

Über den Stand der Radarornithologie und Vogel-schlagwarnung in der Bundesrepublik Deutschland

(The Present Situation of Radarornithology and Bird Strike Warning in Germany)

von WILHELM RUHE, Wittlich

Zusammenfassung: Der hier vorgelegte Beitrag basiert auf dem Protokoll der 9. Sitzung der DAVVL-Arbeitsgruppe Radar-Wetter-Vogelzug, die am 15.11.2000 beim Amt für Wehrgeophysik in Traben-Trarbach abgehalten wurde. Wichtigstes Ergebnis war, dass die mittels ASR gewonnenen Radar-Vogelzug-Daten für das ATIS-System nutzbar sind, und dass bei den neuen LV-Radargeräten der Bundeswehr neue Lösungen für die Datengewinnung zu Zwecken der Vogelzugbeobachtung gesucht werden müssen. Die Umstellung auf die moderne Radartechnik - u.a. dreidimensionales Radar - wird auch neue und bessere Möglichkeiten der Radar-Vogelzug-Beobachtung, aber auch der Vogelschlagwarnung eröffnen, erfordert jedoch Zeit.

Summary: This paper refers to the minutes of the 9th meeting of the DAVVL (German Bird Strike Committee) Working Group on Radar-Weather-Bird Migration at the German Office of Military Geophysics in Traben-Trarbach on 15th November 2000. The most important result is that radar bird-migration data acquired by ASR can be used by the Air Traffic Information System (ATIS), and that the new Air Defence Radar equipment of the German Bundeswehr requires a new approach to data acquisition to serve the observation of bird migration. The reorganisation towards modern radar technology (inter alia three-dimensional radar) is expected to supply new and refined means of radar bird observation and of bird strike warning - which will however, need some time.

1. Internationale Entwicklungen auf dem Gebiet der Radarornithologie

Seit den 60er Jahren werden Vogelschlag-Warnverfahren auf der Basis von Radarbeobachtungen eingesetzt und weiterentwickelt. Seit dieser Zeit gibt es die in der STANAG 3879 FS festgelegte 8-teilige logarithmische Intensitätseinteilung sowie die Festlegung der BIRDTAM-Inhalte. Diese wurde von 10 Staaten ratifiziert. Im Rahmen des „Bird Strike Committee Europe (BSCE)“, ab 1996 umbenannt in

„International Bird Strike Committee (IBSC)“, fanden regelmäßig Workshops zum Thema „Bird Hazard at Low Level“ und „Remote Sensing“ statt.

Operationelle Vogelschlag-Warnverfahren auf der Basis von Radarbeobachtungen existieren derzeit in Dänemark, Niederlande, Belgien und Deutschland. In einigen weiteren Ländern werden und wurden zeitweise Beobachtungsprogramme bzw. Einzelexperimente durchgeführt. In den USA werden derzeit die NEXRAD-Wetterradargeräte in das Avian Hazard Advisory System (AHAS) integriert.

2. Das Radar-Vogelzugbeobachtungsprogramm des DAVVL e.V.

Der DAVVL e.V. führt seit ca. 4 Jahren ein Radar-Vogelzugbeobachtungsprogramm an zivilen Flughäfen durch. Beobachtet wird mit PC-Video-Systemen, wie sie z.Zt. noch bei der Bundeswehr im Einsatz sind. Das PPI-Bild des ASR 2000 Radar wird in viertelstündlichen Abständen per Videodigitalisierung 5 Minuten lang aufgezeichnet. 3 Anlagen sind jeweils ca. 2 Jahre im Einsatz. Bisher wurden die Erfassungen in Berlin-Tegel, Düsseldorf und München abgeschlossen. Derzeit wird an den Flughäfen Frankfurt, Leipzig und Berlin-Schönefeld aufgezeichnet. Parallel dazu werden die Daten nach einem standardisierten Verfahren ausgewertet. Ziel der Untersuchung ist es, eine Datenbasis für Ausbauplanung, Biotopmanagement und generelle Risikoabschätzung vorzuhalten und in die regelmäßigen Fortschreibungen von Biotopgutachten einzubeziehen.

Typische Vogelzug-Echosignaturen und Unterscheidungsmerkmale gegenüber anderen Radarzielen sind erkennbar. Ein Vergleich zwischen den Aufzeichnungen aus München und Frankfurt veranschaulicht die unterschiedlichen ornithologischen Gegebenheiten in den jeweiligen Erfassungsräumen (10 nm), wie sich an Hand der Videosequenzen aus der Frühjahrs-Vogelzugzeit und aus einem Sommermonat auf Grund der unterschiedlichen Intensitäten und Zugmuster bzw. Echosignaturen verdeutlichen lässt.

3. Entwicklung des Bird Radar Data Interface (BIRDI) und des Bird Data VisualizationTool (BDVT) der Bundeswehr

Die im Bereich der Bundeswehr durchgeführte Entwicklung eines Bird Radar Data Interface (BIRDI) zur Aufzeichnung und Aufbereitung von vogelzugrelevanten Radardaten (SR-Plots only) sowie die Darstellungssoftware Bird Data Visualization Tool (BDVT) ermöglichen die kontinuierliche Erfassung und Aufbereitung der Daten an Routineschnittstellen der Luftverteidigungsstellungen. Es sind nach operationellen Bedürfnissen der Luftverteidigung gefilterte 3-D Plotdaten. Die in 20-

minütigen Aufzeichnungsdateien abgelegten Daten werden über eine DFÜ-Anbindung vom Amt für Wehrgeophysik zentral abgerufen.

Der Einsatz des Systems beschränkt sich derzeit auf die Standorte zweier Control and Reporting Center (CRC) des Radarführungsdienstes der Luftwaffe in Norddeutschland. Die Beschaffung weiterer Anlagen wurde in 2000 abgeschlossen. Der Einsatz der Systeme verzögert sich aber, da die Datenübernahme-Schnittstelle des Entwicklungssystems nicht mehr geliefert werden konnte und demzufolge eine Portierung der Treiberprogramme durchgeführt werden muss. Bis Jahresende 2001 ist die Inbetriebnahme aller Systeme avisiert.

Die unter Nutzung des BDVT und mittels BIRDI erfassten Daten und Vogelzuglagen zeigen bei Vogelzugsituationen mit sehr hoher Intensität sehr auffällig die Einflüsse der Filterung/Clutter-Unterdrückung. Bei sehr hohen Vogelzugintensitäten werden aber immer noch Strukturen sichtbar, teilweise nur in den Randbereichen der Erfassung, z.B. zwischen 80 und 100 nm Radius. Durch die Überlagerung der Daten von mehreren Sensoren ist aber trotzdem eine sinnvolle Interpretation hinsichtlich großskaliger Vogelschlag-Gefährdungsräume möglich. Die Interpretation kann bei den derzeit genutzten operationellen Daten nicht automatisiert durchgeführt werden. Es bedarf der Interpretation durch den Experten.

Gegenüber der früheren PPI-Aufzeichnung stellen nunmehr die Höhenverteilungen der Echos einen erheblichen Fortschritt bei der Radar-Vogelzugbeobachtung dar. So zeigt sich, dass Vogelzug durchaus in Höhen über 10.000 ft AGL auftritt. Bisher wurde aus Einzelexperimenten abgeleitet, dass Vogelzug überwiegend nur bis in Höhen von 3.000 ft AGL vorkommt.

4. Aufbereitung und Verarbeitung von BIRDI-Daten im Routineumfeld des Amtes für Wehrgeophysik

Die im BIRDI-System aufgezeichneten Dateien enthalten die Plotinformation in Binär-Format, um sie bei der Dateiübertragung so kompakt wie möglich zu halten. Die Dateinamen enthalten Orts-, Datum- und Zeitangabe. Zur Dateiübertragung wird eine Wählmodemverbindung zum jeweiligen BIRDI-Rechner über geschützte Bw-Fernsprechnetze aufgebaut. Dies geschieht sowohl routinemäßig automatisiert zu festgelegten Zeiten als auch nach Bedarf. Dadurch wird die zu übertragende Datenmenge klein gehalten. Die Netzwerkverbindung wird über das MS-WindowsNT - Remote Access System (RAS) hergestellt. Dies ermöglicht eine einfache Datei-Selektion und Kopie der gewünschten Aufzeichnungsdateien auf dem Analyserechner anzulegen. Alle Aufzeichnungsdateien werden zunächst auf der Festplatte gespeichert und in Abständen auf Streamer-Tape archiviert. Sie werden zur Auswertung und zur Verfahrensentwicklung benötigt. Die Vogelzugda-

ten werden beim Amt für Wehrgeophysik routinemäßig bewertet und ggf. als BIRDTAM-relevante Meldung in das Vogelschlagwarnsystem eingespeist.

Für die Online-Überwachung des Vogelzuggeschehens wurde eine Darstellung von Radarechos auf der Basis eines web-basierten GIS-Systems entwickelt, so dass das Amt für Wehrgeophysik jederzeit in der Lage ist, die Vogelzug-Situation zu beurteilen. Das Verfahren erfordert noch eine weitere Bedarfsoptimierung.

5. Das Computerunterstützte Biologische Beratungssystem (CoBiBe) zur Erstellung von Vogelschlagwarnungen aus Vogelzugbeobachtungen

Radar-Vogelzugbeobachtungen, Vogelschlagwarnungen und visuelle Vogelzugbeobachtungen von Wetterbeobachtungsstationen werden im Amt für Wehrgeophysik im computerunterstützten biologischen Beratungssystem (COBIBE) automatisch verarbeitet und ggf. in Vogelschlagwarnungen (BIRDTAM) umgesetzt. Für bestmögliche Einsatzunterstützung wurde ein Erstellalgorithmus entwickelt, der eine schnelle, systematische und plausible BIRDTAM-Lage aus aktuellen Beobachtungsmeldungen erzeugt.

Im operationellen Umfeld des Amtes für Wehrgeophysik besteht das System aus einer Serverkomponente und aus Überwachungs- und Eingabearbeitsplätzen. Das System basiert auf moderner Internet-Technologie. BIRDTAM-Meldungen werden über die Fernmeldezentrale des Amtes für Wehrgeophysik in das Wetter-Datennetz und die Flugsicherungs-Datennetze verbreitet. Da sie stets gleiches Format aufweisen, sind sie geeignet in Endstellen-Systemen automatisch ausgewertet und graphisch dargestellt zu werden. Dies geschieht u.a. an Flugplätzen der Bundeswehr im Geophysikalischen Beratungsterminal (GeoBerT) und im Internet über die website des US NOTAM Office, die über die Homepage des DAVVL (<http://www.davvl.de>) angezeigt werden kann.

6. Das Wetterradarverbundsystem und geophysikalische Daten zur Interpretationsunterstützung von Radar-Vogelzugbeobachtungen

Geophysikalische Daten sind unerlässlich für die Interpretation der Radardaten. Das Amt für Wehrgeophysik verfügt über alle notwendigen Beobachtungsdaten und Vorhersage-Produkte.

Aufbereitete Daten aus dem Wetterradar-Verbundsystem des Deutschen Wetterdienstes liefern neben der meteorologischen Information auch Clutterinformation, die auch Vogelkonzentrationen enthalten kann. Am Beispiel einer Überlagerung von Satellitenbild und Radarcomposit werden die Clutterstrukturen sichtbar, die nicht von Hydrometeoren verursacht sein können. Das Angebot der operationell

erstellten Produkte aus dem Wetterradar-Verbund umfasst auch ungefilterte Daten einzelner Sensoren. Da Wetterradargeräte aber Volumenscans durchführen, werden nur hohe Vogeldichten erkannt, z.B. Luftinsektenjäger wie Schwalben und Mauersegler. Vogelschwärme von Großvögeln erreichen in der Regel nicht die erforderliche hohe Volumendichte und werden demzufolge nicht von den Wetterradargeräten erfasst. Weitere Analysen werden zeigen müssen, ob sie flankierend zur Vogelzugerfassung eingesetzt werden können.

7. Ergebnisse

- Die Nutzung der mittels ASR gewonnenen Radar-Vogelzugdaten durch die Zivilluftfahrt kann erweitert werden, wenn die Informationen über Vogelkonzentrationen oder BIRDTAM im unmittelbaren Flugplatzumfeld per ATIS übermittelt werden.
- Die Bird Control kann effektiver in ihrem Einsatz unterstützt werden, wenn sie über den Tower informiert wird, sofern es eine Darstellung von Vogeleos im Tower gibt.
- Der bisherigen Forderung nach einer Schnittstelle für die vogelzug-relevanten Daten aus dem neu zu beschaffenden ASR-S an Bundeswehr-Flugplätzen muss in kürze eine präzise Spezifikation für den Prototypen folgen. Da dem Amt für Wehrgeophysik bisher keine Erfahrungen mit einer vergleichbaren Schnittstelle vorliegen, sollte auf die Erfahrungen mit dem BIRDI-System und dessen Erfassungstechnik zurückgegriffen werden. Denkbar wäre die Nutzung der Daten aus dem Wetterkanal. Die genauere Definition kann nur in einer Expertenrunde erarbeitet werden.
- Die Portierung der Treiber für die neue BIRDI-Schnittstellenkarte soll vom Programmierzentrum der Luftwaffe/Luftverteidigung (ProgrZLwLV) mit Priorität betrieben werden, da der Einsatz des Systems einen erheblich besseren Nutzen für die Flugsicherheit und Einsatzunterstützung bietet, als das abzulösende Video-System, wie es noch in Süddeutschland Anwendung findet. Die Einrüstung der Systeme sollte bis zum Herbst -Vogelzug (2001) erfolgen.
- Nach der Umstrukturierung der Bundeswehr werden voraussichtlich nur 4 CRC bestehen bleiben. Die frei werdenden Systeme können zu Testzwecken an die unterschiedlichen Sensortypen verlegt werden.
- Bei neuen LV-Radargeräten muss nach neuen Lösungen der Datengewinnung für die Belange der Vogelzugbeobachtung gesucht werden, da zu erwarten ist, dass neue Wege der Signalverarbeitung beschritten werden, u.U. Filterung bereits in Antennen-Segmenten.

- Eine vollautomatische Bestimmung der Vogelzugintensität ist auf Grund der Vielzahl geophysikalischer Einflussgrößen nicht durchführbar. Aus Kosten-/Nutzengründen soll dieser Weg nicht verfolgt werden.
- Die vollständige Radarabdeckung in Höhen unterhalb 1000 ft AGL ist selbst unter Nutzung aller LV-Sensoren, auch unter Nutzung nicht gefilterter Daten infolge Abschattung, nicht erreichbar. Die Interpretation der Daten durch einen Experten ermöglicht aber die Bewertung auch solcher Räume, für die keine unmittelbaren Daten vorliegen.
- Daten von LV-Radargeräten, nach dem BIRDI-Verfahren gewonnen, beinhalten die Höhenverteilung der Radarechos. Zeitweise werden hohe Intensitäten in bisher nicht bekannten Höhen, z.T. bis über 10.000 ft AGL, verzeichnet. Es wird empfohlen in solchen Fällen die Warnraumobergrenze für BIRDTAM entsprechend hochzusetzen. Die Untergrenze bleibt weiterhin SFC. Das COBIBE ist bereits darauf vorbereitet worden.
- Die operationelle Bewertung der Radardaten durch Amt für Wehrgeophysik muss noch durch weitere Softwareanpassungen optimiert werden. Es wird erwogen, sobald der flächendeckende Einsatz der BIRDI-Erfassung sichergestellt, und das Daten-Handling weitestgehend automatisiert ist, BIRDTAM-Ausgabezeiten zu festen Terminen vorzusehen.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Met. Wilhelm Ruhe M. Sc.

Zur Ziegelei 2

54516 Wittlich