



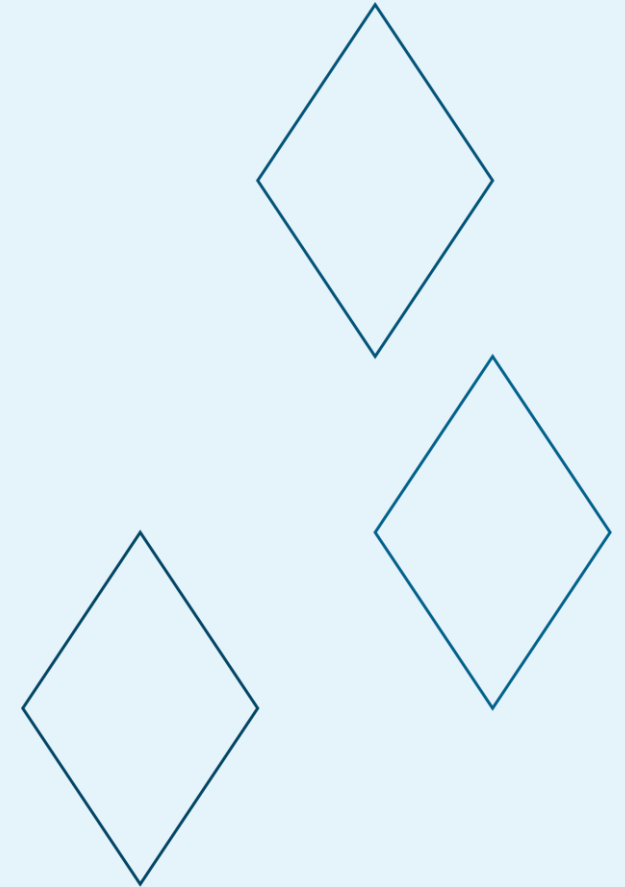
TEAM **ENERGIEWENDE** BAYERN

**Vereinbarkeit von
Windenergie und Artenschutz
durch Antikollisionssysteme**
Potenziale und Grenzen

23. November 2023, München

Technisch-wirtschaftliche Aspekte der automatisierten Abschaltung

Tim Steinkamp | Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung (ARSU), Oldenburg



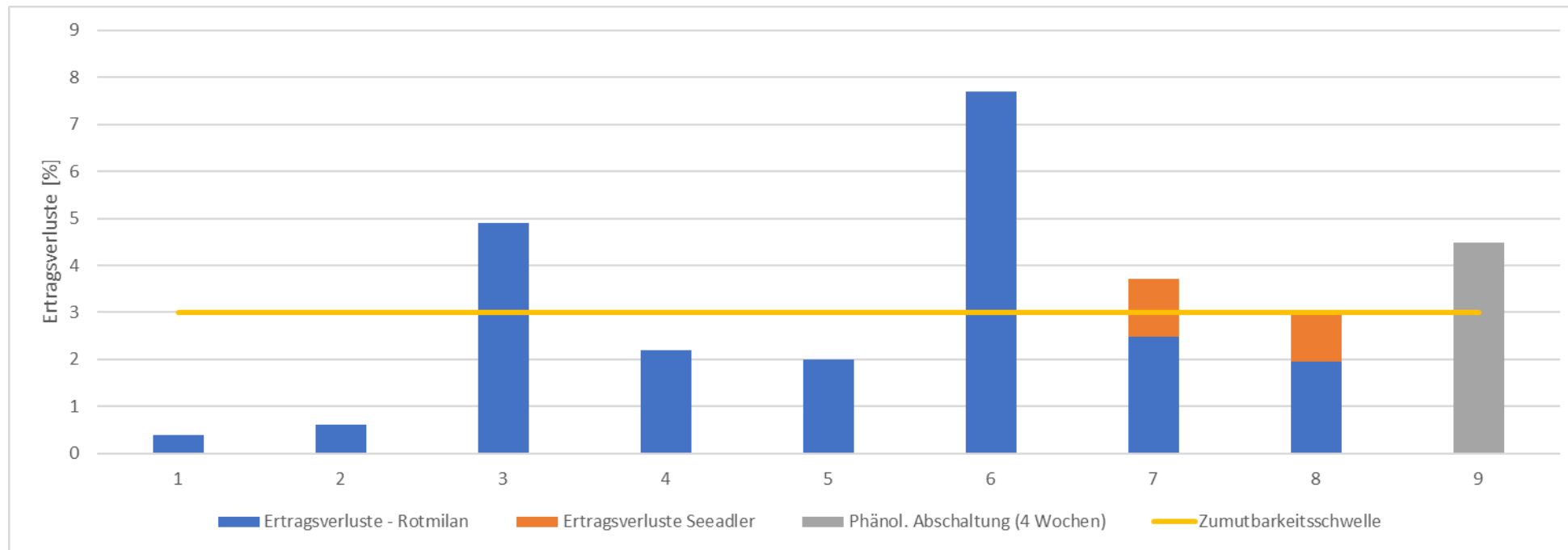
Arbeitsschwerpunkt AKS

- Nachweis der Wirksamkeit von IdentiFlight zum Schutz des Rotmilans (2021) und des Seeadlers (2023)
 - Fortlaufend Erprobung weiterer Systeme
 - Erste Frage (nach dem Leistungsnachweis): Wie hoch sind die zu erwartenden Ertragsverluste? (Was kostet das?)
- Studien zur Wirtschaftlichkeit von IDF zum Schutz des Rotmilans (2020) sowie des Seeadlers (2023)

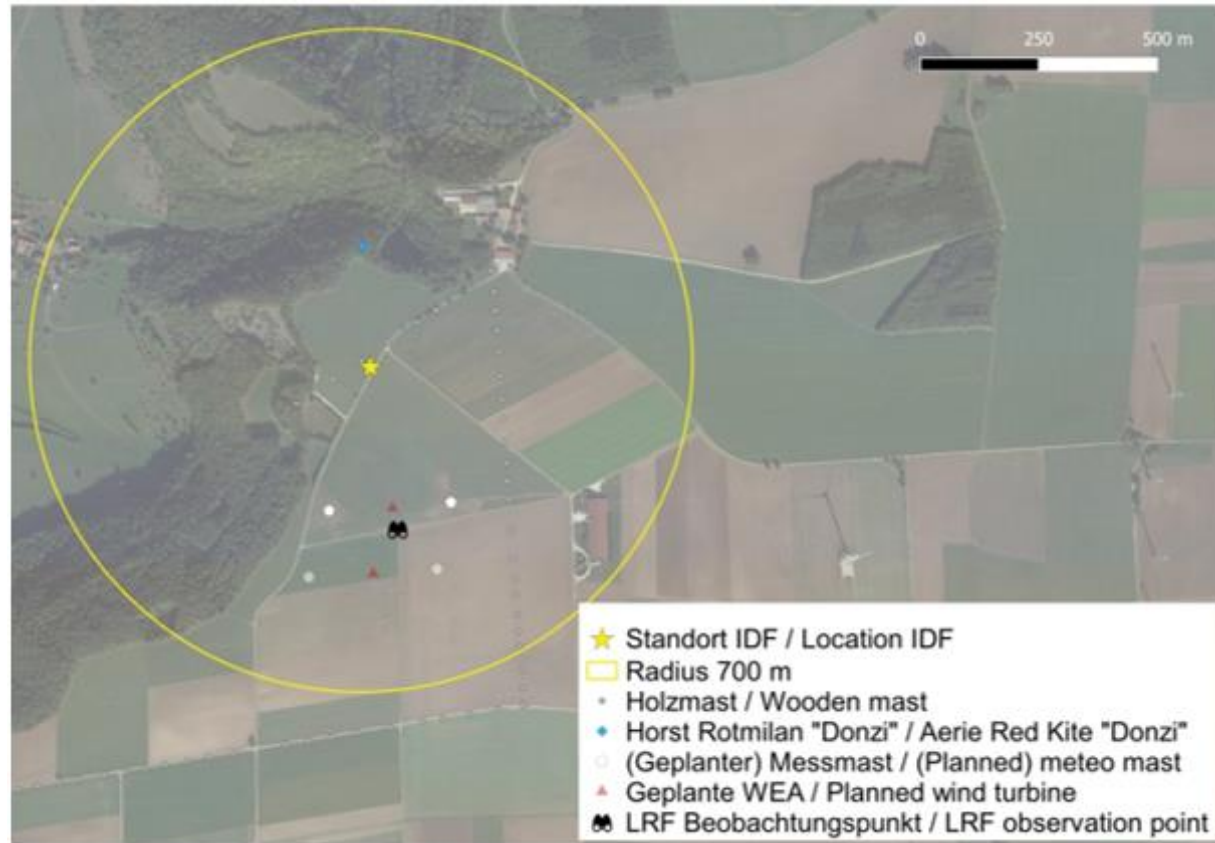
Kosten vs. Nutzen

- IDF (AKS) bietet das höchste Schutzniveau aller fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen
- Verhinderung eines seT (außerhalb des Nahbereichs) immer möglich → Planungssicherheit
- Neben Investitionskosten zusätzlich laufende Kosten (Black Box?)
- Auch geringe, unsichere Ertragseinbußen können die Wirtschaftlichkeit gefährden (Schwachwindgebiete)
- Was bedingt Ertragseinbußen, wie kann man diese abschätzen und minimieren?

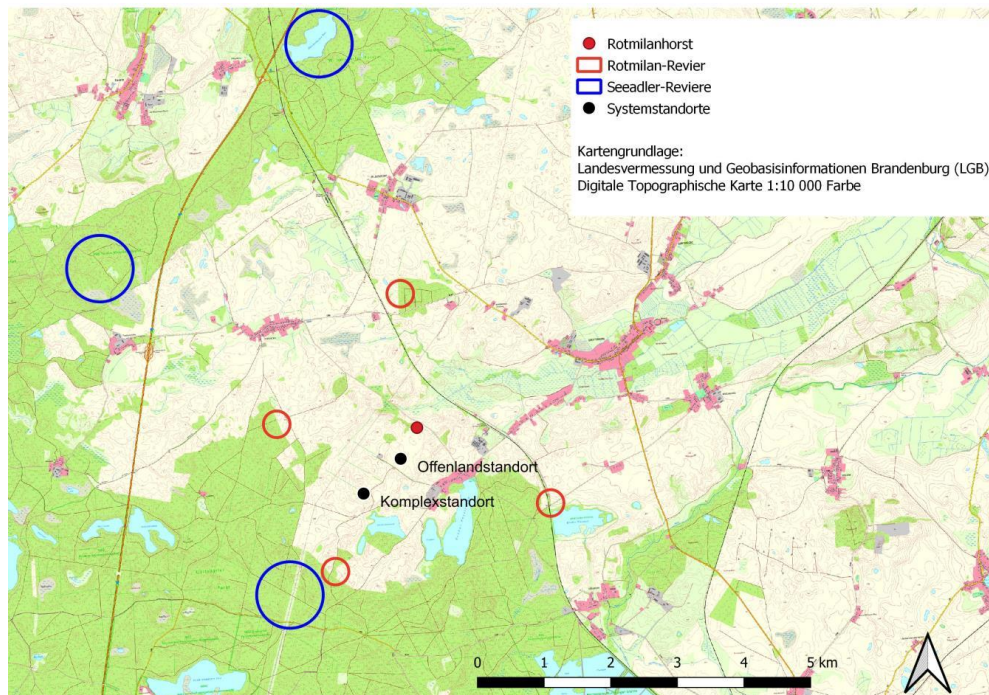
Testbetrieb an acht Standorten



Extremstandorte

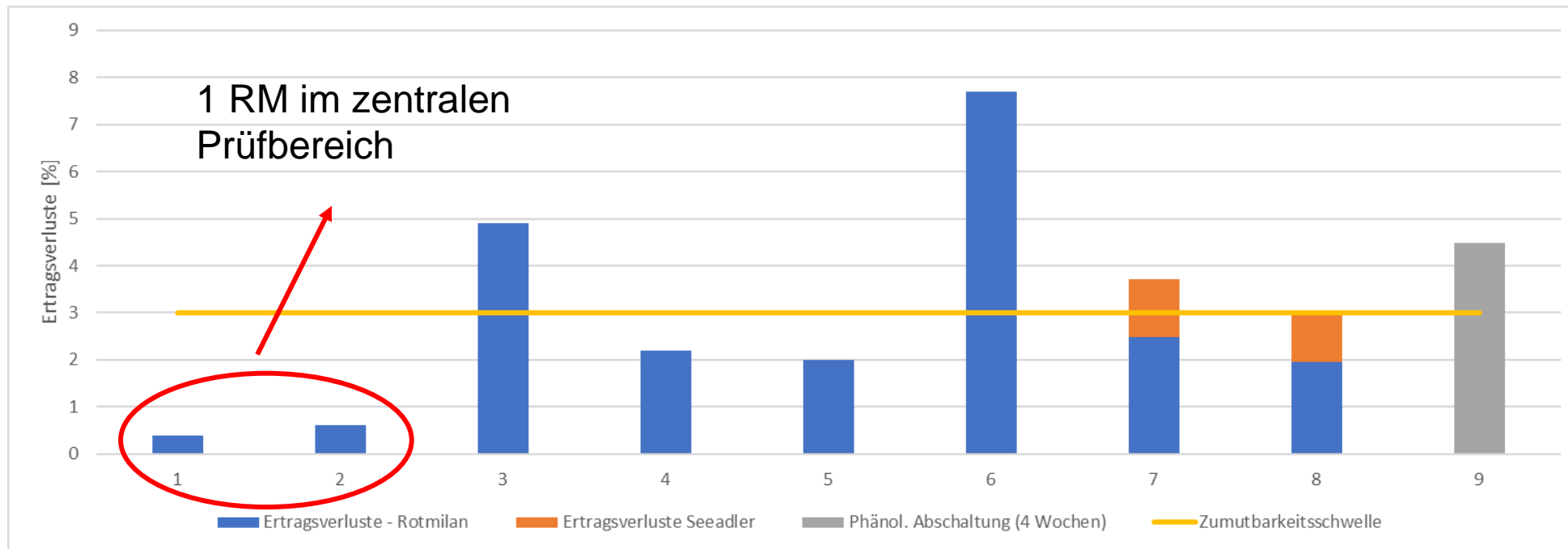


Extremstandorte

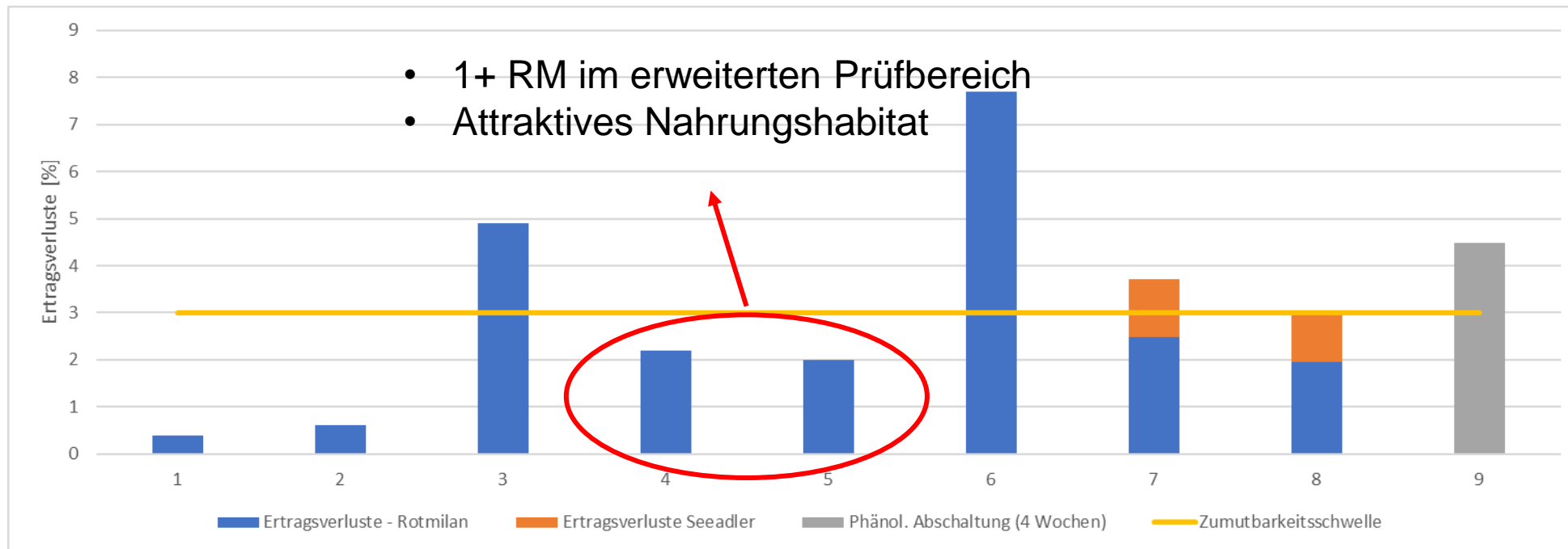


- Sehr hohe Brutdichte und Artenvielfalt
- 4 Seeadler, 3 Rotmilane, 5 – 10 Mäusebussarde, Schwarzmilan, Fischadler, Wespenbussard, Rohrweihe ...

Testbetrieb an acht Standorten

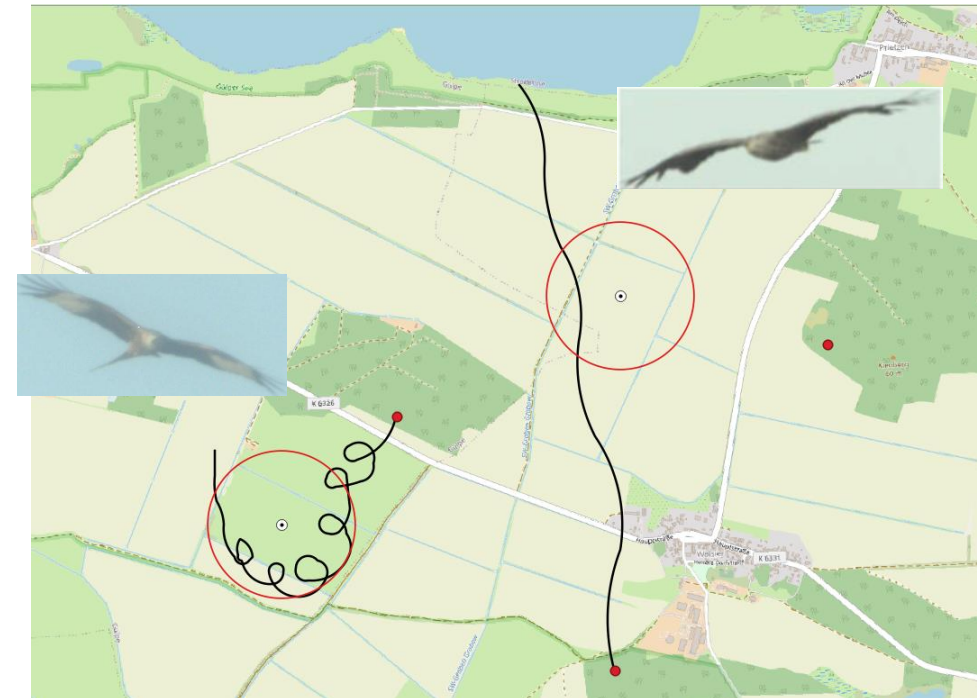


Testbetrieb an acht Standorten



Anlagenstandort

- Ertragsverluste abhängig von der Flugaktivität
- Brutdichte der Zielarten
- Distanz zum Horst
- Attraktivität als Nahrungshabitat
- Artspezifisch
- Zukünftige Änderungen kaum vorhersehbar



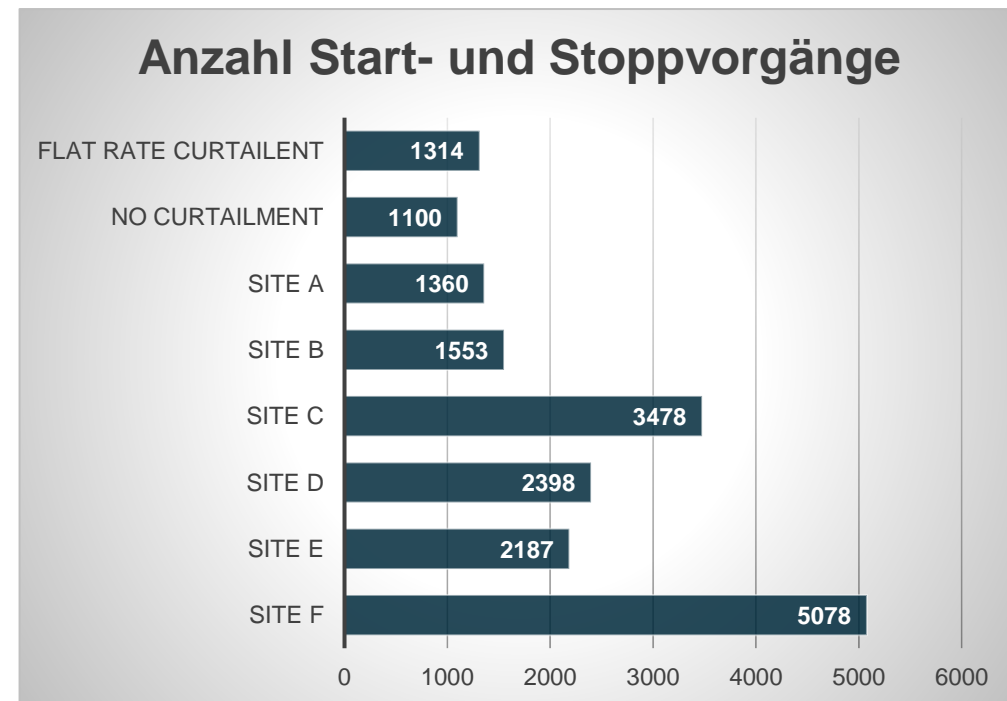
Leistungsvermögen des AKS

- Sichere Arterkennung vermeidet überflüssige Abschaltungen
- Räumliche Abdeckung bei mehreren betroffenen WEA wichtig
- Qualität hat ihren Preis: Hochkomplexe Systeme im mittleren sechsstelligen, leistungsschwächere Systemen im fünfstelligen Bereich

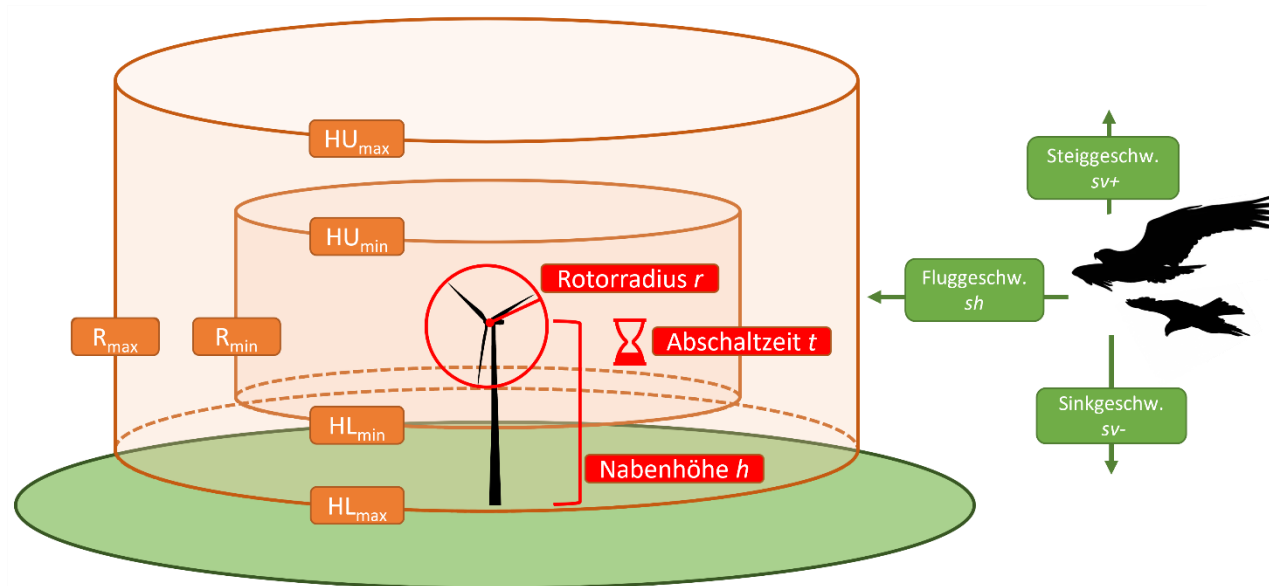


WEA

- Erhöhter Verschleiß und
Wartungsbedarf mit geringer
Relevanz
- Dauer bis der Trudelbetrieb erreicht
wird, bestimmt den Abstandszyklinder
- Auf AKS-Einsatz optimierte WEA?



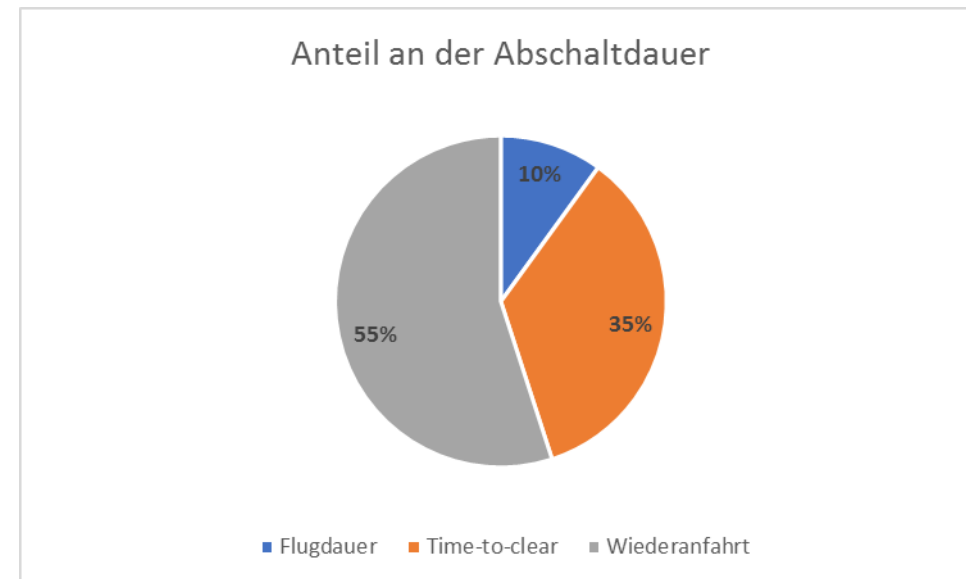
Weitere Reduzierung der Ertragsverluste



Ertragsverluste
durch R_m -30 %

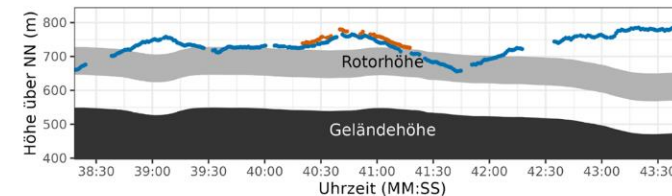
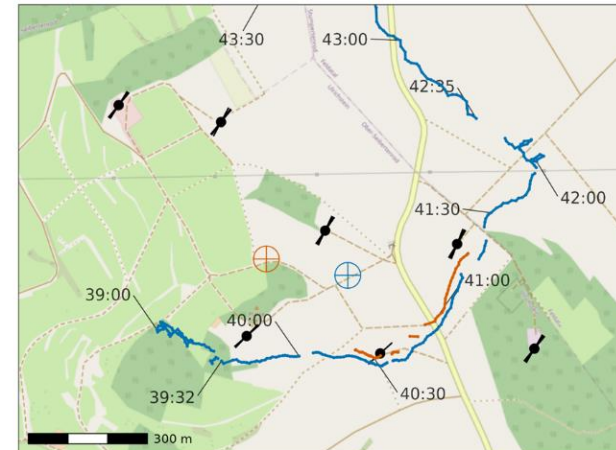
Weitere Reduzierung der Ertragsverluste

- Verzicht auf Time-to-clear
- WEA am Netz lassen
- Trudelbetrieb anpassen
- Drastische Reduzierung der Ertragsverluste
- Zukünftig immer unterhalb der Zumutbarkeitsschwelle?



Höhe des benötigten Schutzniveaus

- Neue Studien zum Ausweichverhalten des Rotmilans in Windparks (Mercker et al. (2023) + Reichenbach et al. (2023))
- Rotmilanen halten überwiegend Abstände von ca. 100 m zu den Rotorblättern
- Von 11.000 Flügen im Windpark nur zwei Rotordurchflüge (unbeschadet)



Wahl der Schutzmaßnahme

Seeadler



- AKS (IDF)
- Phänologische Abschaltungen

Rotmilan



- AKS (IDF)
- Bewirtschaftungsabschaltungen
- Ausweich-Nahrungshabitate
- Phänologische Abschaltungen

AKS für anspruchsvolle Standorte wichtig, Schätzung des Kollisionsrisikos nötig
(ggf. Probabilistik)

Zukünftige Prognose der Ertragsverluste

- Weitere Auswertung dutzender Saisons mit aktualisiertem IDF
- Weitere Genehmigungen von Windparks mit AKS
- Standort- und artspezifische Einflüsse besser abschätzen
- Idealerweise liegen Erfassungen vor, alternativ HPA (Hybrid-Modell)
- Verbesserte Berücksichtigung von Windparametern
- Ggf. Tool oder Tabellenübersicht
- Unsicherheiten verbleiben

Zusammenfassung und Ausblick

- Ertragsverluste häufig (deutlich) unterhalb der Zumutbarkeitsschwelle
- Weitere Minimierung macht den Einsatz von AKS attraktiver
- Abschätzung der Ertragsverluste verbessern
- AKS auf besonders anspruchsvolle Standorte beschränken, freiwillig immer möglich
- System nach Leistungsbedarf auswählen