

Anfrage Nr. 364 zur Funktion und Einsatz von Laser Rangefindern

Frage

Welche Informationen liegen zur Funktionsweise und zum Einsatz von Laser Rangefindern (LRF) bei der Vogelerfassung vor? Gibt es Erfahrungswerte/Studien?

Antwort

1. Was ist ein Laser Rangefinder?

Ein Laser Rangefinder (LRF) ist ein Fernsichtgerät, mit dem Objekte angepeilt und ihre Entfernung per Laserstrahl ermittelt werden kann. Derartige Geräte werden zum Beispiel vom Militär, bei der Jagd oder auch im Sport zur Entfernungsmessung eingesetzt. In neuerer Zeit finden sie auch bei der Erfassung von Vögeln und deren Flugwegen Verwendung.

3D-Positionsbestimmung

Für die Vogelerfassung werden die Geräte auf einem Stativ montiert. Der LRF misst per Laserstrahl die radiale Distanz zum Standort, den Azimut sowie den Steigungswinkel des mit dem Laserstrahl anvisierten Zielobjekts (vgl. Abbildung 1). Daraus errechnet das Gerät die Höhe des Zielobjekts über Grund relativ zum Standort des Gerätes.

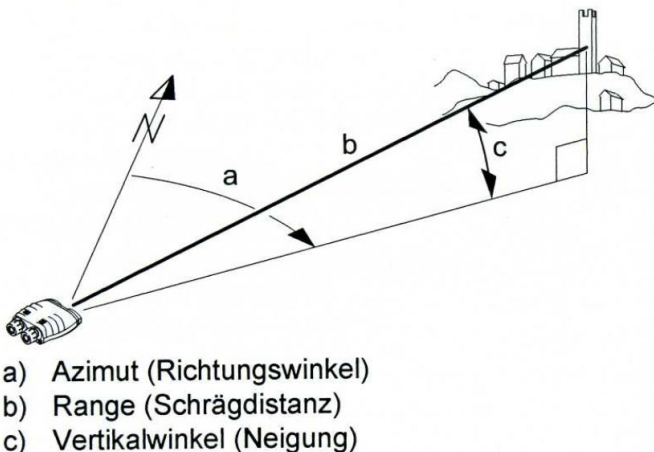


Abb. 1: Funktionsweise LRF (aus Gebrauchsanweisung des Laser Rangefinders Vector 21 Aero)

Da sich die Messungen auf den Beobachterstandort beziehen, muss dieser per GPS (Globales Positionsbestimmungssystem) ermittelt oder als fixe Position auf einer Karte im Computer angegeben werden. Die Position der Beobachter ist so zu wählen, dass mit dem LRF möglichst gegen freien Himmel beobachtet wird. Bei Messungen gegen einen „unruhigen“ Hintergrund können sonst Einschränkungen der Messgenauigkeit auftreten.

Flugweg-Verfolgung („Tracking“)

Der LRF kann nicht nur eine Einzelposition, sondern auch den Flugweg eines Vogels ermitteln. Dazu erfolgen mehrere Messungen hintereinander (systembedingt maximal ca. 12 pro Minute, also alle 5 Sekunden). Die dreidimensional im Raum verorteten Datenpunkte werden mit einem Zeitstempel versehen. Auf einem Smartphone oder einem Computer gespeichert, können diese Datenpunkte zu einem Flugweg („Track“) verbunden werden.

Wie viele auswertbare Datenpunkte und Tracks ein LRF liefert, hängt von seiner Einsatzdauer (Beobachtungsstunden bzw. -tage) ab. Um eine sichere Überwachung des Erfassungsbereichs und die zeitgleiche Dokumentation von Flugaktivitäten zu gewährleisten, sind pro LRF mindestens zwei Beobachter vorzusehen. (KNE 2019)

Messgenauigkeit

Messgenauigkeit oder Messauflösung von LRF sind entfernungsabhängig und somit nicht für den gesamten Messbereich konstant. Die Genauigkeit der Distanzmessung nimmt mit der Entfernung ab. Die Abweichung liegt je nach Modell und Entfernung zwischen +/- 5 und +/- 10 Metern Abweichung. Die Genauigkeit der Winkelmessung weist Abweichungen zwischen 0,2 und 0,6 °Grad auf. Für den Einsatz müssen die Geräte mit Hilfe von Messzielpunkten oder Messtafeln „kalibriert“ werden. Als Kalibrierung bezeichnet man den Vergleich eines Messwertes mit einem „richtigen“ Wert bei vorgegebenen Bedingungen. Abweichungen werden dokumentiert und die Messunsicherheit berechnet. Sind die Abweichungen nicht tolerierbar, muss das Gerät „justiert“ werden, das heißt, es sind Korrekturen an der Einstellung erforderlich, um Messunsicherheiten zu verringern.

Trotz gewisser Messungenauigkeiten erlaubt ein LRF im Unterschied zum normalen Fernglas oder Spektiv genauere Aussagen über Distanzen oder Flughöhen von Vögeln, als es durch die auf Beobachtung beruhenden Positions- oder Flugwegeschätzungen möglich wäre.

Als Referenzsystem für die Validierung der Datenaufzeichnung durch (kamerabasierte) Detektionssysteme ist darauf zu achten, dass sich „Messfehler“ des LRF und des zu überprüfenden Systems nicht addieren.

2. Welche Einsatzbereiche sind denkbar?

Ein klassischer Einsatzbereich ist zum Beispiel die **Raumnutzungsanalyse** zur Erfassung der Flugaktivität. Die gewonnenen Flugdaten geben genauen Aufschluss über die Raumnutzung und die Flugaktivität. Die Aussagekraft und Belastbarkeit von LRF-gestützten Raumnutzungsanalysen würde sich deutlich verbessern. Bisher gelten sie nicht als „Stand der Technik“ und sind daher in den Erfassungsleitfäden der Länder nicht vorgeschrieben.

Der Einsatz konzentriert sich bisher auf **Forschungsprojekte** zum Flugverhalten sowie auf Erprobungsprojekte für Antikollisionssysteme (AKS). In Letzteren werden diese Geräte eingesetzt, um deren Erfassungsgenauigkeit automatischer Detektionssysteme zu kontrollieren. Dies erfolgt, indem die mittels Kamerasystemen oder Radargeräten ermittelten Flugwege mit den Messpunkten der LRF-Erfassung abgeglichen werden.

Darüber hinaus können LRF eingesetzt werden, um beispielsweise **artspezifisches Flugverhalten** (bevorzugte Flughöhen, Ausweichverhalten gegenüber Windenergieanlagen) zu untersuchen. Daraus könnten im Rahmen einer Berechnung von Kollisionsrisiken standortspezifische Erkenntnisse über das Vorliegen signifikant erhöhter Tötungsrisiken gewonnen werden.

3. Studien mit LRF

Der LRF kam in einer Reihe von Studien zur Erprobung von Antikollisionssystemen (AKS) zum Einsatz. Die Berichte sind auf der [KNE-Internetseite Erprobungsberichte](#) veröffentlicht. Bei den Erprobungen von AKS wurde der Typ Vectronix Vector 21 Aero als Referenzsystem eingesetzt.

Literaturverzeichnis

KNE (2019): Anforderungen an eine fachlich valide Erprobung von technischen Systemen zur bedarfsgerechten Betriebsregulierung von Windenergieanlagen. 33 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 13.06.2024).

Haftungsausschluss

Alle Angaben in diesem Dokument wurden nach bestem Wissen zusammengestellt. Sie geben den zum Antwortzeitpunkt aktuellen Kenntnisstand wieder. Das KNE schließt eine Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen – außer für Fälle von Vorsatz und grober Fahrlässigkeit – aus. Dies betrifft insbesondere die Haftung für eventuelle Schäden, die durch die Nutzung der Informationen entstehen.

Zitervorschlag:

KNE (2024): Anfrage Nr. 364 zur Funktion und Einsatz von Laser Rangefindern. Antwort vom 13. Juni 2024.