

Digitales Fachgespräch „Antikollisionssysteme für Vögel – ready to take off?“ Ein Blick auf den Entwicklungs- und Erprobungsstand.

7. Juli 2021

Berichte zum Entwicklungs- und Erprobungsstand verschiedener Systeme



KNE | Kompetenzzentrum
Naturschutz und Energiewende


Radarsysteme

- Bird Scan – Jonas Hellmig
- Robin Radar – Tanja Claasen

Kamerasysteme

- Bird Recorder – Anton Kaifel
- SafeWind – Henri-Pierre Roche
- Bird Vision – Katharina Pohl
- Bioseco – Adam Jaworski
- IdentiFlight – Dr. Marc Reichenbach und Dr. Hendrik Reers (s. extra Folien)

Erprobungsstand

	
Erprobungsstand	2019: Validierung Phase 1 Osterburg, Sachsen-Anhalt, abgeschlossen 2020: Validierung Phase 2, Osterburg mit Referenzstandort Hohenberg-Krusemark (Untersuchungen abgeschlossen - Veröffentlichung Abschlussbericht Anfang August 2021 erwartet) 2021: Fortführende Untersuchungen laufen
Erfassungsreichweite	1.200 m für den Rotmilan
Erfassungsrate	Erfassungsrate Rotmilan ca. 75 % auf 1.200 m Erfassungsrate Großvogel ca. 72 % auf 1.200 m
Erkennungsrate	S1 (richtig als Vogel erkannt) Performance Rotmilan 68 % S2 (richtig als Großvogel erkannt) Performance Rotmilan 88 %

State of field testing

	robin Radar MAX			
State of field testing/validation of the system	Field testing in Bahren-West (Brandenburg, Germany) completed, report not yet published [1] Field validation in Utrecht (Netherlands) completed by Bureau Waardenburg 2020, based on visual observations confirmed by laser range finder, report not yet published			
Detection range	Weight	Size	RCS	Range
	200 gr.		-30 dBm3	3.4 km
	600 gr.	1 SAT*	-25 dBm2	4.0 km
	1000 gr.	2 SAT	-16 dBm2	8.0 km
	Flock		-13dBm2	10.0 km
Detection rate	80% detection probability for upper size/range figures			
Recognition rate	Bird type classification according to the bird size and behavior in place. Species recognition requires additional sensors like camera integrated with the radar.			


[1] KNE (2020): Synopse – Detektionssysteme zur ereignisbezogenen Abschaltung von Windenergieanlagen zum Schutz von tagaktiven Brutvögeln.

* Standard Avian Target (mainly used in aviation to classify target size by using Radar Cross Section)

Erprobungsstand

	BirdRecorder
Erprobungsstand	<p>In der Entwicklung: Installation auf dem Windtestfeld Geislingen (BW) für Komponententest und Aufzeichnung von Bildmaterial 2019.</p> <p>Erprobung von erster Version in 2019 & 2020. Insgesamt ca. 20 Mio. Bilder für Erprobung und Auswertung. Vergleich mit LRF-Beobachtungen und GPS-Daten (Besonderung) von Rotmilanen.</p> <p>Erprobung von zweiter Version mit nachführbarem Stereokamerapaar in 2021: Vergleich mit LRF und GPS-Daten von Rotmilanen erfolgt in Q3/Q4 2021</p> <p>Rotmilan ist die Hauptzielart. Es wurden aber auch schon weitere Zielarten (hauptsächlich Greifvögel) von Ornithologen gelabelt und erfasst, jedoch keine automatische Klassifizierung für andere Vogelarten (nicht Milan) vorgenommen.</p>
Erfassungsreichweite	<p>Reichweite der ersten Version ca. 400 m für Größenklasse Milan</p> <p>Reichweite der zweiten Version ca. 700 m bis 900 m für Größenklasse Milan aufgrund der doppelten Kameraauflösung. Außerdem haben die Stereokameras eine Teleoptik, was die Erkennungsraten und vor allem die automatische Klassifizierung nochmals verbessern wird.</p>
Erfassungsrate	<p>Rotmilan: 2,1 Mio. GPS und 170.000 LRF Datenpunkte. Erste Version: Bis 400 m Entfernung sehr hohe Erfassungsrate. Beide Datenquellen (vor allem aber die GPS-Daten) unterliegen einer gewissen Unsicherheit. Dies macht die Berechnung einer statistisch gesicherten Erfassungsrate bei der hohen Anzahl der Datenpunkte sehr schwierig. Dazu müssen noch weitere Auswertungen vorgenommen werden.</p>
Erkennungsrate	<p>Erkennungsrate für Rotmilan 91% auf Basis von Einzelbildern. Erkennungsrate bei Tracking von Objekten mit Berechnung der bedingten Wahrscheinlichkeit nach Satz von Bayes für die Auswertung von mehreren Bildern (Angaben bis 400 m für Milan): 3 Folgebilder > 92%; 5 Folgebilder ca. 98%; 10 Folgebilder > 99%. Die Bildaufnahme erfolgte mit 4 bzw. 10 Bildern/Sekunde.</p>


State of field testing

	
State of field testing/validation of the system	<p>More than 200 SafeWind systems installed and operating in Europe. Field testing in Hassel (North Rhine-Westphalia, Germany) [1] and in the Département Bas-Rhin (France) completed, results published [2]</p> <p>North Rhine-Westphalia (Germany)</p> <ul style="list-style-type: none"> • species of interest: red kite and black stork • acquisition of the reference data via bird observation with Laser-Range-Finder and drone tests [1] <p>Département Bas-Rhin</p> <ul style="list-style-type: none"> • species of interest: red kite • drone test [2] <p>On-going field testing in Spain of the latest version of the Artificial Intelligence operating software (SafeWind 2.0) that has the proven capabilities to differentiate bird intrusions from any other intrusions</p>
Detection range	<p>The system hardware configuration and its operating parameters can be tailored to the required distance. Current operating system:</p> <p>2Mp camera – 397 m for the black stork and 330 m for the red kite [1] 4Mp camera - 455 m (drone test) in the Département Bas-Rhin (France) for the red kite [2]</p>
Detection rate	<p>Up to 93 % for the red kite at the height of the rotor cross-sectional area Up to 80 % until 330 m. (<i>n</i>= 823) Up to 100 % for the black stork at the height of the rotor cross-sectional area until 397 m. (<i>n</i>= 111) SafeWind 2.0 bird detection accuracy rate is > 98 %</p>
Recognition rate	<p>SafeWind 3.0 real-time species identification to be released late 2021.</p>

[1] Lackmann Phymetric GmbH (2020): Erprobung und Auswertung „SafeWind“ Vogelschutzsystem Hassel Windpark.

[2] Exen (2021): Test d'efficacité du système vidéo automatisé SafeWind® pour réduire les risques de collisions des rapaces.

Erprobungsstand

	
Erprobungsstand	<p>Erprobung 2019 an 8 Windenergieanlagen an 5 Standorten in Baden-Württemberg und im Saarland, Biologen vor Ort mit simultan Livesicht auf System (Entfernungsmessung) Zielarten: Milane, Bussarde, Falken</p> <p>Erkenntnisgewinn und Notwendigkeit der Stereomessung (gezielte Abschaltung, Ermittlung von Flugrichtung und Geschwindigkeit, Fehlerreduktion).</p> <p>Weitere Entwicklung, insbesondere Stereo Derzeit 2 Prototypensysteme im Windpark Weißbach (BW) mit anstehender Erprobung, Biologen vor Ort mit simultan Livesicht auf System Zielarten: Milane, Bussarde, Falken</p> <p>Erprobung auf dem Windtestfeld Geislingen (BW) als freistehendes Monitoringsystem geplant</p>
Erfassungsreichweite	<p>250 - 300 m für Großvögel [1] Systemupdate bis 450 m derzeit in Entwicklung</p>
Erfassungsrate	<p>95 % und 96 % für Großvögel in 2019 [1] Erfassungsrate für System 2021 wird derzeit erprobt, interne Tests versprechen noch höhere Erfassungsrate</p>
Erkennungsrate	<p>Identifizierung von Milanen, Bussarden und Falken auf Artebene vorgesehen [1] derzeit in Erprobung und Optimierung</p>

[1] KNE (2020): Synopse – Detektionssysteme zur ereignisbezogenen Abschaltung von Windenergieanlagen zum Schutz von tagaktiven Brutvögeln.

State of field testing



State of field testing/validation of the system	<p>1. Field testing on the wind test filed in Geislingen (BW, Germany) completed, report published in 2019. Reference data: Laser-Range-Finder; Birds: Red Kite [1]*</p> <p>2. Field testing in wind farm PGE EO (Poland) completed, report published in 2021. Reference data: GPS-equipped drone and ornithological observations. Birds: Large birds (Red Kite, Marsh harrier, Raven, Common buzzard) [2]*</p> <p>3. Field testing at the airport in Łódź (Poland), report completed, published in 2021. Reference data: GPS-equipped bird-like drones [3]*</p> <p>4. Field testing at wind farm FW Lotnisko (Poland) completed in 2020, report planned to be published in 2021, Reference data: observers with binoculars. Birds: Big raptors (Red Kite, White-tailed eagle, Lesser spotted eagle, Common buzzard) [4]**</p>												
Detection range and rate	<p>100 % up to 200 m for size class small (wingspan 0,5 m - 1,1 m), sample size: 4 – e.g. Sparrow hawk, Common Kestrel</p> <p>94 % up to 400 m for size class medium (wingspan 1,1 m - 1,5 m), sample size: 67 – e.g. Common buzzard</p> <p>93 % up to 500 m for size class large (wingspan > 1,5 m), sample size: 30 – Red kite</p> <p>100 % up to 600 m for size class large (wingspan > 2 m), sample size: 5 – White-tailed eagle [4]</p>												
Recognition rate	<p>BPS can classify birds into 2 size classes – Small and Large (previously Small/Medium/Large, but medium and large were joined)</p> <table border="1" data-bbox="647 1043 1895 1258"> <thead> <tr> <th>Birds Category</th> <th>Birds Wingspan</th> <th>Classification Accuracy</th> <th>Source</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Small</td> <td>0,5-1,1 m</td> <td>99.6%</td> <td>[3]; Data in [4] not representative due to a limited number of observations.</td> </tr> <tr> <td>Medium/Large</td> <td>> 1,1 m</td> <td>91%</td> <td>[3][4]</td> </tr> </tbody> </table>	Birds Category	Birds Wingspan	Classification Accuracy	Source	Small	0,5-1,1 m	99.6%	[3]; Data in [4] not representative due to a limited number of observations.	Medium/Large	> 1,1 m	91%	[3][4]
Birds Category	Birds Wingspan	Classification Accuracy	Source										
Small	0,5-1,1 m	99.6%	[3]; Data in [4] not representative due to a limited number of observations.										
Medium/Large	> 1,1 m	91%	[3][4]										

* BPS (Bird Protection System) Standard"; ** BPS Premium [1] Aschwanden und Liechti (2019) [2] Gradolewski et al. (2021 a) [3] Gradolewski et al. (2021b) [4] Szurlej (2020).

Weitere Quellen

Bioseco

[1] Aschwanden, J. & F. Liechti (2019): Test of the automatic bird detection system BPS on the test field of WindForS in the context of nature conservation research (NatForWINSENT). Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

[2] Gradolewski D, Dziak D, Martynow M, Kaniecki D, Szurlej-Kielanska A, Jaworski A, Kulesza WJ. Comprehensive Bird Preservation at Wind Farms. Sensors. 2021; 21(1):267. <https://doi.org/10.3390/s21010267>

[3] Gradolewski D, Dziak D, Kaniecki D, Jaworski A, Skakuj M, Kulesza WJ. A Runway Safety System Based on Vertically Oriented Stereovision. Sensors. 2021; 21(4):1464. <https://doi.org/10.3390/s21041464>

[4] Aleksandra Szurlej (2020): Report on ornithological monitoring performed at FW Lotnisko between May 2020 and October 2020 – available at request - publication pending expected in July/August.