

Digitale Abschlussveranstaltung der Workshopreihe „Technische Systeme“ 14. Oktober 2020

Dr. Elke Bruns

Einführung

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben
„Anforderungen an technische Überwachungs-
und Abschaltssysteme an WEA“ (FKZ 3519861200)



KNE | Kompetenzzentrum
Naturschutz und Energiewende



Perspektiven auf technische Systeme (TS)

Problem:

- Verknappung konfliktarmer Standorte und steigende Konfliktdichte.
- Einsatz TS als Option, Genehmigungsfähigkeit zu erreichen.

Ansatzpunkt

- Schutzniveau in horstnahen Bereichen erhalten.
- Pauschale (phänologiebedingte) Abschaltauflagen vermeiden.

Fachliche Voraussetzungen

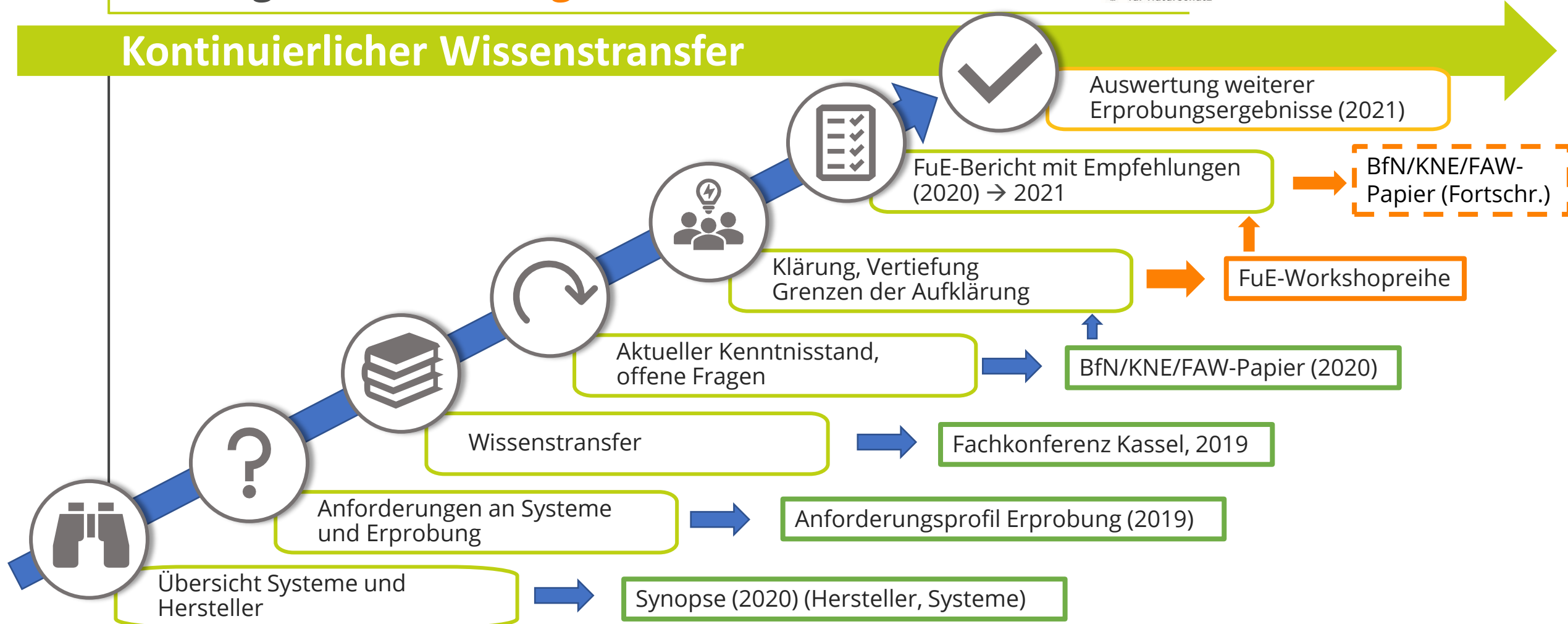
- Fachliche Eignung, Wirksamkeit.
- Kriterien und Maßstäbe für Eignungs- und Wirksamkeitsbeurteilung.
- Systematischer fachwissenschaftlich belastbarer Nachweis.



Quelle: Seaq68/pixabay

„KNE-Plattform technische Systeme“ – bisherige **und zukünftige** Arbeiten

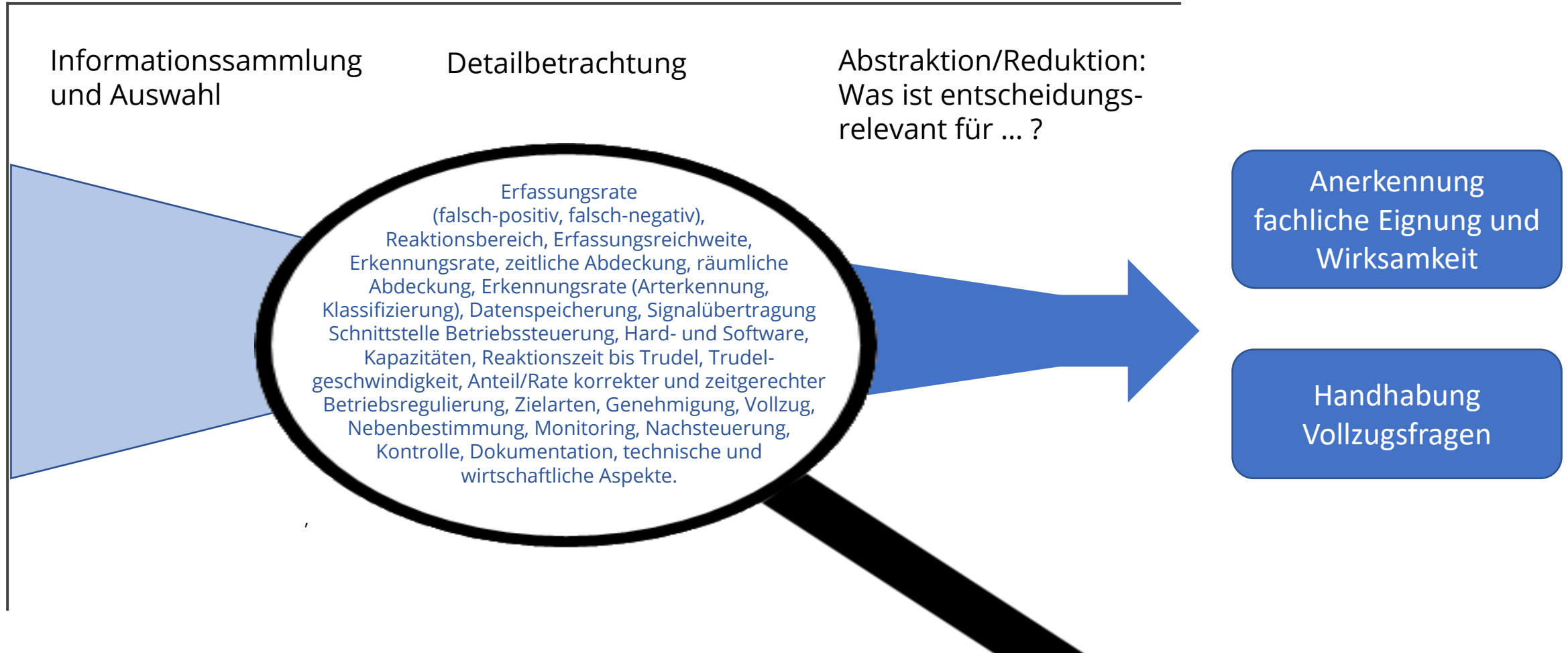
Kontinuierlicher Wissenstransfer



Workshopreihe „Anforderungen an Detektionssysteme“ – Themenschwerpunkte



Prozess und Blickwinkel



**Digitale Abschlussveranstaltung der
Workshopreihe „Technische Systeme“
14. Oktober 2020**

Dr. Elke Bruns,
Julia Streiffeler

***Zusammenfassung der Ergebnisse der
Workshopreihe (Diskussionsstand)***

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben
„Anforderungen an technische Überwachungs-
und Abschaltssysteme an WEA“ (FKZ 3519861200)



KNE | Kompetenzzentrum
Naturschutz und Energiewende

Überblick

Einsatzbereiche, Zielarten

Fachliche Eignung, Wirksamkeit

Erfassungsreichweite

Zeitl. Verfügbarkeit

Trudelbetrieb

Positionsbestimmung

räumliche Abdeckung

Reaktionszeit,
Steuerbarkeit

Erfassungsrate

Arterkennung


Handhabung Vollzug/Kontrolle

Maßnahmenwahl

Nebenbestimmung

Nachsteuerung

Dokumentation,
Kontrolle

 „Detektion“
 „Reaktion“

Einsatzbereiche

Weitgehender Konsens der Expertenrunde

- Genehmigungsfähigkeit, Reduzierung der Abschaltdauer.
- Ein „Freihaltebereich“ sollte auch mit TS nicht unterschreitbar sein.

Diskussion

- ... Weiterbetrieb bei nachträglicher Ansiedlung (nur im Einzelfall denkbar).
- ... bei geringer oder zeitlich begrenzter Flugaktivität, unregelmäßigem Horstbesatz.
- ... an Standorten mit geringer Arten- und Individuenzahl.

Empfehlung (KNE)

- Anwendung liegt in der Entscheidungskompetenz des Antragstellers.
- Nähere Festlegung von „Einsatzbereichen“ nicht zielführend.

Zielarten

Weitgehender Konsens der Expertenrunde

- Kollisionsgefährdete Arten (→ Liste).
- Nachgewiesenes signifikant erhöhtes Tötungsrisiko (→ „Erforderlichkeit“).
- Außer Brutpaaren auch Floater, Durchzügler und Jungtiere geschützt.

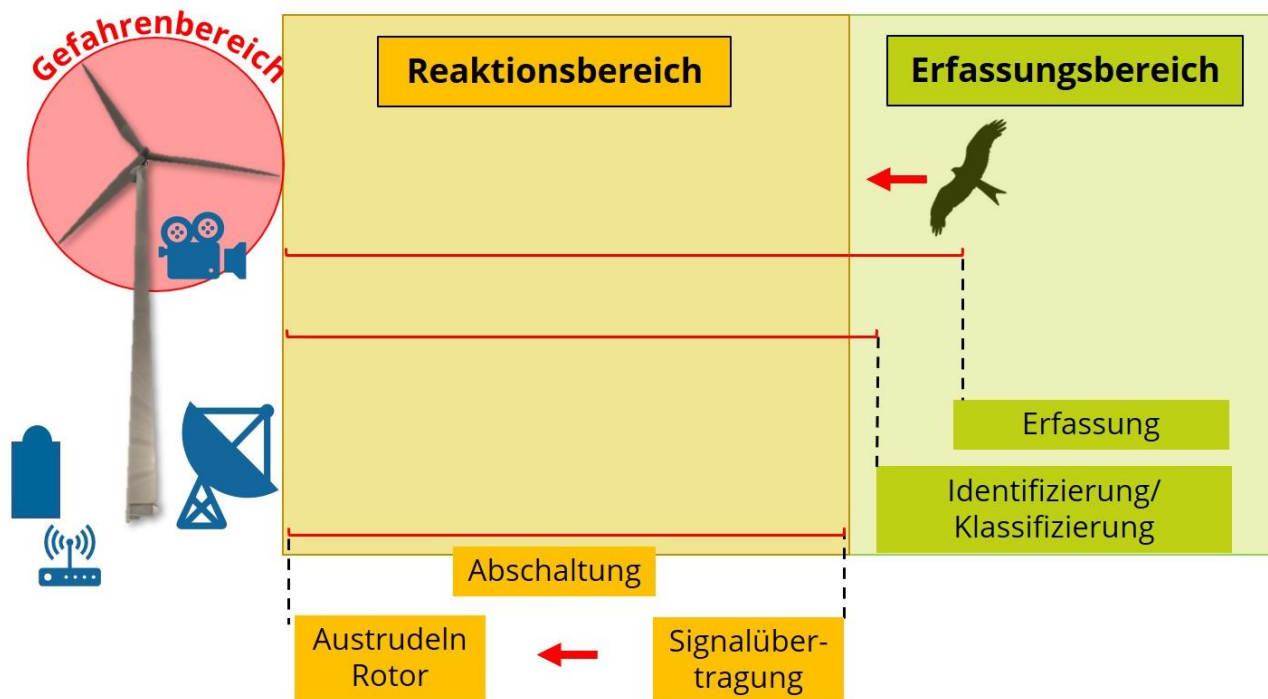
Diskussion

- Fortlaufende Detektion → Feststellung Veränderung → Anlass für nachträgliche Änderung → ABER: rechtliche Grenzen.
- Ausweitung der bedarfsgerechten Abschaltung auf nachträglich festgestellte Arten: rechtlich hohe Schwelle.

Konsensfähige Empfehlung

- Fokus auf Zielarten.

Wie viel **Prozent** der tatsächlich stattfindenden Flugereignisse einer **Zielart** muss das System in **ausreichender Reichweite** erfassen?



Nicht jeder Vogel, der in den Gefahrenbereich bzw. Reaktionsbereich fliegt, kollidiert!

Erfassungsbereich

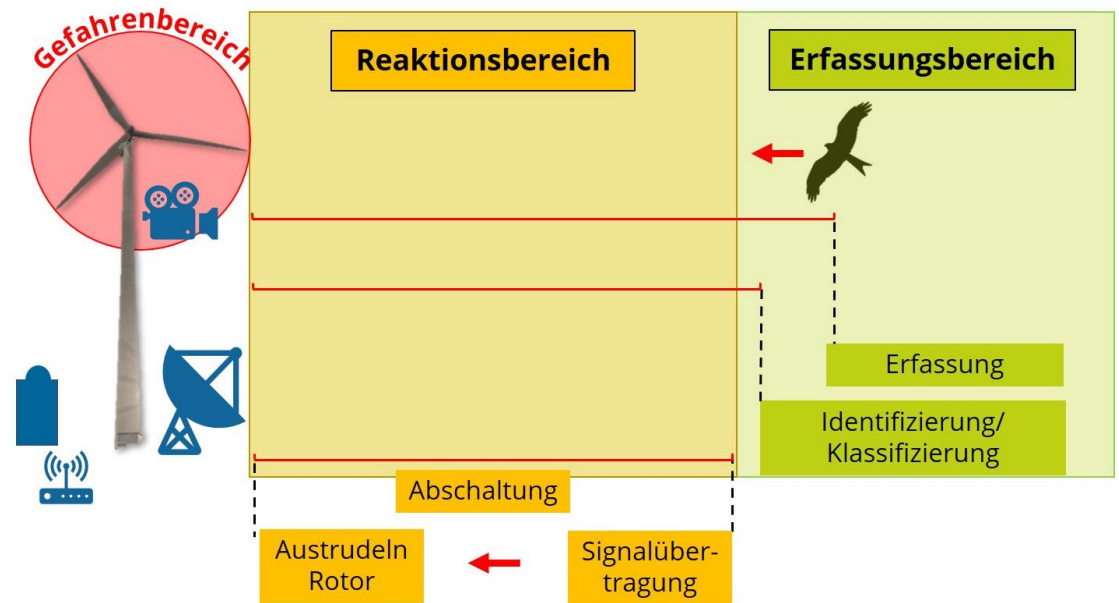
- Mindestreichweite ist abhängig vom Reaktionsbereich (nicht fix) und dieser ist wiederum abhängig von
 - Vogel: Fluggeschwindigkeit und Anflugwinkel,
 - WEA: Erreichen Trudelbetrieb.

Expertenbeiträge

- Abstands-/ Entfernungswert → artspezifisch.
Vorschlag: für RM: mindestens 700 Meter.
- Mehrheit für Ermittlung per Formel.

Empfehlung

- Formel: $r_{\text{Reaktion}} = [(v_{\text{[Art]}}) \times (t_{\text{Klass}} + t_{\text{Signal}} + t_{\text{Trudel}})] + r_{\text{Rotor}}$
- *Pauschale Werte für t_{Trudel} (30 sek.) und r_{Rotor} (Ø 65 m) möglich.*



Faktor Fluggeschwindigkeit ($v_{[Art]}$):

Expertenbeiträge

- Überwiegend: artspezifische mittlere Fluggeschwindigkeit.
- Alternativ: mittlere Geschwindigkeit des artspezifischen Flugverhaltens im horstnahen Bereich. Unklar: erwartbare Verbesserung?
- Rechtlich keine Berücksichtigung von Extremsituationen geboten.
- Sturzflüge durch Ausdehnung des Reaktionsbereichs nach oben oder einen Sicherheitspuffer abdecken.

Empfehlung

- Artspezifische mittlere Fluggeschwindigkeit; Grundlage: Telemetrie und Literaturstudien, Fortschreibung bei Erkenntniszuwachs.

Zeitliche (technische) Verfügbarkeit



- Zentraler Faktor für Erfassungsrate.

Expertenbeiträge

- Umfang der tolerierbaren Ausfallzeit auf Aktivitätszeit der „Zielarten“ beziehen.
- Dauer und Zeitpunkte der Ausfallzeit dokumentieren, relevant für Kontrolle.
- Bei Unter-/Überschreiten → Rückfall auf Pauschalabschaltung.
- Tolerierbare „maximale Ausfallzeit“ im Einzelfall zu bestimmen (abhängig von Flugaktivität, Nähe zum Brutstandort). Vorschläge: zwischen 2 und 5 Prozent des Aktivitätszeitraums.

Empfehlung

- Vorschläge: zwischen **2 und 5 Prozent** (KNE tendiert zu 2 Prozent).
- Abschaltung: bei Systemausfalldauer > **10 Minuten** oder sobald Sichtmarker an der äußeren Grenze des Reaktionsbereichs nicht mehr erkannt wird.

Positionsbestimmung

- Entfernungsbestimmung (2 D), Positionsbestimmung (3 D).
- Ziel: Flugobjekt im Raum verorten, Position zum Gefahrenbereich bestimmen.
 - ♦ Mind. Entfernung, auch Flughöhe,
 - ♦ Flugrichtung und -geschwindigkeit: enge Taktung der Erfassung.
 - ♦ Radarsysteme und Stereokamerasysteme können Positionsbestimmung leisten.

Expertenbeiträge

- Nicht explizit Gegenstand der Diskussion.

Empfehlung (KNE)

- Entfernungsbestimmung: zentrale Voraussetzung für rechtzeitige „Reaktion“.
- Positionsbestimmung und Flugrichtung: vorteilhaft zur Optimierung.

Erfassungsrate



Expertenbeiträge

- Spanne: zwischen 65 und 100 Prozent.
- > 75 Prozent wurde am häufigsten genannt.
 - Hoher Wert erforderlich, da erstes Glied in der Reaktionskette.
 - Außerhalb eines freigehaltenen Radius von 500 Metern sei es tolerierbar, dass 25 Prozent der Flüge einem Kollisionsrisiko unterliegen.
- 80 bzw. > 90 Prozent erforderlich, wenn WEA nah am Brutstandort ist und/oder es sich um seltene Art handelt.

Empfehlung/Kompromiss (KNE)

- 75 bis 80 Prozent Erfassungsrate als Mindestanforderung.
- In begründeten Sonderfällen höher.

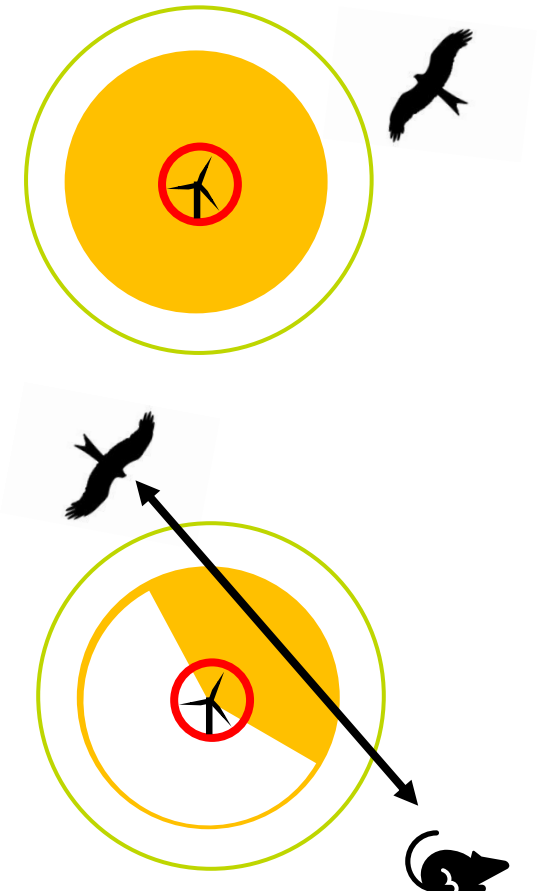
Räumliche Abdeckung

Expertenbeiträge

- Mindestabdeckungsrate muss hoch sein (mind. 80 Prozent).
- Auch maximale Größe/Ausdehnung sichtverschattender Objekte, hinter denen der Vogel „verschwinden“ kann, festlegen.
- Kombilösungen und sorgfältige Positionierung (ggf. Turm) können räumliche Abdeckungsrate optimieren.

Empfehlungen

- Optimierung am Standort (Systemwahl, Positionierung).
- Rate sollte abhängig von Topografie, Vegetation, Bauwerken und Flugaktivität sein (gutachtliche Einschätzung).
- Je flächiger und höher die Flugaktivität, desto höher die Mindestabdeckungsrate.



Erkennungsrate



- Ohne Erkennung: Hoher Anteil (fälschlicherweise ausgelöster Abschaltungen) genehmigungsrechtlich unkritisch.
- Artgruppen-Erkennung reduziert falsch-positiv-Fälle.
- Arterkennung begrenzt Abschaltung auf „Zielart“.
- Risiko: Wenn bei fehlerhafte Arterkennung/Klassifizierung Abschaltung fälschlicherweise nicht ausgelöst wird: → Wirksamkeitsproblem und ggf. Verstoß gegen Auflage.

Empfehlungen

- Arterkennung ist v. a. aus Effizienzgründen wichtig (Vermeidung von Fehlabschaltungen).
- Je selektiver die Erkennung (Artebene), desto höher die Anforderungen an Erfolgsrate.
- Erproben: Wie weit können sich Erfassungs- und Erkennungsrate annähern?

Trudelbetrieb

- Erreichen des Trudelbetriebs reicht aus!

Expertenbeiträge

- Muss innerhalb definierter Zeitspanne (< 40 Sek.) möglich sein.
- Blattspitzengeschwindigkeit (BSG) als Bezugsgröße
 - Vorschläge: BSG zwischen 30 – 50 km/h (Analogieschluss),
 - Tendenz zu 30 km/h.
- Leichte Mehrheit für pauschale Festlegung – BSG oder nur „Trudelbetrieb, (Praktikabilität).

Empfehlung

- Pauschale Festlegung BSG.
- 30 km/h BSG (konservativ).

Wie sicherstellen, dass BSG eingehalten und Kollisionsrisiko nicht mehr signifikant erhöht ist?

Expertenbeiträge

- „Trudelbetrieb“ ist kein Betriebszustand. Ergo kein erhöhtes Tötungsrisiko: Festlegung „Versetzen in den Trudelbetrieb“ (ohne nähere Geschwindigkeitsbestimmung) ausreichend.
- BSG relevant → ergo festlegen. ABER: Handlungsbedarf bei „Überschreitung“, da Genehmigungsvoraussetzung nicht mehr erfüllt? → Handhabbarkeit Kontrolle und Ahndung fraglich.
- Technische Entwicklung hin zur Steuerbarkeit der BSG im Trudelbetrieb.

Empfehlung

- BSG im Trudelbetrieb: konkreter Bezug verbessert Vollzugsfähigkeit.

Maßnahmenauswahl

Expertenbeiträge

- Die Entscheidung, ob und in welchen Fällen ein automatisches Abschaltssystem angewendet werden soll, liegt beim Betreiber.
- Kumulative Maßnahmen (Weglocken) können im Interesse des Betreibers liegen.
- Behörden haben ein Auswahlermessen, aber auch eine Rechtfertigungs- und Begründungspflicht.
- Es darf kein den Anlagenbetreiber weniger belastendes, aber ebenso wirksames Mittel geben.

Empfehlung

- Entscheidung [...] liegt beim Betreiber.

Technische Systeme als Nebenbestimmung

Expertenbeiträge

- Kein grundlegender Unterschied zu anderen Maßnahmen.
- Aus Behördensicht: Erforderlichkeit begründbar.
- Rückfalloptionen zur Absicherung regelmäßig erforderlich.
- Anpassungen an veränderte Artvorkommen/Flugaktivitäten: Auflagenvorbehalte.
- Nachweis der Systemwirksamkeit VOR der Genehmigung erbringen.

Empfehlungen

- Beispielsammlung Nebenbestimmungen mit Rückfalloption.
- Untersetzung Erforderlichkeit.

Monitoring und Nachsteuerung



Expertenbeiträge

- Monitoring dient nicht der Sachverhaltsermittlung.
- Bei Zweifeln an der Wirksamkeit am Standort
 - Monitoring (Prüf-/Nachweisschema für die Wirksamkeitsüberprüfung) festlegen,
 - Wirksamkeit definieren (Mindestanforderungen),
 - bei Unwirksamkeit: Rückfall auf pauschale Abschaltung.
- Hinweis: Überprüfung der Erfassungsrate/Falsch-Negativ-Fälle nur durch Zweitsystem (Beobachter); aufwändig.

Empfehlung

- Unterstützung bei Formulierung der Monitoring-Ziele, Kriterien und Maßstäbe.
- Grenzen des Monitorings als Grundlage fortlaufender Anpassung klarstellen.

Dokumentation und Kontrolle



Expertenbeiträge (Statements)

- Jährlicher Kurzbericht an zuständige Behörde.
- Überprüfung Fehlerrate Erfassung/Nicht Abschaltung mittels der Verschneidung mit Betriebsdaten.
- Zugriffsmöglichkeit der Behörde auf fortlaufende Dokumentation („Schnittstelle“).
- Gegenstand der Dokumentation: einzelne Flugereignisse, Positionsdaten und Tracks, Bilddateien, ausgeführte Reaktion.
- Bei Änderung der Systemkonfiguration oder Systemausfall: automatische Meldung.

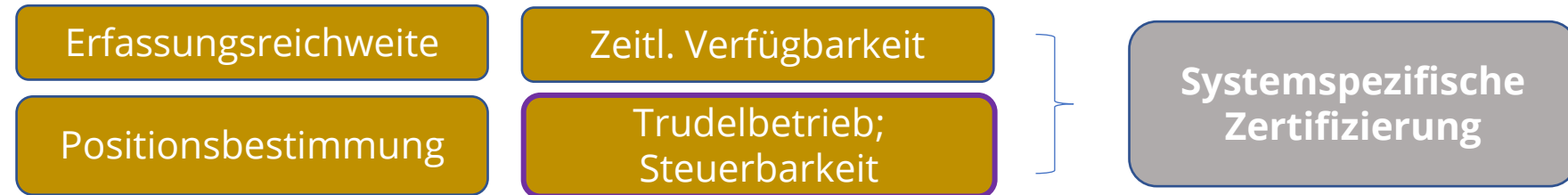
Empfehlungen

- Einheitliches Format der Aufbereitung der Grundlagen für Fehlerkontrolle.
- Entwicklung von Plattformen/Schnittstellen.
- Schulungen/Hilfestellungen für Fachbehörden.

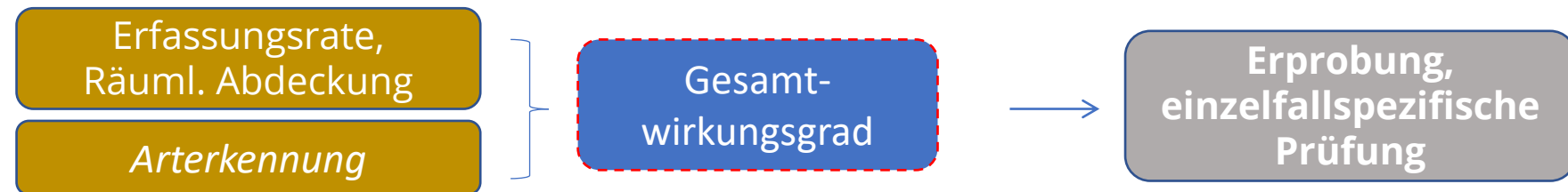
One step beyond ...

Fachliche Eignung, Wirksamkeit

Nachweis Eignung und Wirkungswahrscheinlichkeit



Standortbezogener Wirksamkeitsnachweis; Genehmigung



Systemspezifischer „Evidenzgrad“; Übertragbarkeit



Auf einen Blick: Fachliche Eignung

Technische Eignung (Kamerasysteme)

- Sichere Positionsbestimmung (Entfernung, Flughöhe) und Flugbewegung im Raum (Abweichungstoleranz **# Meter**).
- Abdecken der erforderlichen artspezifischen Erfassungsbereichs.
(RM: > **700 Meter**; Seeadler: 1000 Meter).
- Hohe technische/zeitliche Verfügbarkeit; **Zielwert \geq 98 Prozent**.
- Sichere Signalübertragung [Kapazitäten, Wartung/Ersatzteile, Service].
- **Reaktionszeit < 40 Sek** und Steuerbarkeit Trudelbetrieb (BSG < 30 km/h).

→ **Systemzertifizierung** (technische Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit).

→ Technische Eignung indiziert **hohe Wirksamkeitswahrscheinlichkeit**.

Auf einen Blick: Wirksamkeit, Übertragbarkeit

Wirksamkeitsnachweis am Standort

- Erfassungsrate > **75 Prozent, in Einzelfällen höher.**
- räumliche Abdeckung **mind. 80 Prozent**, einzelfallabhängig.

Empfehlung Wirksamkeitsnachweis (übertragbar)

- Breite Absicherung: Wiederholungen für höhere Belastbarkeit bzw. statistisch gesicherte Ergebnisse.
 - Notwendige Anzahl der Wiederholungen für standortunabhängige Übertragbarkeit?
Hinweis: Prüfung des Systemsetups am Standort immer erforderlich.
- Einigung über Fallstudienzahl als Voraussetzung für Übertragbarkeit!

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](#).