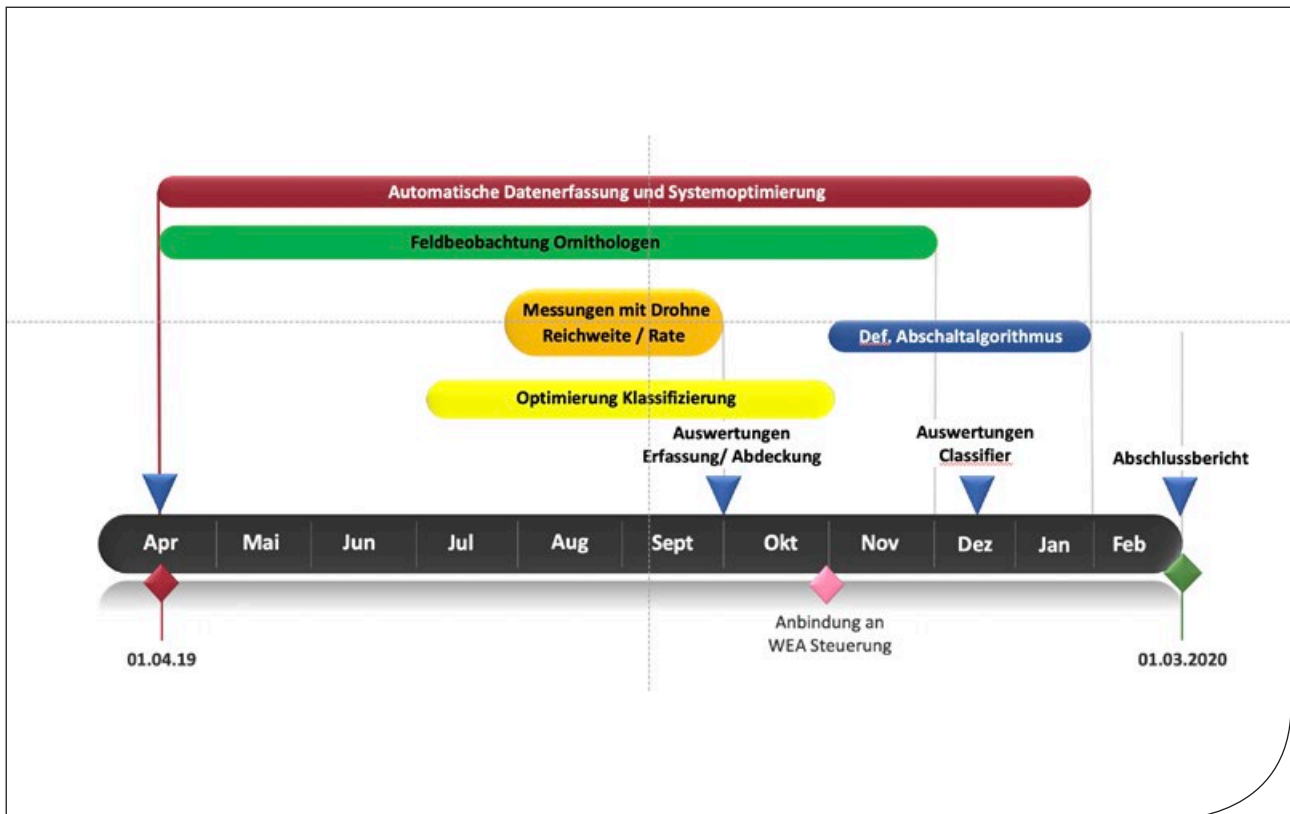


Abb. 3: Termin- und Ablaufplan.



DANIEL FRÜH

leitete nach seiner Ausbildung zum Elektroingenieur die Forschungsgruppe Elektronik und Hochfrequenztechnik an der Fachhochschule. Dabei hat er die Entwicklung der Birdradare maßgeblich mitgeprägt. Seit zwei Jahren ist er technischer Leiter und Teilhaber bei der Swiss Birdradar Solution AG und Hauptverantwortlicher für die Entwicklung.

*Kontakt: Daniel Fröh,
Swiss Birdradar Solution AG,
daniel.frueh@swiss-birdradar.com.*

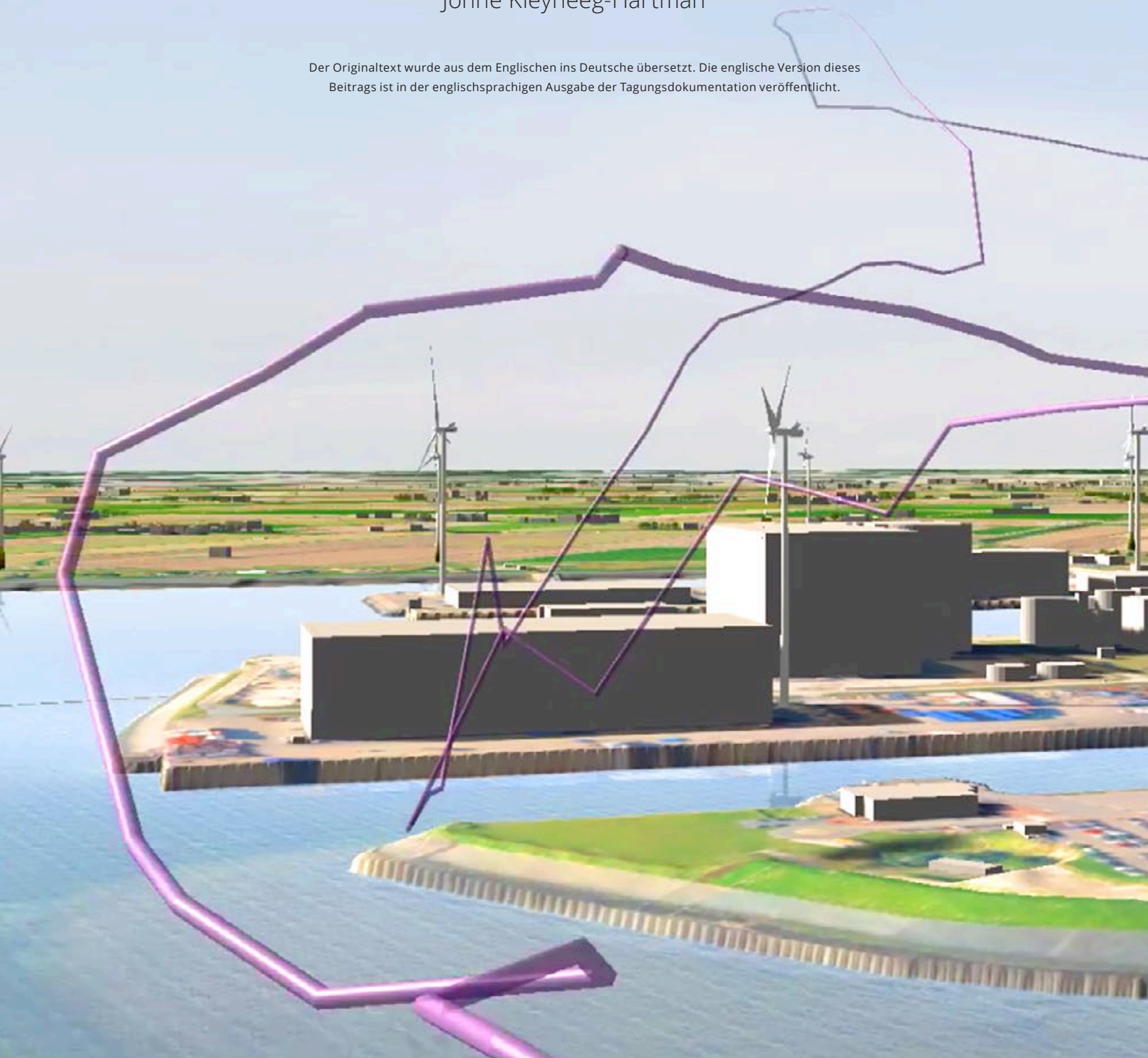
KAPITEL 3.2

Einsatz eines 3D-Vogelradars

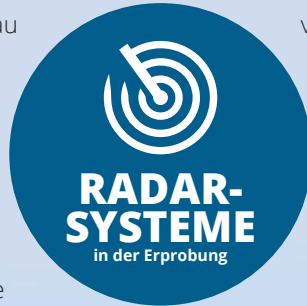
zur Erfassung und Bewertung des Vogelflugverhaltens innerhalb und im Umfeld von Windparks

Jonne Kleyheeg-Hartman

Der Originaltext wurde aus dem Englischen ins Deutsche übersetzt. Die englische Version dieses Beitrags ist in der englischsprachigen Ausgabe der Tagungsdokumentation veröffentlicht.



Seit 2018 untersucht das Bureau Waardenburg mit dem neuartigen 3D-Vogelradar MAX® das Flugverhalten von Vögeln. Wir haben den Vogelzug im Eemshaven, einem Hafengebiet im Nordosten der Niederlande, erfasst und quantifiziert. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens war es das Ziel, mithilfe



von Modellberechnungen Abschaltzeiten festzulegen bzw. vorherzusagen, um Vogelkollisionen zu minimieren. Im Folgenden sind die ersten Erfahrungen mit dem Radarsystem in Bezug auf Klassifizierung, Artenerkennung, räumliche und zeitliche Abdeckung und Erfassungsreichweite zusammengefasst.

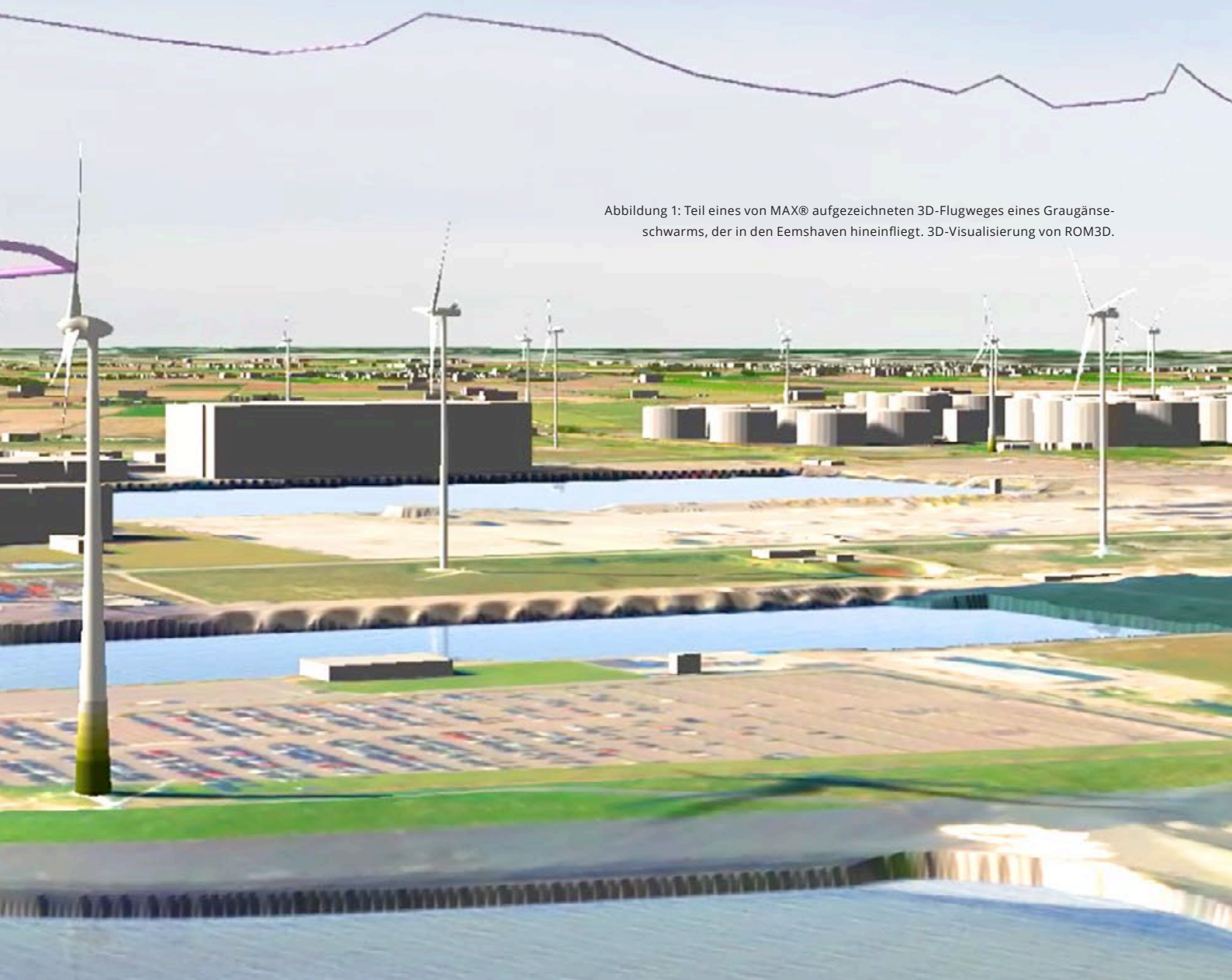


Abbildung 1: Teil eines von MAX® aufgezeichneten 3D-Flugweges eines Graugänsechwarms, der in den Eemshaven hineinfliegt. 3D-Visualisierung von ROM3D.

1. Das 3D-Vogelradar MAX®

Seit 2018 untersucht das Bureau Waardenburg das Flugverhalten von Vögeln mit dem neuartigen 3D-Vogelradar MAX®, hergestellt von Robin Radar Systems. Das Radarsystem erzeugt dreidimensionale Flugwege von Einzelvögeln innerhalb seiner Reichweite. Aufgrund der Beschaffenheit der Radarantennen deckt der Erfassungsbereich (nahezu) eine Halbkugel ab. MAX® ist mit

automatischen Clutter-Filtern sowie einer Tracking- und Klassifizierungssoftware ausgestattet. Dadurch beinhalten die Echtzeit-Radarbilder keine Störechos (Clutter) und zeigen unmittelbar die Flugwege von Vögeln und anderen beweglichen Objekten. Alle Informationen werden automatisch in einer Datenbank gespeichert und stehen zur Analyse bereit.

2. Das Eemshaven Projekt

Erste Erfahrungen mit dem 3D-Vogelradar wurden in einem Projekt am Eemshaven gesammelt, bei dem die Vogelzugaktivität quantifiziert wurde. Der Eemshaven ist ein Hafengebiet, das im Nordosten der Niederlande in der Provinz Groningen liegt. Im Herbst und Frühjahr ziehen Hunderttausende Vögel über dieses Gebiet. Überwiegend handelt es sich dabei um Singvögel (u. a. mehrere Drosselarten). Vor allem im Frühjahr ziehen auch zahlreiche Greifvögel, wie zum Beispiel Rohrweihen, über den Eemshaven. Unter bestimmten Bedingungen kann es vorkommen, dass sich die Vogelzugaktivität in diesem Gebiet stark konzentriert (Trichtereffekt). In der Region um den Eemshaven befinden sich derzeit fast einhundert Windenergieanlagen. Zudem ist die Errichtung weiterer einhundert Anlagen für die kommenden Jahre geplant. Diese Kombination aus vielen Windenergieanlagen und einer hohen Vogelzugaktivität führt zu einer hohen Schlagopferzahl. An jeder Windenergieanlage kollidieren pro Jahr durchschnittlich 33 Vögel, fast die Hälfte davon sind Zugvögel.

Die niederländische Regierung sucht nach einem Weg, die Zahl der Zugvogelkollisionen zu verringern. Eine Maßnahme ist die Abschaltung von Windenergieanlagen in Zeiten mit hohem Kollisionsrisiko. Um Probleme mit der Stromnetzauslastung zu vermeiden, müssen Abschaltungen mindestens 48 Stunden im Voraus bekannt sein. Daher hat die Regierung ein Forschungskonsortium beauftragt, die Machbarkeit eines Vorhersagemodells (predictive model) zu untersuchen. Es soll eine vorausschauend und bedarfsgerechte Abschaltung bei nächtlicher Vogelzugaktivität von Sperlingsvögeln ermöglichen. In diesem Projekt werden Daten der meteorologischen Radarsysteme in Emden und Borkum verwendet, die den Vogelzug in großer Höhe und großräumig erfassen. Zusätzlich wird im Eemshaven mit dem 3D-Vogelradar MAX® der lokale (niedrigere) Vogelzug gemessen. Hierbei wurde das Radarsystem nicht zur automatischen Abschaltung von Windenergieanlagen eingesetzt, obwohl es diese Möglichkeit bietet. Darüber hinaus werden im bestehenden Windpark Schlagopfersuchen durchgeführt, um festzustellen, unter welchen Bedingungen nächtlich durchziehende Sperlingsvögel mit den Windenergieanlagen kollidieren.

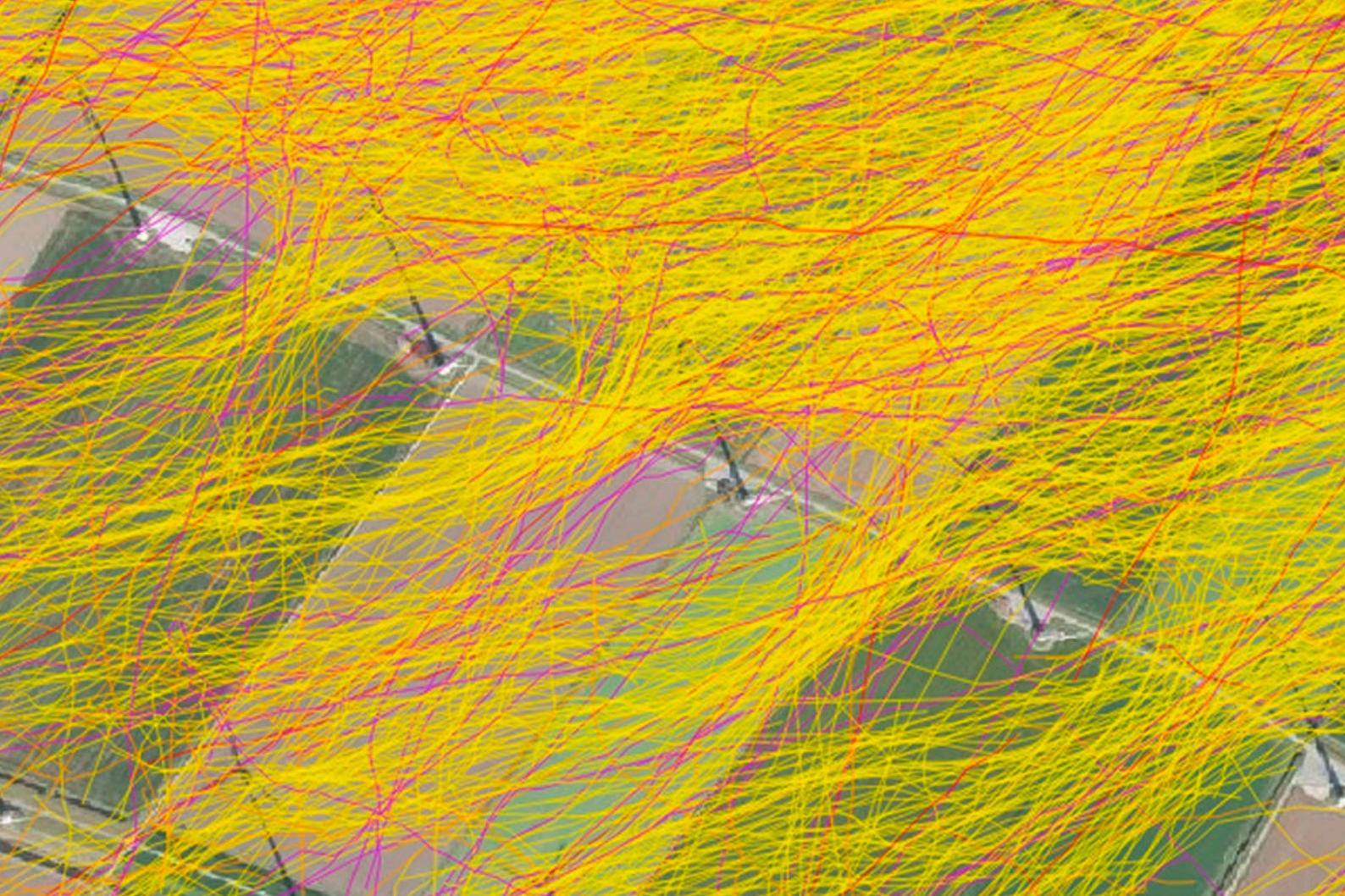


Abb. 2: Darstellung der räumlichen Abdeckung des 3D-Vogelradars in der Nähe von Windenergieanlagen. Zu sehen sind Flugbewegungen von Vögeln, die in einem Zeitraum von 30 Minuten während einer Nacht mit intensivem Vogelzug im Eemshaven dokumentiert wurden. Die „Lücken“ im unmittelbaren Umfeld zu den Windenergieanlagen sind nicht (nur) dadurch verursacht, dass Vögel den Windenergieanlagen ausweichen, sondern zeigen Bereiche, in denen MAX® aufgrund der Reflexion der Windenergieanlagen selbst keine Vögel erfassen kann.

3. Erste Erfahrungen

Das Radarsystem wurde noch nicht vollständig erprobt, sodass derzeit noch keine quantitative Bewertung der Leistungsfähigkeit des 3D-Vogelradars erfolgen kann. Allerdings können aus den bislang gesammelten Erfahrungen erste Hinweise über die Leistungsfähigkeit des MAX® abgeleitet werden.

Tracking, Klassifizierung und Arterkennung

MAX® unterscheidet Vögel von anderen beweglichen Objekten, wie beispielsweise Fahrzeuge, Flugzeuge und sich langsam bewegende Objekte. Vögel werden in vier

Größenklassen eingeteilt: große Vögel, mittlere Vögel, kleine Vögel und Schwärme. Diese Klassifizierung liefert einen guten Anhaltspunkt für die Identität des Objekts (Vögel werden meist korrekt als Vögel eingestuft) und gibt Hinweise bezüglich der Größe des Vogels. Sie ist jedoch nicht immer korrekt. Zum Beispiel werden manchmal Insekten oder im Wind treibende Baumsamen als kleine Vögel klassifiziert. Ein großer Vogel, wie beispielsweise ein Bussard, wird manchmal als kleiner oder mittlerer Vogel klassifiziert. Fledermäuse, Insekten und andere kleinere Flugobjekte können derzeit nicht von kleinen Vögeln unterschieden werden. Es ist vorgesehen, den Klassifizierungsalgorithmus in Zukunft zu optimieren. Aktuell liegt jedoch der Fokus hauptsächlich

auf der Erprobung des Radarsystems. MAX® eignet sich sehr gut, um einzelne Vögel zu erkennen und ihre Flugwege in 3D zu verfolgen (Abb. 1).

Eine Arterkennung ist aktuell jedoch nicht möglich. Wie oben dargestellt, lassen sich bisher lediglich vier Größenklassen unterscheiden. Die Arterkennung stellt für jedes Radarsystem eine Herausforderung dar. Die verfügbaren Informationen umfassen ausschließlich a) die vom Vogelkörper reflektierte Radarstrahlung und b) das Flugverhalten. Im Gegensatz zu beispielsweise Kamerasystemen gibt es keine Informationen zu Farbe, Form oder tatsächlicher Größe des Flugobjektes.

Räumliche Abdeckung

Das Radarsystem deckt einen Bereich von 360 Grad ab. Die Eigenschaften der Umgebung bestimmen, wo das Radarsystem Vögel erfassen kann und wo sich „blinde Flecken“ befinden. Die Erfassung durch das Radar funktionierte über dem Tidegebiet des Wattenmeers überraschend gut. Hier wurden selbst tieffliegende Vögel sehr gut erfasst und es kam zu keinen Einschränkungen durch das durch die Wasseroberfläche entstehende Clutter. An Land wurde die Flugobjekterfassung durch bestehende Windenergieanlagen, Gebäude und Schiffe eingeschränkt. In der Nähe einer Windenergieanlage (innerhalb von mehreren zehn Metern) kann das Radarsystem – aufgrund der Reflexion an der Windenergieanlage selbst – keine Vögel erfassen und verfolgen. Das bedeutet, dass das System keine Vogelkollisionen an Windenergieanlagen erfassen kann (Abb. 2).

Erfassungsreichweite

Die Erfassungsreichweite wird durch die Größe des Vogels und das Vorhandensein von Hindernissen für das Radarsignal bestimmt. Theoretisch liegt die absolute maximale horizontale Erfassungsreichweite des MAX® bei fast 15 Kilometern, wenn es sich um einen sehr großen Vogel oder einen Schwarm handelt. Im Eemshaven wurde eine beträchtliche Anzahl von großen Vögeln und Schwärmen in bis zu etwa sieben Kilometern

Entfernung vom Radar erfasst sowie kleine Vögel in bis zu etwa drei Kilometern Entfernung. Einige Vögel wurden darüber hinaus in größerer Entfernung vom Radarsystem erfasst. Für ein Gebiet wie Eemshaven, in dem viele Hindernisse für das Radarsignal existieren, entsprach die erreichte horizontale Erfassungsreichweite unseren Erwartungen. Die theoretische maximale vertikale Erfassungsreichweite des MAX® beträgt etwa 0,5 bis zwei Kilometer, je nach Größe des Vogels und Entfernung zum Radarsystem. Die Höhenprofile, die mit den im Herbst 2018 im Eemshaven gesammelten Daten erstellt wurden, entsprechen diesen maximalen Erfassungsreichweiten, jedoch ist die Anzahl der in höheren Lagen erfassten Vögel geringer, als wir erwartet hätten. Oberhalb von etwa 500 Metern erfasste das Radarsystem fast keine Vögel (nur 2 Prozent aller Vogelflugbewegungen). Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse passt Robin Radar die Software aktuell an, um damit die Erfassung in größerer Höhe zu verbessern. Für die Erfassung und Quantifizierung des Vogelflugverhaltens innerhalb und im weiteren Umfeld von Windparks ist die vertikale Erfassungsreichweite bereits ausreichend.

Zeitliche Abdeckung

Das Radarsystem führt pro Sekunde eine vollständige Umdrehung durch, wobei die erzeugten Radarbilder in einer Datenbank gespeichert werden. Bei kontinuierlicher Stromversorgung kann das Radarsystem die Flugobjekterfassung über eine unbegrenzte Zeitdauer fortsetzen. Die erzeugten Daten können automatisch vom lokalen Radarsystem in eine Datenbank an einem bevorzugten Ort übertragen werden, wodurch sichergestellt ist, dass die lokale Speicherkapazität den Untersuchungszeitraum nicht einschränkt. Diese Kombination aus einer sehr hohen Aktualisierungsrate, bei der die Daten gespeichert werden, und einer Rund-um-die-Uhr-Radarerfassung über einen unbegrenzten Zeitraum ermöglicht es, das Flugverhalten der Vögel über mehrere Monate zu untersuchen, aber auch, ein bestimmtes Zeitfenster von beispielsweise mehreren Stunden genau zu betrachten.

4. Schlussbemerkung

Das neuartige 3D-Vogelradar MAX® erreicht eine sehr hohe Datenauflösung, sowohl räumlich als auch zeitlich. Dies führt zur Aufzeichnung großer Datenmengen mit entsprechend vielen Analysemöglichkeiten. Das Radarsystem eignet sich sehr gut für die dreidimensionale Erfassung und Untersuchung von Flugwegen einzelner Vögel. Das Radarsystem kann Vögel in der Nähe von statischen Objekten wie beispielsweise

Windenergieanlagen nicht erfassen. Das bedeutet, dass MAX® für die Dokumentation von Vogelkollisionen nicht geeignet ist. Es ist möglich, eine unbegrenzte Anzahl von einzelnen Vögeln und Schwärmen gleichzeitig zu verfolgen. Die Identifizierung von Arten ist (noch) nicht möglich, jedoch besteht Interesse daran, künftig Algorithmen zur automatischen Klassifizierung bestimmter Arten oder Artengruppen zu entwickeln.



JONNE KLEYHEEG-HARTMAN

arbeitet als leitende Ökologin bei Bureau Waardenburg, einer unabhängigen ökologischen Forschungs- und Beratungseinrichtung in den Niederlanden. Seit 2010 ist Jonne Kleyheeg-Hartman Teil der Arbeitsgruppe Vogelökologie, die das Flugverhalten von Vögeln mithilfe von Radarsystemen untersucht. Die Gruppe arbeitet seit 2018 mit einem neuartigen 3D-Vogelradar.

Jonne Kleyheeg-Hartman, M. Sc., Bureau Waardenburg bv, Niederlande, j.c.kleyheeg-hartman@buwa.nl.



Abb. 1: Eine der vier Kameras des erprobten DTBird Day Detection Modules in 30 Metern Höhe am WEA-Turm.

KAPITEL 4.1

Erprobung von DTBird als technisches System zum Schutz brütender Greifvögel

Martin Sprötge

Die planungsgruppe grün GmbH untersucht derzeit mit DTBird und ProBird zwei kamera-gestützte Systeme, welche eine Kollision von Vögeln mit Windenergieanlagen (WEA) verhindern sollen. Im Folgenden wird der Erprobungsfall zu DTBird erläutert und es werden erste Erfahrungen mit dem System sowie den Untersuchungsmethoden dargestellt.

Kameragestützte Systeme erfassen die unmittelbare Umgebung der WEA mit mehreren Kameras, detektieren so Objekte auf Kollisionskurs und zielen darauf ab, Vögel zu warnen (Warngeräusche) und/oder die Gefahr einer möglichen Kollision, durch die Abschaltung der WEA in Risikosituationen zu vermindern. Die

Firma Energiekontor lässt seit 2018 das System DTBird an einer WEA im nordöstlichen Niedersachsen testen.

Ziel der von der planungsgruppe grün durchgeführten Untersuchungen ist es, die Genauigkeit (Erfassungsrates, Klassifizierung nach Größe) des DTBird-Systems bei der Detektion von Vögeln im Umfeld der Anlage, die Zuverlässigkeit der Reaktion des Systems sowie die Reaktion der Vögel auf die Vermeidungsmaßnahmen von DTBird (Warngeräusch, Stopp der WEA) zu ermitteln. Dabei diene das Untersuchungsjahr 2018 vor allem auch der Validierung und Optimierung der Untersuchungsmethode.

Anlagentyp und Standort

Die Test-WEA gehört zu einem insgesamt aus 18 WEA bestehenden und 2001 in Betrieb genommenen Windpark. Sie besitzt eine Nabenhöhe von 100 Metern, hat einen Rotordurchmesser von 77 Metern und

dementsprechend eine Gesamthöhe von 138,5 Metern sowie einen Freiraum unterhalb des Rotors von 61,5 Metern. Im weiteren Umfeld der Anlage (über 1.500 Meter Entfernung) brüten Rotmilane (PGG 2018),

Mäusebussard (über 500 Meter Entfernung), Wespenbussard (über 1.000 Meter Entfernung) und Rohrweihe. Diese Arten nutzen auch das Umfeld der Testanlage zur Nahrungssuche oder auf Streckenflügen. Zudem brüten zahlreiche typische Singvogelarten der Agrarlandschaft in unmittelbarer Nähe der Anlage (Feldlerche, Goldammer, Misteldrossel usw.), darüber hinaus passieren Arten wie Ringeltaube, Rabenkrähe, Graureiher und ähnliche regelmäßig den Luftraum um den Rotor.

Die Testanlage steht auf einem Acker, der im Jahr 2018 mit Getreide bestellt war. Die weitere Umgebung ist ackerbaulich geprägt, entlang der Wege stehen zumeist Gehölzreihen. Neben einzelnen Feldgehölzen befindet sich im Norden in 510 bis 660 Metern Entfernung ein größeres Waldgebiet. Die Sicht auf anfliegende Vögel im Reaktionsbereich von DTBird ist durch den Wald nicht eingeschränkt.

DTBird-System

Von der Firma DTBird sind Systeme erhältlich, die Vögel in Anlagennähe detektieren und abhängig von deren Abstand und Verhalten entweder Geräusche emittieren oder die Anlage stoppen. Hierdurch sollen die Tiere gewarnt und eine Kollision mit der WEA verhindert

werden. Der Systemhersteller bietet hierzu je ein Kamerasystem für tag- oder nachtaktive Vögel an. Das DTBird Day Detection Module gibt es in einer Version mit vier (V4) und in einer Version mit acht Kameras (V8), die sich in der Präzision der Erfassung unterscheiden.

Flügelspannweite	Minimale Auslöseentfernung	System	
		V4	V8
größer 150 cm	200–320 m	×	
	350–600 m		×
75 bis 150 cm	100–200 m	×	
	175–350 m		×
kleiner 75 cm	25–100 m	×	
	25–175 m		×

Tab. 1: Detektierbarkeit von Vögeln unterschiedlicher Größe in bestimmten Entfernungen bei den beiden möglichen Systemen mit vier (V4) bzw. acht Kameras (V8) laut Hersteller (DTBird 2018).



Abb. 2: Als windenergiesensible Vogelart ist der Rotmilan eine häufige Zielart in laufenden Erprobungsfällen.

Die Firma gibt an, dass mit einer höheren Anzahl von Kameras kleinere Vögel bereits in größerer Entfernung entdeckt werden können (siehe Tab. 1). Die Kameras decken zusammen einen Bereich von 360 Grad ab und werden je nach Projekt in einer Höhe von fünf bis 80 Metern am WEA-Turm angebracht (siehe Abb. 1).

Um die Warngeräusche zu emittieren, wird das Collision Avoidance Module verwendet, das aus einem Verstärker und vier bis zehn Lautsprechern besteht. Diese werden projektspezifisch an den Anlagenmast in einer Höhe von zehn bis 130 Metern oder an der Gondel angebracht. Es können je nach Nähe des Vogels zur Anlage zwei Geräusche ausgesendet werden:

- ➔ Das Warnsignal soll einen sich potenziell auf Kollisionskurs befindenden Vogel auf das Hindernis aufmerksam machen, jedoch noch keine Abschreckungseffekte haben.
- ➔ Das Abschreckungsgeräusch hingegen soll bei einer anhaltenden Annäherung des Vogels an die Anlage ausgesendet werden sowie unangenehm auf den Vogel wirken und diesen zu einer Meidung der Rotorebene bewegen.

Zusätzlich bietet der Systemhersteller an, ein Stop Control Module zu installieren, das die Anlage vor einer möglichen Kollision mit einem Vogel automatisch in den Trudelbetrieb bringt bzw. die Umlaufgeschwindigkeit des Rotors deutlich reduziert.

Das in der WEA im Untersuchungsgebiet verbaute System besteht aus einem Day Detection Module mit einem V4-System in einer Höhe von 30 Metern sowie einem Collision Avoidance Module D10 mit zwei Ringebenen aus Lautsprechern in einer Höhe von 50 bzw. 85 Metern. Es wurde im Frühjahr 2018 montiert. Die Software des DTBird-Systems konnte allerdings bis in den Juli hinein die Ausrichtung der Nabe und den Betriebszustand des Rotors der WEA nicht korrekt abfragen. Dies führte laut der Firma DTBird zu einer geringeren Erfassungswahrscheinlichkeit von Flügen und daher zu einer schlechteren Effizienz des Collision Avoidance Modules, also dem Aussenden von Warn- und Abschreckungsgeräuschen. Dementsprechend lief das System zwar nach einer Installationsphase ab dem 4. Mai 2018, allerdings nur unter den oben beschriebenen, eingeschränkten Bedingungen.

Das Stop Control Module konnte auf Grund von fehlender Kommunikation des DTBird-Systems mit der WEA bis zum Abschluss der Felduntersuchungen 2018 nicht implementiert werden.

Erfahrungen aus 2018

Die Untersuchungen des Jahres 2018 wurden von einem Beobachter pro Geländetermin (insgesamt zwölf Termine) im Radius von 500 Metern um die WEA durchgeführt. An technischen Hilfsmitteln standen Fernoptiken sowie ein Zeiss-Entfernungsmesser zur Verfügung. Die Auswertung der Beobachtungen ergab folgendes Bild:

- ➔ Mit 0,39 Flügen von Vögeln pro Stunde (Abstand zur WEA höchstens 350 Meter) wurde nur eine sehr kleine Zahl von Flügen in Rotornähe beobachtet. Dies ist unter anderem auf die große Entfernung zu den Nistplätzen der Zielarten (Greife, Großvögel) und die Landschaftsstruktur an der Testanlage zurückzuführen.
- ➔ Mit 32 Prozent ergab sich ein sehr hoher Anteil an Systemreaktionen ohne erklärbaren Auslöser. Die Fehlerquelle kann in der zu geringen Anzahl an Beobachtern (Vogelflüge im 500 Meter-Radius werden zu leicht übersehen) genauso wie an technischen Fehlerquellen liegen (z. B. fehlerhafte Kommunikation zwischen dem DTBird-System und der WEA-Steuerung). Hinzu kommen zu große Ungenauigkeiten in der Entfernung- und Höhenabschätzung durch den Beobachter. Einfache Entfernungsmesser sind dabei als Zweitsystem ungeeignet.
- ➔ Keiner der beobachteten Flüge (Abstand zur WEA unter 500 Metern) hätte zu einer Kollision geführt. Viele Vögel fliegen zwar in den Detektionsbereich, halten jedoch immer noch ausreichend Abstand zum Rotor.
- ➔ In etwa der Hälfte der Fälle, in denen ein Geräusch emittiert wurde, reagierte nach Einschätzung des Beobachters der Groß-/Greifvogel. Da das Verhalten mit optischen Mitteln häufig schwer zu erfassen ist, ist die Rate wahrscheinlich jedoch höher.
- ➔ Die Reaktionen auf das System bestehen zum Beispiel in Ausweichbewegungen, die jedoch nie zu einer grundsätzlichen „Kursänderung“ führten oder auch aus einer Beschleunigung des Vorbeiflugs. Letzteres Verhalten ist schwer zu beobachten und bedarf genauer Messungen und Videoauswertungen (die 2018 nicht vorgesehen waren).



MARTIN SPRÖTGE

ist Dipl.-Ing. Landschaftsarchitekt und geschäftsführender Gesellschafter der planungsgruppe grün GmbH. Seit 1993 mit ökologischen Gutachten zu Windenergieprojekten befasst, Veröffentlichungen und Vorträge zu Fragen der planerischen Bewältigung des Konfliktes Windenergie und Naturschutz. Mitarbeit am Artenschutzleitfaden Niedersachsens.

Kontakt: Martin Sprötge,
planungsgruppe grün GmbH,
sproetge@pgg.de.

Art	Durchschnittl. Geschwindigkeit (km/h)	Zahl der ausgewerteten Messpunkte
Heringsmöwe	34,2	198
Mäusebussard	24,2	876
Rabenkrähe	35,2	68
Rotmilan	28,5	188
Silbermöve	30,9	70

Tab. 2: Ermittelte Durchschnittswerte an einem Termin 12. April 2019 für ausgewählte Arten.

Umstellung der Untersuchungsmethode 2019

Entsprechend den Erfahrungen aus dem Jahr 2018 und unter Berücksichtigung des „Anforderungsprofils an eine fachlich valide Erprobung ...“ (KNE, Stand 14.03.2019) wurde die Untersuchungsmethode für 2019 wie folgt geändert:

- ➔ Erhöhung der Zahl der Geländetermine auf 20 und Einsatz von zwei Beobachtern pro Termin, zusätzlich Tests mit Hilfe von Drohnenflügen,
- ➔ Einsatz eines geeigneteren Zweitsystems: Safran Vectronix Vector 21 Aero (Rangefinder). Damit steht eine Messtechnik zur Verfügung, die an telemetrische Untersuchungen heranreicht,
- ➔ Videoauswertung durch die Gutachter und Abgleich mit den Analyseergebnissen von DTBird.

Der genannte Rangefinder ermöglicht exakte Messreihen von Vogelflügen mit präziser Angabe der Position und Höhe eines Vogels bei hoher Messpunktdichte (zirka alle fünf Sekunden eine Messung). So lässt sich auch die art- und verhaltensspezifische Flugeschwindigkeit zur Beurteilung des Reaktionsvermögens von DTBird ermitteln (siehe Tab. 2).

Das Projekt ist auf zwei Jahre angelegt. Belastbare Ergebnisse sind vor Ende 2019 nicht zu erwarten.



KAPITEL 4.2

Wie gut schützt IdentiFlight den Rotmilan?

Erste Ergebnisse aus laufenden Untersuchungen

Dr. Marc Reichenbach und Dr. Hendrik Reers

IdentiFlight ist ein Kamera-System, das Vogelkollisionen an Windenergieanlagen (WEA) vermeiden soll. Hierzu werden Vögel je nach Größe auf Distanzen von bis zu 1.000 Metern optisch erfasst, ihre Entfernung, Flughöhe und Flugrichtung vermessen und die Vogelart

automatisch bestimmt. Bei zu dichter Annäherung erfolgt ein Abschaltsignal an die betreffende WEA. Nach einem erfolgreichen Test an Adlern in den USA wird die Leistungsfähigkeit von IdentiFlight nun an Rotmilanen in Deutschland geprüft.

Das System IdentiFlight

Der Schutz von Greif- und Großvögeln vor Kollisionen an WEA ist nicht nur in Deutschland, sondern auch in den USA von besonderer Bedeutung. Vor dem Hintergrund empfindlicher Geldstrafen im Falle nachgewiesener Tötungen geschützter Arten wie Stein- und Weißkopfseeadler wurde von der Firma Boulder Imaging, Colorado, das System IdentiFlight (nachstehend: IDF) entwickelt, um Adler in ausreichender Entfernung von WEA zu detektieren und diese im Falle einer Kollisionsgefährdung rechtzeitig abzuschalten.⁶ Eine IDF-Einheit besteht aus der Kombination von acht festen Weitwinkelkameras mit einer beweglichen hochauflösenden Stereokamera. Die Weitwinkelkameras überwachen einen 360 Grad-Umkreis und detektieren Flugobjekte

in Abhängigkeit von deren Größe bis in eine Entfernung von zirka 1.000 Metern, wobei bereits zwischen relevanten und nicht-relevanten Flugbewegungen unterschieden wird (z. B. Vogel versus Flugzeug). Sobald ein relevantes Objekt detektiert wird, richtet sich die Stereokamera darauf und ermittelt kontinuierlich Entfernung, Winkel, Größe und Zugehörigkeit zu den programmierten Objektklassen (z. B. Adler, Nicht-Adler). Bei der Verfolgung der Flugbahn werden pro Sekunde zehn Fotos als Grundlage für die Objektklassifizierung erzeugt. Diese gespeicherten Daten ermöglichen im Nachhinein eine entsprechende Auswertung und einen Vergleich mit parallel erhobenen Daten, zum Beispiel durch Beobachter.

6 <https://www.identiflight.com/>

Ausgehend von einem ersten „proof of concept“ aus den USA an relativ leicht zu erfassenden Adlern (McClure et al. 2018) hat die Firma erneuerbare energien europa e3 GmbH, Hamburg, eine Untersuchung gestartet, ob IDF vergleichbare Leistungen auch an Rotmilanen in Deutschland zeigt.⁷ Unter neutraler Kontrolle und Qualitätssicherung durch den TÜV NORD werden parallel zu zwei IDF-Systemen Referenzdaten

durch die Büros Oevermann und Ökotop erhoben, die zusammen mit den IDF-Daten von der ARSU GmbH und der OekoFor GbR analysiert werden. Zielsetzung und Fragestellungen orientieren sich an den durch das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (2019) dargestellten Beurteilungskriterien, insbesondere zu Erfassungsreichweite, Erfassungsrate und Flugobjektklassifizierung.

Vorgehensweise

Im Zeitraum vom 15. August bis 16. Oktober 2018 war in zwei Untersuchungsgebieten in Sachsen-Anhalt (Helfta) und Mecklenburg-Vorpommern (Plate) jeweils ein IDF-System installiert und dauerhaft während der Hellphase in Betrieb. Innerhalb dieses Zeitraums erfolgte an 25 Tagen während sechs Stunden eine parallele Datenaufnahme durch drei Beobachter an jeweils zwei Beobachtungspunkten. Diese umfasste einerseits Flugwegebeobachtungen mit Eintragungen auf Papierkarten, wie sie im Rahmen von Raumnutzungsbeobachtungen üblich sind, und andererseits das Verfolgen einzelner Individuen mit einem Laser-Rangefinder (nachstehend: LRF) der Firma Safran Vectronix. Hierdurch wurden möglichst lagegenaue Tracks generiert, die mit den Aufzeichnungen von IDF verglichen werden können. Ziel war die Erhebung einer von IDF unabhängigen Stichprobe der Flugaktivität. Die Daten wurden

inklusive der Beobachtungsprotokolle und Witterungsangaben nach jedem Beobachtungstag auf einen Server des TÜV NORD geladen und von dort für die Auswertung zur Verfügung gestellt. Hierdurch ist jederzeit eine vollständige und unabhängige Überprüfung der Rohdaten und der Datenübermittlungen möglich.

Die Untersuchungsgebiete waren gezielt im Hinblick auf hohe Flugaktivitäten des Rotmilans ausgewählt worden, sie weisen keine bestehenden WEA auf. Zur Überprüfung der Generierung von Abschaltsignalen wurden jedoch virtuelle WEA in den Systemen programmiert. Beide Untersuchungsgebiete sind durch offene und gut einsehbare Ackerflächen gekennzeichnet, die nur wenig gliedernde Gehölze und ein nur wenig bewegtes Relief aufweisen. Neben dem Rotmilan kommen weitere mittelgroße Greifvogelarten wie Schwarzmilan, Mäuse- und Wespenbussard sowie Rohrweihe vor.

Vorläufige Ergebnisse

1. Datengrundlage

Die beiden IDF-Systeme erzeugten im Untersuchungszeitraum 18.338 Flugbahnen mit insgesamt 387.442 Punkten. Gemäß der erfolgten Nachbestimmung der aufgezeichneten Fotos stammen hiervon

103.076 Punkte aus 3.274 Flugbahnen von Rotmilanen. Die Beobachter trugen an 25 Tagen innerhalb des Untersuchungszeitraums 1.045 Einzelbeobachtungen zusammen, bei denen es sich in 579 Fällen um Rotmilane handelte. Zusätzlich wurden mit dem LRF 241 lagegenaue Rotmilan-Flugbahnen erzeugt.

⁷ <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/195771/IdentiFlight%20e3%20release%209.4.18.pdf>

2. Erfassungsreichweite

Ein erster Test mit einer GPS-verorteten Drohne in einer Distanz von 150 Metern bis 350 Metern zum IDF zeigte eine sehr hohe Genauigkeit der Verortung. Die Erfassungsreichweite des IDF für die sichere Detektion von nachbestimmten Rotmilanen aus 3.274 Flugbahnen beträgt in horizontaler Richtung zirka 750 Meter. Die absolute Erfassungsreichweite bezieht sich jedoch auf die radiale Distanz zum Objekt, welche sich aus horizontaler Entfernung und Flughöhe ergibt. Demnach wurden Rotmilane bis zu einer maximalen radialen Distanz von 1.159 Metern erfasst.

3. Erfassungsrate

Die Erfassungsrate wurde anhand der mit dem LRF vermessenen Flugbahnen bestimmt. Von den 241 LRF-Flugbahnen wurden diejenigen verwendet, welche während der Betriebszeiten des IDF (ohne Ausfälle der Stromversorgung) aufgenommen wurden und in horizontaler Distanz innerhalb eines 750-Meter-Radius zum IDF entfernt liegen. Aus den verbleibenden 140 LRF-Flugbahnen wurden insgesamt 90 Prozent vom IDF detektiert, wobei Helfta mit 96 Prozent deutlich bessere Erfassungsraten aufwies als Plate mit 77 Prozent. Die niedrigere Rate in Plate ergab sich vorwiegend infolge einer lückigen Baumreihe, hinter der fliegende Rotmilane von den Beobachtern gesichtet werden konnten, nicht jedoch vom IDF.



4. Klassifizierung

Von 3.274 nachbestimmten Rotmilanen hat IDF 2.702 richtig erkannt (83 Prozent). In 572 Fällen (17 Prozent) hat IDF nachbestimmte Rotmilane nicht erkannt (Falsch-Negative). Von den 3.059 Flugbahnen, die IDF als Rotmilan bestimmt hat, wurden in 2.702 Fällen (88 Prozent) tatsächlich Rotmilane erfasst, in 357 Fällen (zwölf Prozent) waren es Fehlbestimmungen (Falsch-Positive). Berücksichtigt man jedoch die nachbestimmten Schwarzmilane und nicht spezifizierten Milane, welche vom IDF als Rotmilane bestimmt wurden, so wurden in 91 Prozent der Fälle ein Milan vom IDF als Rotmilan bestimmt, was zu einer Falsch-Positiv-Rate von neun Prozent führt.

Inzwischen erfolgte auf der Basis der Nachbestimmung der in 2018 von IDF aufgezeichneten 18.338 Tracks mit der Hälfte der Rotmilan-Bilder ein erneutes Training der Klassifizierungs-Software. Der anschließende Test mit der zweiten Hälfte der Rotmilan-Bilder, gemischt mit Fotos anderer Vögel, zeigte eine Absenkung der Falsch-Negativ-Rate von 17 Prozent auf zehn Prozent und der Falsch-Positiv-Rate von zwölf Prozent auf zwei Prozent. Es wird eine weitere Optimierung durch erneutes Re-Training mit zusätzlichem Bildmaterial erwartet.

Die Bestimmungssicherheit in Bezug auf den Rotmilan bleibt bis zu einer Entfernung von 700 bis 800 Metern auf gleichbleibend hohem Niveau (über 80 Prozent) und sinkt erst darüber hinaus auf zirka 60 Prozent ab.

5. Systemreaktion

IdentiFlight arbeitet mit einem vektoriellen Abschaltalgorithmus (Time To Collision Method), der auf zwei Abstandsradien beruht. Jede Sekunde werden die Position und die Flugrichtung des detektierten Rotmilans berechnet. Hält das jeweilige Individuum einen bestimmten äußeren Abstand um den Rotorbereich der von IdentiFlight überwachten WEA herum ein (D_{max}), wird unabhängig von dessen Flugrichtung kein Abschaltsignal ausgegeben. Unterschreitet das jeweilige Individuum diesen Abstand und beschreibt dessen Flugroute zugleich einen Vektor, der nach einer bestimmten Zeit (T_c) bei gleichbleibender Flugrichtung und -geschwindigkeit den Rotorbereich einer WEA kreuzen würde (Kollisionskurs), wird ein Abschaltsignal an die jeweilige WEA gesendet. Unabhängig von der Flugrichtung wird das Abschaltsignal in jedem Fall ausgegeben, wenn das Individuum eine bestimmte Minimal-Entfernung zum Rotorbereich (D_{min}) unterschreitet. Befindet sich das Individuum danach für eine bestimmte Zeit wieder außerhalb dieses Minimal-Bereichs (D_{min}), wird der Abschaltbefehl aufgehoben und die jeweilige WEA geht wieder in Betrieb.

Die genannten Parameter können variabel programmiert werden und hängen im Wesentlichen von der benötigten Zeit der WEA vom Abschaltsignal bis zum Trudelbetrieb ab sowie – im Falle von D_{min} – von der angenommenen Fluggeschwindigkeit der Zielart. Im gegenwärtigen Testbetrieb betragen D_{max} : 750 Meter, D_{min} : 200 Meter plus Rotorradius und T_c : 30 Sekunden. Nach Verlassen von D_{min} wird der Abschaltbefehl nach einer Dauer von zwei Minuten wieder aufgehoben. Auf dieser Basis wurden in der Testphase 2018 in über 600 Fällen in Bezug auf die virtuellen WEA Abschalt-signale für Rotmilane generiert. Diese Daten werden aktuell auf die korrekte Umsetzung der Abschaltung ausgewertet.

Ausblick

2019 erfolgt der Test von IDF in zwei neuen Untersuchungsgebieten mit bereits bestehenden Windparks. Hierbei soll einerseits die Stichprobe an LRF-Referenztracks noch einmal deutlich vergrößert werden, andererseits soll die Abfolge der Schritte von der Vogeldetektion bis zum tatsächlichen Stillstand (bzw. Trudelbetrieb) der WEA in reellen Windparks getestet werden. Zudem soll die Untersuchung neben dem Rotmilan auch auf den Seeadler ausgedehnt werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt des Projektes umfasst die artenschutzrechtliche Einordnung der ermittelten Leistungsfähigkeit von IDF im Hinblick auf ihren Beitrag zur Senkung des Tötungsrisikos unter die sogenannte Signifikanzschwelle. Es sollen Hinweise erarbeitet werden, in welcher Relation die ermittelte Risikominderung im jeweiligen Einzelfall zu den gemäß Rechtsprechung erforderlichen besonderen Umständen einzuordnen ist. Eine Veröffentlichung der Projektergebnisse ist für 2020 vorgesehen.



DR. MARC REICHENBACH

ist Geschäftsführer und Gesellschafter der ARSU GmbH in Oldenburg; seit 1992 als ökologischer Gutachter und seit 1998 in Forschungsprojekten im Bereich Windenergie tätig. Langjährige Forschung zum Thema „Windkraft und Vögel“ mit zahlreichen Publikationen, unter anderem Ko-Autor des 2018 erschienenen Buches „Windkraft Vögel Artenschutz“ und des 2011 erschienenen Buches „Windkraft Vögel Lebensräume“.

*Kontakt: Dr. Marc Reichenbach, ARSU GmbH,
reichenbach@arsu.de.*



DR. HENDRIK REERS

ist seit 20 Jahren Ornithologe und befasst sich seit sieben Jahren mit dem Themenfeld der Auswirkungen von Windenergie auf Fledermäuse und Vögel. Seit 2018 ist er mit Dr. Oliver Behr Gesellschafter der OekoFor GbR in Freiburg, welche sich ökologische Forschung, unter anderem zu Windenergie, als Schwerpunkt gesetzt hat.

*Kontakt: Dr. Hendrik Reers, OekoFor GbR,
reers@oekofo.de; Für e3: Maria Rohde, e3 GmbH
m.rohde@e3-gmbh.de.*



KAPITEL 4.3

Vom pauschalen Abschaltalgorithmus zum Einsatz eines Kamerasystems (BirdVision)

Erste Erkenntnisse aus einem betriebsbegleitenden Monitoring im Windpark Weißbach

Henning Mehrgott

Im Windpark Weißbach in Baden-Württemberg ist seit August 2018 ein Kamerasystem vom Hersteller BirdVision an zwei Windenergieanlagen im Einsatz, welches sich aktuell in der Entwicklungs- und Erprobungsphase befindet. Es ist geplant, das System künftig

für die Umsetzung einer bedarfsgerechten Betriebsregulierung einzusetzen. Seit März 2019 wird hierzu ein betriebsbegleitendes Monitoring vorgenommen, um die Funktionsfähigkeit des Kamerasystems BirdVision als Vermeidungsmaßnahme zu testen.

Die Situation vor Ort

Der Windpark Weißbach in Baden-Württemberg ist seit 2016 im Betrieb und sieht eine Reihe von Vermeidungsmaßnahmen zum Rotmilanschutz vor, insbesondere einen standortspezifischen Abschaltalgorithmus (mehrtägiges Außer-Betrieb-Setzen der Windenergieanlagen nach Ernte, Mahd und Bodenbearbeitung im Umfeld der Anlagen) sowie die Anlage von rotmilangerecht bewirtschafteten Ablenkflächen außerhalb des Windparks. Zur Validierung der Effektivität der in der Genehmigung festgelegten Vermeidungsmaßnahmen wurde 2016 bis 2017 bereits ein zweijähriges Monitoring zum Raumnutzungsverhalten von Rotmilan und Schwarzmilan während und nach den Feldbewirtschaftungsereignissen im

Windpark vorgenommen. Hierbei zeigte sich, dass eine erhöhte Anlockwirkung von Rot- und Schwarzmilan insbesondere am Tag der Feldbewirtschaftung besteht, die Folgetage aber deutlich weniger frequentiert werden und in den meisten Fällen dann keine Anlockwirkung mehr besteht. Auf Grundlage der Monitoringergebnisse wurden die Vermeidungsmaßnahmen über Änderungs-genehmigungen angepasst. Letztlich zeigte sich, dass die Anlockwirkung, die von bewirtschafteten Flächen ausgeht, eher punktuell und temporär ist und dass zum überwiegenden Großteil der abschaltrelevanten Zeit die Windenergieanlagen außer Betrieb gesetzt sind, obwohl es zu keinen Gefährdungssituationen kommt. Vor

diesem Hintergrund wurde 2018 bereits eine bedarfsgerechte manuelle Abschaltung als Alternative zum pauschalen Abschaltalgorithmus eingeführt. Hierbei bleibt die abschaltrelevante Anlage bei Feldbewirtschaftung in

Betrieb, wird jedoch manuell mit einem Tablet über eine Software im konkreten Bedarfsfall außer Betrieb gesetzt. Ziel ist es jedoch, einen pauschalen Abschaltalgorithmus durch den Einsatz eines Kamerasystems zu ersetzen.

Betriebsregulierung und Flugobjektidentifizierung

Aktuell befindet sich hierzu ein Kamerasystem von BirdVision im Windpark in der Testphase. Ein Kamerasystem aus sechs Hochleistungs-Industriekameras am Turmfuß in zirka sechs bis acht Metern Höhe beobachtet dabei dauerhaft mit 360 Grad-Rundumsicht das Umfeld der beprobten Windenergieanlagen. Die vom Kamerasystem aufgezeichneten Einzelbilder werden dabei in einem Deep-Learning-Netzwerk untersucht. Die Kamera nimmt dabei ein Objekt auf, welches im Netzwerk mit Bildern von Referenzobjekten verglichen wird. Diese Referenzobjekte bestehen aus einer „Positivliste“ aus zuvor im Windpark aufgenommenen Bildern von Greifvögeln (aktuell zirka 360.000 Bilddaten) sowie aus einer „Negativliste“ mit Bildern von

Nicht-Zielobjekten, zum Beispiel Insekten, Kleinvögel, Flugzeuge, Wassertropfen, Rotorblätter, Wolken, Bäumen usw. (aktuell zirka 1,6 Millionen Bilddaten). Wenn ein erfasstes Objekt diesen Nicht-Zielobjekten zugeordnet werden kann, beziehungsweise nicht zu den Bildern der Positivliste passt, wird das Objekt nicht als Zielobjekt detektiert und nicht weiter verfolgt. Sobald ein Zielobjekt detektiert wird, wird dieses mit einem Tracking weiter in seiner Flugbahn verfolgt. Dabei werden von jedem Tracking sowohl Einzelbilder als auch ein Video des Fluges generiert. Im Laufe des Jahres 2019 ist geplant, dass auf Grundlage dessen eine automatische Abschaltung bei Detektion eines potenziellen Gefahrenflugs erfolgt.

Erprobung des Kamerasystems

Das betriebsbegleitende Monitoring zur Erprobung des Kamerasystems BirdVision wurde im Vorfeld bereits mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abgestimmt und orientiert sich methodisch an den „Anforderungen an eine fachlich valide Erprobung von technischen Systemen zur bedarfsgerechten Betriebsregulierung von Windenergieanlagen“ des Kompetenzzentrums Naturschutz und Energiewende (2019). Zur Systemerprobung kommen beim Monitoring als Zweitsystem geschulte Kartierer und Kartiererinnen mit feldornithologischer Erfahrung zum Einsatz. Die Kartiererinnen und Kartierer dokumentieren dabei von einem Fixpunkt mit guter Geländeübersicht und ausreichender Übersicht über den 300 Meter-Radius der Anlagen genau und standardisiert alle Flüge von Greifvögeln und anderen Vögeln vergleichbarer Größe. Die Datenaufzeichnung erfolgt unter Verwendung standardisierter Protokollbögen. Der zeitliche Umfang

orientiert sich an der LUBW-Richtlinie zur Erfassung von Vogelarten bei Windenergieplanungen (2013) und soll mindestens 18 bis 20 Termine à mindestens drei Stunden Beobachtungszeit umfassen. Der Umfang kann im Bedarfsfall erhöht werden. Nach der Erfassung der Flugwege werden in einem zweiten Schritt die Erfassungsergebnisse mit den Ergebnissen des Kamerasystems verglichen und auf Grundlage dessen lassen sich die Falsch-Negativ-Rate (wie oft werden Zielobjekte nicht erkannt?) und die Falsch-Positiv-Rate (wie oft werden Nicht-Zielobjekte fälschlicherweise als Zielobjekte erkannt?) ermitteln. Zudem soll ermittelt werden, welche Vogelarten auf welche Entfernung und bei welchen Wetterverhältnissen zuverlässig erkannt werden. In einem dritten Schritt soll untersucht werden, ob die automatische kamerabasierte Abschaltung rechtzeitig und zuverlässig funktioniert, die gegenwärtig noch nicht implementiert ist.

Erste Ergebnisse

Die ersten, vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass Vögel von der Größe eines Rotmilans oder Mäusebussards in zirka 300 Meter Entfernung vom Kamerasystem zuverlässig erkannt werden. In den Fällen, in denen die Vögel vom Kamerasystem nicht erkannt wurden, liegt dies entweder an der Sichtverschattung durch Bäume, was gerade im Waldrandbereich auftritt, oder wenn Vögel in sehr niedriger Flughöhe (zirka 0 bis 15 Meter) durch den fehlenden Kontrast zum Boden nicht detektiert werden. Auch Vögel mit einer Flughöhe von über 300 Meter

werden meist nicht mehr erkannt, was mit der begrenzten Reichweite zusammenhängt. Nach den ersten Eindrücken funktioniert die automatische Erkennung von Großvögeln auch bei unterschiedlichen Wetterbedingungen (z. B. Sonnenlicht, Regen, einsetzende Dunkelheit). Die Falsch-Positiv-Rate liegt gegenwärtig bei zirka zwölf Prozent ($n = 740$ Videoaufnahmen), was jedoch noch einer Momentaufnahme entspricht. Belastbare Aussagen zu einer Falsch-Negativ-Rate sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht möglich.

Ausblick für 2019: Was ist geplant?

- ➔ Einsatz des BirdVision-Kamerasystems an acht Windenergieanlagen in fünf unterschiedlichen Windparks in Baden-Württemberg und im Saarland (Wald- und Offenlandstandorte) mit betriebsbegleitendem Monitoring 2019/2020 zur Erhebung einer umfassenden Datengrundlage zur Kamerasystem-Validierung.
- ➔ Weitere Softwareentwicklung (Implementierung automatischer Klassifikation, Stereobetrieb mit Entfernungsmessung, autonome Abschaltung).
- ➔ Einrichtung einer Benutzeroberfläche (Online-Datenbank mit Analyse-Tools).
- ➔ Datenauswertung durch Hochschule in Abstimmung.
- ➔ Bei erfolgreichem Test des Kamerasystems von BirdVision ist geplant, das Kamerasystem über eine Änderungsgenehmigung als Vermeidungsmaßnahme zum Rotmilanschutz im Windpark Weißbach zu implementieren.



HENNING MEHRGOTT

ist Biologe (M.Sc.) und arbeitet seit dem Jahr 2014 im Planungsbüro Die Naturschutzplaner GmbH (DNP) in Heilbronn als Projektleiter im Bereich Artenschutz. Seine Arbeitsschwerpunkte sind neben der Erfassung von Vögeln, Fledermäusen und der Herpetofauna die artenschutzfachliche Bewertung von Eingriffsvorhaben.

Kontakt: Henning Mehrgott, Die Naturschutzplaner GmbH, henning.mehrgott@naturschutzplaner.de.

KAPITEL 5

Genehmigungsrechtliche Aspekte beim Einsatz von Detektionssystemen

Dr. Andreas Weiss

Detektionssysteme werfen im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen genehmigungsrechtliche Fragen auf. Zum einen ist zu klären, ob bzw. wie Detektionssysteme

als artenschutzrechtliche Schutzmaßnahme Genehmigungshindernisse überwinden können. Zum anderen lösen Detektionssysteme als artenschutzrechtliche Schutzmaßnahmen eigene Erfordernisse im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens aus.

Detektionssysteme mit bedarfsgerechter Betriebsregulierung als artenschutzrechtliche Schutzmaßnahme

Die immissionsschutzrechtliche Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) ist zu erteilen, wenn unter anderem andere öffentlich-rechtliche Vorschriften der Errichtung und dem Betrieb der Anlage nicht entgegenstehen (§ 6 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG). Zu diesen anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften gehören die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG. Im Kontext des Einsatzes von Detektionssystemen steht primär das Verletzungs- und Tötungsverbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG im Fokus. Die Berücksichtigung des Störungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG und des Zerstörungsverbots

bzw. des Lebensstättenschutzes gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 Satz 2 Nr. 3 BNatSchG können in Einzelfällen insbesondere beim Einsatz einer akustischen Vergrämung bedeutsam werden. Vorliegend wird nur das Verletzungs- und Tötungsverbot weiter betrachtet.

Bestimmung des signifikant erhöhten Tötungsrisikos

Nach der ständigen Rechtsprechung ist das Vorliegen einer signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos Voraussetzung für das Zugriffsverbot des § 44 Abs. 1



Nr. 1 BNatSchG. Legt man die Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts zur Elbequerung der A 20 und dem Fledermausschutz zugrunde, so gilt⁸: Da es sich bei dem Lebensraum der betroffenen Vögel „nicht um ‚unberührte Natur‘ handelt, sondern um von Menschenhand gestaltete Naturräume, die aufgrund ihrer Nutzung durch den Menschen ein spezifisches Grundrisiko bergen“ – wie auch der Bau von Verkehrswegen und Hochspannungsleitungen –, muss das Risiko kollisionsbedingter Verluste von Einzelexemplaren einen Risikobereich übersteigen, der mit einer WEA im Naturraum immer verbunden ist.

Es ist insofern nicht außer Acht zu lassen, dass WEA zur Ausstattung des natürlichen Lebensraums der Tiere gehören und daher besondere Umstände hinzutreten müssen, damit von einer signifikanten Gefährdung durch eine neu hinzukommende WEA gesprochen werden kann. Ein Nullrisiko ist nicht zu fordern. Maßnahmen, mittels derer Kollisionen vermieden werden können (sog. Schutzmaßnahmen), müssen in die Betrachtung einbezogen werden. Die genehmigten Schutzmaßnahmen müssen für sich genommen nicht mit nahezu 100-prozentiger Sicherheit Kollisionen vermeiden.

Die Frage nach dem Vorliegen der Überschreitung der Signifikanzschwelle ist ein eigenes, umfassendes Thema. Vorliegend ist lediglich zu betonen, dass nicht zu schnell der komplizierte Weg, eine bedarfsgerechte Betriebsregulierung auf Basis von Detektionssystemen einzusetzen, eingeschlagen werden sollte und muss. Es ist zunächst immer die Frage zu stellen, ob überhaupt eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos von der Errichtung und dem Betrieb der WEA ausgeht.

Gebotene fachlich anerkannte Schutzmaßnahme

Liegt eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos vor, so kann zur Herstellung der Genehmigungsfähigkeit der WEA mit gebotenen fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen gemäß § 44 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG (ursprünglich bekannt als Vermeidungsmaßnahmen und Minderungsmaßnahmen) reagiert werden. Diese führen zu einer Senkung des Tötungsrisikos unter die Signifikanzschwelle.

Schutzmaßnahme in diesem Sinne ist nicht das Detektionssystem an sich – dieses dient lediglich der

8 BVerwG, Urteil vom 28. April 2016 – 9 A 9.15 –, Rn. 141 (abrufbar unter <https://www.bverwg.de/280416U9A9.15.0>).

Erhebung des Vogelaufkommens und ggf. einem Kollisionsmonitoring –, sondern nur in Kombination mit einer bedarfsgerechten Betriebsregulierung. Im Kontext des Fledermaushöhenmonitorings ist das in der Rechtsprechung bereits geklärt.⁹ Damit stellen Detektionssysteme ohne Koppelung an eine bedarfsgerechte Betriebsregulierung keine wirksame Schutzmaßnahme dar (bspw. reine Erfassungssysteme wie Sensor-Systeme, akustische Erfassungssysteme). Die Schutzmaßnahme muss zudem geboten sein. Insofern bleiben die bisher in den immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren vorgesehenen Schutzmaßnahmen weiterhin anwendbar. Mit dem Vorliegen von zunehmend funktionierenden Detektionssystemen mit bedarfsgerechter Betriebsregulierung könnte sich eine Tendenz entwickeln, wonach Genehmigungsbehörden und Umweltvereinigungen dann Zweifel an der Wirksamkeit der bisher anerkannten Schutzmaßnahmen entwickeln, weil eine noch bessere Schutzmaßnahme vorliegt. Es ist aber entsprechend der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts kein Nullrisiko gefordert und insofern auch nicht die beste Schutzmaßnahme, sondern eine geeignete Schutzmaßnahme ausreichend. Rechtlich zweifelhaft wäre es, wenn bei einer vergleichbaren Ausgangslage aktuell eine Genehmigung mit herkömmlichen Schutzmaßnahmen erteilt werden könnte, zukünftig aber nur unter Anwendung eines Detektionssystems mit Betriebsregulierung. Insofern sollten Detektionssysteme mit Betriebsregulierung keine Standard-Schutzmaßnahme werden, weil in den allermeisten Fällen weiterhin die bisherigen Schutzmaßnahmen greifen können. Der Anwendungsbereich bleibt auf einzelne Fälle beschränkt.¹⁰

Genehmigungsrechtlich maßgeblicher Aspekt beim Einsatz von Detektionssystemen ist die Frage, ob bzw. wann diese im Sinne des § 44 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG fachlich anerkannt sind und wie ggf. bestehende Defizite und Unsicherheiten genehmigungsrechtlich gelöst werden können.

Allein der Umstand, dass Detektionssysteme neuartig sind, spricht nicht gegen eine fachliche Anerkennung. Jede Schutzmaßnahme wurde irgendwann zum ersten Mal durchgeführt. Es verbleibt aber eine behördliche Skepsis, welche rechtlich zweifelhaft zu abweichend strengeren Maßstäben für eine fachliche Anerkennung führen könnte.

Maßstab der Schutzmaßnahme muss es sein, dass einerseits kein Nullrisiko und damit keine 100-prozentige Sicherheit der Vermeidung von Kollisionen durch die Schutzmaßnahme gefordert ist. Andererseits bedarf es einer positiven Prognose der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme. Versucht man, sich diesem Maßstab anzunähern, kann die Frage gestellt werden: Welche Aufenthaltswahrscheinlichkeit wird allgemein toleriert, ohne von einer signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos auszugehen? Oder angelehnt an die Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts: Wann ist eine Art noch in einem von Menschenhand gestalteten Naturraum unterwegs? Sowohl die Fachpapiere der einzelnen Bundesländer (bspw. auch zu Raumnutzungsanalysen) als auch das sogenannte Helgoländer Papier treffen Annahmen, wann kein Schutz- und Restriktionsbereich betroffen ist, wobei die Aufenthaltswahrscheinlichkeit außerhalb der sogenannten homerange oder regelmäßig genutzter Flugkorridore toleriert wird. Soweit ein Detektionssystem mit bedarfsgerechter Betriebsregulierung sicherstellt, dass in demselben Maße wie die Aufenthaltswahrscheinlichkeit in der homerange oder regelmäßig genutzter Flugkorridore eine Abschaltung erfolgt, wird damit, gleich wo die WEA mit dieser Schutzmaßnahme steht, ein von Menschenhand gestalteter Naturraum bzw. ein Standort außerhalb von Schutz- und Restriktionsbereich simuliert. Dies könnte eine Annäherung an den zu entwickelnden Schwellenwert darstellen.

Es bedarf zudem der Erprobung zur Sicherstellung der Einhaltung des Schwellenwerts (Evaluierungsphase).

9 Vgl. etwa Hessischer VGH, Beschluss vom 14. Mai 2012 – 9 B 1918/11 –, Rn. 40, juris (zum Gondelmonitoring; abrufbar unter <https://openjur.de/u/417816.html>, Rn. 45); OVG Sachsen-Anhalt, Urteil vom 13. März 2014 – 2 L 215/11 –, Rn. 39, juris (zum Schlagopfermonitoring; abrufbar unter <http://www.landesrecht.sachsen-anhalt.de/jportal/portal/t/buq/page/bssahprod.psml?doc.hl=1&doc.id=MWRE140001709&showdoccase=1&doc.part=L¶mfromHL=true>).

10 So im Fall Bayerischer VGH, Urteil vom 29. März 2016 – 22 B 14.1875, 22 B 14.1876 –, Rn. 65 f., juris (abrufbar unter <http://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/Y-300-Z-BECKRS-B-2016-N-47819?hl=true>), wonach die technische Schutzmaßnahme (wenn sie anerkannt wäre) als quasi letztes Mittel das Genehmigungshindernis ausräumen könnte.

Dies kann standortspezifisch erfolgen oder – soweit eine fachliche Übertragbarkeit gegeben ist – allgemein verbindlich an einem Erprobungsstandort.¹¹ Insofern bedarf es vor Errichtung, jedenfalls vor der Inbetriebnahme der WEA einer Evaluierungsphase zu Detektionshäufigkeit, Betriebsregulierung und Systemeinschränkung. Eine Evaluierung der Schutzmaßnahme während des Betriebs der WEA mit der Variante der händischen Parallelabschaltung ist hinsichtlich der Effektivität der Schutzmaßnahme ggf. kritisch zu bewerten.¹² Eine in der Evaluierungsphase festgestellte hohe Fehlauflöse-Quote ist genehmigungsrechtlich unerheblich, aber ein betriebswirtschaftlicher Nachteil. Dadurch bedingte hohe Abschaltungen lassen die Privilegierung der WEA gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB nicht entfallen, weil die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens im Unternehmerrisiko des Betreibers liegt und keine Voraussetzung einer Privilegierung darstellt. Ausreichend ist lediglich die grundsätzliche Eignung, die WEA mit Gewinnerzielungsabsicht betreiben zu können¹³, was bereits durch die Umsetzung und damit Finanzierbarkeit des Vorhabens indiziert wird. Auch die spezifische naturschutzrechtliche Abwägung aufgrund des Eingriffs ins Landschaftsbild nach § 15 Abs. 5 BNatSchG zwischen einerseits dem Einsatz erneuerbarer Energie (§ 1 Abs. 3 Nr. 4 Hs. 2 BNatSchG), der Einhaltung der Anforderungen des Artenschutzes und der Nutzbarkeit des Eigentums gegenüber dem nicht kompensierbaren Landschaftsbildeingriff¹⁴ dürfte selbst bei einer hohen Betriebseinschränkung kaum zum Überwiegen der Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege ausfallen. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass die WEA-Standorte planungsrechtlich regelmäßig ortsgebunden sind.

Der Evaluierungsphase schließt sich dann eine Validierungsphase nach Inbetriebnahme der WEA an. Diese stellt die Übertragung der Ergebnisse der Evaluierungsphase auf den tatsächlichen Betrieb (bspw. Verschattungseffekte) sicher und ermöglicht erforderlichenfalls eine Feinjustierung.

Im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung können entsprechende Regelungen durch Nebenbestimmungen nach § 12 Abs. 1, 2a BImSchG (Mischung aus Auflagen, auflösender und aufchiebender Bedingungen, Vorbehalt nachträglicher Auflagen) getroffen werden. Als vorsorgliche Schutzmaßnahme ist die pauschale Betriebsbeschränkung beschränkt auf die artspezifische sowie konkrete Anwesenheit und Aktivitätszeit des betroffenen Brutvogels festzusetzen, die ggf. bei ungestörter Aufgabe des Reviers wegfallen kann. Eine solche Schutzmaßnahme ist zulässig und wirksam.¹⁵ Diese vorsorgliche Schutzmaßnahme wird dann durch die Schutzmaßnahme „Detektionssystem mit bedarfsgerechter Betriebsregulierung“ abgelöst, für welche folgende Voraussetzungen in Betracht kommen:

- 1) Durchführung der Evaluierungsphase (s. o.),
- 2) Durchführung der Validierungsphase (s. o.),
- 3) Gewährleistung der technisch vollen Funktionsfähigkeit und bei Ausfall/technischer Einschränkung Rückfall auf die vorsorgliche Schutzmaßnahme der pauschalen Betriebsbeschränkung,
- 4) Dokumentation der bedarfsgerechten Betriebsregulierung und Phasen der Umschaltung bei Ausfall/technischer Einschränkung,
- 5) Vorbehalt nachträglicher Auflagen zur Anpassung an nachträgliche technische Verbesserungen (als typischer Inhalt eines Risikomanagements).

11 Die Vorträge auf der Fachkonferenz zeigen auf, dass dies aktuell mit diversen Detektionssystemen erfolgt.

12 Zweifel äußert das Niedersächsische OVG, Urteil vom 25. Oktober 2018 – 12 LB 118/16 –, Rn. 226, juris (abrufbar unter <http://www.rechtsprechung.niedersachsen.de/jportal/portal/page/bsndprod.psml?doc.id=MWRE180004083&st=null&showdoccase=1>).

13 Bayerischer VGH, Beschluss vom 27. August 2013 – 22 ZB 13.926 –, Rn. 10, juris (abrufbar unter <http://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/Y-300-Z-BECKRS-B-2013-N-55737?hl=true>).

14 Diese Frage stellt sich nur dann, wenn eine Kompensation für Eingriffe ins Landschaftsbild verneint wird, was an sich bereits fraglich ist.

15 Im Kontext des Eilrechtsschutzverfahrens anerkannt: OVG Berlin-Brandenburg, Beschluss vom 25. Juli 2018 – OVG 11 S 4.18 –, Rn. 27, juris (abrufbar unter http://www.gerichtsentscheidungen.berlin-brandenburg.de/jportal/portal/t/279b/bs/10/page/sammlung.psml?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdocdoc=yes&doc.id=JURE180012241&doc.part=L&doc.price=0.0#focuspoint).

Detektionssysteme mit bedarfsgerechter Betriebsregulierung als Gegenstand des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens

Neben den Fragen der Ausgestaltung als artenschutzrechtliche Schutzmaßnahme sind im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens beim Einsatz von Detektionssystemen mit bedarfsgerechter Betriebsregulierung weitere Aspekte zu beachten.

Genehmigungsverfahren für das Detektionssystem mit bedarfsgerechter Betriebsregulierung

Das Detektionssystem kann einerseits in das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren der WEA einbezogen werden oder andererseits Gegenstand eines gesonderten Genehmigungsverfahrens sein, aber mit dem immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren der WEA verknüpft werden, wie etwa bei wasserrechtlichen Gestattungen.

Entscheidend für diese verfahrensrechtliche Frage ist, ob eine Nebeneinrichtung der WEA nach § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 4. BImSchV vorliegt. In diesem Fall ist die Genehmigung des Detektionssystems in das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren der WEA integriert. Dies hat den Vorteil, dass es an der bauplanungsrechtlichen Privilegierung der WEA Anteil nimmt und den Aufwand im Genehmigungsverfahren verringert. Die Voraussetzungen einer Nebeneinrichtung der WEA nach § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 4. BImSchV sind ein räumlicher und betriebstechnischer Zusammenhang, der meist gegeben sein wird, weil Nebeneinrichtungen auch in der weiteren Nachbarschaft zulässig sind. Kumulativ muss die Nebeneinrichtung Bedeutung für das Entstehen oder die Verhinderung von schädlichen Umwelteinwirkungen oder sonstigen Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen haben können, wobei nach vielfach vertretener Auffassung solche auch von der Nebeneinrichtung selbst ausgehen können. Jedenfalls wenn ein Radar-System zum Einsatz kommt, ist dies darstellbar.

Soweit keine Nebeneinrichtung der WEA nach § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 4. BImSchV vorliegt, ist ein gesondertes Baugenehmigungsverfahren zu führen. Insbesondere die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit im Außenbereich ist für einen Radar- oder Kamerateurm dann gesondert darzustellen, kann aber ggf. wegen der Erforschung und Entwicklung der Windenergie (§ 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB), dem Vorliegen eines ortsgebundenen Betriebs mit Durchführung einer Alternativenprüfung (§ 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB) oder besonderen Anforderungen an die Umgebung und die besondere Zweckbestimmung (§ 35 Abs. 1 Nr. 4 BauGB) gelingen.

Genehmigungsrechtliche Aspekte des Detektionssystems mit bedarfsgerechter Betriebsregulierung

Das Detektionssystem löst – unabhängig in welchem Verfahren die Prüfung erfolgt – eigene genehmigungsrechtliche Aspekte aus. Beim Einsatz eines Radar-Systems handelt es sich regelmäßig um eine Hochfrequenzanlage, welche die Anforderungen der 26. BImSchV einzuhalten hat. Dies ist im Genehmigungsantrag nachzuweisen. Zusätzlich ist bei solchen Funkanlagen die Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) zu beachten, in dessen Rahmen die Bundesnetzagentur einbezogen wird.

Soweit ein eigener Turm oder ähnliches für das Detektionssystem errichtet wird, sind der zusätzliche Eingriff in Natur und Landschaft zu kompensieren (§§ 14, 15 BNatSchG) und mit dem Standort (v. a. baubedingt) ausgelöste artenschutzrechtliche Belange (§ 44 Abs. 1 und 5 BNatSchG) in den Umweltunterlagen des Genehmigungsantrags zu berücksichtigen.

Des Weiteren sind entsprechende Bauantragsunterlagen zu erstellen und die baurechtlichen Erfordernisse dieser baulichen Anlage (Erschließung, Bauordnungsrecht) zu beachten.

Im Übrigen ist das Detektionssystem in den UVP-Bericht einzubeziehen. Eine UVP-Pflicht dürfte wegen der besonderen Betroffenheit des Schutzguts Tiere immer gegeben sein. Selbst bei einem gesondertem Genehmigungsverfahren ist die Einbeziehung in den UVP-Bericht wegen der Verknüpfung mit der Errichtung und dem Betrieb der WEA ratsam.¹⁶ In der UVP sind ggf. die Schutzgüter Mensch (bei elektromagnetischen Feldern von Radaranlagen), Tiere (artenschutzrechtliche Schutzmaßnahme), Fläche/Boden (Versiegelung), Landschaft (Landschaftsbild), kulturelles Erbe (Denkmalschutz) betroffen und das Detektionssystem ist als Vermeidungsmaßnahme in Bezug auf erhebliche nachteilige Auswirkungen zu benennen.

Vorsorgliche Beantragung einer überschießenden artenschutzrechtlichen Ausnahme

Schlussendlich kommt im Rahmen eines immissionschutzrechtlichen Genehmigungsantrags die vorsorgliche Beantragung einer sogenannten überschießenden artenschutzrechtlichen Ausnahme¹⁷ gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG in Betracht. Damit kann eine zusätzliche rechtliche Absicherung der vorsorglichen Schutzmaßnahme der pauschalen Betriebsbeschränkung mit Ablösung durch die Schutzmaßnahme Detektionssystem erfolgen, sollten hier Lücken in der Wirksamkeit oder bei den Regelungen verbleiben.

¹⁶ Vgl. etwa Niedersächsisches OVG, Beschluss vom 11. August 2017 – 12 ME 81/17 –, Rn. 20 f., juris (abrufbar unter <http://www.rechtsprechung.niedersachsen.de/jportal/portal/page/bsndprod.psml?doc.id=MWRE170007212&st=null&showdoccase=1>).

¹⁷ BVerwG, Urteil vom 09. Juli 2008 – 9 A 14.07 –, Rn. 128, juris (abrufbar unter <https://www.bverwg.de/090708U9A14.07.0>); OVG Rheinland-Pfalz, Urteil vom 08. Juli 2009 – 8 C 10399/08 –, Rn. 281, juris (abrufbar unter <http://www.landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/7qe/page/bsrlpprod.psml?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&doc.id=MWRE090002185&doc.part=L>).



DR. ANDREAS WEISS

ist seit 2011 als Rechtsanwalt und seit 2015 als Fachanwalt für Verwaltungsrecht im Umwelt- und Planungsrecht tätig. Er begleitet Genehmigungs- und Planfeststellungsverfahren für Infrastrukturprojekte, Industrie- und Gewerbeanlagen, insbesondere Energieprojekte, in rechtlicher und strategischer Hinsicht. Zudem berät er in der Fortschreibung von Regionalplänen und begleitet Raumordnungsverfahren.

Kontakt: Dr. Andreas Weiss, Ohms Rechtsanwälte – Kanzlei für Umwelt-, Energie- und Klimaschutzrecht, mail@ohmslaw.de.



KAMERA-SYSTEME

SafeWind



IdentiFlight



FEFA Birdscan



DTBird & DTBat



Bioseco



Robin Radar



BirdVision



Abb. 1: Übersicht über die im Rahmen der Herstellerinterviews vorgestellten Detektionssysteme.



RADAR-SYSTEME



KAPITEL 6

Detektionssysteme als Chance für einen naturverträglichen Windenergieausbau?

*Das wurde auf der
Fachkonferenz diskutiert.*

Eva Schuster und Dr. Elke Bruns

Detektionssysteme im Überblick – der aktuelle Entwicklungsstand

Um einschätzen zu können, ob Detektionssysteme überhaupt eine ernst zu nehmende Option darstellen, gilt es, sich einen Überblick über deren Leistungsfähigkeit zu verschaffen. Die Fachkonferenz bot hierfür beste Voraussetzungen: so konnten die Hersteller auf dem „Marktplatz“ direkt zu ihren Systemen befragt werden. Darüber hinaus stellten sie sich auf dem Podium nicht nur einem Vergleich, sondern auch den Fragen des Publikums (siehe Abb. 1).

Es zeigte sich, dass sich gegenüber dem Stand von 2018 (vgl. KNE 2018) viele Systeme deutlich weiterentwickelt haben. Die Entwicklungsstände der einzelnen Systeme sind aber weiterhin sehr unterschiedlich. Defizite, wie zum Beispiel eine begrenzte Erfassungsrate und -reichweite konnten deutlich verbessert werden. Auch die Flugobjektidentifizierung oder -klassifizierung der neueren beziehungsweise weiterentwickelten Detektionssysteme weisen deutliche Verbesserungen auf (siehe auch Tab. 1).

Technologie	Detektions-systeme	Entwicklungs-stand	Autom. Flugobjekt-erkennung	(Probe)Betrieb in Deutschland	Als Neben-bestimmung
Radarsysteme	BirdScan	Demo-Phase (Testbetrieb und Optimierung)	Ja, für einzelne Arten	Ja	Ja (Betriebsregulierung)
	Robin Radar	Marktverfügbar in Deutschland	Ja, für Klassen (Art-erkennung geplant)	Ja	Geplant 2019
Kamerasysteme	SafeWind	Marktverfügbar in Deutschland	Nein (Klassifizierung und teilweise Art-erkennung geplant)	Ja	Nein
	DTBird & DTBat	Marktverfügbar in Deutschland	Nein (Klassifizierung geplant)	Ja	Ja (Monitoring)
	BirdVision	Demo-Phase (Testbetrieb und Optimierung)	Ja, für einzelne Arten	Ja	Geplant 2020
	IdentiFlight	Marktverfügbar im Ausland	Ja, für einzelne Arten	Geplant für Mai 2019	Geplant 2019 und 2020
	Bioseco	Demo-Phase (Testbetrieb und Optimierung)	Nein (Klassifizierung und teilweise Art-erkennung geplant)	Ja	Nein

Tab. 1: Aktueller Entwicklungsstand der vorgestellten Detektionssysteme (Stand 15. Mai 2019).

Detektionssysteme in der Erprobung

Mit den angelaufenen Erprobungen soll der Kenntnisstand über die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit¹⁸ der Detektion weiter verbessert und konsolidiert werden. Die Fachkonferenz bot einen Überblick über Erprobungskonzepte im Rahmen der Forschung und Praxis. Ausgewiesene Fachexperten präsentierten die ersten Ergebnisse aus praxisinitiierten Erprobungen. Diese zeigen, dass sowohl einzelne Kamera- wie auch Radarsysteme

- ➔ eine genaue dreidimensionale Positionsbestimmung in Echtzeit für Einzelvögel leisten können (hier: IdentiFlight, RobinRadar, BirdScan).
- ➔ eine sichere Flugobjekterfassung mit einer Reichweite von 750 Metern für Vögel in der

Größenklasse eines Rotmilans ermöglichen können (hier: IdentiFlight, RobinRadar, BirdScan).

- ➔ die automatisierte Identifizierung oder zumindest Klassifizierung des Flugobjektes grundsätzlich ermöglichen (hier: BirdVision, IdentiFlight, RobinRadar, BirdScan).

Die Systemerprobungen werden für Zielarten wie den Rotmilan, den Seeadler und den Schwarzstorch auf weitere, teils komplexere Standorte ausgeweitet. Bereits Ende 2019 und im Laufe des Jahres 2020 werden die ersten Erprobungsfälle abgeschlossen sein. Die Auswertung wird zu einem weiteren, substanziellen Wissenszuwachs führen.

¹⁸ Beschreibt die Widerstandsfähigkeit eines Systems gegenüber vorherrschenden Gegebenheiten, die den Wirkungsgrad eines grundsätzlich wirksamen sowie geeigneten Detektionssystems beeinflussen können (u. a. witterungsbedingte Systemausfälle, instabile bzw. unzureichende Stromversorgung).

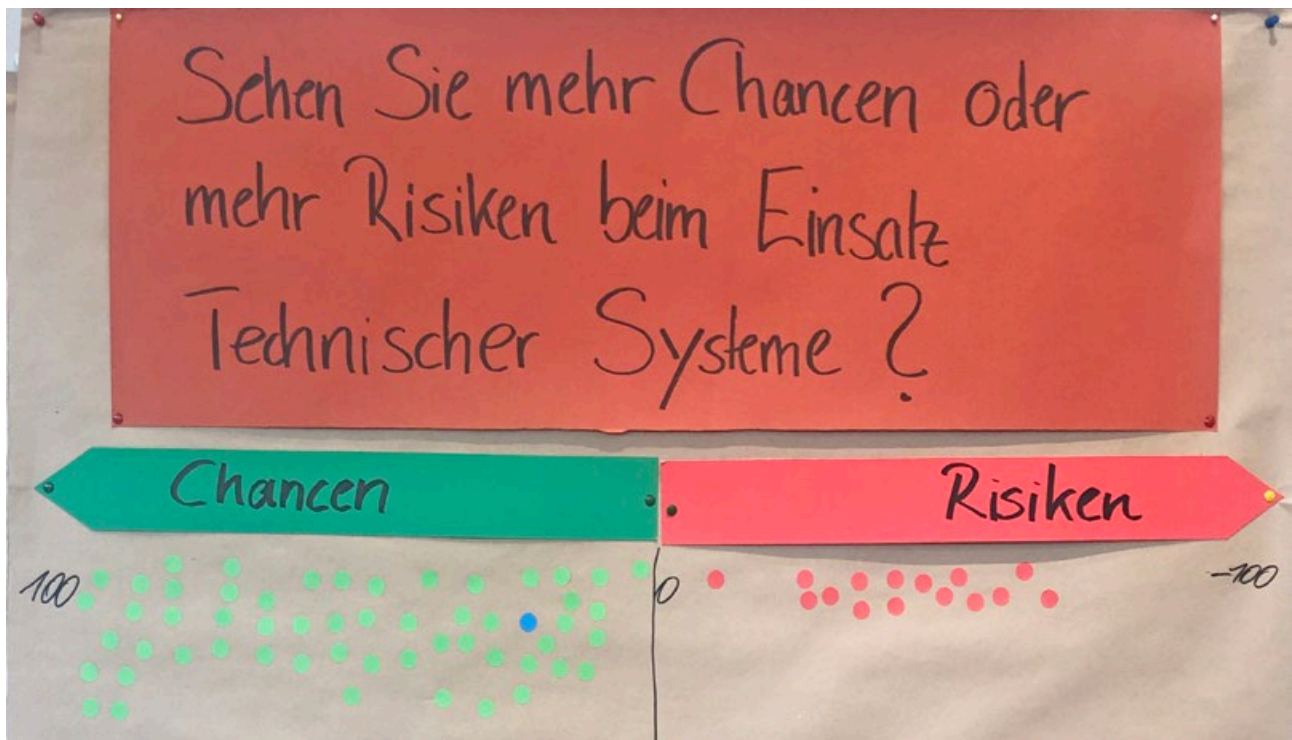


Abb. 2: Einschätzung durch die Teilnehmenden im Rahmen des Stationen-Parcours auf der KNE-Fachkonferenz am 15. Mai 2019.

Sollten Detektionssysteme in der Praxis eingesetzt werden? Wir haben die Teilnehmenden gefragt

Die Fachkonferenz verfolgte nicht nur das Ziel, Wissen zu vermitteln. Sie bot den Teilnehmenden auch die Möglichkeit, ihre Meinung zu den Chancen und Grenzen der Technischen Systeme zu äußern.

Im Rahmen eines „Parcours“ mit verschiedenen Stationen fragten wir, ob und wenn ja, welche Dringlichkeit für die Einführung technischer oder auch nicht-technischer Maßnahmen gesehen wird, um artenschutzrechtliche Anforderungen auf Vorhabenebene bewältigen zu können. Die Antworten (n = 64) zeigten, dass eine überwiegende Mehrheit die Meinung vertrat, dass dies ‚sehr dringend‘ (n = 35) beziehungsweise ‚dringend‘ (n = 12) sei. Acht Personen antworteten, dass der Handlungsbedarf hier lediglich ‚eher dringend‘ beziehungsweise ‚weniger dringend‘ (n = 9) sei.

41 Personen konnten sich vorstellen, dass der Beitrag Technischer Systeme zur wirksamen Senkung von Kollisionsrisiken ‚eher hoch‘ sei. 24 Personen erwarten sogar einen ‚hohen‘ Beitrag (darüber hinaus: ‚eher niedrig‘: n = 5; ‚keinen‘: n = 1; ‚weiß nicht‘: n = 1).

Die Chancen und Risiken einer möglichen Einführung von Detektionssystemen sahen die Teilnehmenden differenziert, wobei die Chancen überwogen (s. Abb. 2). Die Grundannahme, die dieser Frage vorausging, war, dass sich die Systeme künftig als wirksam erweisen würden.

Als Chance sahen es die Teilnehmenden an, dass durch die Einführung von Detektionssystemen zur bedarfsgerechten Betriebsregulierung Vorhaben genehmigungsfähig werden würden, die unter aktuellen Rahmenbedingungen nicht genehmigungsfähig sind. Durch den Einsatz Technischer Systeme wäre der Schutz des Individuums vor Kollision tatsächlich

besser umsetzbar, so ein Teilnehmer. Allein die automatisierte Detektion könne zudem maßgeblich zum Erkenntnisgewinn und zur Verbesserung der Datengrundlage beitragen. Eine verbesserte Sachverhaltsklärung könne so zu einer höheren Akzeptanz für einzelne Projekte führen. Es verbliebe weniger Auslegungsspielraum [als bei Raumnutzungsanalysen; d. Verf.], so die Teilnehmenden.

Es wurde eine ganze Reihe von möglichen, teils recht konkreten, Chancen und potenziellen Anwendungsfällen für Technische Systeme genannt: Zum einen sahen die Teilnehmenden Chancen darin, die Detektionssysteme zur Erfassung und Standortbewertung auf der Genehmigungsebene (im Sinne eines vorbereitenden Monitorings) einzusetzen. Hier könnten sie gutachterliche Einschätzungen untersetzen. Die Datenlage würde verbessert und Prognoseunsicherheiten würden verringert werden können. In diesem Sinne könnten sie auch zum Erkenntnisgewinn in Forschung und Praxis beitragen und beispielsweise betriebsbegleitende Langzeitmonitorings ermöglichen. Das Flugverhalten im Umfeld der Windenergieanlage, das tatsächliche Kollisionsrisiko und die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen könnten mit Hilfe der Systeme (mit verhältnismäßigem Aufwand) zuverlässig erfasst werden. Auch zur Identifizierung konfliktarmer Standorte auf der Ebene der Regionalplanung könnten die Systeme eingesetzt werden.

Zum anderen werden die Chancen und die potenziellen Anwendungsfälle – in Kombination mit bedarfsgerechter Abschaltung – darin gesehen, dass

- ➔ pauschale Betriebsregulierungen („Abschaltzeiten“) während der Brutzeit oder Betriebsregulierungen während und nach landwirtschaftlichen Betriebsereignissen auf das unumgängliche Maß reduziert werden könnten.
- ➔ aufwändige und zeitintensive Vertragsverhandlungen mit Kooperationspartnern bei ereignisbezogenen Abschaltungen während und nach landwirtschaftlichen Betriebsereignissen vermieden werden könnten.
- ➔ bei Artvorkommen im Prüfbereich Genehmigungen möglich würden. Veränderungen der Flugwege könnten über die Jahre besser berücksichtigt werden.

- ➔ empfohlene Mindestabstände zu Brutplätzen gegebenenfalls unterschritten werden könnten, ohne gegen Verbotstatbestände zu verstoßen.
- ➔ sie alternativ zu umfangreichen Lenkungsmaßnahmen eingesetzt werden, wenn aus naturschutzfachlicher Sicht geeignete Flächen nicht vorhanden oder nicht verfügbar sind.
- ➔ sie eine Möglichkeit bieten, mit nachträglichen Ansiedlungen windenergiesensibler Arten im Windpark umzugehen.
- ➔ sie den Umgang mit veränderten artenschutzrechtlichen Konflikten am Standort im Zuge von Repoweringvorhaben oder einer Erweiterung bestehender Windparks ermöglichen.
- ➔ sie die vollständige Nutzung ausgewiesener Vorrangflächen ermöglichen, auch wenn auf Vorhabensebene relevante Artvorkommen bekannt werden.

Den genannten Chancen stehen Risiken gegenüber. Sofern Technische Systeme als wirksame Schutzmaßnahme anerkannt wären, könnten diese standardmäßig von den Genehmigungsbehörden verlangt werden. Die Behörden würden den Einsatz eines Systems möglicherweise regelmäßig vorsehen, ohne die Voraussetzung (Vorliegen eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos) und die Verhältnismäßigkeit hinreichend geklärt zu haben. Auch Vorhaben, die tatsächlich mit geringerem Verminderungsaufwand genehmigungsfähig wären, würden dann mit einer solchen Nebenbestimmung versehen. Eine Befürchtung ist darüber hinaus, dass Detektionssysteme künftig auch für Vogelarten gefordert werden könnten, die aktuell noch nicht auf der Liste der windenergiesensiblen Arten stehen. In der Folge würde der Aufwand zur Verminderung von Tötungsrisiken (bspw. durch bedarfsgerechte Betriebsregulierung) weiter zunehmen.

Mit dem Einsatz von Detektionssystemen seien aus Betreibersicht Unsicherheiten und Belastungen verbunden, die nachteilig für den Anlagenbetrieb sind:

- ➔ Häufigkeit und Dauer von bedarfsgerechten Abschaltungen seien für den Betriebszeitraum kaum kalkulierbar. Dies erschwere die betriebswirtschaftliche Kalkulation.

- Häufige (temporäre) Abschaltungen würden die WEA belasten (Verschleiß) und könnten ihre Lebensdauer verkürzen. Dies stünde einem wirtschaftlichen Betrieb möglicherweise entgegen. Gegenüber pauschalen (andauernden) Regulierungszeiträumen hätten Detektionssysteme dann keinen Vorteil.
- Manipulation der Systeme oder eine fehlende bzw. ungenaue automatisierte Arterkennung könnten unnötige Abschaltungen auslösen und sich zusätzlich negativ auf die Betriebszeit und einzelne Bauteile der WEA auswirken.

Die Vertreter und Vertreterinnen der Windbranche äußerten grundlegende Kritik daran, dass durch die Einführung von Detektionssystemen zur bedarfsgerechten Abschaltung die bestehenden Probleme, die die artenschutzrechtlichen Bestimmungen aufwerfen, verkannt und nicht gelöst würden. Die Diskussion über Technische Systeme würde „am falschen Ende“ ansetzen und an der eigentlich zu führenden Diskussion über den „Signifikanzbegriff“ und den Individuenbezug bei der Prüfung von Tötungsrisiken vorbeigehen. Man müsse für einen wirksamen Artenschutz darüber hinaus vielmehr mit anderen Konzepten (zum Beispiel bestandsstützende Maßnahmen auf Populations-ebene) arbeiten.

Aus Sicht von Naturschutzvertretern und -vertreterinnen dürfen Detektionssysteme – wenn sie denn als neue Schutzmaßnahme anerkannt würden – kein Freibrief dafür sein, mit WEA in „sensible Gebiete“ vorzudringen. Es müsse nach wie vor Standorte geben, die für die Windenergienutzung nicht zugänglich sind. Des Weiteren sei zu befürchten, dass die Behörden kaum kontrollieren könnten, ob und wie zuverlässig die bedarfsgerechte Betriebsregulierung am jeweiligen Standort erfolge.

Auf die Frage, welche Punkte noch zu klären sind, bevor Technische Systeme zum Einsatz kommen könnten, wurde die Einordnung beziehungsweise Bewertung der erwarteten Erprobungsergebnisse angeführt:

- Ab welchem Wirkungsgrad, beispielsweise bei welchem Prozentsatz, wird ein Detektionssystem von den Behörden als wirksam angesehen? Wo würde die Schwelle für Signifikanz gesetzt, und welches Restrisiko müsse toleriert werden?
- Welche artspezifischen Reaktionsbereiche¹⁹ sollen gelten?
- Ab welcher Rotorblattspitzengeschwindigkeit kann davon ausgegangen werden, dass das Tötungsrisiko nicht mehr signifikant erhöht ist?
- Müssen Detektionssysteme auch künftig einen standort- und projektbezogenen Nachweis für die „Freigabe“ erbringen oder kann es eine „grundsätzliche“ Freigabe geben?

Neben diesen Fragen sahen die Teilnehmenden weiteren Klärungsbedarf zu konkreten Rahmenbedingungen:

- In welchen Anwendungsfällen sollen Detektionssysteme künftig zum Einsatz kommen?
- Wie könne verhindert werden, dass die Systeme zum Standard oder womöglich unnötigerweise gefordert werden?
- Welche Vogelarten sollen berücksichtigt werden? Andere als bisher?
- Würden Detektionssysteme zur bedarfsgerechten Betriebsregulierung herkömmliche Verminderungsmaßnahmen ersetzen? Sollen oder können sie ergänzend vorgesehen werden?
- Wie kann eine Kontrolle durch die Behörden erfolgen?
- Wie soll reagiert werden, wenn sich nach einiger Zeit während des Betriebs herausstellt, dass kein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko vorliegt? Könnte das Detektionssystem deinstalliert werden?

19 Bereich um eine WEA, der durch das Detektionssystem abgedeckt sein muss, und somit die erforderliche Erfassungsreichweite definiert, um für eine bestimmte Zielart eine rechtzeitige Reaktion (Vergrämung oder Abschaltung) auslösen zu können.

Die Teilnehmenden sahen zudem dringenden Klärungsbedarf bei den Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit durch eine Einführung von Detektionssystemen:

- ➔ Sind Abschaltungen in diesem Umfang überhaupt als verhältnismäßig anzusehen?
- ➔ Kann eine realistische Prognose der künftigen, aus Abschaltungen resultierenden, Einbußen erfolgen?
- ➔ Wie könnte vorab über das Kosten-Nutzen-Verhältnis entschieden werden, und wo sei die Grenze der Wirtschaftlichkeit anzusetzen?

Auch wurden Fragen nach möglichen Synergieeffekten aufgeworfen. So solle geklärt werden, ob künftig eine Kopplung mit Radarsystemen zur bedarfsgerechten Nachtkennzeichnung technisch möglich ist. Es sollte zudem überprüft werden, ob die umfangreichen Informationen, die aus dem Einsatz von Detektionssystemen resultieren, gesammelt und weiter ausgewertet werden könnten (Stichwort: bundesweite Datenbank).

Worum ging es bei der Podiumsdiskussion?

Auf dem Podium trafen Vertreter und eine Vertreterin aus der Planungs- und Genehmigungspraxis sowie der Politik der kommunalen Ebene und der Landes- und Bundesebene aufeinander (s. Abb. 3). Es herrschte Einigkeit darüber, dass dringend etwas getan werden müsse, um den Windenergieausbau voranzutreiben – naturverträglich. Detektionssysteme könnten einen wichtigen Beitrag leisten, jedoch müssten zwingend Konventionen gebildet werden, die regelten, wann, also in welchen Anwendungsfällen, die Systeme in Betracht kommen könnten beziehungsweise sollten.

In ihren Eingangsstatements gingen die Podiumsteilnehmer auf die Aspekte ein, die ihnen unter den Nägeln brannten: Vor Ort hätten die „Fridays for Future-Bewegung“ und die Diskussionen im Rahmen der Europawahl gezeigt, dass die Bedrohung durch den Klimawandel ernst genommen werde. Trotzdem sei der Ausbau der Windenergie nahezu zum Erliegen gekommen, so Eike Müller von der Klimaschutzagentur Region Hannover. Artenschutz sei wichtig, dabei müsse jedoch immer wieder betont werden, dass Klimaschutz und Artenschutz nicht gegeneinander ausgespielt werden dürften. Klimaschutz sei vielmehr ein essenzieller Teil des Artenschutzes, so Müller weiter.

Olrik Meyer, Leiter der Genehmigungsbehörde Kreis Lippe, berichtete, dass in seinem Landkreis ein Schwerpunkt vorkommen für den Rotmilan liege. Die Debatten

mit beteiligten Akteuren vor Ort seien sehr emotional. Die Behördenmitarbeiter stünden unter hohem Druck und seien Anfeindungen ausgesetzt. Mittlerweile werde „alles“ beklagt – ob Genehmigungserteilung oder Ablehnung. Die Klageverfahren würden Jahre in Anspruch nehmen – Zeit, die man hinsichtlich der Folgen des Klimawandels, die heute schon zu spüren seien, nicht mehr habe. Es bestehe in seinem Zuständigkeitsbereich kaum mehr Aussicht auf eine Projektrealisierung. Angesichts dieser Lage sei es auch nicht verwunderlich, dass auch die Anträge auf Genehmigung stark zurückgegangen seien. Laut Olrik Meyer könnten die aktuell intensiv diskutierten Detektionssysteme eine schnelle und zeitnahe Lösung von Problemen mit dem Artenschutz bieten – dies sei jedenfalls seine Hoffnung.

Aus der Sicht von Eike Müller könnten die Systeme auch einen Beitrag leisten, besser mit der für den Artenschutz sehr wichtigen, jedoch langfristig angelegten und daher „unflexiblen“ Regionalplanung umzugehen. Aktuell könnten ausgewiesene Vorranggebiete aufgrund von Artvorkommen gar nicht vollständig genutzt werden. Man hätte zudem nur wenige Handlungsoptionen, um mit nachträglichen Ansiedlungen oder dem Bekanntwerden von Artvorkommen auf der Ebene des Vorhabens umzugehen. Genehmigungen würden dann nicht oder nur unter umfassenden Auflagen von pauschalen Abschaltungen während der



Abb. 3: Podiumsdiskussion im Rahmen der KNE-Fachkonferenz am 16. Mai 2019, von links: Olrik Meyer (Genehmigungsbehörde Kreis Lippe, NRW), Wolfram Axthelm (BWE Bundesverband), Kathrin Ammermann (BfN), Eike Müller (Klimaschutzagentur Region Hannover), Lars Lachmann (NABU Bundesverband). Moderation: Dr. Mathis Danelzik (KNE).

gesamten Brutzeit erteilt. In einem ihm bekannten Fall hätte diese Maßnahme Einbußen von 22 bis 25 Prozent zur Folge gehabt.

Wolfram Axthelm, Geschäftsführer des BWE Bundesverbandes, bestätigte die Darstellung der aktuellen Planungs- und Genehmigungssituation. Der Naturschutz sei „ein großes Problem für die Windkraft“. Viele Projektierer hofften, durch die Einführung der Detektionssysteme Genehmigungen für die aktuell brachliegenden Vorhaben zu erhalten. Andere machten sich allerdings auch große Sorgen über die

Folgen einer Systemanerkennung für die Energiewirtschaft. Die Systeme könnten schleichend zum Normalfall werden. Die produzierte Strommenge wäre aufgrund unvorhersehbarer Abschaltzeiten nicht mehr sicher prognostizierbar. Je länger die Abschaltzeiten, desto mehr Windenergieanlagen müssten errichtet werden, um dieselbe Menge Strom zu produzieren. In der Folge müsste mehr Fläche für die Windenergienutzung zur Verfügung gestellt werden. Stromgestehungskosten würden steigen, warnte Axthelm. Bis die Hemmnisse auf politischer Ebene abgebaut und das



Abb. 4: Wo liegen die Herausforderungen eines naturverträglichen Ausbaus der Windenergie? Welchen Beitrag können Detektionssysteme dabei leisten? Diese und andere Fragen erörterte Dr. Mathis Danelzik (re.) mit den Podiumsteilnehmern.

„Erkenntnisvakuum“²⁰ beseitigt sei, werde noch einige Zeit vergehen. Der BWE erwarte hierbei ein klares Bekenntnis für die Energiewende und mehr Rückhalt aus der Politik. Bis dahin könnten Detektionssysteme allerdings als Übergangslösung dienen, um Vorhaben genehmigungsfähig zu machen.

Auf die Frage, ob seitens des Naturschutzes Befürchtungen bestünden, dass durch die Einführung Technischer Systeme sensible Bereiche für die Windenergienutzung geöffnet werden könnten, reagierte Lars Lachmann, Vogelschutzexperte des NABU, gelassen. Das Thema Detektionssysteme werde vom Verband vergleichsweise wenig emotional gesehen. Es sei wünschenswert, bei diesem Thema zügig voranzukommen, um eine naturverträgliche Energiewende zu befördern. Es sei letztlich von der Gesamtkonstellation eines Vorhabens abhängig, ob Detektionssysteme als Verminderungsmaßnahme geeignet seien. Es sei ersichtlich, dass mit den Systemen nicht alle artenschutzrechtlichen Probleme ausgeräumt und alle Flächen nutzbar gemacht werden könnten. Eine bedarfsgerechte Betriebsregulierung könnte in einigen „schwierigen“ Fällen sicherlich zu einer Genehmigungsfähigkeit führen, Abschaltungen könnten dadurch präzisiert werden. Die Kopplung mit Vergrämnungsmaßnahmen sei aus naturschutzfachlicher Sicht jedoch eher problematisch. Allerdings, so Lachmann, sehe man eine große Chance darin, mit

den Systemen die Datenlage zu verbessern. Dadurch könnten Fakten geschaffen werden, die die kontroversen Debatten mit Windenergiegegnern versachlichen würden. Des Weiteren führte Lachmann an, dass auch artenschutzrechtliche Ausnahmen (vgl. § 45 Abs. 7 Nr. 5 BNatSchG) in Betracht kommen sollten, wenn die rechtlichen Voraussetzungen (u. a. Alternativenprüfung) erfüllt sind und dabei sichergestellt werden könne, dass es „der Art vor Ort gut geht“. Letzteres könne durch effektive Artenschutzprogramme mit einem entsprechenden Monitoring gewährleistet werden.

Das Bundesamt für Naturschutz habe den Auftrag, so Kathrin Ammermann, durch das Bündeln unterschiedlicher Forschungsvorhaben zur Sachverhaltsklärung beizutragen und das Auswirkungswissen von unter anderem der Windenergie zu verbessern. Im Rahmen des NatForWINSSENT Vorhabens werde man mehrere Technische Systeme testen, um zum einen die Detektionsleistung und zum andern die darauf folgende Verminderungsreaktion (Vergrämnung, Verlangsamung der Rotordrehung) zu untersuchen (s. auch Beitrag Aschwanden und Musiol, S. 10f). Ziel sei es, das experimentell ermittelte Wissen in Lösungen „umzubauen“. Ammermann warnte vor überzogenen Erwartungen an das Problemlösungsvermögen und davor, sich im Genehmigungsverfahren voreilig für den Einsatz von Detektionssystemen zu entscheiden. Technische Systeme

20 Vgl. BVerfG, Beschluss vom 23. Oktober 2018 – 1 BvR 2523/13 – 1 BvR 595/14.

seien nicht für alle Standorte sinnvoll, gerade auch aus wirtschaftlichen Gründen. Momentan gelte es, Erkenntnislücken über die Zuverlässigkeit der Systeme zu schließen. Über die Eignung könne abschließend nur im Einzelfall entschieden werden. Es sei zudem zwingend erforderlich, Konventionen zu bilden, die den Einsatz

Technischer Systeme in der Praxis regeln. Welche Arten berücksichtigt werden sollen, ob und wie beispielsweise zukünftig auch die Kollisionsrisiken für Zugvögel zu prüfen sind, seien nur zwei von vielen drängenden Fragen, die es zu beantworten gelte. Das sei ein „dickes Brett“, wobei man aktuell dabei noch am Anfang stehe.

Ausblick

Bis Ende 2019 werden die ersten Erprobungen abgeschlossen sein. Durch weitere Erprobungen verschiedener Systeme an unterschiedlichen Standorten und mit unterschiedlichen Zielarten werde es ermöglicht, die Leistungsfähigkeit und somit den Wirkungsgrad der Detektionssysteme noch zu differenzieren.

Auf Grundlage der Ergebnisse muss dann bewertet werden, ob und in welchen Anwendungsfällen die Systeme den artenschutzrechtlichen Anforderungen entsprechen. Um zu guten Lösungen zu gelangen, sind die Einsatzmöglichkeiten und -bereiche realistisch einzuschätzen. Vorausgesetzt, die Systeme erweisen sich als wirksam, sollten Vorgaben zu den möglichen Einsatzbereichen in die Leitfäden aufgenommen werden.

Parallel zur Erprobung sollte ein Prozess zur Erarbeitung von Schwellenwerten stattfinden, anhand derer die Wirksamkeit der Systeme beurteilt wird. Hier sind

auch noch einige fachliche Fragen zu lösen (u. a. artspezifischer Reaktionsbereich, Trudelbetrieb).

Des Weiteren wird zu diskutieren sein, welche der als Chancen genannten potenziellen Anwendungsfälle für den Systemeinsatz in der Praxis in Frage kommen.

Das KNE wird das Thema Technische Systeme weiter bearbeiten und möchte als neutraler Akteur diese Prozesse begleiten und mitgestalten. Es ist geplant, gemeinsam mit dem Bundesamt für Naturschutz und der Fachagentur Windenergie an Land ein Papier zu erarbeiten, das den aktuellen Wissensstand zusammenfasst und verdeutlicht, welche die aus der Sicht von Forschung und Praxis noch verbleibenden offenen Fragen sind.



EVA SCHUSTER

ist Referentin am KNE und war bereits an der Gründung des Kompetenzzentrums beteiligt. Sie befasst sich mit Fragen rund um mögliche Auswirkungen der Windenergie auf wildlebende Tiere und mit Ansätzen zu deren Vermeidung. Bereits seit zwei Jahren beschäftigt sie sich schwerpunktmäßig mit Detektionssystemen zum Schutz von Vögeln.

Kontakt: Eva Schuster, Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende, eva.schuster@naturschutz-energiewende.de.

Impressum

Publikation: KNE-Fachkonferenz Vogelschutz an Windenergieanlagen – Detektionssysteme als Chance für einen naturverträglichen Windenergieausbau? Dokumentation zur KNE-Fachkonferenz am 15. und 16. Mai 2019 in Kassel.
Redaktionsschluss: 17. September 2019

Herausgeber: Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende KNE gGmbH
Kochstraße 6–7, 10969 Berlin
+49 30 7673738–0
info@naturschutz-energiewende.de
www.naturschutz-energiewende.de
Folgen Sie uns auf Twitter: @KNE_tweet.
Abonnieren Sie unseren YouTube-Kanal.

V. i. S. d. P.: Dr. Torsten Raynal-Ehrke.
Redaktion: Eva Schuster, Dr. Elke Bruns,
Dr. Torsten Raynal-Ehrke, Anke Ortmann.

Inhalt: Für den Inhalt der einzelnen Artikel sind die jeweils benannten Autorinnen und Autoren verantwortlich. Die Inhalte der Artikel spiegeln nicht zwangsläufig die Meinung der Redaktion wider. Alle hier dargelegten Informationen dienen lediglich Informationszwecken sowie Zwecken der Meinungsbildung. Eine Rechtsberatung findet nicht statt. Die Redaktion übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Die Urheberrechte verbleiben bei den Autorinnen und Autoren.

Links und Quellen: Trotz einer sorgfältigen inhaltlichen Kontrolle übernehmen die Autorinnen und Autoren ebenso wie die KNE gGmbH keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Vorgehen bei Rechtsverstößen: Wir bemühen uns, etwaige Beanstandungen ohne rechtliche Auseinandersetzung zu lösen. Wir bitten deshalb darum, im Fall von Konflikten und Missverständnissen zuerst die angebotenen Kontaktmöglichkeiten zu nutzen.

Fotos: stock.adobe.com: Mattoff (S. 1, 48), Nadine Haase (S. 29), electriceye (S. 43) · [Pixabay](https://pixabay.com): Sven Lachmann (S. 1), elliottsday (S. 29) · Tanja Marotzke (S. 9, 51, 55, 56) · WindForS/2Dmedia (S. 10) · LAREG, TU München (S. 12) · Daniel Früh, Swiss Birdradar Solution AG (S. 14, 16, 19, 48) · ROM3D (S. 20–21) · Bureau Waardenburg (S. 23) · planungsgruppe grün GmbH (S. 26) · ARSU GmbH (S. 32, 35, 48) · Bürgerwindpark Hohenlohe GmbH (S. 38, 48) · Bioseco (S. 48) · DTBird & DTBat (S. 48) · Robin Radar Systems (S. 48)
Gestaltung: www.corporate-new.de

