

Fachkolloquienreihe des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 05.05.2022

Dr. Elke Bruns, Holger Ohlenburg

Technische Vermeidungsmaßnahmen

Antikollisionssysteme zum Schutz von Vögeln
beim Windenergieausbau

Abschaltalgorithmen und Tools zum
Schutz von Fledermäusen beim
Windenergieausbau



KNE | Kompetenzzentrum
Naturschutz und Energiewende

Das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende

▪ **Fachinformation**

- ♦ Windenergie und PV-Freiflächenanlagen.
- ♦ Planung und Genehmigung → artenschutzfachliche und -rechtliche Fragen.
- ♦ Lösungsbeiträge „Energiewende und Naturschutz“ voranbringen.

▪ **Versachlichung von Debatten**

- ♦ Wissenstransfer.
- ♦ Fachgespräche, -austausch, Foren.
- ♦ Mediatorenpool.

▪ **Vernetzung:** *alle* Akteure der Energiewende.

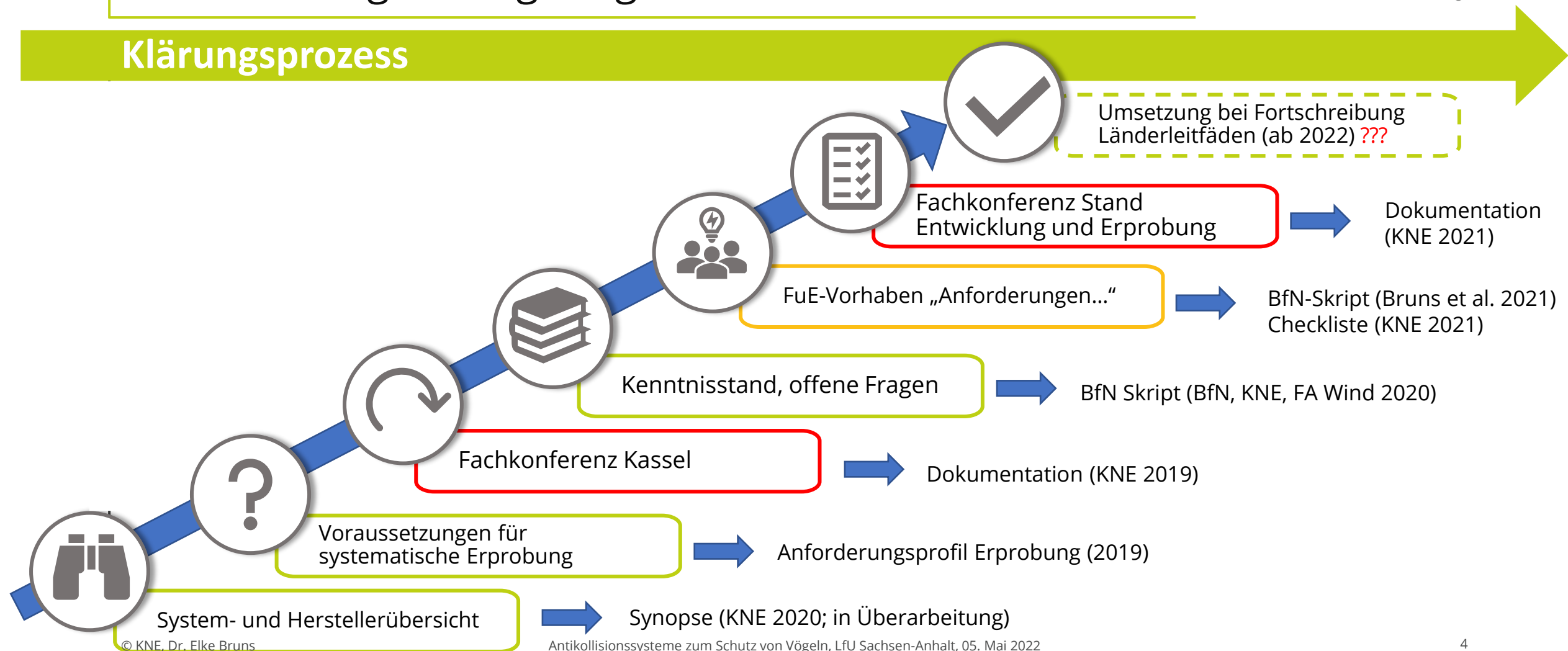


Warum beschäftigt sich das KNE mit Antikollisions- systemen für Vögel?

- Wirksamkeit und Handhabbarkeit „gängiger“ Schutzmaßnahmen
 - Lenkungsmaßnahmen (Wirksamkeit? Flächenbedarf, Umsetzungsaufwand).
 - Vergrämungsmaßnahmen (Wirksamkeit? Flächenzugriff? Umsetzungsaufwand).
 - Pauschale Tag-Abschaltung (Brut- u. Fortpflanzungszeit, Bewirtschaftung).
- Prognose(un-)sicherheiten aufgrund der Dynamik
 - „Adaptive Management“ nicht BImSch-kompatibel
 - „Bedarfsgerechte“, anlassbezogene Reaktion auf Flugaktivität wünschenswert.
- Minimierung von Energieertragsverlusten.
- Bedarfsgerechte Abschaltung in anderen EU-Mitgliedsstaaten etabliert.

Bisherige Arbeiten zu Antikollisionssystemen - Ziel: Klärung von Eignung und Wirksamkeit

Klärungsprozess



BMUV/BMWK-Eckpunktepapier 2022

- Artspezifische Vermeidungsmaßnahmen (Vögel)
 - ♦ Liste wird auch Antikollisionssysteme umfassen.
 - ♦ Bewirtschaftungsabhängige Abschaltungen im engen Umkreis um die WEA.
 - ♦ Keine weiteren saisonalen oder brutzeitbezogenen Abschaltungen.
- Zumutbarkeitsschwelle für Kosten der Schutz-/Vermeidungsmaßnahmen (Vögel und Fledermäuse): 6 bis 8 Prozent der jährlichen Erzeugung.



BMUV, BMWK (2022)

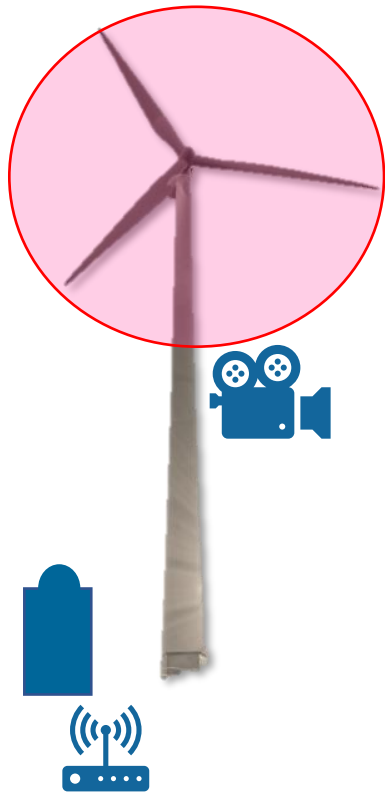
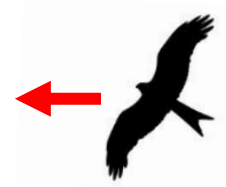
Überblick

1. Vorstellung des Kompetenzzentrums und der Arbeiten zu AKS
2. BMUV/BMWK-Eckpunktepapier zum Einsatz von AKS
3. Funktionsweise von Antikollisionssystemen (AKS)
4. Überblick Detektionssysteme
5. Mindestanforderungen
6. Einsetzbarkeit – wo stehen wir?
7. Was ist zu tun?

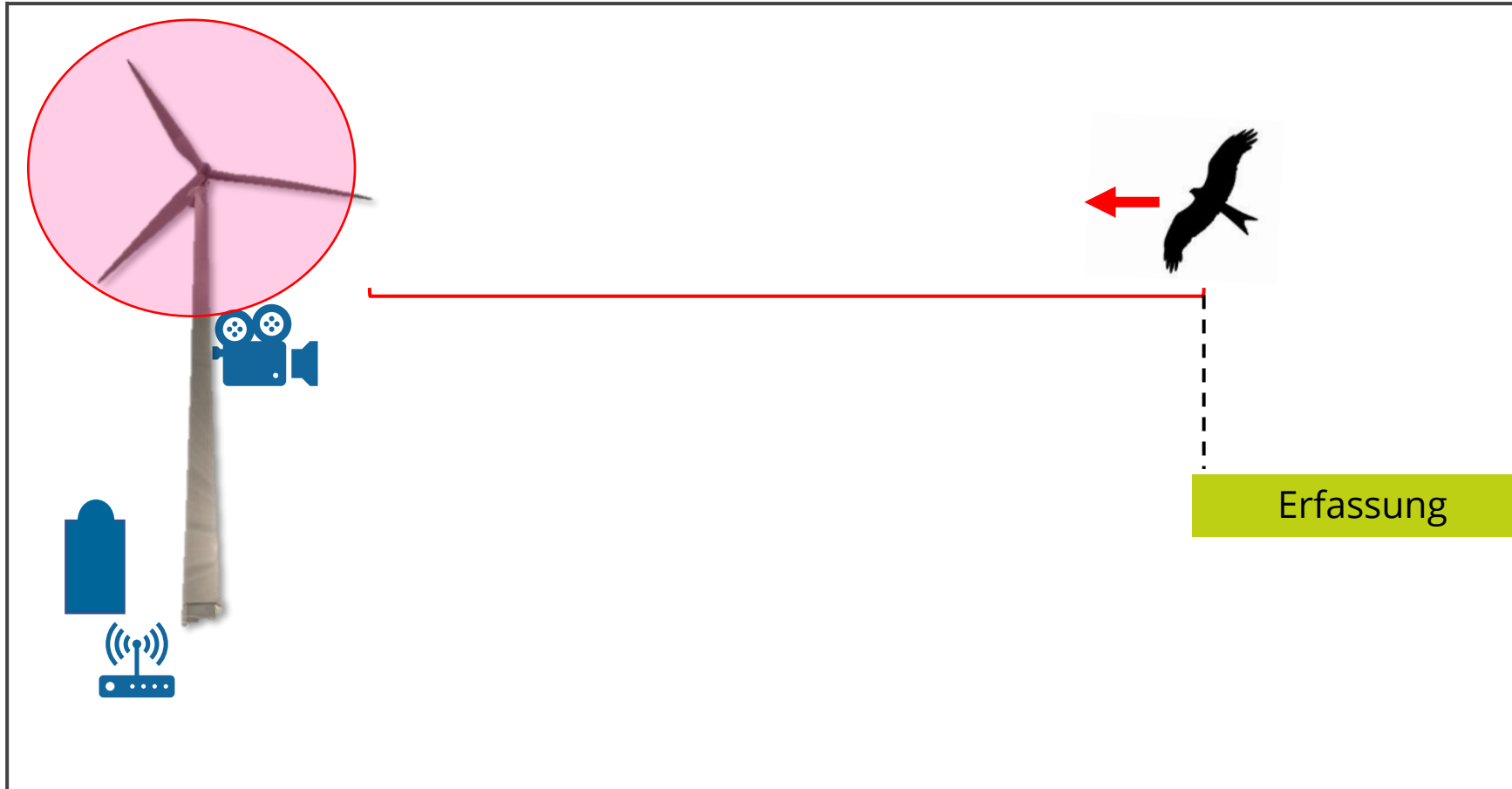
3. Funktionsweise von Antikollisionssystemen

Funktionsweise (schematisch)

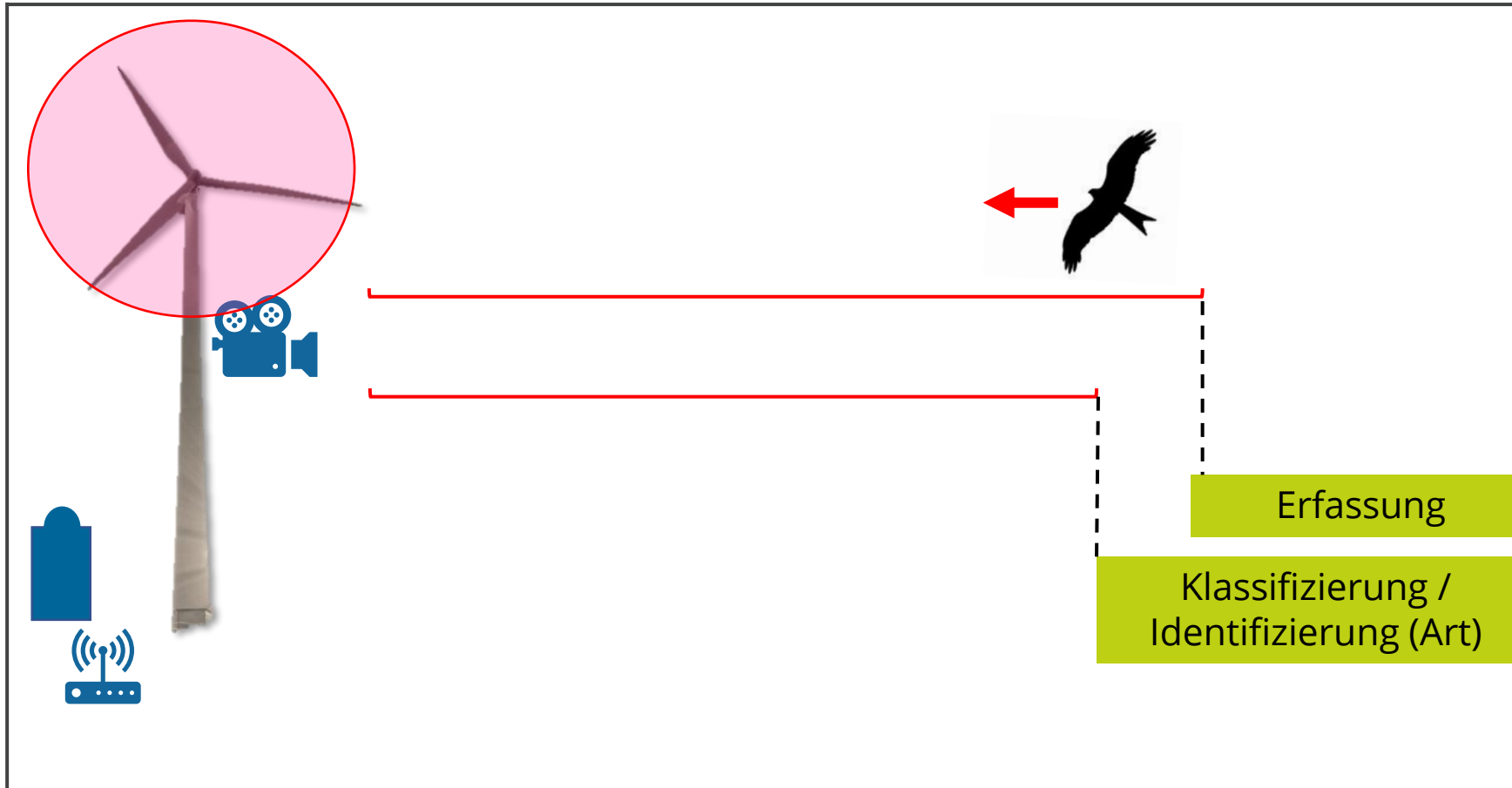
Vogel / Flugobjekt



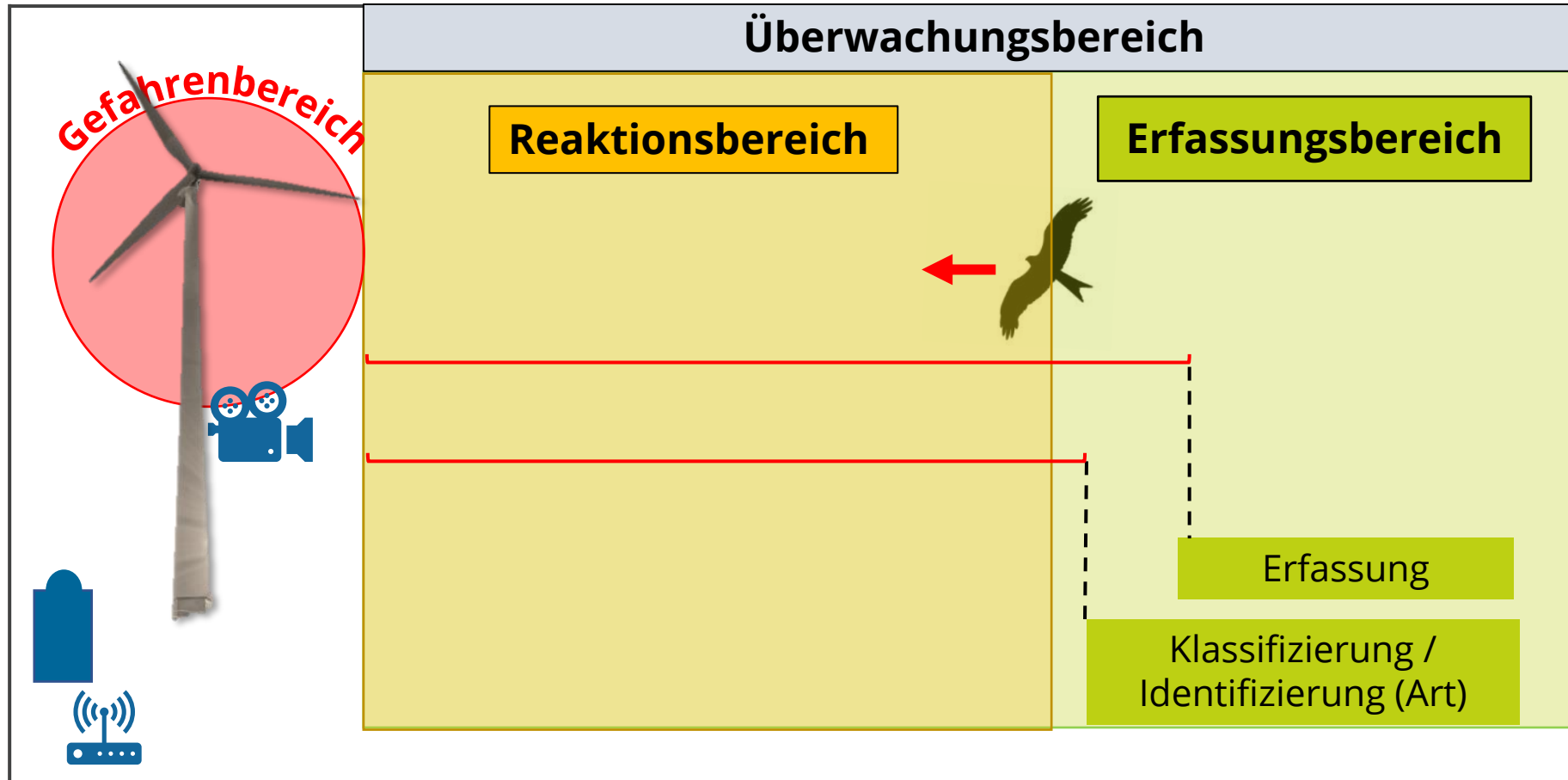
Funktionsweise und Begriffe



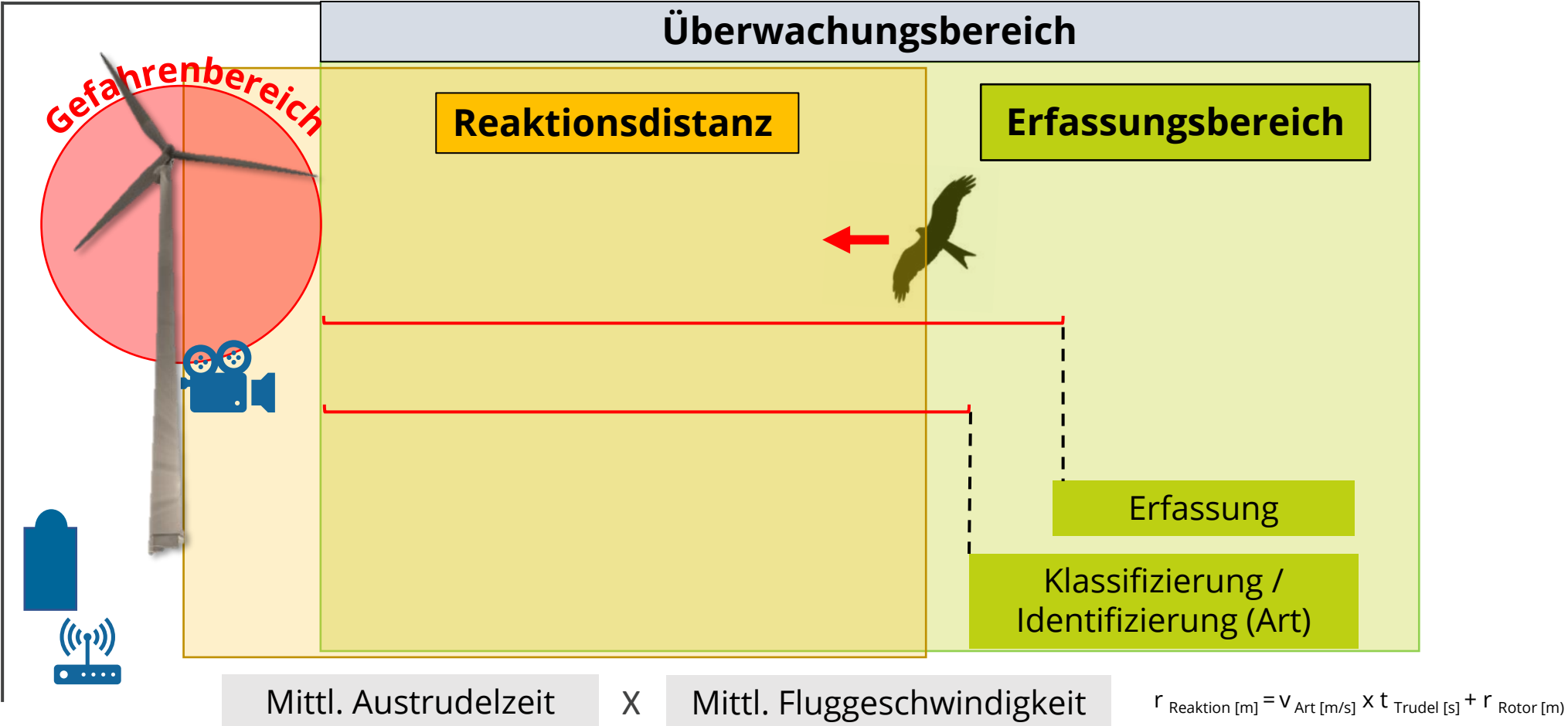
Funktionsweise und Begriffe



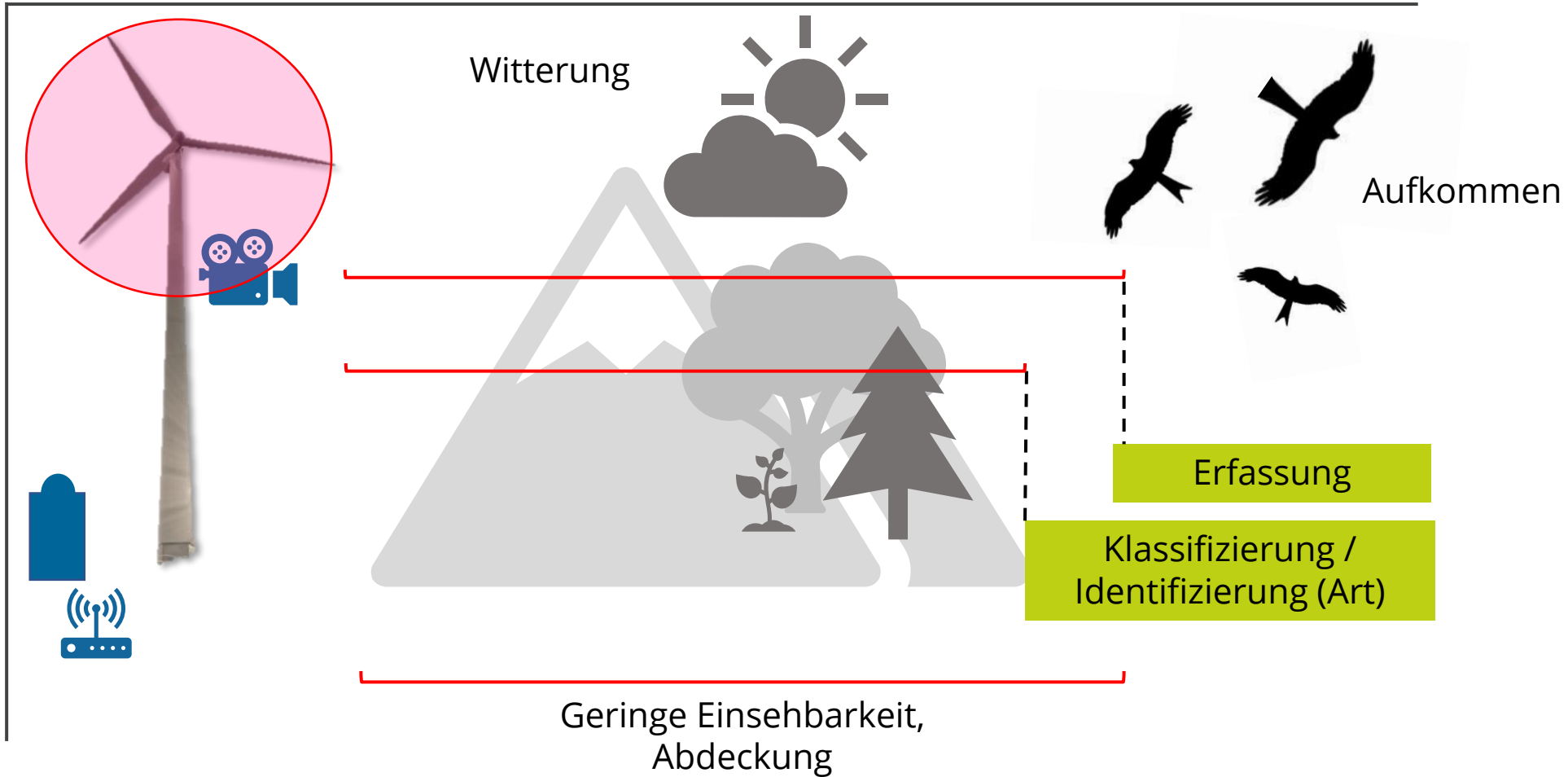
Funktionsweise und Begriffe



Funktionsweise und Begriffe



Einschränkungen



4. Überblick Detektionssysteme

Radarsysteme

Radarsysteme (Klassifizierung, begrenzte Arterkennung)



robin



Bird Scan



„Max II“

[KNE-Synopse \(2020\)](#)
[KNE-Dokumentation \(2021\)](#)

Radarsysteme (Klassifizierung, begrenzte Arterkennung)



robin



Bird Scan



„Max II“

Funktionalität:

- Abdeckung/Reichweite: mehrere Kilometer.
- Positionsbestimmung und Tracking des Flugwegs möglich.
- Klassifizierung nach Größenklassen,
- Art-Identifikation in Ansätzen (z.B. Flügelschlagmuster).

Restriktionen:

- Starker Niederschlag, **Radarschatten** (u.a. Relief, Grenzschichten, Rotorbereich).

Kamerasysteme (optische Detektion)

Stereokamerasysteme



Weitwinkel-Kamerasysteme



[KNE-Synopse \(2020\)](#)
[KNE-Dokumentation \(2021\)](#)

Kamerasysteme im Vergleich

Weitwinkel-Stereo(zoom)kamerasysteme

Funktionalität

- Detektion während Tagstunden
- Erfassungsbereichweite (ca. 1000 m); sichere Detektion bei 750 m
- Entfernungsmessung auf Basis Triangulation
- Tracking von Position und Flugwegen.
- Automatisierte KI-basierte Bildauswertung.
- Identifikation auf Artebene ermöglicht selektive Abschaltung.

Weitwinkel-Kameras

Funktionalität

- Detektion während Tagstunden.
- Erfassungsbereichweite bis 1000 m, sichere Detektion bis 500 m.
- Entfernungsmessung basierend auf Pixelfeldgröße (ungenauer).
- Unsicherheit bei Position und Flugwegen.
- Bildauswertung halb-automatisch,
- Identifikation auf Artebene nicht bzw. nicht sicher → mehr Fehlabschaltungen.

Restriktionen:
Niederschlag, Sicht-, und Lichtverhältnisse, (Dämmerung), Sonnenstand, Anflugwinkel.

5. Empfehlungen für Mindestanforderungen

FuE-Bericht „Anforderungen ...“, Checkliste

Ziel: Handreichung für Vorab-Einschätzung der Anwendbarkeit von AKS.

Inhalt:

- A Klärung der Eingangsvoraussetzungen – u. a. Erforderlichkeit
- B Technische **Leistungsfähigkeit Detektion**
 - B1 Klärung von Erfassungsbereich und Reaktionsdistanz
 - B2 Zeitliche Verfügbarkeit (Zuverlässigkeit)
 - B3 Klärung der Erfassungsrate
 - B4 Differenzierung der Vogelerkennung
- C Rechtzeitige **Reaktion**
- D **Räumliche Abdeckung** am Standort



KNE 2021

Empfehlungen für Mindestanforderungen (lt. FuE und Expertenmeinungen)

Systemspezifische Detektionsparameter

▪ Erfassungsreichweite

- Sollte mind. artspezifische Reaktionsdistanz und Sicherheitspuffer umfassen.
- Orientierungswert: 500 m; Mindestens 350 m.

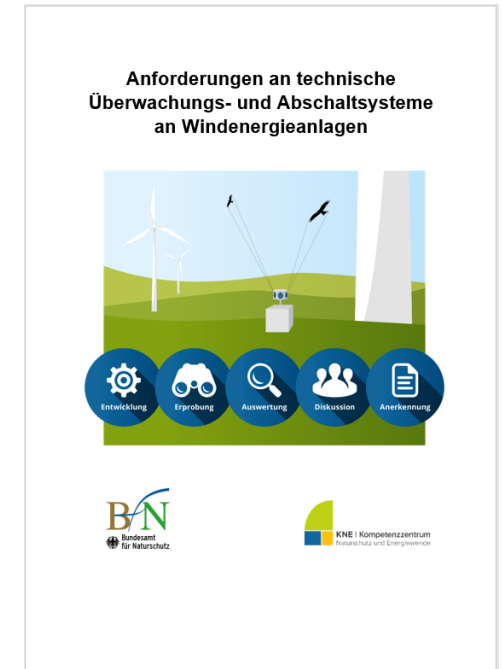
▪ Erfassungsrate

- Im Reaktionsbereich plus Puffer ≥ 75 Prozent.

▪ (Art-)Erkennungsrate

- Im gesamten Erfassungsbereich ≥ 75 Prozent.
- Im Reaktionsbereich plus Puffer ≥ 90 Prozent.

Für den Rotmilan konnte IdentiFlight eine Erfassungsreichweite von 750 m, eine mittlere Erfassungsrate von 92 % und eine Erkennungsrate von bis zu 97,5 % nachweisen.



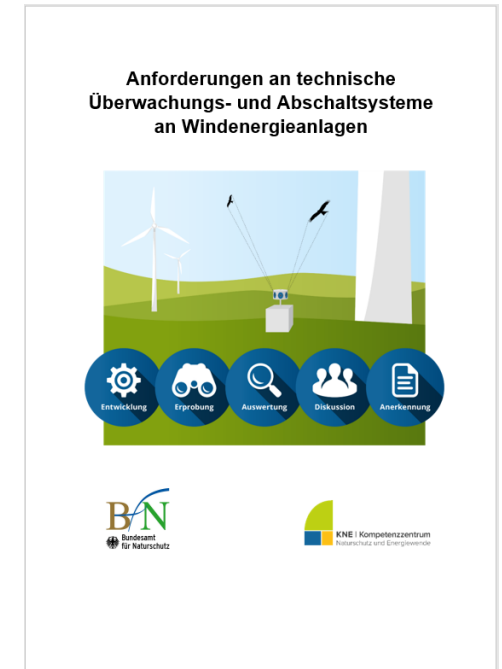
Bruns et al. (2021, in Vorbereitung)

Empfehlungen für Mindestanforderungen (FuE, Expertenmeinungen)

Standortbezogener Parameter

▪ **Abdeckungsrate**

- a) Im Erfassungsbereich: mind. 75 Prozent,
- b) Im Reaktionsbereich: mindestens 80 Prozent,
- c) Hauptflugkorridore / Schwerpunkte der Flugaktivität: 90 Prozent.



Bruns et al. (2021, in Vorbereitung)

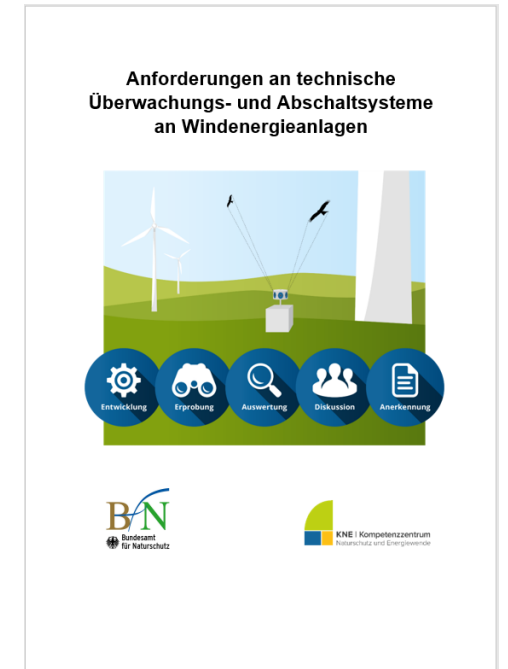
Weitere Empfehlungen

▪ Reaktion

- ♦ Rechtzeitige Abschaltungsrate: 70 Prozent.

▪ Gesamtwirksamkeit

- ♦ Zur Beurteilung der Gesamtwirksamkeit am fraglichen Standort für die jeweilige Zielart sollten die Teilergebnisse gutachterlich (verbal-argumentativ) zusammengeführt werden. Eine rechnerische Ermittlung ist nicht zielführend.

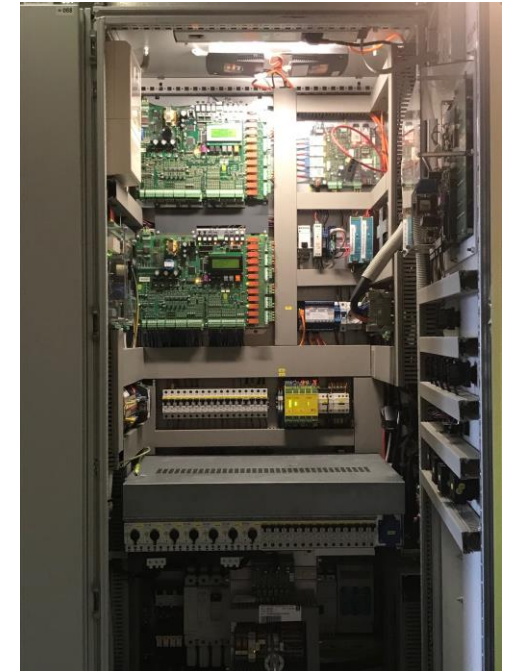


Bruns et al. (2021, in Vorbereitung)

6. Einsetzbarkeit – wo stehen wir?

Rahmenbedingungen für den Einsatz von AKS

- „Erforderlichkeit“ muss gegeben sein, daher
- Nachweis (oder Regelvermutung?) eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos
 - innerhalb eines artspez. Regelabstands.
 - in Flugkorridoren zu Nahrungsgebieten.
- *alternativ* zu (pauschaler, saisonaler) Tagabschaltung (Trudelbetrieb).
- für *ausgewählte* Zielarten (Rotmilan ...),
- bei gut einsehbarem Überwachungsbereich.



© Bruns

Formelle Anforderungen an „Vermeidungswirksamkeit“

▪ Technische Zertifizierung

- Detektionstechnik - Automatisierung („KI“) – Anlagensteuerung.
- Zuverlässigkeit, Schutz vor Manipulation.

▪ Nachweise im Rahmen systematischer Erprobung

- Wann gilt Nachweis als erbracht?
 - Wie viele Standorte?
 - Welche Untersuchungen im konkreten Anwendungsfall?

▪ Anforderungsniveau

- Nachweis **technischer Leistungsfähigkeit** (und Abschalt-Auslösung)
oder
- Nachweis **technische Leistungsfähigkeit und** darüber hinaus auch über die **rechtzeitige Abschaltreaktion** (Trudelmodus).



Kamerasystem „SafeWind“
©Bruns

Was ist zu tun?

- Appell an Systemhersteller: Angebot und Verfügbarkeit erweitern!
- Anforderungsniveau klären.
- Neue Systeme /Fortentwicklungen erproben.
 - ♦ Vergleichbare Bedingungen („Anforderungsprofil“; Abdeckungsrate“).
 - ♦ Vorhandensein WEA nicht zwingend erforderlich.
- Vollzug mitdenken, z. B.
 - ♦ Dokumentation und Kontrolle (technische Schnittstellen; Aufwand)
 - ♦ Nachjustieren ermöglichen, Manipulation verhindern.
 - ♦ Umgang mit Systemupdates
 - Leitfaden Nebenbestimmung AKS



Foto: Bruns

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Die KNE-Präsentation wird nur zur internen Verwendung zur Verfügung gestellt. Die Nutzungsrechte der verwendeten Bilder liegen nur zum Teil vor. Eine Weiterleitung oder Veröffentlichung ist mit dem KNE bitte abzustimmen.

Kontakt zum Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende:

Dr. Elke Bruns

 +49 30 – 7673738-20

 elke.bruns@naturschutz-energiewende.de

www.naturschutz-energiewende.de

 [@KNE_tweet](https://twitter.com/KNE_tweet)

 Abonnieren Sie unseren [YouTube-Kanal](#)

 Der [KNE-Podcast](#).

Quellen

- Bruns, E., Schuster, E., Streiffeler, J. (2021) Anforderungen an technische Überwachungs- und Abschaltssysteme an Windenergieanlagen. Abschlussbericht der Workshopreihe „Technische Systeme. BfN-Skript.
- KNE (2021): Anforderungen an Antikollisionssysteme zum Schutz von Vögeln an Windenergieanlagen – Checkliste für eine qualifizierte Entscheidung über die Anwendbarkeit von Antikollisionssystemen. [Link zum Dokument](#).
- KNE (2019): Anforderungsprofil „Anforderungen an eine fachlich valide Erprobung von technischen Systemen zur bedarfsgerechten Betriebsregulierung von Windenergieanlagen“. [Link zum Dokument](#).