

Alves JA, Shamoun-Baranes J, Desmet P, Dokter A, Bauer S, Hüppop O, Koistinen J, Leijnse H, Liechti F, Gasteren van H & Chapman JW (Aveiro/Portugal, Amsterdam/Niederlande, Brüssel/Belgien, Sempach/Schweiz, Wilhelmshaven, Helsinki/Finnland, De Bilt/Niederlande, Harpenden/Großbritannien):

Die Nutzung eines Wetterradar-Netzwerks zur europaweiten Beobachtung des Vogelzugs

✉ Ommo Hüppop, Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, An der Vogelwarte 21, D-26386 Wilhelmshaven; E-Mail: ommo.hueppop@ifv-vogelwarte.de

Milliarden von Insekten, Vögeln und Fledermäusen nutzen den Luftraum für ihre Wanderungen und zur Nahrungssuche. Dieser Transport enormer Mengen

an Biomasse spielt eine Schlüsselrolle in ökologischen Zusammenhängen und Stoffflüssen. Seine Erfassung ist jedoch auch heute noch eine große technische Heraus-

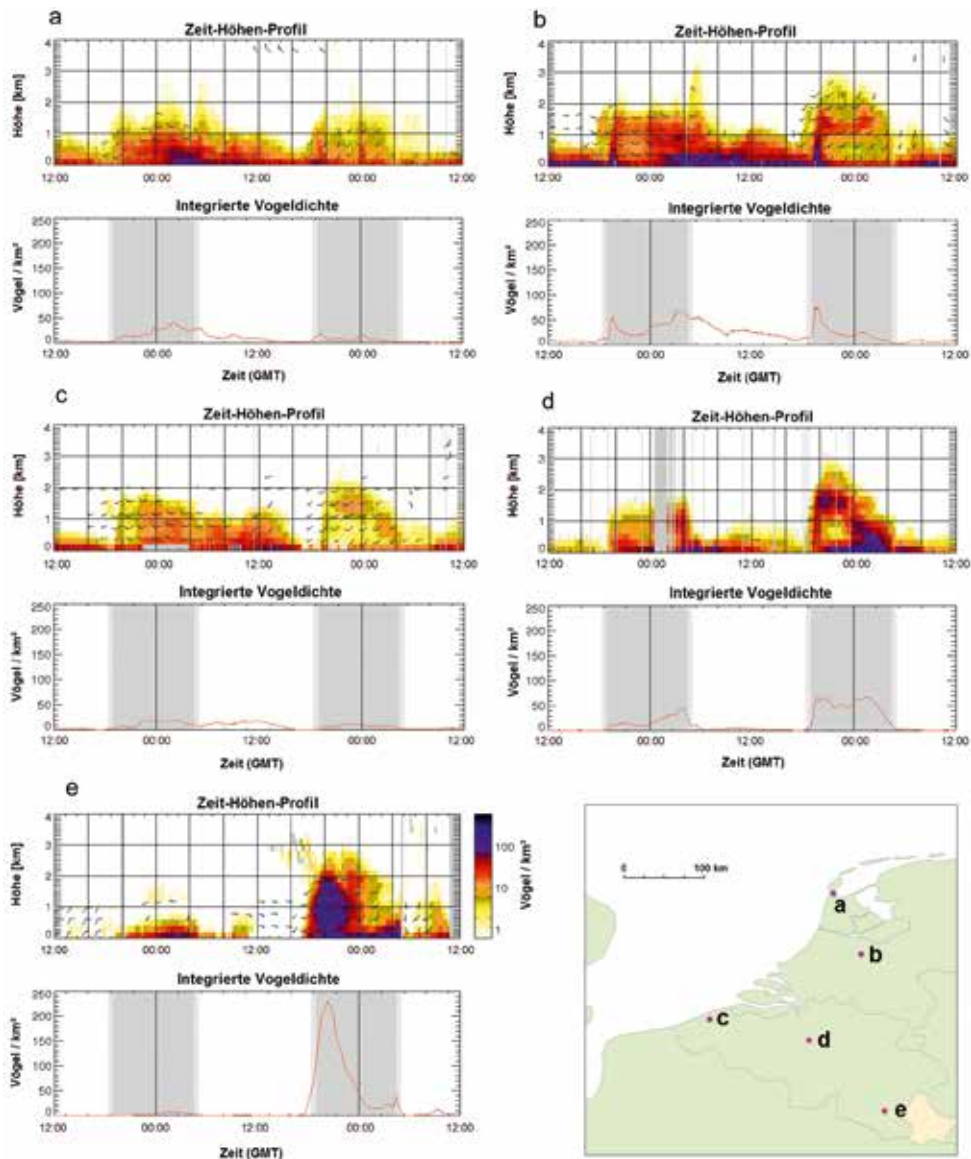


Abb. 1: Dichten und Höhenverteilung ziehender Vögel am 7. und 8. April 2013 (Daten von fünf Wetterradar-Stationen in Belgien und in den Niederlanden, zur Lage s. Karte). Die oberen Grafiken zeigen jeweils die Dichten in verschiedenen Höhenstufen, „Windfächerchen“ geben die mittleren Geschwindigkeiten und Richtungen der Vögel über Grund wieder, die unteren Grafiken die über den gesamten Höhenbereich integrierten flächenbezogenen Vogeldichten. Die Zeiten von der Abend- bis zur Morgendämmerung sind grau hinterlegt (vereinfacht nach Shamoun-Baranes et al. 2014).

forderung. Zwar wurden die Möglichkeiten zur individuellen Verfolgung von Tieren in den letzten Jahren erheblich verbessert (z. B. Bridge et al. 2011). Derzeit ist die Verfolgung von Individuen aber immer noch auf relativ große Organismen beschränkt, und die Kosten gestatten nur die Untersuchung eines winzigen Teils aller Tiere, die sich in der Luft fortbewegen.

Radargeräte ermöglichen die Beobachtung und Quantifizierung von Flugbewegungen über viele Organismengruppen (Vögel, Fledermäuse und Insekten) und über große Räume hinweg. Bisherige Forschungen erfolgten aber eher lokal und wenig koordiniert. Im Gegensatz dazu untersucht das 202 nationale Wetterradar-Geräte umfassende OPERA-Netzwerk die atmosphärischen Bedingungen bereits europaweit (Huuskonen et al. 2013).

Um die Möglichkeiten für koordinierte, großräumige Studien der Flugbewegungen von Tieren mittels Radar zu prüfen, wurde kürzlich ENRAM (European Network for the Radar surveillance of Animal Movement; www.enram.eu und Shamoun-Baranes et al. 2014) ins Leben gerufen. Von 2013 bis 2017 wird dieses Projekt im Rahmen einer COST-Action (European Cooperation in Science and Technology) gefördert (siehe http://www.cost.eu/domains_actions/esse/Actions/ES1305). Beteiligt sind Forscher mit Kenntnissen in den Bereichen Ökologie, Biogeografie, Ornithologie, Entomologie, Meteorologie, Mathematik und Technik aus fast ganz Europa, die mehrfach pro Jahr zusammen kommen. Besonders gefördert wird die fachliche Kooperation und der wissenschaftliche Austausch zwischen den beteiligten Institutionen.

Kürzlich wurden Algorithmen entwickelt, um mittels Wetterradar auch an Informationen über biologische Objekte im Luftraum zu gelangen (Dokter et al. 2010). Auch wenn – im Gegensatz zu Wetterdaten – derzeit noch keine europaweite Auswertung und Darstellung möglich ist, haben im Rahmen des ENRAM-Projekts durchgeführte Fallstudien viel versprechende Ergebnisse geliefert. Eindrucksvoll konnte z. B. ein massenhafter Breitfrontzug von Vögeln mit fünf verschiedenen Wetterradar-Geräten in den Niederlanden und in Belgien großräumig quantifiziert und verfolgt (Shamoun-Baranes et al. 2014) und

auch visualisiert (<http://enram.github.io/bird-migration-flow-visualization/viz/>) werden. In der Nacht vom 7. auf den 8. April 2013 war der Zug an den Binnenstandorten mit über 100 Vögeln/km² am stärksten (Abb. 1). Intensiver Vogelzug wurde bis in drei Kilometerhöhe registriert, wobei an den Radar-Stationen a, c und d „Zugschichten“ in Höhen zwischen 1.000 und 2.000 m auffallen, die durch ungünstige Gegenwinde in Bodennähe und vorteilhafte Rückenwinde in größeren Höhen zu erklären sind (Shamoun-Baranes et al. 2014).

Durch die Kombination weiterer Radargeräte ist eine kontinentweite Erfassung des Zuges von Vögeln und Insekten in Echtzeit, vergleichbar der Erfassung synoptischer Wetterdaten, in greifbare Nähe gerückt. Dies wird nennenswert zu unserem Verständnis der Bewegungen von Tieren im Luftraum in Bezug zu Wetter und Topographie beitragen (vgl. Alerstam et al. 2011). Zusätzlich kann die Qualität von Wetterradar-Produkten – und damit von Wettervorhersagen – verbessert werden, wenn man ihre „Kontamination“ durch fliegende Organismen besser versteht und quantifizieren kann.

Wir danken allen am ENRAM-Netzwerk beteiligten Personen und Institutionen, dem Royal Meteorological Institute of Belgium für Wetterradar-Daten, COST (Action ES1305) und Rothamsted Research (Harpenden/Großbritannien) für vielfältige Unterstützung.

Literatur

- Alerstam T, Chapman JW, Bäckman J, Smith AD, Karlsson H, Nilsson C, Reynolds DR, Klaassen RHG & Hill JK 2011: Convergent patterns of long-distance nocturnal migration in noctuid moths and passerine birds. *Proc. R. Soc. B* 278: 3074–3080.
- Bridge ES, Thorup K, Bowlin MS, Chilson PB, Diehl RH, Fléron RW, Hartl P, Kays R, Kelly JF, Robinson WD & Wikelski M 2011: Technology on the move: recent and forthcoming innovations for tracking migratory birds. *Bioscience* 61: 689–698.
- Huuskonen A, Saltikoff E & Holleman I 2013: The operational weather radar network in Europe. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 2013. doi:<http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-12-00216.1>.
- Shamoun-Baranes J, Alves JA, Bauer S, Dokter AM, Hüppop O, Koistinen J, Leijnse H, Liechti F, Hans van Gasteren H & Chapman JW 2014: Continental-scale radar monitoring of the aerial movements of animals. *Movement Ecology* 2: 9.