

Radarstudie zum Vogelzug im östlichen Weinviertel im Großraum des March-Thaya-Korridors

Verfasser: coopNATURA – Büro für Ökologie und Naturschutz
Mag. Jörg Oberwalder, Mag. Helmut Jaklitsch, Mag. Martin Pollheimer

März 2016

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Zusammenfassung	5
2 Aufgabenstellung	6
2.1 Aufgabenteilung	6
3 Studienfragen	7
4 Material und Methoden	8
4.1 Radarerfassungen - Methoden	8
4.1.1 Technische Grundlagen	8
4.1.2 Betriebsformen des Radars	9
4.1.3 Kalibrierung	11
4.1.4 Auswertung – automatisierte Bildanalyse	15
4.1.5 Zusammenfassung Methode Radarerfassung	17
4.2 Standortwahl	18
4.3 Radar - Erfassungstermine und Laufzeiten	21
5 Ergebnisse Herbstzug 2014 und 2015	23
5.1 Beschreibung der Messungen	23
5.1.1 Obersdorf	23
5.1.2 Prottes	25
5.1.3 Zistersdorf / Götzendorf	26
5.1.4 Hohenau	27
5.1.5 March bei Dürnkrut	28
5.2 Gesamtbetrachtung Horizontalbetrieb – Herbstzug	30
5.3 Gesamtbetrachtung Vertikalbetrieb - Herbstzug	31
5.4 Detailbetrachtung Vertikalbetrieb	36
5.4.1 Obersdorf	36
5.4.2 Prottes	38
5.4.3 Zistersdorf / Götzendorf	41
5.4.4 Hohenau	44
5.4.5 March bei Dürnkrut	47
6 Ergebnisse Frühlingszug 2015	49
6.1 Beschreibung der Messungen	49
6.1.1 Obersdorf	49
6.1.2 Prottes	53
6.1.3 Zistersdorf / Götzendorf	56
6.1.4 Hohenau	60
6.1.5 March bei Dürnkrut	64
6.2 Gesamtbetrachtung Horizontalbetrieb – Frühlingszug	65
6.3 Gesamtbetrachtung Vertikalbetrieb - Frühlingszug	65
6.4 Detailbetrachtung Vertikalbetrieb	66
6.4.1 Obersdorf	67
6.4.2 Prottes	70
6.4.3 Zistersdorf / Götzendorf	73

6.4.4	Hohenau	76
6.4.5	March bei Dürnkrut	79
7	Ergebnisse	82
8	Verzeichnisse	88
8.1	Tabellenverzeichnis	88
8.2	Abbildungsverzeichnis	88
8.3	Quellenverzeichnis	92

1 Zusammenfassung

Die March-Thaya-Auen und ihre Randbereiche, zählen zu den bedeutendsten Brutgebieten seltener und gefährdeter Vögel in Österreich und stellt für Zugvögel eine zentrale Leitlinie am Alpenostrand dar.

In dieser Region wurde in den Jahren 2014 und 2015 die gegenständliche Radarstudie zum Vogelzug bzw. zu nächtlichen Flugbewegungen durchgeführt. Radaraufzeichnungen fanden im Herbst 2014/15 an 8 Terminen (Gesamtumfang etwa 152 Stunden), im Frühjahr 2015 an 10 Terminen (Gesamtumfang etwa 189 Stunden) statt.

Für diese Untersuchung eingesetzt wurde ein mobiles X-Band 12 kW Radar der Type FURUNO Marine RADAR FAR 2117 mit 2400mm (8 ft) Antenne (24 rpm – Umdrehungen pro Minute) mit einem Öffnungswinkel des Radarstrahls von 20 °.

Folgende zentrale Studieninhalte wurden im Rahmen der vorliegenden Studie erarbeitet:

1. An den sechs Erfassungsdurchgängen während des **Herbstzuges** 2014/2015 lagen die nächtlichen **Überflugsraten** in Größenordnungen von **500–1.000 Tracks pro Stunde** und 120 Mio. m³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe). Für den **Frühlingszug** 2015 wurde in insgesamt zehn Radarnächten nächtliche **Überflugsraten** von **600–800 Tracks pro Stunde** und 120 Mio. m³ Luftraum ermittelt. Insgesamt liegt das Zugaufkommen im Frühling um etwa **30-50 % unter dem des Herbstzuges**. Einen **deutlichen Gradienten zu- oder abnehmender Zugintensität proportional zur Entfernung vom March-Thaya-Korridor** konnte weder für den Herbst- noch für den Frühlingszug **nachgewiesen werden**. Da die Ergebnisse auf einer eingeschränkten Fallzahl an Untersuchungsnächten ohne Simultanerhebungen beruhen, wollen wir in diesem Zusammenhang allerdings bevorzugt von einem Trend sprechen, ohne lokale oder zeitweise auftretende Gradienten vollkommen auszuschließen.
2. Hinsichtlich der **Flughöhen** von Vögeln am Herbstzug ergänzen unsere Ergebnisse die Befunde von ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005) dahingehend, als diese in der Region herbstliche Flughöhen v. a. in einem Höhenspektrum von 300-1000 m ü. G. feststellten. Für den Herbstzug schätzen wir den Anteil von **unter 100 Meter über Grund ziehenden Vögeln auf etwa 5-15 %**, für den Frühlingszug **auf etwa 10-20 %**.
3. Die **lokale Vogelaktivität** ereignet sich tagsüber z. T. in beträchtlichen Größenordnungen in einem Höhenbereich von **unter 100 Meter über Grund** – hierfür sind neben tagziehenden Kleinvögeln (v.a. Finken und Stare) auch singfliegende Feldlerchen und jagende Greife verantwortlich.
4. Als **Hauptzugrichtungen** in der Region konnten die bereits bekannten Befunde einer v. a. **NE-SW-Orientierung** bestätigt werden; zugunabhängige Flugaktivitäten in größerem Ausmaß können jedoch auch in E-W-Richtung (z.B. Nahrungs- oder Schlafplatzflüge) stattfinden.
5. Unabdingbar für eine korrekte Berechnung des Zug- bzw. Flugaufkommens – und im Rahmen dieser Studie zumindest in Österreich erstmals durchgeführt – ist sowohl eine **Kalibrierung der Erfassungskeule** des Radars als auch der effektiven **Erfassungsdistanzen unterschiedlich großer Objekte**.
6. Hinsichtlich seiner Praktikabilität lässt sich zusammengefasst festhalten, dass das von uns eingesetzte Radar eine **optimale Ergänzung** der bisherigen mittels Moonwatch erhobenen Befunde darstellt. Aktuelle Entwicklungen, wie stationärer Pencil Beam Radaranlagen mit der Fähigkeit im Dauerbetrieb anhand der Flügelschlagmuster Vögel - oftmals auf Artgruppenniveau - zu erkennen und die Daten automatisch und in Echtzeit auszuwerten, stellen interessante Einsatzmöglichkeiten und Ergänzungen zu dem von uns eingesetzten Radarsystem dar. Letzteres ermöglicht u. a. die mobile Erfassung von Flughöhen von Vögeln und Fledermäusen im Bereich (geplanter) anthropogener Bauwerke und kann damit einen bedeutenden Beitrag zur Risikoabschätzung leisten.

2 Aufgabenstellung

Der March-Thaya-Korridor, d.h. die March-Thaya-Auen und ihre Randbereiche, zählt zu den bedeutendsten Brutgebieten seltener und gefährdeter Vögel in Österreich und stellt für Zugvögel eine zentrale Leitlinie am Alpenostrand dar (vgl. ZUNA-KRATKY et al. 2000, ZUNA-KRATKY & KOLLAR 2005, RÖSSLER & SCHAUER 2014).

Vor dem Hintergrund der nationalen Bedeutung dieser Region für den Vogelschutz und im Zusammenhang mit Untersuchungen zum Vogelzug an der March bietet die vorliegende Studie Informationen sowohl zum nächtlichen als auch zum tagsüber stattfindenden Vogelzug. Erstmals wird dabei entlang des March-Thaya-Korridors ein mobiles Radargerät zum Einsatz gebracht.

Vorrangiges Ziel der gegenständlichen Studie ist die wissenschaftliche Erforschung des Vogelzuges im Großraum der March-Thaya-Region mit einer anderen Methode als den bisher angewandten (v. a. Tagzugbeobachtung im Rahmen von "Vogelaktivitätserhebungen" und Moonwatch) und weiters die Klärung der Fragestellung, ob die Methode „Vogelerhebung mittels Radargerät“ mit den herkömmlichen Methoden „Moonwatch sowie Tagbeobachtungen“ vergleichbare Ergebnisse erzielt.

2.1 Aufgabenteilung

Die Auftragnehmer Martin Pollheimer, Jörg Oberwalder (beide coopNATURA) und Helmut Jaklitsch waren für die Erstellung der Studie verantwortlich. In ihrem Aufgabenbereich fiel die Konzeptionierung, das Studiendesign, sowie die Ausarbeitung der gesamten Studie.

Die Auftraggeber Christoph Bruny (Austrian Power Grid AG) und Ingo Kügler (VERBUND Umwelttechnik GmbH) waren zum einen bei der Auswahl der Untersuchungsstandorte und zum anderen bei der Organisation der Befahrungs- und Betretungsgenehmigungen dieser Flächen involviert. Methodisch konnte zudem auf einem Monitoring für die 380kV-Leitung St. Peter - Salzburg (POLLHEIMER et al. 2015) im Auftrag der APG aufgebaut werden.

Zudem wurden im Vorfeld der Studie die Eckpunkte bzw. das Studiendesign der gegenständlichen Arbeit mit den Biologen Hans Peter Kollar und Thomas Zuna-Kratky als Ersteller der March-Thaya-Studie (vgl. ZUNA-KRATKY & KOLLAR 2005) abgestimmt, um die fachlichen Fragestellungen zu erweitern und in die Messungen einfließen zu lassen.

3 Studienfragen

Folgende Fragen wurden im Rahmen der Studie bearbeitet:

1. Ermittlung der Zugdichten (tagsüber und nachts) entlang des March-Thaya-Korridors und etwaige Änderungen derselben mit steigender Entfernung zur March. Nachgegangen wurde v.a. der Frage, ob ein Gradient abnehmender Zugdichte mit steigender Entfernung von der Flussachse existiert und falls ja, wie stark dieser ausgeprägt ist.
2. Ermittlung der Flughöhen ziehender Vögel (gegebenenfalls Ermittlung von Unterschieden entlang eines Ost-West-Gradienten sowie während des Herbst- bzw. Frühlingszugs), sowie Auswertung möglicher Unterschiede der Flughöhen von tags- bzw. nachtsüber ziehenden Vögeln.
3. Ermittlung der Flugaktivitäten jenseits des Zuggeschehens (bspw. Flüge zu Nahrungsgründen oder Schlafplätzen).
4. Ermittlung der verschiedenen Hauptzugrichtungen während des Frühlings- und Herbstzugs.
5. Ermittlung der Erfassungsgenauigkeit des Radargerätes mittels Kalibrierungsversuchen.
6. Evaluierung der Einsatzmöglichkeiten des Radargerätes im Rahmen von bspw. Kartierungsarbeiten. Dabei sollen die Vor- und Nachteile im Vergleich zu den herkömmlichen Methoden untersucht werden.

Die vorliegende Arbeit ergänzt existierende Grundlagendaten von ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005) sowie RÖSSLER & SCHAUER (2014), welche den nächtlichen Vogelzug mittels Moonwatch erfasst haben (Beobachtung ziehender Vögel mit Hilfe eines Spektivs vor der Vollmondscheibe und nachfolgende mathematische Berechnung von Zugdichten, Flughöhen und -richtungen; Details zur Methode vgl. ZUNA-KRATKY & KOLLAR 2005, RÖSSLER & SCHAUER 2014).

4 Material und Methoden

4.1 Radarerfassungen - Methoden

4.1.1 Technische Grundlagen

Neben Moonwatch-Erhebungen (RÖSSLER & SCHAUER 2014 für Österreich) ermöglicht der Einsatz eines Radargeräts auch den Nachtzug (rund 2/3 des Zuggeschehens) quantitativ zu erfassen und gleichzeitig die Flughöhen und gegebenenfalls auch die Flugrichtung der nächtlich ziehenden oder transferierenden Vögel zu bestimmen (vgl. BRUDERER 1997). Ebenso kann tagsüber der Einsatz eines Radargeräts bspw. bei sehr hoch fliegenden Individuen, die sonst nicht bemerkt werden würden (z.B. ziehende Mauersegler oder Greife, die in mehr als 1 km Höhe überfliegen) hilfreich sein.

Für diese Studie wurde ein X-Band 12 kW Radar Type FURUNO Marine RADAR FAR 2117 mit 2400mm (8 ft) Antenne (24 rpm – Umdrehungen pro Minute), Signalfarbe der Echos gelb, Signalfarbe der Trails türkis (TRUE-G TRAIL 00:30), im Folgenden vereinfacht „Radar“ genannt, verwendet. Der Öffnungswinkel des Radarstrahls (ausgesendete elektromagnetische Wellen) beträgt laut Herstellerangaben 20 ° und wurde sowohl im Vertikal- als auch im Horizontalbetrieb nicht verändert. Die räumliche Ausbreitung dieses Radarstrahls wird in der Folge „Radarkeule“ genannt.



Abbildung 4-1: Modifiziertes kippbares und für den Landgebrauch geeignetes transportables Radargerät der Marke Furuno mit einer 8 ft Balkenantenne (v.l. J. Eiersberg – Furuno Vertretung Österreich, J. Hill – Avitec Research, M. Bierbaumer, H. Jaklitsch, S. Wegleitner – alle Projektteam).

4.1.2 Betriebsformen des Radars

Grundsätzlich lassen sich folgende Betriebsformen dieses Balkenradars unterscheiden: (1) ein „klassische“ Betrieb in **Horizontalebene** und (2) ein Betrieb in **Vertikalebene**. In den folgenden Kapiteln werden die beiden Betriebsformen näher beschrieben.

4.1.2.1 Horizontalbetrieb

Im Horizontalbetrieb (Ausrichtung des Radarbalkens analog dem Schiffsbetrieb) werden Flugrichtungen und Änderungen derselben für bodennah fliegende Vögel und Fledermäuse ermittelt (vgl. Abbildung 4-2). In der Regel ist der blinde Fleck um das Radargerät (jener Bereich, in dem aufgrund von Stör- und Streusignalen keine Objektdetektion möglich ist) deutlich größer als im Vertikalbetrieb (etwa 250 m, unter günstigen Bedingungen auch geringer).

An günstigen Standorten lassen sich im Horizontalbetrieb Flüge von Fledermäusen oder Vögeln in Bereichen zwischen 150 m bis 1.500 m vom Radargerät entfernt gut verfolgen. Bei Entfernungen von 150 m werden allerdings nur unter 50 m über Grund fliegende Individuen registriert, bei 300 m Entfernung zum Radarstandort lassen sich alle bodennah zwischen etwa 10 m und 100 m über Grund fliegenden Individuen erkennen, wobei in Senken und Tälern fliegende Organismen meist auch dann erkannt werden können, wenn sie unter dem vom Standort aus sichtbaren Horizont fliegen. Mit zunehmender Entfernung vom Radar können auch höher fliegende Vögel erkannt werden (bei 800 m Entfernung ca. 170 m über Grund).

Um Beobachtungssequenzen zu erhalten, die Rückschlüsse auf Zugrichtungen und Zugschneisen bzw. die Unterscheidungen zwischen ziehenden und rastenden Individuen zuzulassen, ist nach eigenen Erfahrungen ein Erfassungsradius von 1.500 m optimal. Dieser Erfassungsradius wurde als Standardeinstellung für den Horizontalbetrieb gewählt. Unter günstigen Bedingungen (sofern kein Einsatz von Filtern notwendig ist) kann es sinnvoll sein, den Erfassungsradius auf 3.000 m auszuweiten, um einzelne Echos länger verfolgen zu können. Allerdings werden dadurch insbesondere relativ schwache Echos immer kleiner und können nur noch eingeschränkt wahrgenommen werden.

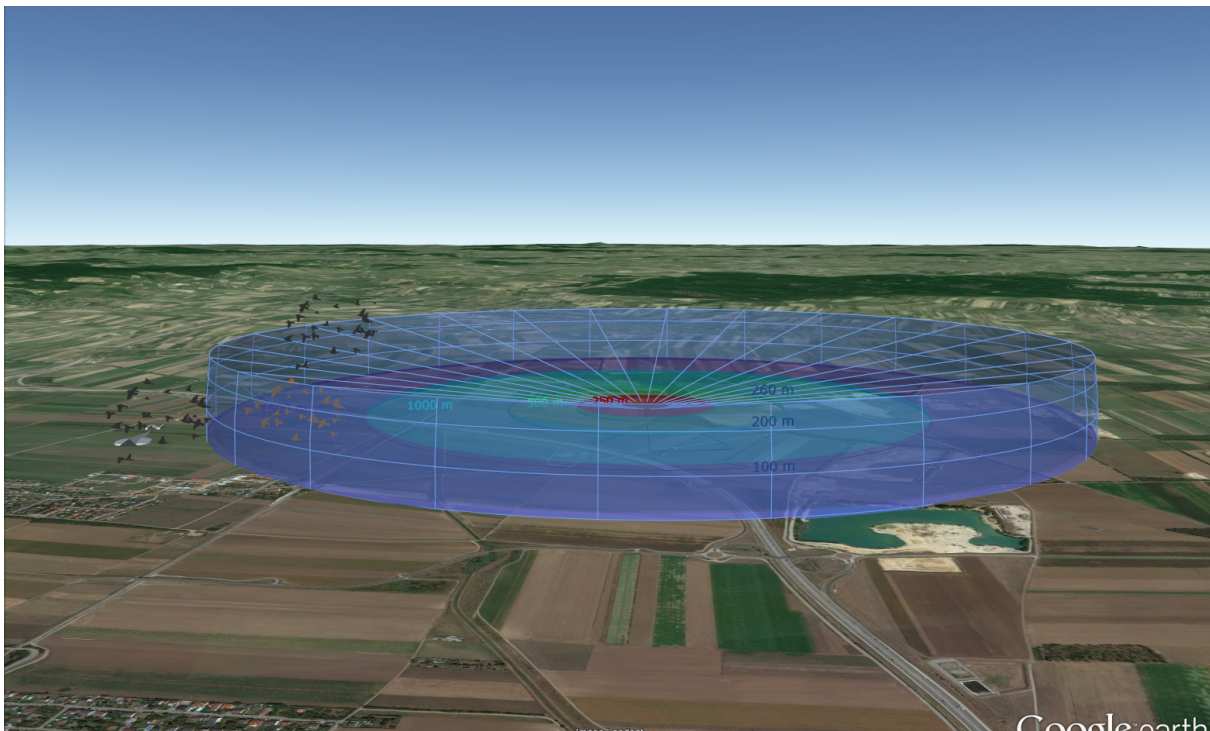


Abbildung 4-2: Schematisierte Darstellung des Horizontalbetriebs inklusive Erfassungsvolumen und -distanzen. Oranger Vogelschwarm - innerhalb des Erfassungsvolumens, schwarzer Vogelschwarm - außerhalb des Erfassungsvolumens.

4.1.2.2 Vertikalbetrieb

Im Vertikalbetrieb (Rotationsachse des Balkenradars normal zur Erdoberfläche; vgl. Abbildung 4-3) können Durchflugsraten und -höhen von detektierten Objekten ermittelt und aufgezeichnet werden.

Detaillierte Aussagen zur Zugrichtung sind im Vertikalbetrieb nicht möglich, eine Trennung von in Hauptzugrichtung oder gegen diese Hauptzugrichtung fliegenden Individuen über die Ausrichtung des Radars jedoch sehr wohl. In der gegenständlichen Untersuchung wurde davon ausgegangen, dass der Hauptzug in der Region etwa entlang einer NE – SW-Achse verläuft (vgl. ZUNKA-KRATKY & KOLLAR 2005, RÖSSLER & SCHAUER 2014). Daher wurde das vertikal rotierende Radar in dieser Achse ausgerichtet. Da in Einzelfällen Beobachtungen parallel zum Radarbetrieb zeigten, dass die Hauptflugrichtungen verstärkt in Richtung der Ost-Westachse abwichen, erfolgte eine entsprechende Neuausrichtung des Radargerätes.

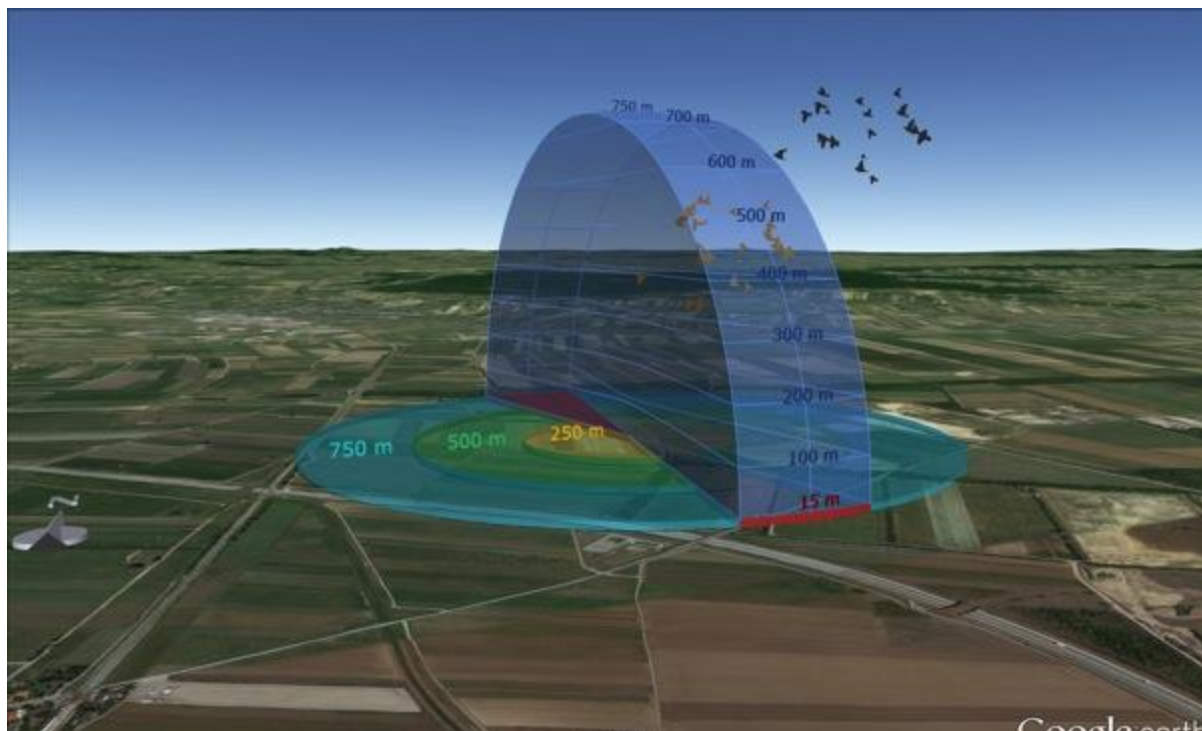


Abbildung 4-3: Schematisierte Darstellung des Vertikalbetriebs inklusive Erfassungsvolumen und -distanzen. Oranger Vogelschwarm - innerhalb des Erfassungsvolumens, schwarzer Vogelschwarm - außerhalb des Erfassungsvolumens.

4.1.2.3 Zusammenfassende Überlegungen

Das Radargerät selbst nimmt im Horizontalbetrieb wie auch im Vertikalbetrieb allgemein alle Flugobjekte (Lebewesen sowie technische Einrichtungen innerhalb des Erfassungsbereichs) ab einer bestimmten Körpergröße auf (siehe Kapitel 4.1.3). Eine Unterscheidung der Echosignale nach (Vogel-) Arten ist mit dem verwendeten Radarsystem nicht möglich. Eng zusammen fliegende Trupps von (Klein-)Vögeln zeigen teilweise nur ein Echo, oft jedoch getrennte Signale von dicht aufeinander folgenden starken Echos. Hier lässt sich zwar erkennen, dass es sich um einen Trupp handelt, die genaue Anzahl der Vögel eines solchen Trupps ist in der Regel aber nicht zu bestimmen. Im Horizontalbetrieb lässt sich allerdings die Länge bzw. Breite eines solchen Trupps messen, wodurch bedingt Rückschlüsse auf die Größe eines solchen Trupps möglich sind. Unter günstigen Umständen konnten in probeweisen Erhebungen unter Tags, bei einem Erfassungsradius von 750 m, Finkentrupps von > 10 Individuen auf Individualebene aufgelöst werden.

Das verwendete Radargerät (Schiffsradar) lässt sich in seiner Erfassungseffizienz durchaus mit anderen gängigen Radarmodellen (Swiss Bird Scan oder Zielfolgeradar) vergleichen. Sämtliche von COPPACK (2010) verglichenen Radarsysteme (Birdscan, Superfledermaus und Schiffsradar) bringen ab einer Höhengschicht von 100 Meter über Grund nahezu idente Ergebnisse.

4.1.3 Kalibrierung

Da das Radargerät Objekte erst ab einer gewissen Körpergröße erkennt, musste der detektierte Schwellenwert vorab experimentell ermittelt werden.

Zudem war es erforderlich Kalibrierungsexperimente durchzuführen, um eine korrekte Auswertung der Radarbilder zu ermöglichen sowie eine Einschätzung der ermittelten Bilder zu bekommen. Maßgebend waren dabei folgende Fragestellungen:

1. Welche Form und welches **Volumen** hat der vom Radarstrahl abgetastete Luftraum? Diese Information ist zur Berechnung des Flugaufkommens pro Volumen Luftraum essentiell.
2. Welche **Objektgröße** kann bis in welche Entfernung detektiert werden – bis in welche Entfernung sind auch die kleinsten heimischen Vogelarten (Goldhähnchen, Laubsänger mit Lebendgewichten von etwa 5 g) eindeutig erfassbar?
3. Wie kleine Objekte werden bis in welche **Entfernung** vom Radar detektiert? Nur auf Basis dieser Daten können Aussagen zu möglichen „Störechos“ (Insekten unterschiedlicher Größe, Blätter) gewonnen werden.

Kalibrierungsversuche wurden ausschließlich im Vertikalbetrieb durchgeführt, da der genaue Erfassungsbereich der Radarkeule nur in dieser Betriebsform ermittelt werden kann.

4.1.3.1 Ermittlung der Form der Radarkeule

Der Geräteaufbau und methodische Zugang war wie folgt:

1. Zur Kalibrierung verwendet wurden wassergefüllter Ballons verschiedener Größe (von wenigen Gramm bis zu mehreren hundert Gramm analog zu unterschiedlich großen und schweren Vogelindividuen) welche befestigt an einen heliumgefüllten Ballon in unterschiedlichen Entfernungen vom Radar und in unterschiedlichen lateralen Abweichungen vom zentralen Radarstrahl steigen gelassen wurden.
2. Die Radarkeule wurde ermittelt, indem die Entfernungen der lateral vom zentralen Radarstrahl abweichenden noch erfassbaren Objekte grafisch dargestellt werden (vgl. Abbildung 4-4). Alle Objekte außerhalb der Radarkeule werden nicht oder nur eingeschränkt erfasst.

Die nachfolgenden Auswertungen erfolgten ausschließlich für jene Objekte, die innerhalb der Radarkeule erfasst wurden.

RADARKALIBRIERUNG

DATUM 2014.05.27

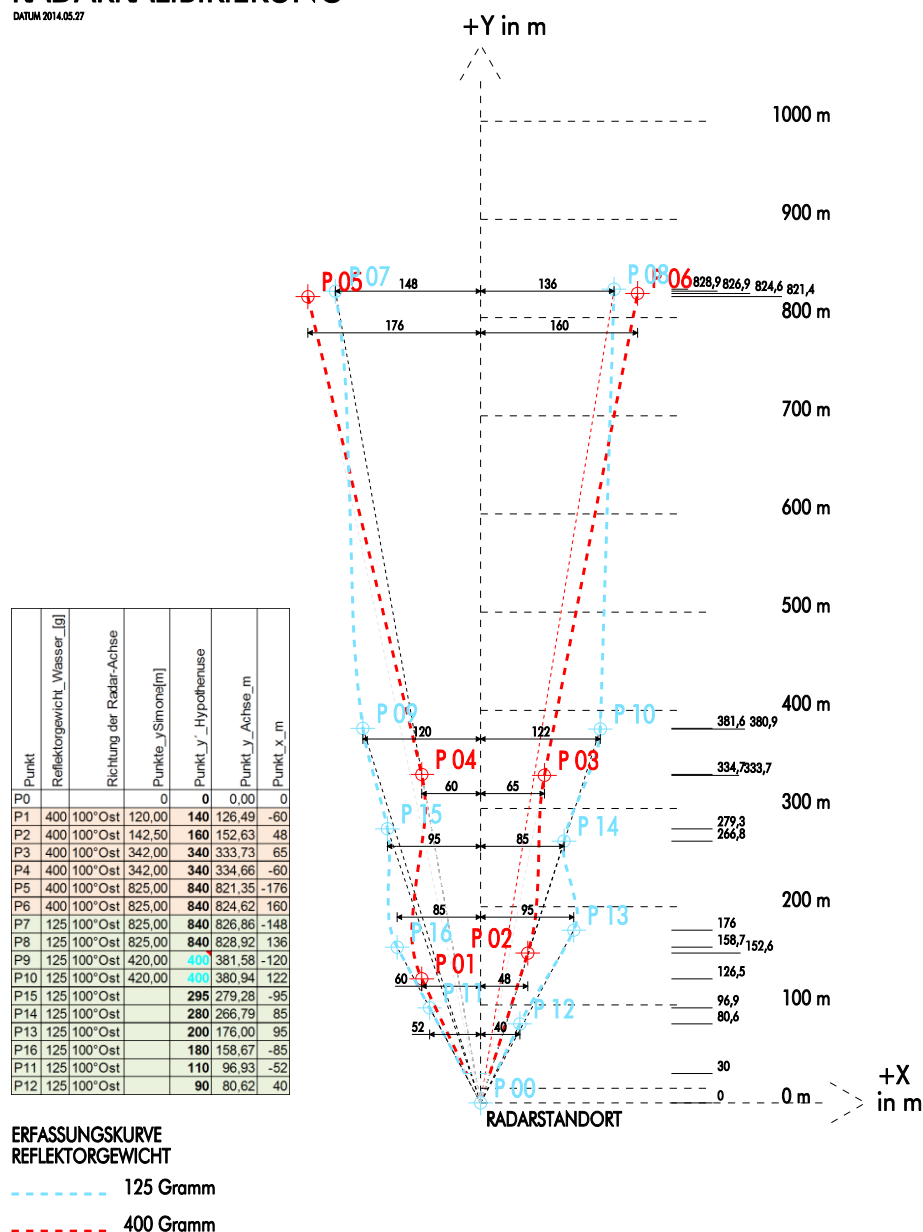


Abbildung 4-4: Erfassungskurve zweier unterschiedlich schwerer wassergefüllter Ballons zur Ermittlung der genauen räumlichen Struktur des Radarkegels (Erfassungskeule; blaue bzw. rote gestrichelte Linien).

In einem zweiten Analyseschritt wurden die für die einzelnen Höhenstufen (geschichtet nach 100 Meter-Schritten) ermittelten Objekte anhand der in der Kalibrierungs-Studie ermittelten Erfassungs-Kurve des Radars auf jeweils das gleiche Luftraumvolumen (20 Mio^3 entspricht einem Luftraum von 1 km Breite, 100 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe; vgl. Abbildung 4-5) umgerechnet.

Auf diese Weise wurden für die einzelnen Höhenstufen vergleichbare Werte an Vogeldurchflügen berechnet. Die Echos wurden in der Auswertung jeweils der untersten Schicht, in der ein Signal nachgewiesen wurde zugewiesen. Da unterhalb von 15 Metern aufgrund von Störechos durch die Vegetation nur unter sehr günstigen Bedingungen Echos erfasst werden können, die gesicherte Rückschlüsse auf fliegende Organismen zulassen, wurde dieser Bereich von der Auswertung ausgeschlossen.

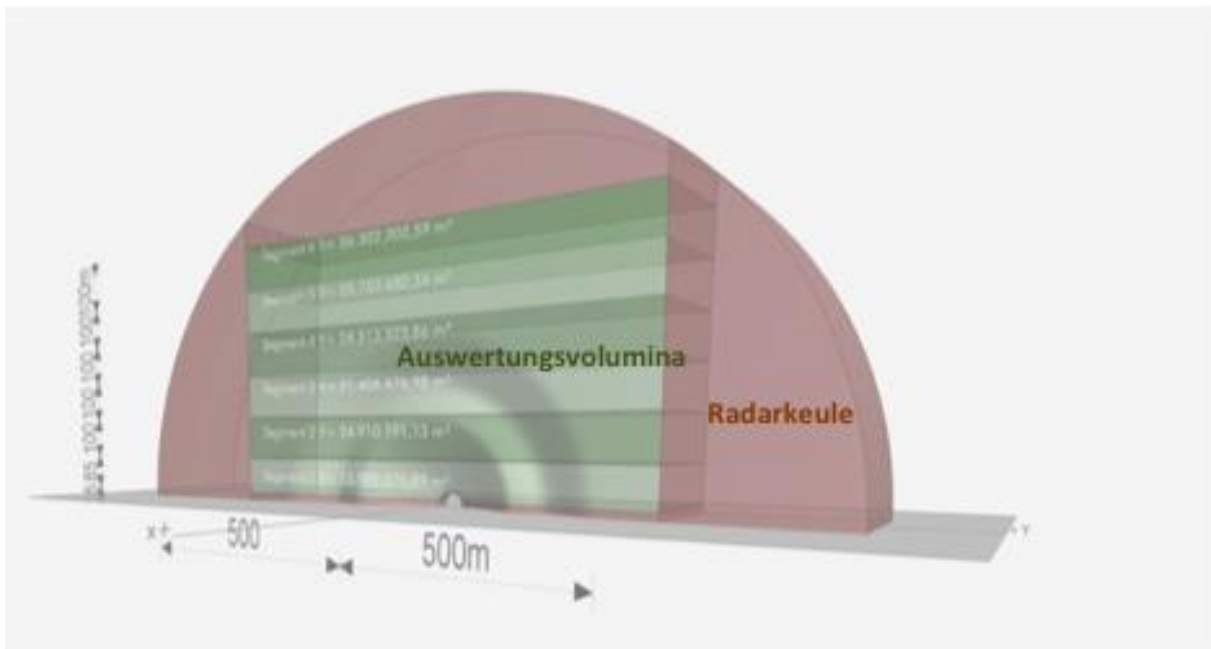


Abbildung 4-5: Räumliches Modell zur Auswertung der Anzahl festgestellter Tracks pro 100 Meter-Höhenstufe.

Zur Ermittlung des räumlichen Modells wurde die im Rahmen der Kalibrierungsstudie ermittelte Radarkeule im Programm AutoCad um ihr spitzes Ende rotiert. Anschließend wurden daraus 1 km lange (je 500 m links und rechts des Mittelpunkts) Höhenschichten ausgeschnitten.

4.1.3.2 Ermittlung der erfassbaren Objektgrößen und Entfernungen

Da Insekten einen beträchtlichen Teil des nächtlichen Flugaufkommens ausmachen können (z.B. ziehende Schmetterlinge oder Libellen im Herbst, schwärmende Maikäfer im Frühling) und eine mangelnde Berücksichtigung dieser Tatsache zu beträchtlichen Fehleinschätzungen führen kann (SCHMALJOHANN et al. 2008), wurde in einem Kalibrierungsversuch ermittelt, wie und bis zu welchen Entfernungen kleine Objekte durch das Radar erfasst und aufgezeichnet werden können.

Dafür wurden kleine Ballons mit sehr geringen Wasservolumen gefüllt (0,15 ml, 0,5 ml, 1,1 ml, 5 ml), die in Folge als Insekten bzw. Vogelattrappen getestet wurden. Diese wurden an einer 30 m langen Leine an einen Heliumballon fixiert, der in Folge im zentralen Erfassungsbereich des Radarstahls in eine Höhe von ca. 150 m steigen gelassen wurde. Entfernungsmessungen erfolgten durch das Radargerät, Wasservolumina wurden blasenfrei mit 2 ml handelsüblichen Spritzen auf 0,05 ml genau bestimmt (5 g mittels 12 ml Spritze auf 0,2 ml Genauigkeit). Die Testergebnisse sind in Tabelle 4-1 zusammengefasst.

Die Kalibrierung des Radargeräts wurde bei GAIN 100, Filter (SEA MAN 0 und Rain 0) durchgeführt. Durch Windverfrachtung änderte sich die Entfernung zum Radargerät und die Höhe über Grund laufend. Die angegebenen Entfernungen entsprechen der durchschnittlichen minimalen Entfernung des Objekts zum Radargerät, gemessen durch das Radargerät selbst.

Tabelle 4-1: Kalibrierung der Objekterkennung durch das Radargerät.

Entfernung zum Radargerät / getestete „Vogelattrappe“	120-150 m	220-280 m	450-550 m	> 650 m
1 g Luftballon mit 0,15 ml Wasser gefüllt	kein Signal	kein Signal	kein Signal	kein Signal
1 g Luftballon mit 0,5 ml Wasser gefüllt	Deutliches Signal	undeutliches Signal	kein Signal	kein Signal
1,9 g Luftballon ohne Wasserfüllung	nicht getestet	kein Signal	kein Signal	kein Signal
1,9 g Luftballon mit 1,1 ml Wasser gefüllt	deutliches Signal	deutliches Signal	undeutliches Signal	kein Signal
1,9 g Luftballon mit 5,0 ml Wasser gefüllt	deutliches Signal	deutliches Signal	deutliches Signal	deutliches Signal

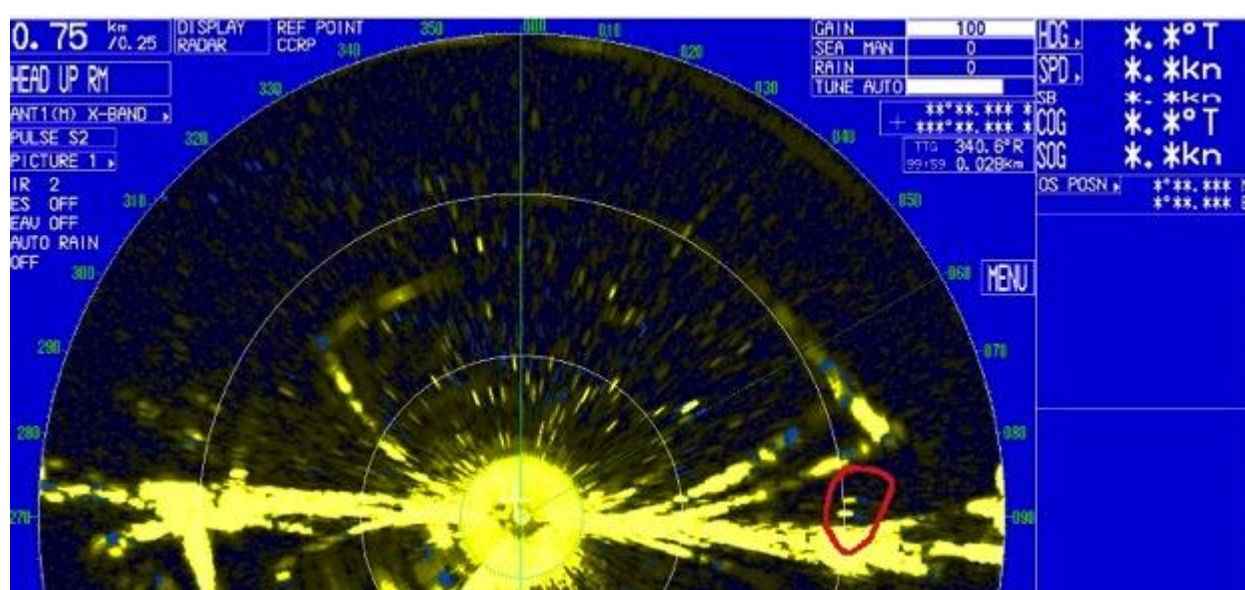


Abbildung 4-6: Heliumballon (oben) und mit 5 ml Wasser gefüllter in Summe 6,9 g schwerer Ballon unten in einer Entfernung von 500 Metern zum Radar im Kalibrierungsversuch vom Mai 2015.

Um darzustellen, mit welchen Objekten eine Verwechslung der aufgezeichneten Echos zumindest theoretisch möglich ist, wurden Gewichte verschiedener Insekten und Blätter gemessen bzw. erhoben (Tabelle 4-2). Es zeigt sich, dass die meisten heimischen Insekten (Größe bis Stubenfliege oder ziehende Tagfalter) keine Signale am Radarschirm ergeben können. Lediglich große Insekten wie Maikäfer oder Hornissen-Arbeiterinnen liefern in einem kleinen Erfassungsbereich (< 250 m um das Radargerät) deutliche Echos, die theoretisch fälschlich als Vögel interpretiert werden könnten. Ausschließlich sehr große Insekten (Hornissenköniginnen bis < 450m, Totenkopfschwärmer, Hirschkäfer bis > 650m) können auch in deutlich größerer Entfernung Echos produzieren, die als Vogel interpretiert werden könnten. Letztgenannte in ihrer Nachweisbarkeit durch den Einsatz von Filtern oder Reduktion des GAINS (Leistung) zu reduzieren bzw. auszuschließen wäre kontraproduktiv, da sich deren Gewichte mit den kleinsten europäischen Vogelarten (Goldhähnchen, Laubsänger) überschneiden. In Bezug auf Blätter ist zu bedenken, dass frische Blätter außer durch Stürme (fast) nie von Bäumen abgerissen und vom Wind in registrierbare Höhen verfrachtet werden (für herbstlich abfallendes Laub sind deutlich reduzierte Wasseranteile/Gewichte anzunehmen).

Tabelle 4-2: Lebendgewichte verschiedener Insekten, kleiner Fledermäuse und kleiner Vögel bzw. frischer Blätter im Frühsommer (Ende Mai).

Objekt	Masse	Quelle
Stubenfliege	0,04 - 0,08 g	Wikipedia
Tagfalter	0,15 g	biologie-schule.de
Frisches Blatt Hainbuche	0,2 g	eigene Messung
Frisches Blatt Feldahorn	0,4 g	eigene Messung
Maikäfer	0,4 - 0,9 g	tierchenwelt.de
Hornisse Arbeiterin	0,5 - 0,6 g	hornissenschutz.de
Frisches Blatt Weide	0,6 g	eigene Messung
Frisches Blatt Kirsche	0,8 g	eigene Messung
Hornisse Königin	1,1 g vor Eiablage; 0,5 g vor ihrem Tod	hornissenschutz.de
Frisches Blatt Hasel	1,1 g	eigene Messung
Frisches Blatt Feldahorn	2,0 - 2,8 g	eigene Messung
Totenkopfschwärmer	2 - 8 g	Wikipedia
Zwergfledermaus	3,5 - 7,0 g	Wikipedia
Wintergoldhähnchen	4,8 - 9,0 g	GLUTZ & BAUER (1991)
Hirschkäfer (Imago)	5,0 g	expertenstation.hausdeswaldes.de
Zilpzalp	5,6 - 10,3 g	GLUTZ & BAUER (1991)
Rauhautfledermaus	6 - 10 g	Wikipedia

Neben der Signalstärke und der daraus folgenden Darstellung am Bildschirm steht zur Unterscheidung der durch das Radar abgebildeten Objekte auch deren Bewegungsmuster zur Verfügung.

Ziehende Vögel bewegen sich klar gerichtet (wenn auch nicht immer gerade) und sind so im Horizontalbetrieb deutlich von herumschweifenden Nahrungsgästen oder jagenden Fledermäusen zu unterscheiden. Eine Unterscheidung von Flügen zwischen Brut- bzw. Schlafplatz und weiter entferntem Nahrungshabitat oder zwischen ziehenden Vögeln und Fledermäusen ist anhand des Flugbildes kaum möglich. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass Fledermäuse bei Windgeschwindigkeiten über 6 m/sec und Temperaturen unter 10 C° eine signifikant geringere Flugaktivität zeigen (AG „FLEDERMÄUSE UND WIND-ENERGIE“ DER KOORDINATIONSSTELLE FÜR FLEDERMAUSSCHUTZ UND –FORSCHUNG 2014).

Weiters sind Fledermäuse sehr leicht (Großer Abendsegler 21 - 30 g; Kleiner Abendsegler 13 - 20 g, Rauhautfledermaus 6 - 10 g, Zwergfledermaus 3,5 - 7 g) und geben daher oft - insbesondere im Horizontalbetrieb - nur schwache Bildsignale. Eine Trennung von im Nahebereich der Radarquelle eventuell aufgezeichneten Insekten ist dadurch möglich, dass sich die meisten Insekten in der Regel deutlich langsamer als Vögel fortbewegen (Insekten < 18 km/h, Vögel > 36 km/h – wobei Windgeschwindigkeit und Windrichtung zu beachten sind; vgl. SCHMAHLJOHANN et al. 2008); nur wenige große Insekten (Libellen, Schwärmer) erreichen im Streckenflug mit Vögeln vergleichbare Geschwindigkeiten.

Blätter (sofern diese überhaupt im Radar aufgezeichnet werden) können sich im Luftraum ausschließlich mit dem Wind in Windgeschwindigkeit bewegen. In windarmen Nächten (< 4 Beaufort) können Blätter im Luftraum > 15m über Grund (entspricht der minimalen standardisierten Beobachtungshöhe) ausgeschlossen werden.

Als Ergebnis dieser Kalibrierungsstudie wurden im Weiteren als Standardeinstellungen im Vertikalbetrieb Flughöhen bis 750 Meter über Grund erfasst. Dieser Entfernungsbereich erwies sich als Optimaldistanz zur Erfassung auch kleinerer Objekte (um 5 g Gewicht). Die untere Auflösung des Radars liegt bei etwa 15 Meter über Grund und ist damit auch für die Erfassung der z. B. für Freileitungen wichtigen Höhenbereiche (Erdseil bei etwa 40-60 Meter) zufriedenstellend einsetzbar (vgl. Abbildung 4-8 rechtes Bild).

4.1.4 Auswertung – automatisierte Bildanalyse

Die Radarbilder wurden im Abstand von 2,5 Sekunden gespeichert. Dies entspricht einem Bild pro Radarbalkenumdrehung; damit erfolgte eine Echtzeitaufzeichnung ohne Datenreduktion. Die einzelnen Radarbildaufnahmen wurden als Screenshots gespeichert und in Folge auf externen Festplatten gesichert. Somit wurde eine Vielzahl von Bildern generiert. Daher wurde die Bildanalyse automatisiert und ein Ra-

darbildanalyseprogramm VogelradarApplication von VRVis (Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung Forschungs-GmbH, Wien) entwickelt.

Prinzipiell können die oben erwähnten „punktförmigen“ Objekte mehrere Klassen der Darstellung am Bildschirm produzieren (Reihenfolge in abnehmender Signalstärke):

- Klasse I: Gelbe Echos mit türkisen Trails
- Klasse II+III: Gelbe Echos ohne Trails bzw. braune Echos mit türkisen Trails
- Klasse IV: Braune Echos ohne Trails
- Keine/kaum wahrnehmbare Veränderung am dunkelblauen Bildschirmhintergrund

Die Übergänge zwischen den einzelnen Klassen können fließend sein.

Um durch das von uns eingesetzte Radarbildanalyseprogramm als „Vogel“ (bzw. auch Fledermaus oder anderes fliegendes Objekt) erkannt zu werden, sind zumindest 3 aufeinander folgende Bilder der Klasse I in einer Linie notwendig. Zumindest teilweise ist auch dann eine „Vogel“Erkennung durch die Software möglich, wenn eines der drei Bilder zur Klasse II oder Klasse III gehört. Dies ist insbesondere wichtig, um längere Trails, die auch schwächere Echos enthalten oder für ein Bild unterbrochen sind, nicht als 2 Objekte zu erkennen.

Die gespeicherten Bilder wurden, getrennt nach Standort, Datum und Uhrzeit mittels eines von VRVis entwickelten Bildauswertungsprogramms analysiert (vgl. Abbildung 4-7). Eine Überprüfung der durch die Software ermittelten Vogeldurchflüge im Vergleich zu den Ergebnissen eines erfahrenen Bearbeiters ergab eine durchschnittliche korrekte Zuweisung der Bildanalysesoftware von etwa 85 %, in den Höhenstufen über hundert Meter sogar von 97-109 %.

Im Zuge der automatisierten Bildauswertung wird aus zumindest drei aufeinanderfolgenden Einzelaufzeichnungen eines transferierenden Objekts ein sogenannter Track ermittelt. Dem Track werden Durchflugszeit, Flughöhe und Flugrichtung (in diesem Falle allerdings nur mit oder gegen die Hauptzugrichtung) zugewiesen (vgl. Abbildung 4-7).

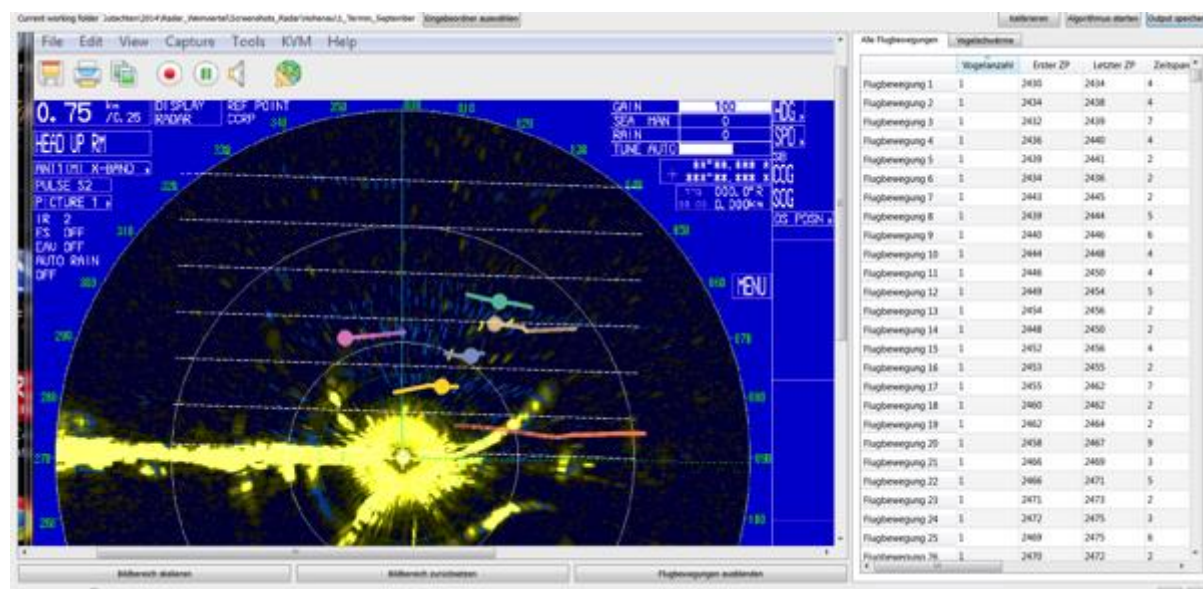


Abbildung 4-7: Detailansicht eines mittels VogelRadar Application ausgewerteten Radarbildes.

Folgende Einstellung des Radargerätes sind der Abbildung 4-7 zu entnehmen: Die maximale Reichweite betrug standardmäßig 750 Meter (3 konzentrische Kreise zu je 250 Meter Radius); gelbe bzw. hellblau gestrichelte Linie in Bildmitte ... Bodenniveau entspricht Null Meter über Grund; 6 gestrichelte weiße Linien ... 100 Meter Höhenlinien, die unterste davon markiert die 15 m Höhenlinie (darunter wurde aufgrund möglicher Störsignale durch den Untergrund keine standardisierte Auswertung durchgeführt); bunte

Punkte bzw. Linien ... Tracks bzw. einzelne Vogelindividuen, die zum Zeitpunkt der Aufnahme den Erfassungsbereich innerhalb einer bestimmten Höhenklasse passieren.

4.1.5 Zusammenfassung Methode Radarerfassung

Zum allgemeinen Verständnis des eingesetzten Schiffsradars kann folgendes festgehalten werden: Ein vorwiegend wasserhaltiges Objekt - wie es alle Lebewesen sind - reflektiert Radarwellen und produziert folglich ein Echo, das vom Radargerät aufgezeichnet wird. Auch andere massive Oberflächen (z. B. Steine, Metalle) produzieren starke Echos. Daher wird im Erfassungsbereich die Erdoberfläche (sofern nicht durch Geländekanten genügend abgeschirmt) als starkes, unveränderliches Echo dargestellt (sogenannter groundclutter). Auch elektromagnetische Wellen wie z. B. von Hochspannungsleitungen oder Windkraftanlagen, können am Radarbild Echos hervorrufen. Alle oben angeführten Störechos reduzieren den Erfassungsbereich prinzipiell folgendermaßen:

Im Vertikalbetrieb können im Umkreis von rund 100 Metern um den Standort des Radargeräts sowie etwa 15 Meter über dem Horizont keine standardisiert verwertbaren Signale empfangen werden.

Im Horizontalbetrieb besteht ein nichterfassbarer Bereich um den Radarstandort von etwa 250 Metern. Diese nicht erfassbaren Bereiche werden im Rahmen der Auswertung jeweils für jeden einzelnen Standort und einzelnen Tag berücksichtigt (vgl. Abbildung 4-2 und Abbildung 4-3).

Da das eingesetzte Schiffsradar dafür entwickelt wurde, Hindernisse in der Schifffahrt sichtbar zu machen, werden kleine Objekte (ab einem gewissen Schwellenwert) stark vergrößert am Bildschirm dargestellt. D. h. mehr oder weniger „punktförmige“ Objekte unterschiedlicher Größe werden am Bildschirm in der gleichen Weise abgebildet, sofern das vom Objekt produzierte Echo den Schwellenwert für die Darstellung überschritten hat. Unbewegt(!) wären sie nun nicht mehr voneinander zu unterscheiden.

Die Stärke des Radar-Echos eines lebendigen Objekts (nicht zu verwechseln mit der am Bildschirm dargestellten Größe/Farbe desselben Echos) ist vor allem abhängig von der Wassermasse, die es enthält (andere reflektierenden Substanzen wie z. B. Metalle spielen bei Lebewesen nur eine untergeordnete Rolle). D. h. ein wasserarmes Objekt produziert ein schwächeres Echo als ein wasserreiches Objekt und wird somit nur in geringerer Entfernung registriert. Da Lebewesen zum Großteil aus Wasser bestehen, kann aus dem Gewicht auf die Stärke des Echos eines Tieres geschlossen werden. Daraus ergibt sich, dass ein leichteres Lebewesen ein schwächeres Echo produziert als ein schwereres. Als Folge davon wird das Echo eines schwereren Objekts auch in größerer Entfernung vom Radargerät aufgezeichnet. Echos von zu leichten Objekten sind so schwach, dass sie nur in geringer Entfernung erkannt werden können. In diesen Entfernungen können aufgrund von Störechos allerdings auch keine anderen Objekte registriert werden (Vertikalbetrieb etwa 100 Meter um den Radarstandort, Horizontalbetrieb rund 250 Meter). D. h. im Vertikalbetrieb könnten lediglich Objekte mit einem Vogel verwechselt werden, die in Entfernungen über 100 Meter ein starkes Echobild hervorrufen (im Horizontalbetrieb 250 Meter).

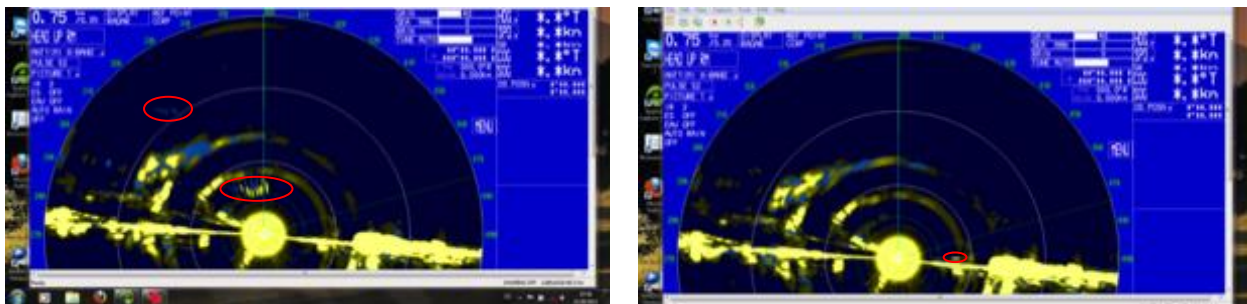


Abbildung 4-8: Beispielhafte Darstellung von Radaraufnahmen.

Dem linken Bild von Abbildung 4-8 ist ein in etwa 150 Meter Höhe fliegender Trupp bestehend aus mindestens 8 Individuen (untere rote Ellipse) bzw. in etwa 500 Meter Höhe der Trail eines Vogels (obere rote Ellipse) zu entnehmen. In der rechten Abbildung ist ein in etwa 15 Meter Höhe jagender Turmfalke zu erkennen (unter Tags mittels optischer Beobachtung abgeglichen).

4.2 Standortwahl

Die großräumige Auswahl der Radarstandorte strebte zum ersten eine Einbindung vogelkundlicher Hotspots der Region (im Norden nahe Hohenau und in Nähe zum March-Thaya-Korridor, im Süden nahe Matzener Wald), zum zweiten eine Nord-Süd-Abdeckung und zum dritten einen Ost-West-Gradienten (Entfernung zum March-Thaya-Korridor) an. Letzteres dient zur Ermittlung etwaiger verdichteter Flugkorridore entlang der March und möglicherweise einer Abnahme der Zugdichte Richtung Westen.

Dementsprechend wurden von West nach Ost (Gradient abnehmender Entfernung zur March) folgende Teilabschnitte als Radarstandorte ausgewählt (vgl. Abbildung 4-9 und Details zu Untersuchungszeiträumen und Umfang in Kapitel 4.3); angegeben sind in Klammer die Entfernungen zur March in Kilometer:

- Obersdorf (20 Kilometer)
- Region um Prottes (8 Kilometer)
- Zistersdorf / Götzendorf (6 Kilometer)
- Hohenau - Gebiet nördlich Hohenau / Bernhardsthaler Ebene (2,3 Kilometer)
- March bei Dürnkrot (0 Kilometer; direkt an der March gelegen)

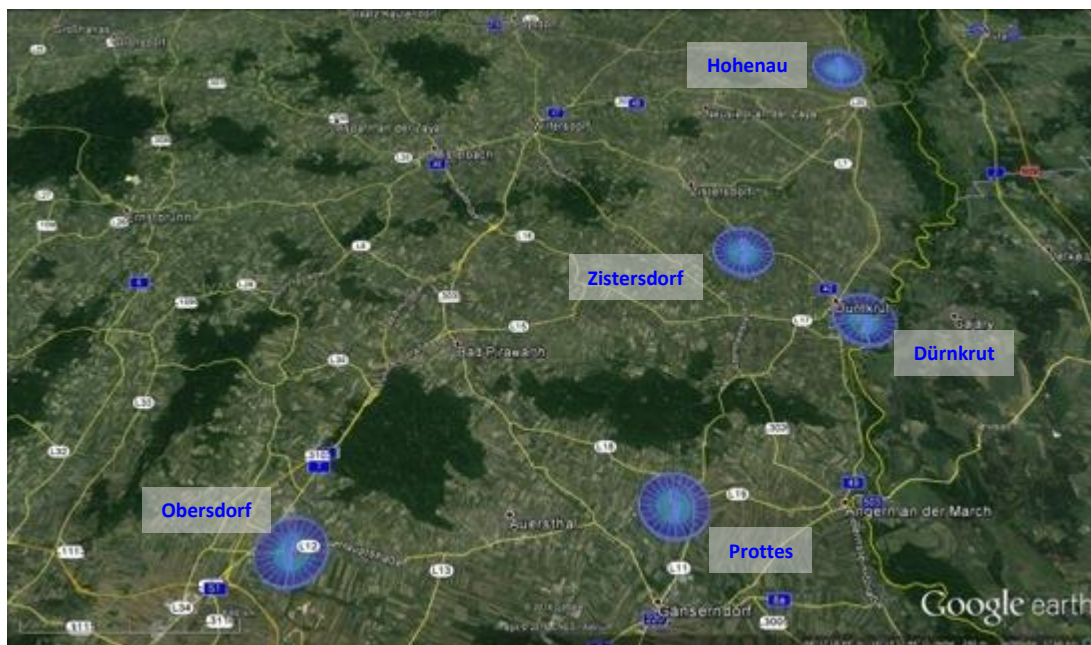


Abbildung 4-9: Standorte für die Radaruntersuchungen im Herbst 2014 sowie im Frühling und Herbst 2015

Innerhalb der beiden Untersuchungsstandorte Prottes und Zistersdorf / Götzendorf wurden im Herbst 2014 zwischen dem ersten Erfassungsdurchgang im September und dem zweiten im Oktober kleinräumige Standortsveränderungen vorgenommen. Diese waren notwendig, um die Messungen aufgrund topografischer Aspekte und damit im Zusammenhang stehender vermutlicher Ablenkeffekte zu optimieren.

Beide Standorte bei Prottes befanden sich auf Arealen von OMV-Förderanlagen. Die Positionierung des Radars beim ersten Herbst-Termin (16.-17. September 2014) erbrachte nur im Vertikalbetrieb ausgezeichnete Ergebnisse. Im Horizontalbetrieb wurden aufgrund ungenügender Geländeabschirmung überdurchschnittlich viele Echos von Bodenstrukturen zurückgeworfen. Daher wurde der Standort im Oktober wenige hundert Meter nach Norden verlegt und so optimiert.

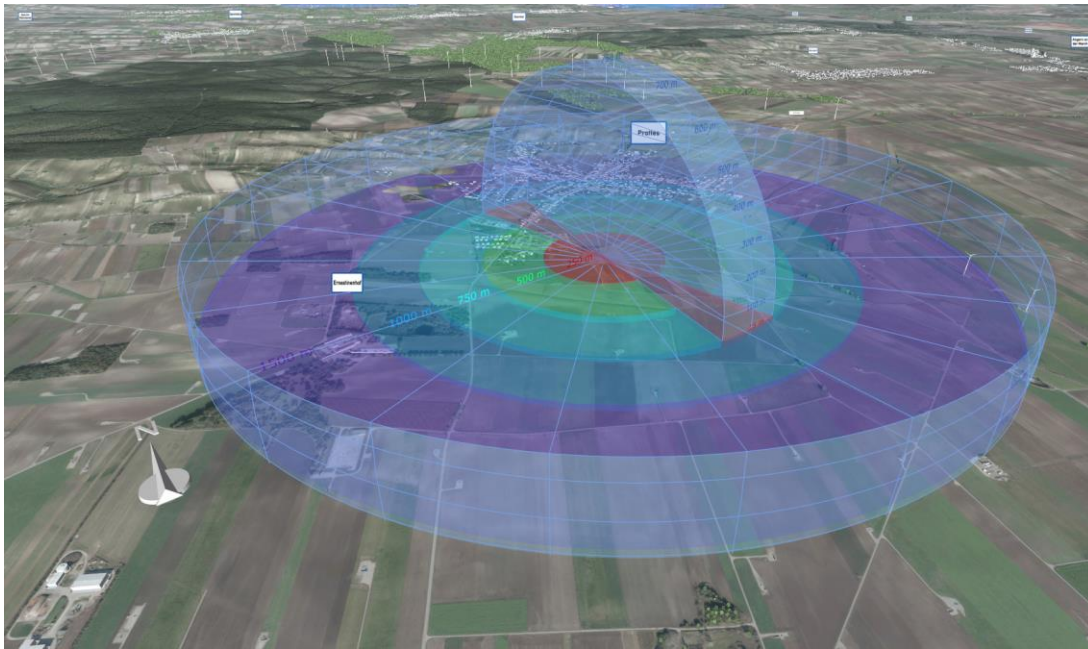


Abbildung 4-10: Detailansicht des Radarstandorts bei Prottes inklusive der Erfassungsbereiche des Radars im Horizontal- bzw. Vertikalbetrieb (rot - aufgrund möglicher Störechos standardisiert nicht ausgewertete Flächen).

Nördlich von Zistersdorf befanden sich beide Radarstandorte im Bereich des Windparks Zistersdorf (Abbildung 4-11 und Abbildung 5-2). Während des ersten Erfassungsdurchgangs (17.-18. September 2014) lag der Standort eher im Zentrum des Windparks und wurde für den zweiten Erhebungsdurchgang im Oktober um wenige hundert Meter nach Nordwesten an den Rand des Windparks verlegt.

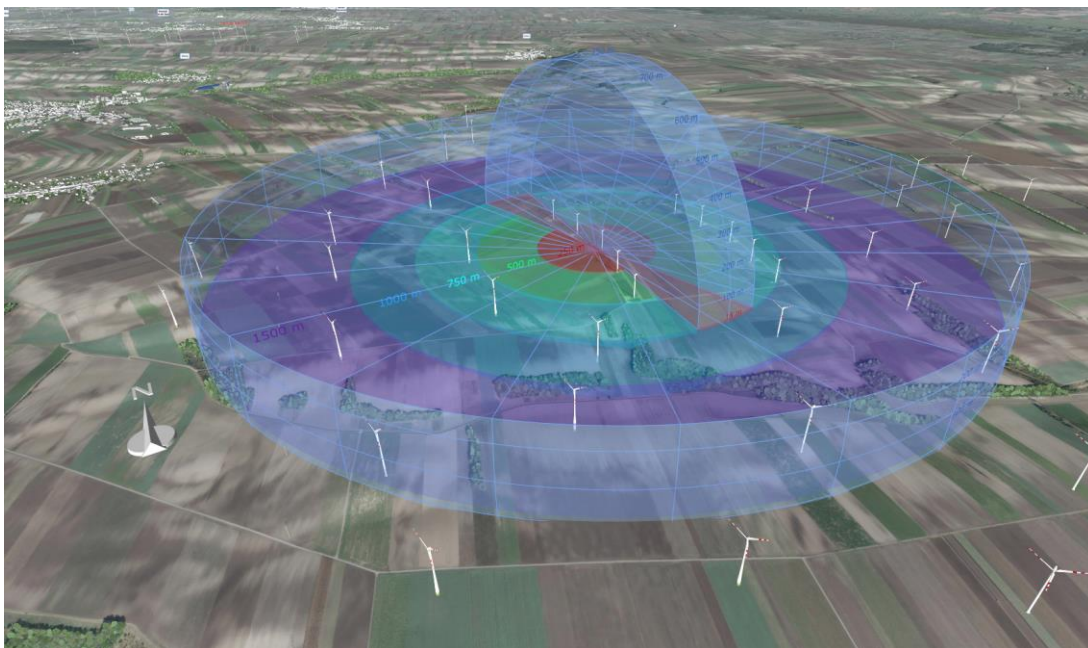


Abbildung 4-11: Detailansicht des Radarstandorts bei Zistersdorf inklusive der Erfassungsbereiche des Radars im Horizontal- bzw. Vertikalbetrieb (rot - aufgrund möglicher Störechos standardisiert nicht ausgewertete Flächen).

An allen Terminen nördlich von Hohenau wurde das mobile Radar auf dem Areal einer OMV-Förderanlage nahe dem Weißen Kreuz positioniert. Dieser Untersuchungsstandort ist relativ nahe dem March-Thaya-Korridor gelegen und zusätzlich für seine hohen Greifvogelaufkommen bekannt (ZUNA-KRATKY & KOLLAR 2005 und eigene Beobachtungen).

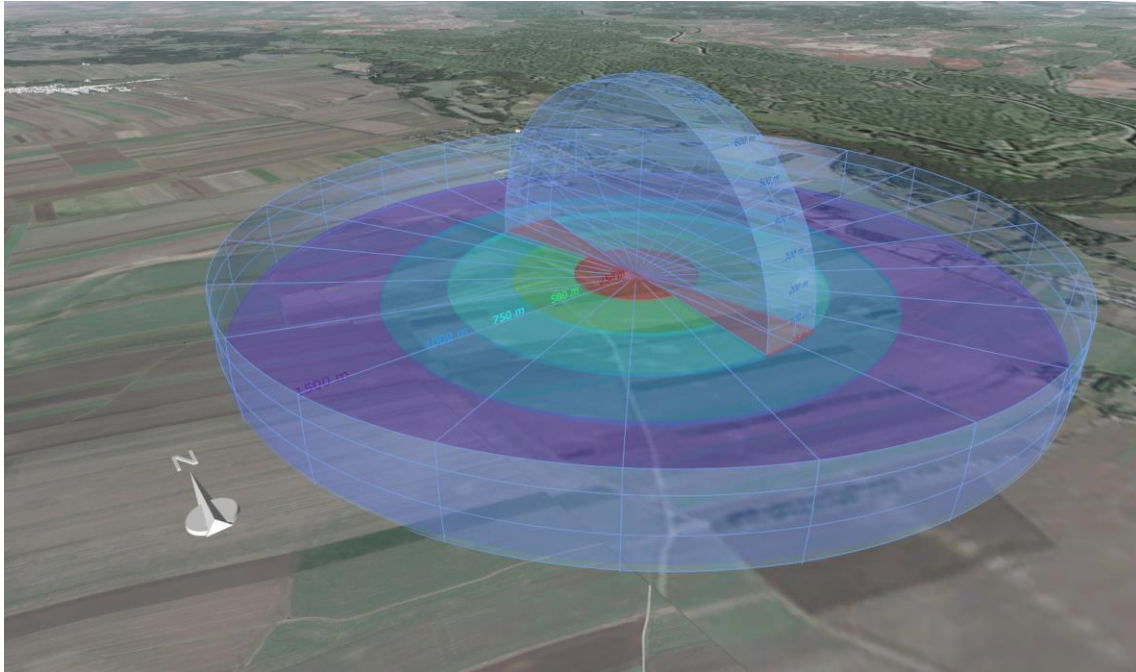


Abbildung 4-12: Detailansicht des Radarstandorts nördlich von Hohenau inklusive der Erfassungsbereiche des Radars im Horizontal- bzw. Vertikalbetrieb (rot - aufgrund möglicher Störechos standardisiert nicht ausgewertete Flächen).

Im Frühling 2015 wurden schließlich zwei zusätzliche Standorte in das Untersuchungsprogramm mit aufgenommen: Einer direkt an der March bei Dürnkrot gelegen (Abbildung 4-13), sowie ein weiterer südlich von Wolkersdorf an der Bahnlinie bei Obersdorf (Abbildung 4-14).

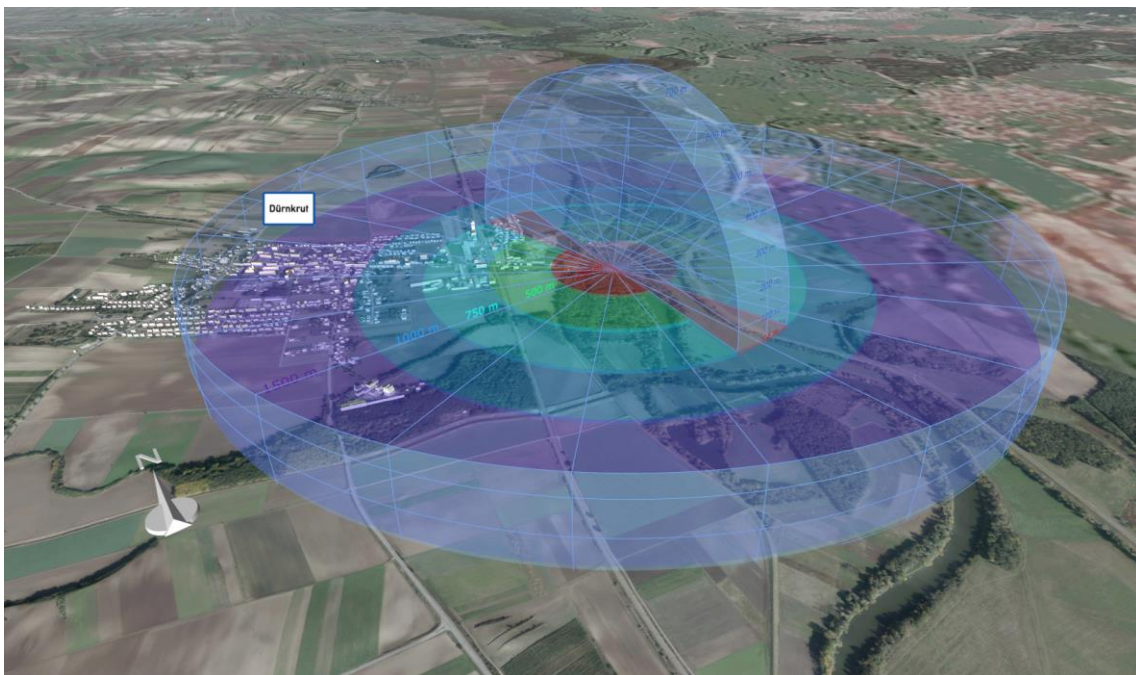


Abbildung 4-13: Detailansicht des Radarstandorts bei Dürnkrot direkt an der March gelegen inklusive der Erfassungsbereiche des Radars im Horizontal- bzw. Vertikalbetrieb (rot - aufgrund möglicher Störechos standardisiert nicht ausgewertete Flächen).

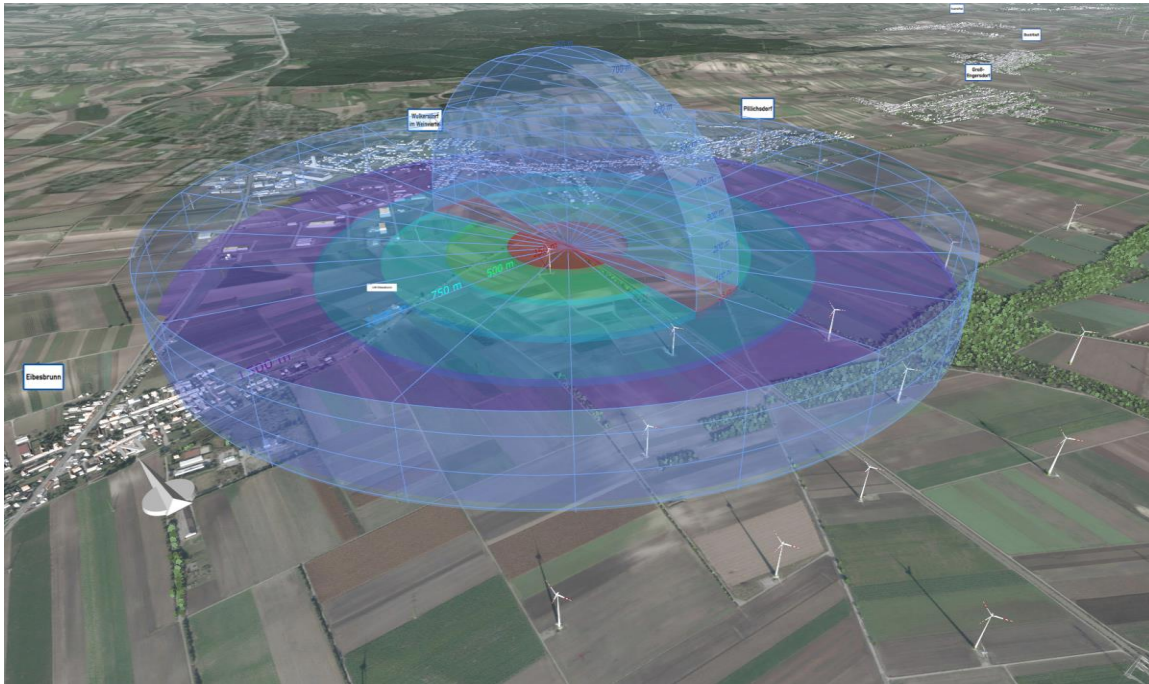


Abbildung 4-14: Detailansicht des Radarstandorts bei Obersdorf südlich von Wolkersdorf inklusive der Erfassungsbereiche des Radars im Horizontal- bzw. Vertikalbetrieb (rot - aufgrund möglicher Störechos standardisiert nicht ausgewertete Flächen).

4.3 Radar - Erfassungstermine und Laufzeiten

Radaraufzeichnungen fanden im Rahmen der Untersuchungen im Herbst 2014 an 6 Terminen (Gesamtumfang etwa 112 Stunden), im Frühjahr 2015 an 10 Terminen (Gesamtumfang etwa 189 Stunden) sowie im Herbst 2015 an zwei Terminen (Gesamtumfang etwa 40 Stunden) statt (vgl. Tabelle 4-3 und Tabelle 4-4). Die Darstellung erfolgt getrennt für Herbst- und Frühjahrszug.

Der Auf- und Abbau der mobilen Radaranlage betrug pro Termin und Standort zusätzlich jeweils etwa 2 bis 3 Stunden. Im Detail verteilen sich die Aufnahmezeiten auf die einzelnen Erfassungstermine wie folgt:

Herbstzug

Tabelle 4-3: Termine und Laufzeiten der Radarerfassung an 5 Standorten und 8 Terminen im östlichen Weinviertel im Herbst 2014 und 2015 (Reihenfolge in abnehmender Entfernung zum March-Thaya-Korridor).

Standort / Termin	Koordinaten	Start			Ende		Gesamtlaufzeit
Prottes	48°22'43,51" N	16.09.2014	18:38	bis	17.09.2014	13:38	19 h 00 min
	16°43'49,03" E	09.10.2014	19:14	bis	10.10.2014	12:01	16 h 47 min
Zistersdorf / Götzendorf	48°30'09,46" N	17.09.2014	16:38	bis	18.09.2014	12:25	19 h 47 min
	16°47'27,74" E	10.10.2014	18:25	bis	11.10.2014	13:58	19 h 33 min
Hohenau	48°37'38,10" N	18.09.2014	18:26	bis	19.09.2014	12:47	18 h 21 min
	16°53'19,49" E	11.10.2014	19:10	bis	12.10.2014	13:32	18 h 22 min
Obersdorf	48°21'36,88" N 16°30'56,72" E	27.10.2015	16:15	bis	28.10.2015	13:30	21 h 15 min
March bei Dürnkrut	48°27'54,53" N 16°51'49,49" E	28.10.2015	16:36	bis	29.10.2015	12:57	19 h 21 min

Frühjahrszug

Tabelle 4-4: Termine und Laufzeiten der Radarerfassung an 5 Standorten und 10 Terminen im östlichen Weinviertel im Frühjahr 2015 (Reihenfolge in abnehmender Entfernung zum March-Thaya-Korridor).

Standort / Termin	Koordinaten	Start			Ende		Gesamtlaufzeit
Obersdorf	48°21'36,88" N	12.04.2015	16:39	bis	13.04.2015	12:12	19 h 33 min
	16°30'56,72" E	05.05.2015	18:34	bis	06.05.2015	12:14	17 h 40 min
Prottes	48°22'43,51" N	08.04.2015	20:01	bis	09.04.2015	14:23	18 h 22 min
	16°43'49,03" E	06.05.2015	15:09	bis	07.05.2015	11:28	19 h 19 min
Zistersdorf / Götzendorf	48°30'09,46" N	09.04.2015	17:06	bis	10.04.2015	13:06	20 h 00 min
	16°47'27,74" E	30.04.2015	16:44	bis	01.05.2015	10:19	17 h 35 min
Hohenau	48°37'38,10" N	11.04.2015	12:48	bis	12.04.2015	14:02	25 h 14 min
	16°53'19,49" E	02.05.2015	19:21	bis	03.05.2015	08:23	13 h 2 min
March bei Dürnkrot	48°27'54,53" N	10.04.2015	14:16	bis	11.04.2015	10:53	20 h 37 min
	16°51'49,49" E	29.04.2015	19:28	bis	30.04.2015	13:07	17 h 39 min

5 Ergebnisse Herbstzug 2014 und 2015

5.1 Beschreibung der Messungen

Im Folgenden werden die Messungen des Herbstzuges und die dabei getätigten Beobachtungen beschrieben, sowie das Wetter dokumentiert. Die Dokumentation des Horizontalbetriebs dient dabei der Darstellung von Zug- bzw. Flugrichtungen und des Auftretens von Vogelschwärmen aber auch von Fledermäusen oder Insekten in bedeutenderem Umfang.

Die Reihenfolge der Aufzählung der einzelnen Standorte erfolgt dabei von West nach Ost mit abnehmender Entfernung zum March-Thaya-Korridor; wobei zusätzlich zu den drei bereits im Herbst 2014 bearbeiteten Standorten zwei weitere, nämlich Obersdorf und March bei Dürnkrot, untersucht wurden. In den folgenden Kapiteln werden die wesentlichen Ergebnisse der vorgestellt.

5.1.1 Obersdorf

5.1.1.1 1. Termin (27.-28. Oktober 2015)

Wetter: Hochdruckwetterlage

	17:00	22:00	01:30	3:30	7:30	9:30	13:00
Temp. (°C)	15	9	8	8	9	9	9
Bew. (x/10)	0	0	0	10	10	10	10
Wind (km/h)	10	15	25	25	30	35	30
Richtung	SE	SE	ESE	ESE	SSE	ESE	SSE
Niederschlag	0	0	0	0	0	0	0
Anmerkung	klar	klar	klar	Nebel	Nebel		

16:15-16:30 (H): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Mäßige Aktivität; einige Schwärme 0,5-1 km nördlich des Standorts in westliche Richtungen fliegend (möglicherweise entlang der Hangkante des Matznerwalds) und einige Einzelechos östlich des Standorts in südliche bis südwestliche Richtung fliegend. Keine anderen Richtungen.

16:30-17:29 (V): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Störechos durch vorbeifahrende Eisenbahn, werden optisch ausgezählt. Einzelne Schwärme, meist aber Einzelechos, quer zur Ausrichtungsachse.

17:29-18:32 (H): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Mittlere, im Verlauf leicht steigende Aktivität. Kaum Schwärme aber relativ viele Einzelechos v. a. östlich des Standorts vorwiegend in südliche bis südwestliche, weniger in westliche Richtungen fliegend. Vereinzelt nördliche und noch weniger östliche Richtungen. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

18:33-19:34 (V): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Relativ viele Echos quer zur Ausrichtungsachse. Störechos durch vorbeifahrende Eisenbahn, werden optisch ausgezählt. Keine Korrekturfaktoren notwendig.

Flüge parallel zur Achse mit etwa 70 km/h über Grund gegen Hauptzugrichtung (19:14).

19:34-20:29 (H): mittlere Aktivität; südwestliche Richtungen zunächst stark dominierend, ab ca. 20:15 aber vermehrt nördliche und östliche Richtungen. Meist klar gerichtet. Keine herum schweifenden (jagenden) Echos. Parallelfüge zu bestehenden Leitungen ca. 600 m südlich des Standorts (19:41), aber öfter auch Leitungsquerungen ohne Reaktion (z. B. 19:56).

20:29-21:29 (V): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Relativ viele Echos quer zur Ausrichtungssachse. Nur wenig Störechos durch vorbeifahrende Eisenbahn, werden optisch ausgezählt. Keine Korrekturfaktoren notwendig.

21:29-22:29 (H): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Deutlich geringere Aktivität als um 20 h: meist südwestliche Richtungen, seltener westliche oder südöstliche Richtungen. Kaum andere Flüge. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar, Leitungsquerungen ohne sichtbare Reaktion.

22:29-23:29 (V): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Mehrere Echos quer zur Ausrichtungssachse. Einige Störechos durch vorbeifahrende Eisenbahn, zwei durch Windrad, werden optisch ausgezählt. Keine Korrekturfaktoren notwendig.

Fluggeschwindigkeit (gegen Hauptzugrichtung) bis über 100 km/h über Grund (>600 m ü. G./23:18) in Hauptzugrichtung um 40 km/h (Bsp.: 200 m ü. G./22:51).

23:29-00:28 (H): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Geringe Aktivität: meist südliche bis westliche Richtungen und umher schweifende Echos. Selten andere Flüge. Ausweichflug um 23:45 um kleinen Hügel 800 m östlich des Standorts, sonst keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

00:28-01:29 (V): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Einige Echos quer zur Ausrichtungssachse werden nicht als Track erkannt – wurde optisch korrigiert. Ein Störecho durch Windrad, wird optisch korrigiert. Keine Korrekturfaktoren notwendig.

Mehr oder weniger senkrecht aufsteigendes Echo (in 25 Sekunden von 10 auf 80 m. ü. G) dann beginnender Streckenflug (langsam und steigend – ca. 100 m Strecke Aufstieg auf 100 m. ü. G in 15 Sekunden).

01:29-02:30 (H): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Sehr geringe Aktivität: in alle Richtungen und umher schweifende Echos, leichte Häufung Richtung SE. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

02:31-03:30 (V): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Einige Echos quer zur Ausrichtungssachse. Einige Störechos durch Windrad, werden optisch korrigiert. Keine Korrekturfaktoren notwendig. Mehrfach Tracks mit deutlich fallender Höhe über Grund, selten aber auch deutlich steigend.

03:31-04:33 (H): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Sehr geringe Aktivität: die wenigen Flüge fast ausschließlich in südlich bis westliche Richtungen, sehr vereinzelt umher schweifende Echos. Keine Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

04:33-05:35 (V): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Ein nicht erkanntes Echo wurde optisch korrigiert.

4:38-5:33 Epiphan Signalwandler ausgefallen – keine quantitativ verwertbaren Signale.

05:36-07:29 (H): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Zunächst sehr geringe Aktivität, ab 5:50 deutlich ansteigend mit ersten Schwärmen; bis 6:00 keine bevorzugte Flugrichtung erkennbar (auch vereinzelt umher schweifende Echos), dann vorübergehend bevorzugt in südlich-westliche Richtungen, ab 6:40 aber bevorzugt nördliche bis östliche Richtungen (auch größere Schwärme > 500 m breit). Vereinzelt mögliche Nutzung von Leitlinien (Eisenbahn – z. B. 7:12, Leitungen – z. B. 7:16) eventuell auch Landen eines Schwarms auf der Leitung (7:22).

07:29-08:30 (V): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Wenige Echos quer zur Ausrichtungssachse und einige in Bodennähe werden nicht als Track erkannt – wurde optisch korrigiert. Einige Störechos durch vorbeifahrende Eisenbahn, werden optisch korrigiert. Keine Korrekturfaktoren notwendig. Mehrfach Tracks vom Boden aufsteigend, mehrfach Schwärme erkennbar.

08:30-09:29 (H): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Mittlere bis hohe Aktivität mit Schwärmen: bevorzugte Flüge in nördliche Richtungen, weniger in südöstli-

che Richtungen. Ablenkung der Flugroute durch Leitung mit folgendem Parallelflug (8:33/8:42). Häufung von nordwärts fliegenden Schwärmen ca. 800 m westlich des Standorts (knapp westlich des Umspannwerks), dann vor dem Gewerbegebiet nach Nordosten abweichend.

09:29-10:29 (V): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Wenige Echos quer zur Ausrichtungssachse und einige in Bodennähe werden nicht als Track erkannt – wurde optisch korrigiert. Einige Störechos durch vorbeifahrende Eisenbahn, werden optisch korrigiert. Keine Korrekturfaktoren notwendig.

Mehrfach Tracks vom Boden aufsteigend oder landend. Mehrfach Schwärme erkennbar. Teilweise Auf- und Abfliegen (möglicherweise jagende Turmfalken).

10:29-11:29 (H): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Mittlere bis hohe Aktivität mit Schwärmen: keine bevorzugte Flugrichtung, v.a. umherschweifende Echos. Leitungen stellen eine mögliche Barriere und bzw. oder Leitlinie dar (Bsp. 10:43-10:47/11:02-11:06).

11:29-12:29 (V): Filter Sea Man = 9, Rain

Einige Störechos durch vorbeifahrende Eisenbahn, werden optisch korrigiert. Keine Korrekturfaktoren notwendig.

Teilweise Tracks vom Boden aufsteigend oder landend. Mehrfach Schwärme erkennbar.

12:29-13:29 (H): Filter Sea Man = 9, Rain = 0

Mittlere bis hohe Aktivität mit vielen Schwärmen. Viele umherschweifende (v.a. westlich des Standorts mit großen Schwärmen), aber auch mehrere gerichtete Echos (v.a. nach Südwesten, meist auch Schwärme). Leitungen stellen eine mögliche Barriere für Schwärme dar (Bsp. 12:43-12:48).

5.1.2 Prottes

5.1.2.1 1. Termin (16.-17.9.2014)

Wetterlage: Die Wettersituation dreht nach einer ausgedehnten Tiefdrucklage auf Hoch; die Bedingungen für ziehende Vögel und deren Beobachtung ist demnach als sehr gut einzustufen. Alle folgenden Angaben beziehen sich auf den Horizontalbetrieb.

18:38-18:47: keine verwertbaren Signale.

02:07-02:49: sehr hohe Aktivität gerichteter Echos, v. a. Richtung SO-S, weniger aber auch Richtung SW. Andere Echos selten.

09:46-10:21: mittlere Aktivität, v. a. umher schweifender Vogelschwärme. Gerichtete Echos eventuell Richtung SW und SO-S – Unterscheidung zu umherschweifenden Echos jedoch meist nicht möglich.

11:20-11:25: eher geringe Aktivität, v. a. umher schweifender Echos (Schwärme).

12:27-13:38: nur geringe Aktivität, v. a. umher schweifender Echos (Schwärme – teilweise sehr groß: bis zu 1,5 km breit; mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Starenschwarm). Diese scheinen sich bevorzugt Richtung N-O zu bewegen.

5.1.2.2 2. Termin (9.-10.10.2014)

Wetterlage: ausgeprägte Hochdrucksituation, klar, schwacher Wind 1-2 Beaufort, klar (0/10 Bewölkt) in den frühen Morgenstunden kommt Nebel auf, der bis Mittag anhält, warm (18-10-19°C). Alle folgenden Angaben beziehen sich auf den Horizontalbetrieb.

20:20-21:00: die meisten Echos bewegen sich nach SW-W (die meisten davon scheinbar +/- den Abhängen des Matzner Waldes folgend), aber viele Echos auch nach SO, weniger nach S und kaum in andere Richtungen. Südöstlich des Radarstandorts (über den Feldern – ca. 300 m bis 700 m entfernt) viele „jagende“ Fledermäuse (taumelndes Auf- und Abfliegen).

23:00-24:00: fast alle gut sichtbaren Echos nach SW-W scheinbar +/- den Abhängen des Matzner Waldes folgend; andere Echos nach S-SO (sehr wenig andere Richtungen); nach wie vor viele Fledermäuse.

2:00-3:10: tendenziell geringere Flugfrequenz. Hauptrichtung nach wie vor vorwiegend SW-W; aber auch SO; fast keine Flüge in andere Richtungen (außer jagende Fledermäuse). Fledermäuse jagen bis ca. 2:55 nach wie vor in sehr hoher Frequenz, danach nur noch vereinzelt.

4:15-5:00: Flugfrequenz ähnlich wie zwischen 2:00-3:10, Flugrichtungen etwa gleich häufig Richtung SW-W, S und SO. 4:45 ein großer Vogelschwarm Richtung SO (mindestens 700 Meter breit; möglicherweise aufgeschreckte Stare). Nur noch vereinzelt jagende Fledermäuse.

7:30-9:00: in sehr hoher Frequenz fliegen Schwärme (bis etwa 500 Meter breit) und Einzelechos Richtung SW-W, insbesondere entlang der Hänge des Matzner Waldes. In der südlichen und nordöstlichen Hälfte des Radarbilds halten sich Zugbewegungen Richtung SW, S und SO in etwa die Waage (auch hier Einzelechos und Schwärme). Flugrichtungen in nördliche Richtungen nehmen je weiter der Morgen fortschreitet zu.

10:55-12:00: v. a. Echos von in Richtung (S-)SW(-W) ziehenden oder herum schweifenden Schwärmen. Breitester Schwarm ca. 1 km (ca. 11:20). Ab 11:35 Echos groß teils von herum schweifenden, rastenden Schwärmen (alle Richtungen, ständig wechselnd – max. ca. 1,5 km breit). Nur noch selten Zugechos.

5.1.3 Zistersdorf / Götzendorf

5.1.3.1 1. Termin (17.-18.9.2014)

Wetterlage: Starker Wind aus südlicher Richtung.

Alle folgenden Angaben beziehen sich auf den Horizontalbetrieb.

16:40-17:40: die meisten Echos (auch viele Schwärme) fliegen in Richtungen W, NW und NO. Etwa 700 Meter südlich des Standorts fliegen einige „Echos“ entlang einer Hangkante (oder in bzw. über einem tiefer gelegenen Tal eines Baches) bevorzugt in ost-südöstlicher und west-norwestlicher Richtung. Einige Echos fliegen hier auf und ab (möglicherweise jagende Rohrweihen). Der Windpark wird kaum durchflogen.

18:44-19:40: eher geringe Aktivität: die meisten Echos fliegen entlang der ca. 700 Meter südlich des Standorts gelegenen Hangkante sowohl nach West als auch nach Ost. Nur wenige klar ziehende Echos (teils auch Schwärme) nach S, W und N. Der Windpark wird jedoch nicht durchflogen.

20:43-21:39: im 750 Meter Radius starke Aktivität „schwacher“ Echos (wahrscheinlich Fledermäuse); ansonsten wenig sichtbare Echos.

22:40-23:41: im 1.000 Meter Radius hohe Aktivität bevorzugt Richtung S-SO (O), weniger SW(W). Der Windpark wird auch direkt durchflogen. Nur wenige Echos weisen auf herum schweifende oder nordwärts fliegende Individuen hin.

00:40-01:40: im 750 Meter Radius mäßig starke Aktivität. Bevorzugte Flugbewegungen in östliche Richtungen (O-SO) deutlich weniger nach SW. Ausweichen um einzelne Windräder kann mehrfach beobachtet werden. Nur sehr wenige Echos in andere Richtungen.

03:10-05:15: im 1.000 Meter Radius mäßig hohe Aktivität, zunächst tendenziell abnehmend, ab ca. 4:10 deutlich stärker werdend. Nördlich des Messpunkts bewegen sich die Echos nach W oder O, rel. wenige gehen gerade durch den Windpark. Südlich des Messpunkts fliegen die Echos fast ausschließlich nach O-SO.

07:43-09:32: relativ starke Aktivität von mittelgroßen Schwärmen (50-150 Meter breit). Bevorzugte Flugrichtung nach O (SO), aber auch nach W und N. Manche Schwärme ändern (mehrfach) die Flugrichtung stark (offensichtlich Ausweichmanöver um Windränder).

10:40-11:42: geringe Zugaktivität, tendenziell eher in nördliche Richtungen. In einzelnen Bereichen mäßige Aktivität rastender, herum schweifender Schwärme (maximal 700 Meter breit) und möglicherweise jagender Einzelechos (Greife?).

5.1.3.2 2. Termin (10.-11.10.2014)

Wetterlage: Ausgeprägte Hochdruckwetterlage, klar, kaum Wind 0-1(-2) Beaufort, klar (0/10 – 2/10 bewölkt) in den frühen Morgenstunden kommt Nebel auf, der bis Mittag anhält, relativ warm (14-10-17°C).

Zugrichtungen vor allem von NO → SW sowie von N → S. Der Windpark wird ohne erkennliche Ausweichbewegungen durchflogen.

Alle folgenden Angaben beziehen sich auf den Horizontalbetrieb.

18:25-19:03: zunächst kaum Signale, die auf fliegende Tiere zurück zu führen sind, ab 18:40 geringe-mäßige Aktivität meist in Richtungen O-SOS; keine Schwärme.

20:02-21:00: mäßige-hohe Zugaktivität Richtung SO in breiter Front.

23:05-00:31: sehr hohe Zugaktivität Richtung SO bis SW in breiter Front. Teilweise auch herum schweifende Echos (wohl jagende Fledermäuse).

02:36-03:59: sehr hohe Zugaktivität in südliche Richtungen (SO bis SW) in breiter Front und viele herum schweifende Echos (jagende Fledermäuse).

04:58-05:57: Zugaktivität anhaltend hoch bis sehr hoch; auch die Jagdaktivität der Fledermäuse hoch; bevorzugt nach wie vor südliche Richtungen, etliche Echos aber auch direkt nach Ost.

06:58-08:04: sehr starke Zugaktivität im Westen des Standorts (westlich der EVN 110 kV-Leitung) v.a. SW, östlich der EVN 110 kV-Leitung v.a. nach S, selten nach SO oder SW. Ab 7:24 erste Schwärme; 7:39 ein mehr als 2 km breiter Starenschwarm (Artbestimmung durch Sichtbeobachtung). Ab ca. 7:50 zunehmend auch Echos jagender Greife (Rotmilane, Rohrweihen, Bussarde durch Sichtbeobachtungen bestimmt) und Trupps.

08:58-09:59: nach wie vor starke Zugaktivität, wenn auch geringer als zwischen 7:00 und 8:00, bevorzugt in südliche Richtungen SO-SW. Immer mehr umherschweifende Echos (rastende Einzelindividuen, jagende Greife und Trupps).

11:42-12:44: mäßige Zugaktivität nimmt im Verlauf der Stunde deutlich weiter ab. Bevorzugt in südliche Richtungen SO-SW. Umherschweifende Echos dominieren das Bild deutlich.

5.1.4 Hohenau

5.1.4.1 1. Termin (18.-19.9.2014)

Wetterlage: Hochdruck, schwacher bis mäßiger Wind 3-4 Beaufort, klare Sicht und heiter (2/10 – 3/10 Bewölkt), warm (18-13-18°C).

Alle folgenden Angaben beziehen sich auf den Horizontalbetrieb.

18:26-20:06: bis 19:00 kaum Aktivität (nur einzelne Echos in völlig unterschiedliche Richtungen). Ab 19:00 beginnend der Ausflug der Fledermäuse von der Thaya kommend Richtung West, ab 19:20 starke Jagdaktivität von Fledermäusen über den Feldern und kaum noch gerichtete Echos.

21:07-22:13: mäßige Aktivität; einerseits herum schweifende Echos (Fledermäuse) und wenig gerichtete Flüge besonders Richtung Westen, weniger nach Süden und Nordosten.

23:22-01:07: mäßige bis hohe Aktivität; herum schweifende Echos (Fledermäuse) nehmen im Verlauf des Messintervalls tendenziell ab während gerichtete Flüge auf breiter Front besonders Richtung Westen und Südwesten zunehmen.

02:04-02:40: relativ hohe Aktivität gerichteter Echos nach W bis SW, mittlere-geringe Aktivität nach SO. Kaum Echos von Fledermäusen.

02:40-03:32: mäßige Aktivität gerichteter Echos nach SO, O weniger nach W, SW und S, vereinzelt in nördliche Richtungen. Wieder verstärkt umherschweifende Echos von Fledermäusen.

04:59-06:29: mäßig bis hohe Aktivität gerichteter Echos nach W, SW, SO und O, weniger nach S, NO und S, vereinzelt in nördliche Richtungen. Gerichtete Flüge nehmen um 5:30 deutlich ab, dafür ab 6:21 erste Schwärme.

07:58-09:27: mäßige bis hohe Aktivität von Schwärmen (bis mindestens 1 km breit) und Einzelechos; südwestliche Richtungen überwiegen; daneben aber auch umherschweifende Echos (rastende Schwärme, Greife).

11:01-12:46: mäßige Aktivität von Schwärmen (bis zumindest 1,2 km breit) und Einzelechos; südwestliche und südöstliche Richtungen überwiegen. Daneben aber ähnlich dem vorhergegangenen Beobachtungsintervall auch viele umherschweifender Echos.

5.1.4.2 2. Termin (11.-12.10.2014)

Wetterlage: Ausgeprägte Hochdrucklage, klar, kaum Wind 0--2 Beaufort, klar (0/10 – 2/10 bewölkt) in den späteren Nachtstunden kommt immer mehr Nebel auf, der bis Mittag anhält, relativ warm (15-13-19°C).

Alle folgenden Angaben beziehen sich auf den Horizontalbetrieb.

19:09-20:01: vermutlich etliche jagende Fledermäuse und in Richtung S-SW ziehende Echos.

22:00-23:01: hohe Aktivität jagender Fledermäuse sowie mittlere Aktivität in Richtung (S)SW-W ziehender Vogel-Echos.

01:00-01:59: anhaltend hohe Aktivität jagender Fledermäuse; mittlere Aktivität in Richtung O-S ziehende Echos, relativ schwache Aktivität in Richtung S, W und NO (kaum SW oder andere nördl. Richtungen).

03:30-04:30: weiter hohe Aktivität jagender Fledermäuse und mittlere Aktivität in Richtung O-SO ziehender Vogel-Echos; mittlere bis schwache Aktivität in Richtung S, SW und W (kaum nördliche Richtungen).

05:58-06:45: sehr hohe Aktivität umherschweifender und langsam fliegender Echos Richtung O-NO (wahrscheinlich Rückflüge der Fledermäuse aus den Jagdhabitaten in das Tagesquartier); mittlere bis hohe Aktivität ziehender Echos in Richtung SO-SW, relativ schwache Aktivität in andere Richtungen. Erste kleinere Vogelschwärme.

06:45-07:29: sehr hohe Einzelaktivität Richtung SW-W, jedoch kaum Schwärme.

08:32-09:00: hohe Aktivität Richtung SW-W (kaum Schwärme).

09:31-10:05: hohe Aktivität Richtung SO-SW und umherschweifende Echos größerer Vogelschwärme; kreisende Greife gut erkennbar.

12:00-12:31: relativ geringe Aktivität v. a. Richtung SO-SW ; kaum Schwärme.

5.1.5 March bei Dürnkrut

5.1.5.1 1. Termin (28.-29. Oktober 2015)

Wetter: Hochdruckwetterlage

	16:30	17:30	22:00	0:00	1:00	5:00	7:00	8:00	10:00
Temp. (°C)	10	9	9	8	8	4	9	10	10
Bew. (x/10)	10	3	4	3	3	10	10	10	10
Wind (km/h)	25	25	25	10	5	1	0	0	15
Richtung	SE	SE	SE	S	S	S	--	--	SSE
Niederschlag	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anmerkung	Nebel	Nebel reißt auf					Hoch- nebel	Hoch- nebel	Hoch- nebel

16:36-17:31 (H): Filter Sea Man = 11, Rain = 0

Nur geringer beobachtbarer Raum, daher auch nur wenige Echos, diese fast ausschließlich in südwestliche Richtungen (S-W), auch zumindest ein Schwarm. Keine Leitlinien oder Flugschneisen erkennbar.

17:31-18:26 (V): Filter Sea Man = 11, Rain = 0

Nur Einzelechos, keine Auffälligkeiten.

18:26-19:30 (V): Filter Sea Man = 0, Rain = 7

Einzelne vermutliche Insekten (langesame Echos mehr oder weniger mit dem Wind driftend mit relativ schwachem Signal v.a. in Nähe zum Radar) werden als Track interpretiert (im Verlauf der Aufzeichnungsperiode abnehmend) und optisch bereinigt. Korrekturfaktoren nur für beschattete Volumina notwendig.

Streckenflug mit ca. 60 km/h ü. G; einzelne fallende Echos, selten aufsteigende Flüge.

19:30-20:30 (H): Filter Sea Man = 0, Rain = 7

Echos fast ausschließlich auf slowakischer Seite beobachtbar. Keine Schwärme, meist in westliche Richtung fliegend, gelegentlich auch nach Norden, seltener nach Südwesten. Keine umher schweifenden Echos. Keine Leitlinien oder Flugschneisen erkennbar.

20:30-21:32 (V): Filter Sea Man = 0, Rain = 7

Vereinzelte vermutliche Insekten werden als Track erkannt und optisch bereinigt. Korrekturfaktoren nur für beschattete Volumina notwendig.

Öfters deutliche Höhenänderungen (auf- bzw. absteigend).

21:32-22:31 (H): Filter Sea Man = 0, Rain = 7

Echos fast ausschließlich auf slowakischer Seite beobachtbar. Keine Schwärme, zunächst meist in westliche Richtung fliegend, zunehmend jedoch nach Südwesten. Selten in andere Richtungen oder umher schweifenden Echos. Selten Flüge entlang des Flusses, öfter querende Echos. Sonst keine Leitlinien oder Flugschneisen erkennbar.

22:31-00:30 (V): Filter Sea Man = 0, Rain = 7

Vereinzelte vermutliche Insekten werden als Track erkannt und optisch bereinigt.

Öfters deutliche aufsteigend Echos, vereinzelt frei fallend. Flüge im Streckenflug zwischen 50-70 km/h ü. G.

00:30-01:01 (H): Filter Sea Man = 0, Rain = 7

Echos fast ausschließlich auf slowakischer Seite beobachtbar. Keine Schwärme. Etwa zu gleichen Teilen in westliche, südwestliche oder nördliche Richtung fliegend, selten in andere Richtungen oder umher schweifende Echos. Sehr selten Flüge entlang des Flusses, öfter querende Echos. Keine Leitlinien oder Flugschneisen erkennbar.

01:02-04:00 (V): Filter Sea Man = 0, Rain = 7

Vereinzelte vermutliche Insekten werden als Track erkannt und optisch bereinigt. Ebenso werden die relativ selten nicht als Track erkannten Echotrails, die vermutlich auf Vögel zurück zu führen waren, optisch korrigiert. Korrekturfaktoren nur für beschattete Volumina notwendig.

Öfters deutliche absinkende Flüge (bis minus 300 m/km), vereinzelt frei fallend, in niedrigen Höhen auch langsam steigende Flüge. Knapp über den Bäumen auch sehr langsame Flüge (ca. 20 km/h ü. G), sonst im Streckenflug oft zwischen 50-70 km/h ü. G.

04:00-05:45 (V): Filter Sea Man = 0, Rain = 7

Vereinzelte vermutliche Insekten werden als Track erkannt und optisch bereinigt. Ebenso werden die relativ selten nicht als Track erkannten Echotrails, die vermutlich auf Vögel zurück zu führen waren, optisch korrigiert. Korrekturfaktoren nur für beschattete Volumina notwendig.

Flüge meist höhenparallel, öfter auch ansteigend (dann teilweise sehr langsam über Grund, im Streckenflug oft zwischen 50-70 km/h ü. G).

06:10-07:34 (V): Filter Sea Man = 0, Rain = 7

Keine vermeintlichen Insekten. Nicht als Track erkannten Echotrails, die vermutlich auf Vögel zurück zu führen waren, werden optisch korrigiert. Korrekturfaktoren nur für beschattete Volumina notwendig. Sehr starke Aktivität in niedrigeren Höhen; auch Schwärme. Flüge meist höhenparallel, teils leicht ansteigend oder abfallend. Im Streckenflug oft zwischen 60-80 km/h ü. G.

07:35-08:34 (V): Filter Sea Man = 0, Rain = 7

Einige vermeintlichen Insekten und nicht als Track erkannten Echotrails, die vermutlich auf Vögel zurück zu führen waren, werden optisch korrigiert. Korrekturfaktoren nur für beschattete Volumina notwendig. Sehr starke Aktivität in niedrigeren Höhen; auch Schwärme. Flüge meist höhenparallel, teils leicht ansteigend oder abfallend, manchmal (gegen Ende der Periode) aber auch landend, teils fast senkrecht Abfallen auch aus größeren Höhen.

Im Streckenflug oft zwischen 50-80 km/h ü. G.

08:35-09:34 (V): Filter Sea Man = 10, Rain = 0

Keine vermeintlichen Insekten aber einige nicht als Track erkannten Echotrails, die vermutlich auf Vögel zurück zu führen waren, werden optisch korrigiert. Korrekturfaktoren nur für beschattete Volumina notwendig.

Im Verlauf deutlich abnehmende Aktivität; auch deutlich weniger Schwärme. Flüge meist höhenparallel, nicht selten aber auch landend, teils fast senkrecht Abfallen auch aus größeren Höhen.

09:35-12:52 (V): Filter Sea Man = 10, Rain = 0

Keine vermeintlichen Insekten aber einige nicht als Track erkannten Echotrails, die vermutlich auf Vögel zurück zu führen waren, werden optisch korrigiert. Korrekturfaktoren nur für beschattete Volumina notwendig.

Im Verlauf stark abnehmende Aktivität. Flüge meist höhenparallel und relativ niedrig.

5.2 Gesamtbetrachtung Horizontalbetrieb – Herbstzug

Der Horizontalbetrieb des Radars liefert im Gegensatz zum Vertikalbetrieb keine quantitativen Zahlenwerte bzw. Flughöhenklassen, sehr wohl aber wichtige Aussagen zu Zugrichtungen, der Ausdehnung von Vogelschwärmen und dem Erkennen jagender Fledermäuse gegenüber ziehenden Vögeln.



Abbildung 5-1: Ausrichtung des Radars im Horizontalbetrieb – der Radarbalken dreht sich, wie vom Schiffsbetrieb bekannt, in einer Ebene über dem Grund.

Das Hauptaugenmerk der Erfassungen war auf den Vertikalbetrieb und damit auf die Ermittlung von Durchflugszahlen und Flughöhen gerichtet.

Die zentralen Befunde aus der Analyse des Horizontalbetriebs sind folgende: (1) Die Ermittlung der Hauptzurichtung in der Region von Nordost nach Südwest, (2) der Nachweis von Schlafplatz- und Nahrungsflügen v.a. in Ost-West-Richtung, (3) die Dokumentation quantitativ in bedeutsamem Ausmaß auftretender jagender Fledermäuse, (4) die Ermittlung durchschnittlicher Flug- bzw. Zuggeschwindigkeiten von etwa 50-80 km/h, sowie (5) die von riesigen oft mehr als 1 Kilometer breiten Vogelschwärmen.

5.3 Gesamtbetrachtung Vertikalbetrieb - Herbstzug

An den acht Erfassungsdurchgängen (jeweils zwei an drei unterschiedlichen Standorten im Herbst 2014 und jeweils einer an zwei zusätzlichen Standorten – March bei Dürnkrut und Obersdorf – im Herbst 2015) wurden im engeren Erfassungsbereich (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) insgesamt 68.714 Tracks überfliegender bzw. ziehender Vögel und auch von Fledermäusen aufgezeichnet und ausgewertet.



Abbildung 5-2: Ausrichtung des Radars im Vertikalbetrieb – der Radarbalken dreht sich normal zur Erdoberfläche (Radarstandort bei Zistersdorf / Götzendorf während des ersten Erfassungsdurchgangs; 17.-18. September 2014).

Ein klarer Ost-West-Gradient zu- oder abnehmender Zugintensität während des Herbstzugs konnte durch die Datenauswertung nicht nachgewiesen werden (vgl. für eine Gesamtübersicht Abbildung 5-3 und Abbildung 5-4, für die Nachtstunden Abbildung 5-6 und Abbildung 5-7). Es ist jedoch festzuhalten, dass aufgrund des Untersuchungsdesigns (Einsatz eines Radars in aufeinander folgenden Nächten) nur Trends dargestellt werden können, Aussagen auf Basis von Simultanerhebungen jedoch nicht möglich sind. Diese Befunde stehen in Übereinstimmung mit ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005), die einen solchen Gradienten zwar für Arten- und Revierzahlen (deutlicher Rückgang mit steigender Entfernung vom Fluss) nachweisen, für die nächtliche Zugaktivität jedoch auf breiter Front gleichmäßige Intensitäten ermittelt haben.

Während in den meisten Untersuchungs Nächten gut 70 % des Zuggeschehens in Hauptzugrichtung (von Nordost nach Südwest) erfolgten, ist für den ersten Termin in Dürnkrut ein gut 40 %-iger Anteil gegen die Hauptzugrichtung fliegender Signale auffällig (Abbildung 5-3). Diese konzentrieren sich auf die Abend- und frühen Nachtstunden (Abbildung 5-5 und Abbildung 5-6), wobei diese Zugumkehr wahrscheinlich einem starken anhaltenden Südwind geschuldet war.

Erhöhte morgendliche Flugaufkommen ab 6:00 wurden während des zweiten Erfassungsdurchgangs an allen drei Standorten beobachtet (Abbildung 5-8) und sind somit ein klares Indiz für den zu dieser Zeit beginnenden Tagzug (v. a. Finkenzug).

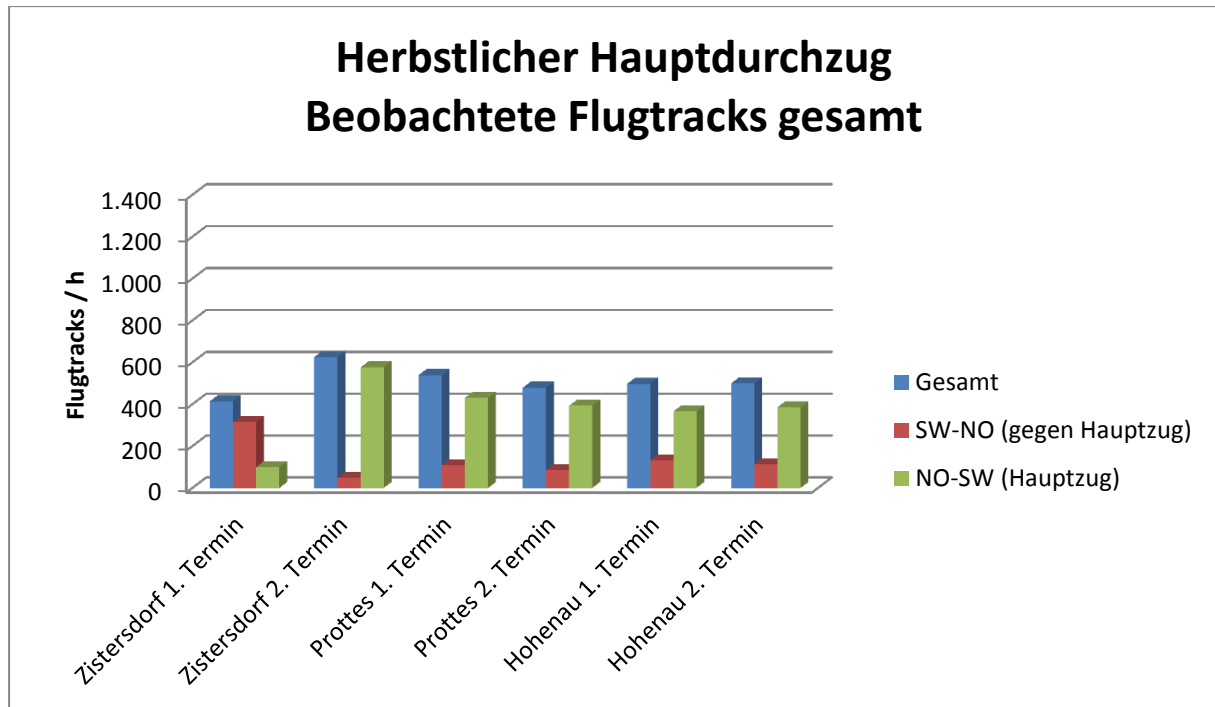


Abbildung 5-3: Mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung an jeweils zwei Erfassungsterminen zur Zeit des herbstlichen Hauptdurchzugs (Mitte September bis Mitte Oktober 2014).

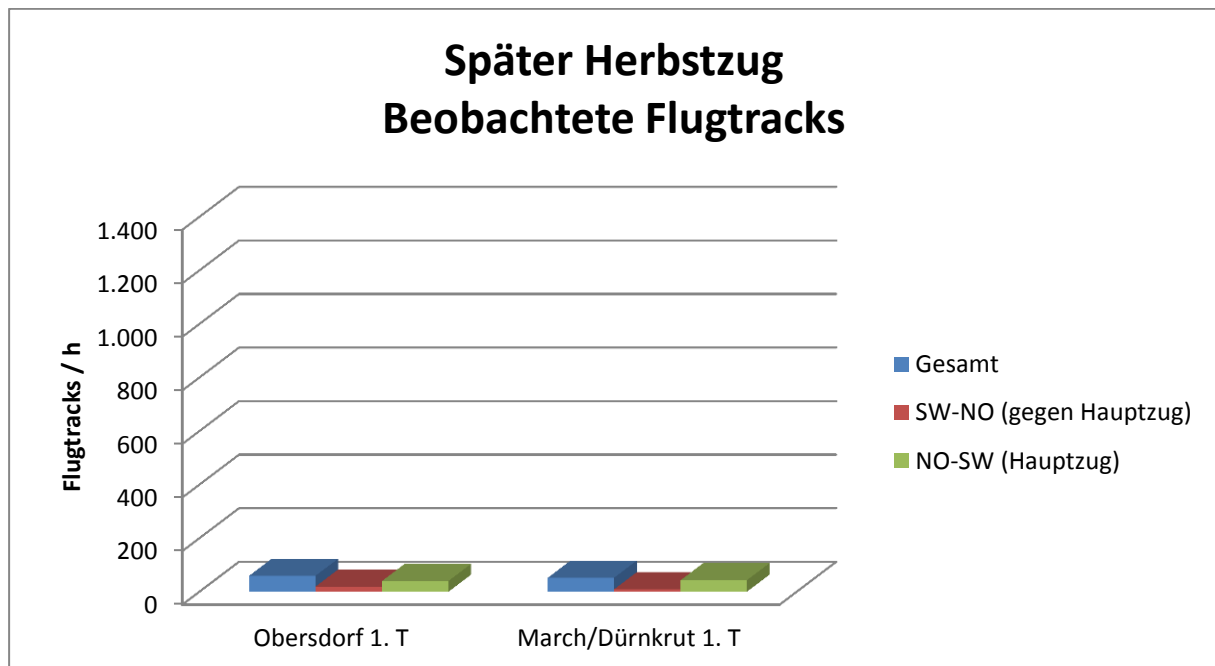


Abbildung 5-4: Mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung an jeweils einem Erfassungstermin zur Zeit des späten Herbstzugs (Ende Oktober 2015).

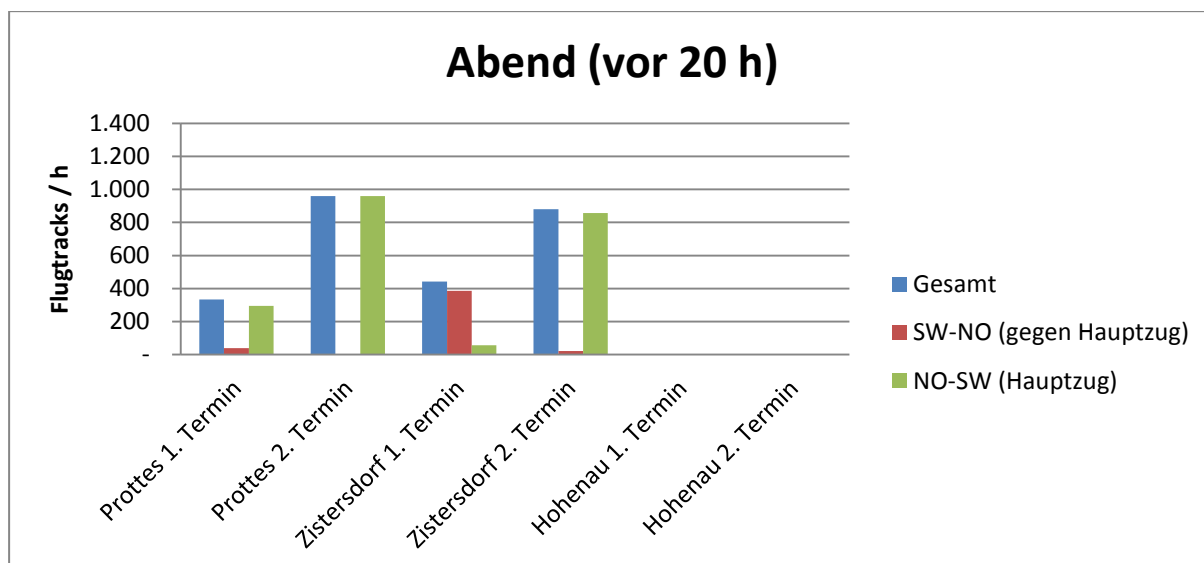


Abbildung 5-5: Am späten Nachmittag und frühen Abend mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung für die drei Untersuchungsstandorte an jeweils zwei Erfassungsterminen (September und Oktober 2014).

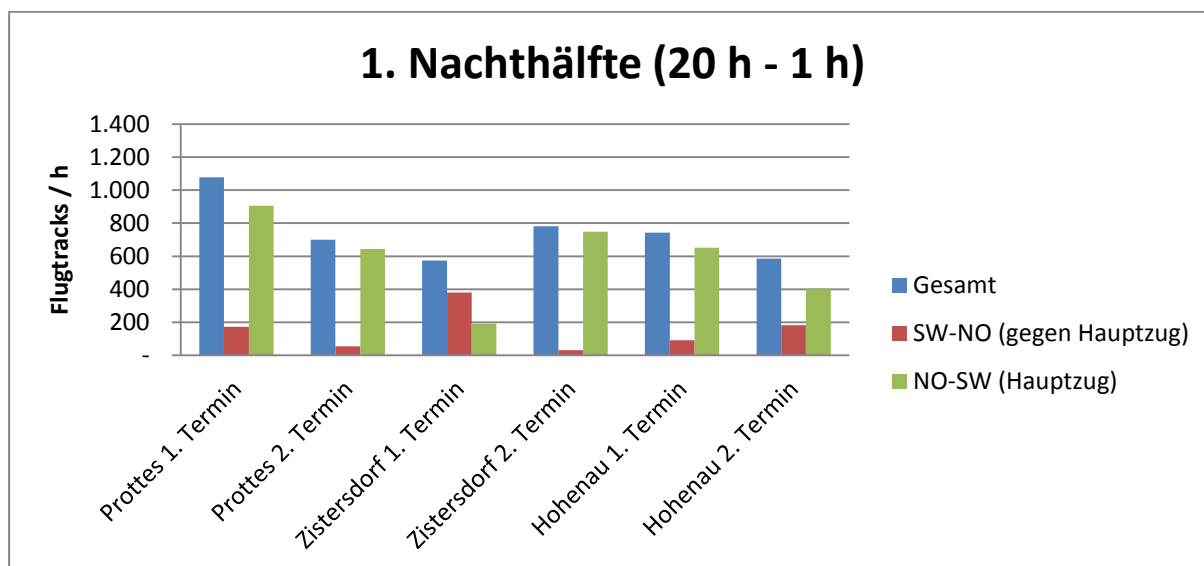


Abbildung 5-6: Während der ersten Nachthälfte mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung für die drei Untersuchungsstandorte an jeweils zwei Erfassungsterminen (September und Oktober 2014).

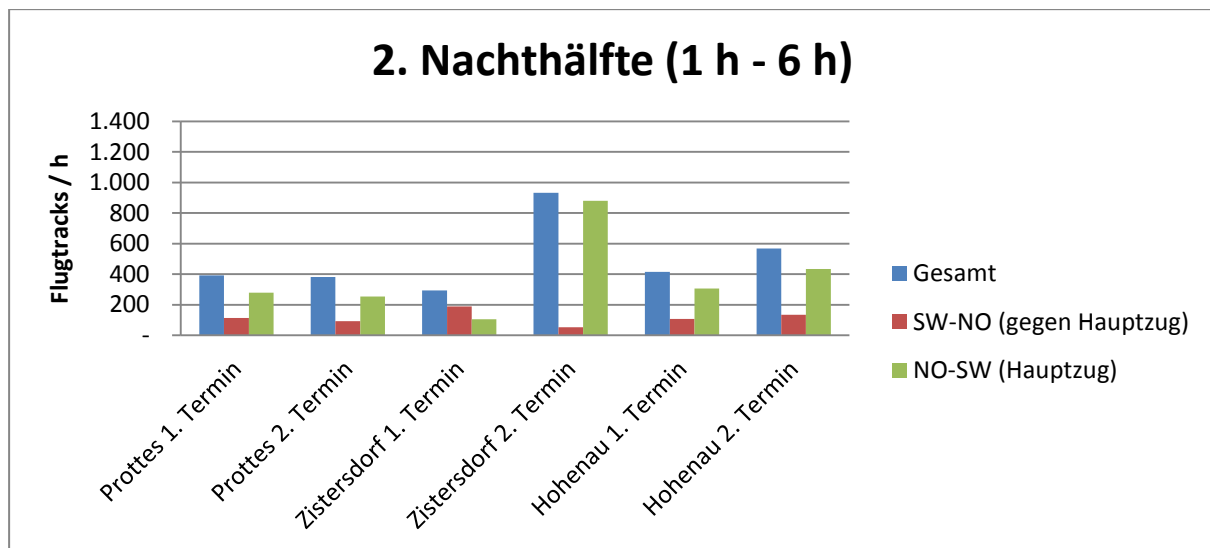


Abbildung 5-7: Während der zweiten Nachthälfte mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung für die drei Untersuchungsstandorte an jeweils zwei Erfassungsterminen (September und Oktober 2014).

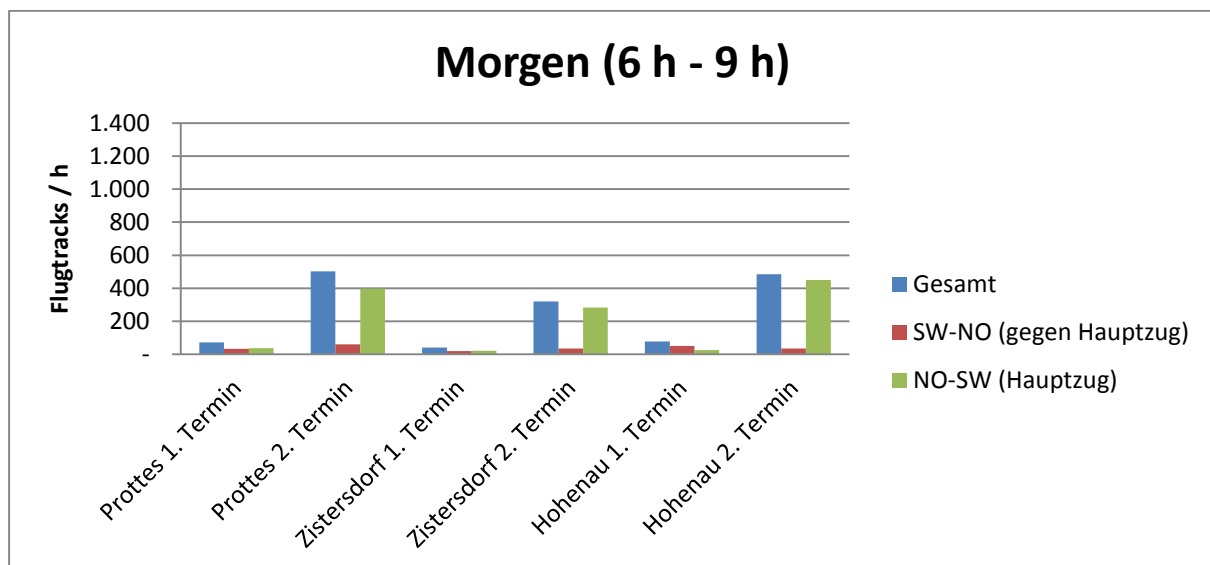


Abbildung 5-8: Während der Morgenstunden mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung für die drei Untersuchungsstandorte an jeweils zwei Erfassungsterminen (September und Oktober 2014).

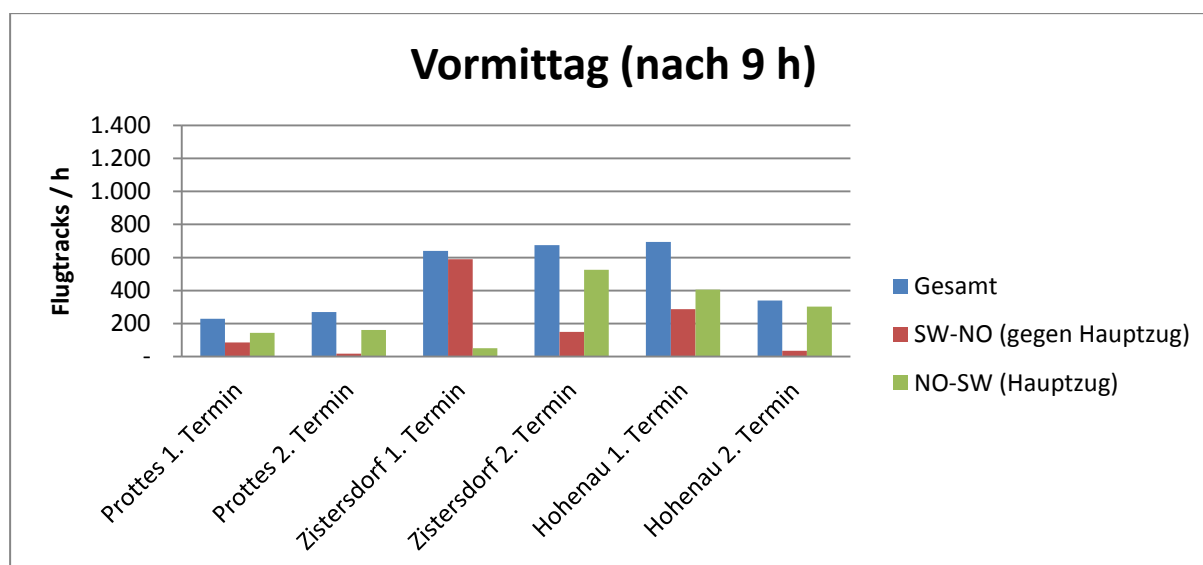


Abbildung 5-9: Während der Vormittagsstunden mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung für die drei Untersuchungsstandorte an jeweils zwei Erfassungsterminen (September und Oktober 2014).

5.4 Detailbetrachtung Vertikalbetrieb

Im Folgenden wird, getrennt für die fünf Radarstandorte und jeweils betrachtet für unterschiedliche Tages- bzw. Nachtzeiten, vor allem auf den Themenkreis der Flughöhen eingegangen. Dieser erlangt vor dem Hintergrund möglicher Kollisionen mit vom Mensch geschaffenen Bauwerken und einer Abschätzung der möglichen Größenordnung des Gefahrenpotenzials naturschutzfachliche Bedeutung. Deshalb legen wir das Augenmerk in der Darstellung auf den Anteil derjenigen Individuen, die unter 100 Meter (aber über 15 Meter) über Grund fliegen. In diesem Bereich befinden die meisten vom Menschen geschaffenen Bauwerke.

5.4.1 Obersdorf

5.4.1.1 1. Termin (27.-28. Oktober 2015)

Insgesamt wurden zwischen 16:30-13:31 bei einer Gesamtlaufzeit von 9 Stunden 1 Minuten im Vertikalbetrieb 552 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15m) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 40 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 5-11):

- Abend (16:00 – 18:30)..... 34 %
- Frühe erste Nachthälfte (18:30 – 20:00)..... 11 %
- Späte erste Nachthälfte (20:00 – 01:00)..... 13 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00)..... 15 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 74 %
- Vormittag (09:00 – 13:00 Uhr) 95 %

Im Zusammenhang mit den oben dargestellten Werten muss allerdings das insgesamt sehr niedrige Flugaufkommen an diesem Beobachtungstag betont werden.

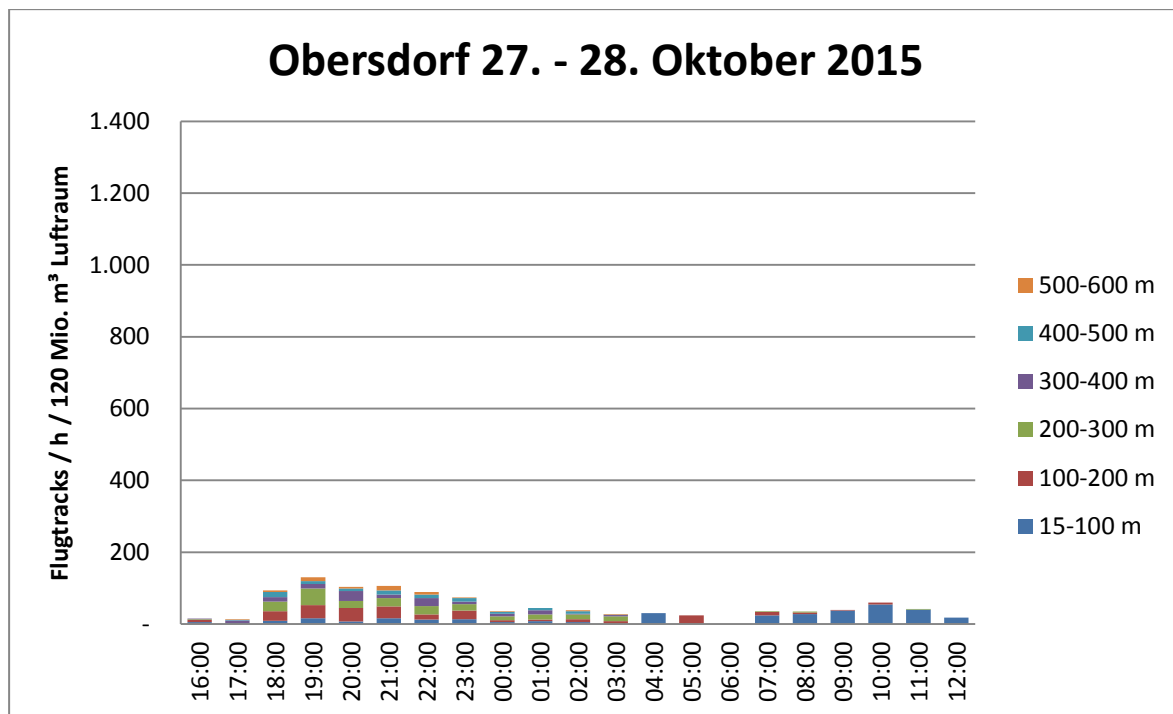


Abbildung 5-10: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

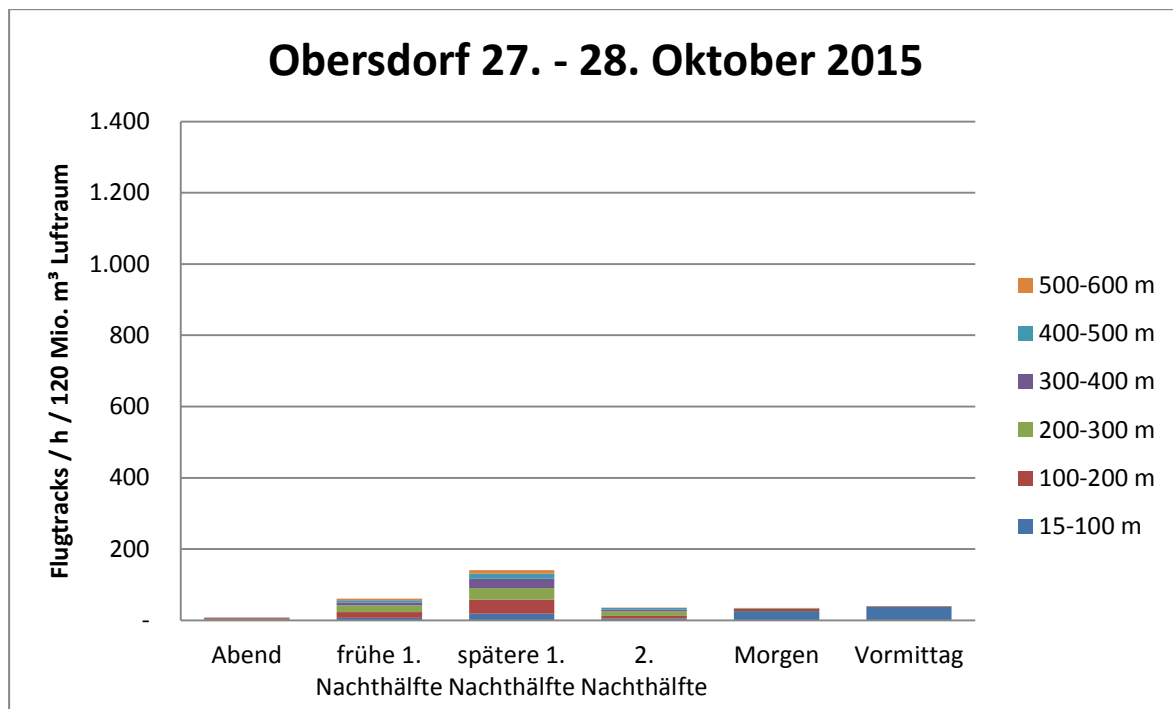


Abbildung 5-11: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

5.4.2 Prottes

5.4.2.1 1. Termin (16.-17.9.2014)

Insgesamt wurden zwischen 18:48 und 11:20 bei einer Gesamtlaufzeit von 14 Stunden 4 Minuten im Vertikalbetrieb 7.580 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 m) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 19 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 5-13):

- Abend (18:00 – 20:00 Uhr) 9 %
- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 16 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 26 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 38 %
- Vormittag (09:00 – 12:00 Uhr) 20 %

Relativ und absolut wurden höhere Anteile von tief fliegenden Individuen mit 100-200 Tracks pro Stunde zwischen 21:00 und 01:00 festgestellt (Abbildung 5-12).

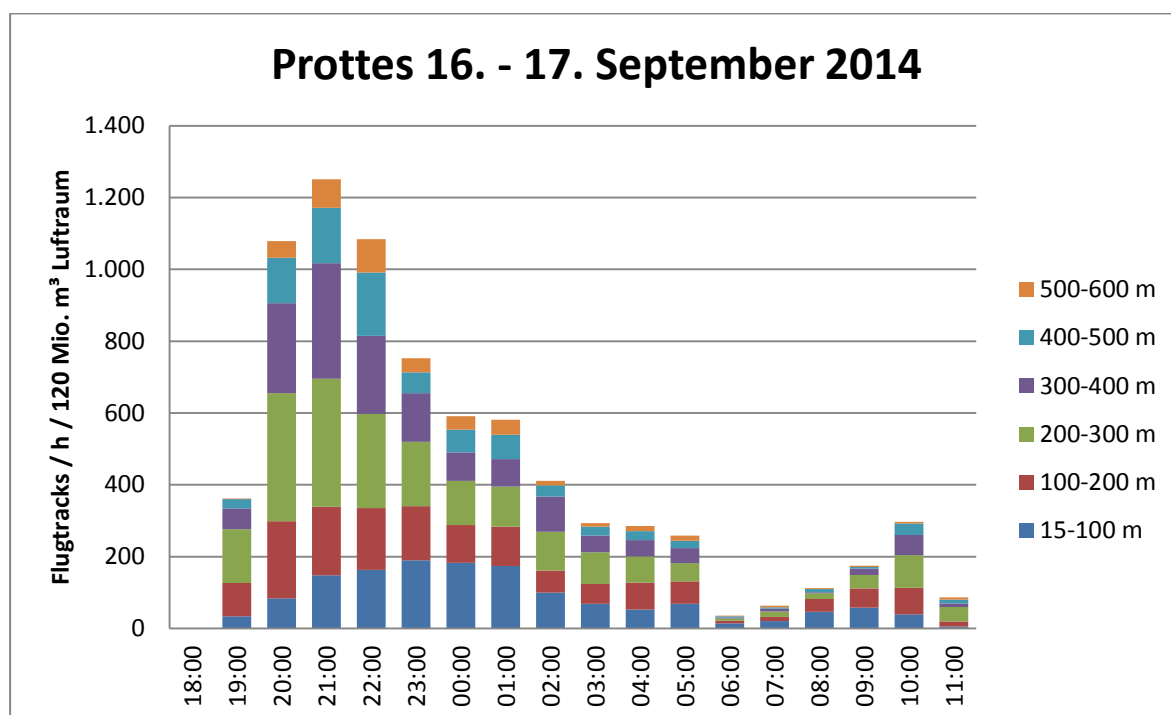


Abbildung 5-12: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

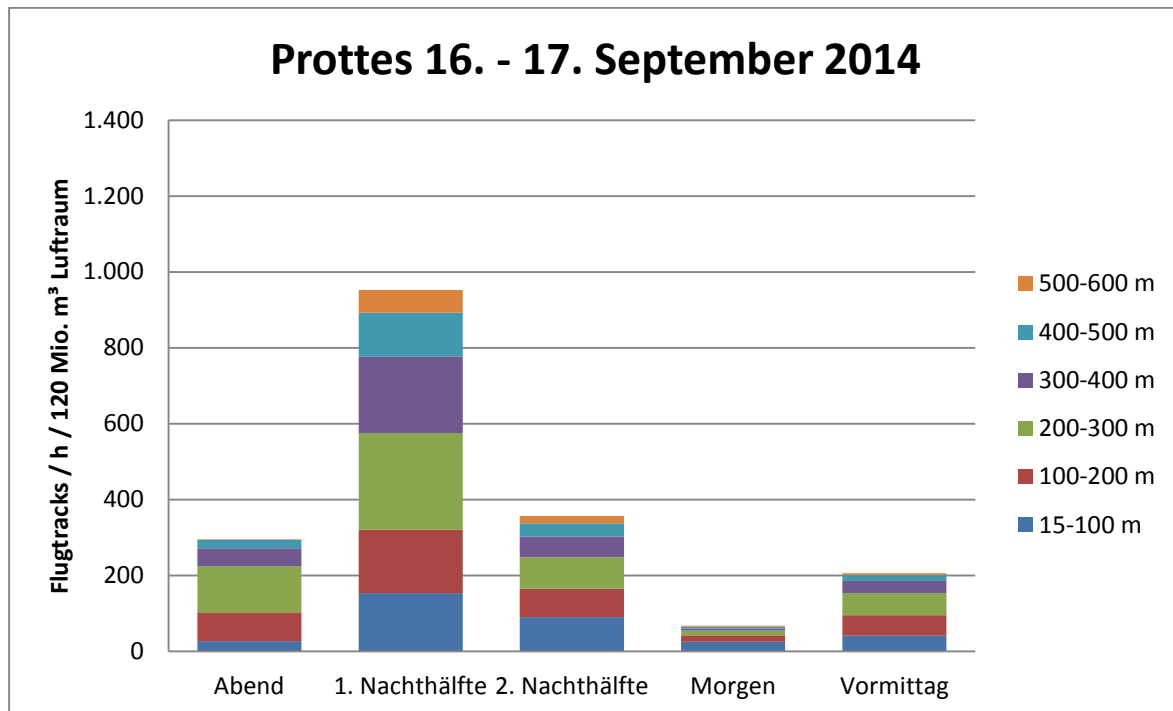


Abbildung 5-13: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

5.4.2.2 2. Termin (9.-10.10.2014)

Insgesamt wurden zwischen 19:14 und 10:56 bei einer Gesamtlaufzeit von 9 Stunden im Vertikalbetrieb 4.312 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 m) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 12 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 5-15):

- Abend (18:00 – 20:00 Uhr) 0 %¹ - nicht verwertbar
- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 10 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 11 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 19 %
- Vormittag (09:00 – 12:00 Uhr) 9 %

Höhere Anteile mit etwa 150 Tracks pro Stunde traten vor allem zwischen 07:00 und 08:00 Morgens auf und betrafen mit Gewissheit einen morgendlichen Gipfel des einsetzenden Tagzugs (Abbildung 5-14).

¹ allerdings bei nur einer verwertbaren Aufzeichnungsminute, wodurch dieser Wert mit großer Vorsicht zu interpretieren ist

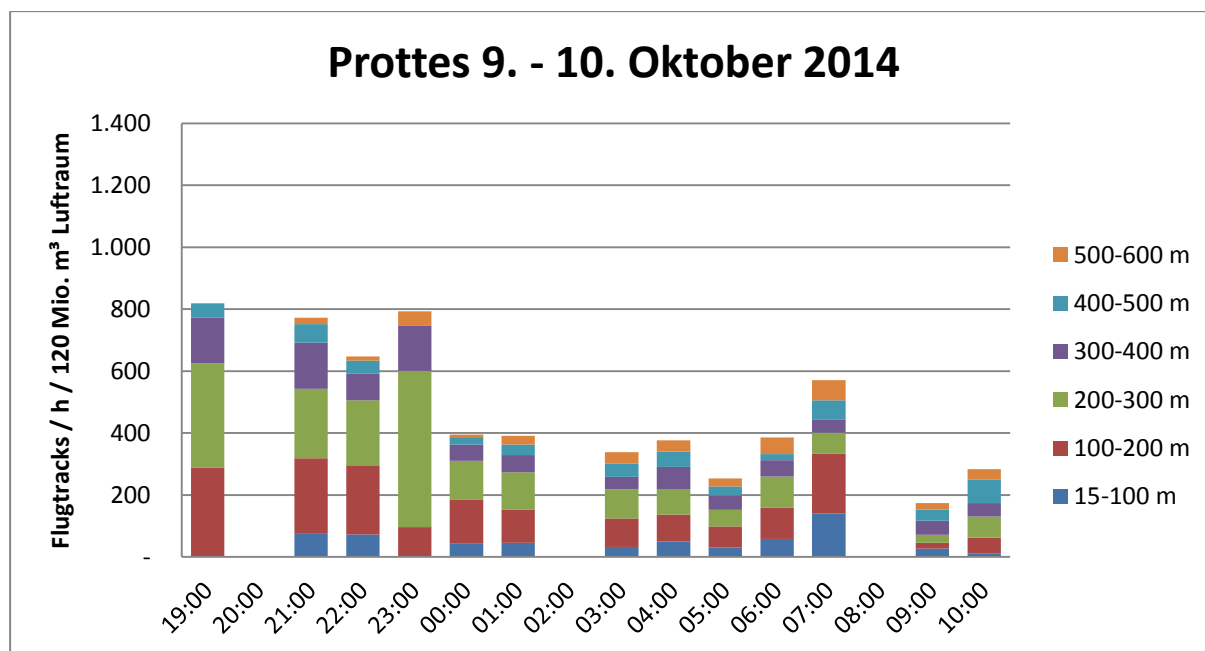


Abbildung 5-14: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

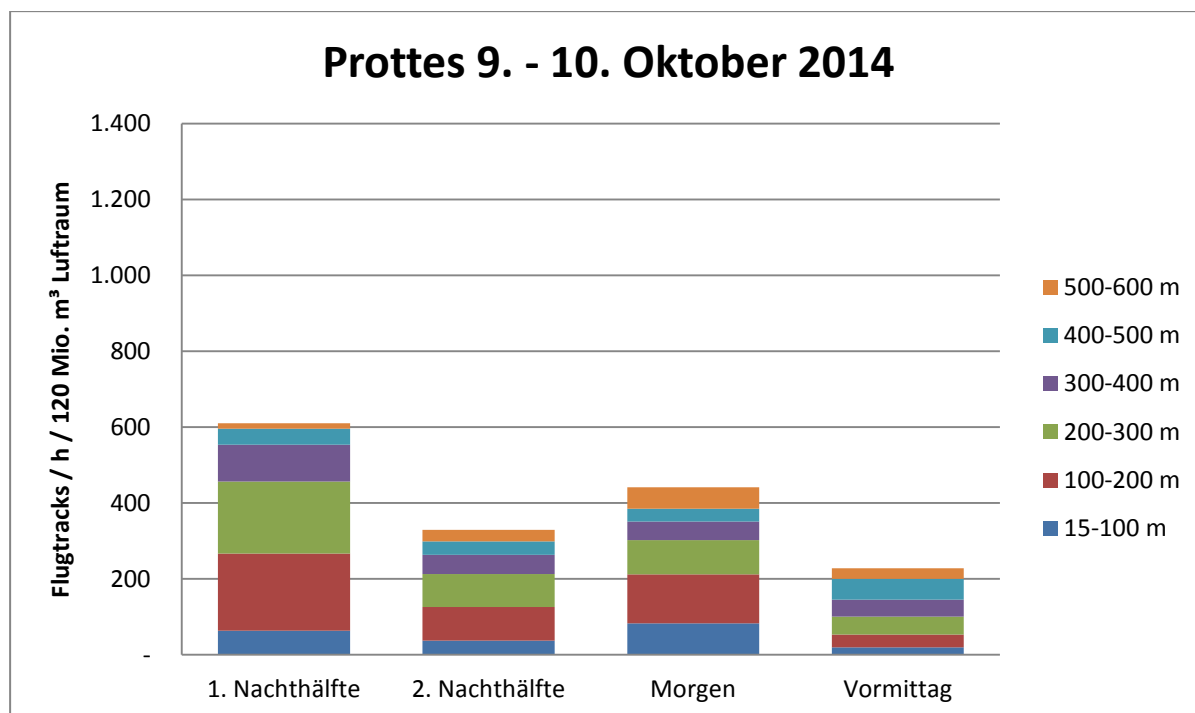


Abbildung 5-15: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

5.4.3 Zistersdorf / Götzendorf

5.4.3.1 1. Termin (17.-18.9.2014)

Insgesamt wurden zwischen 17:38 und 12:24 bei einer Gesamtlaufzeit von 9 Stunden 3 Minuten im Vertikalbetrieb 3.749 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 m) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 14 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 5-17):

- Abend (17:00 – 20:00 Uhr) 5 %
- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 18 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 30 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 47 %
- Vormittag (09:00 – 12:00 Uhr) 3 %

Bedeutendere Flugaufkommen mit gut 150 Tracks pro Stunde wurden zwischen 23:00 und 01:00 festgestellt (Abbildung 5-16).

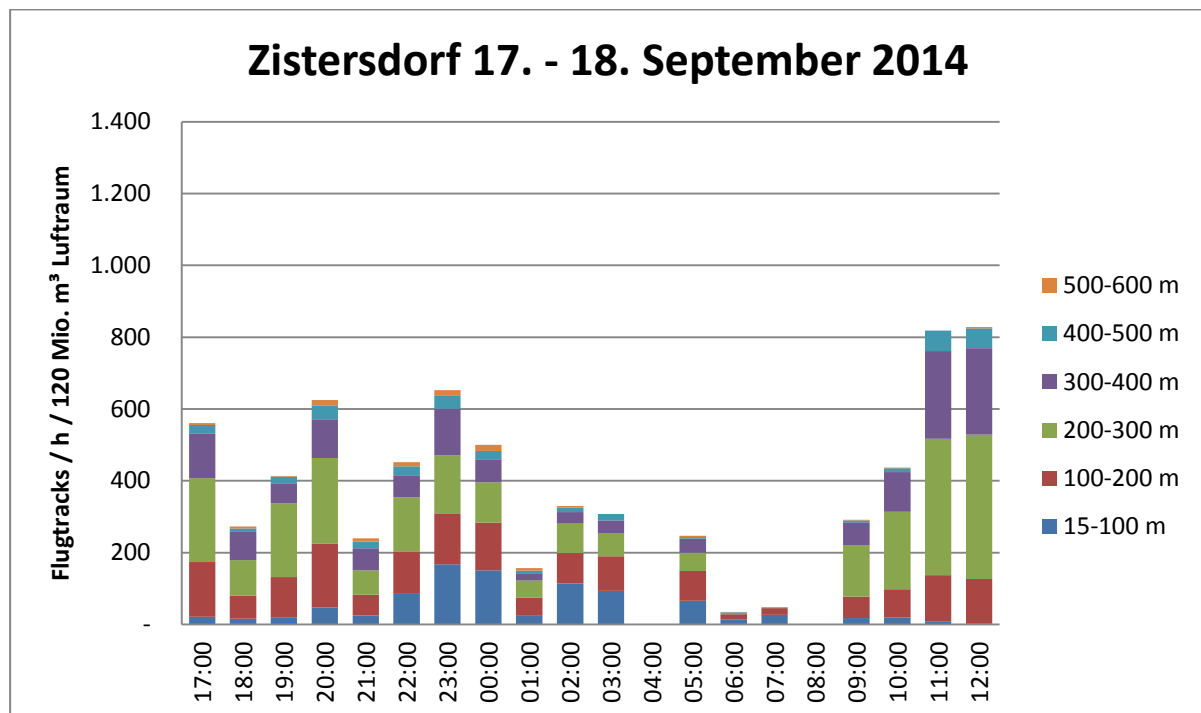


Abbildung 5-16: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

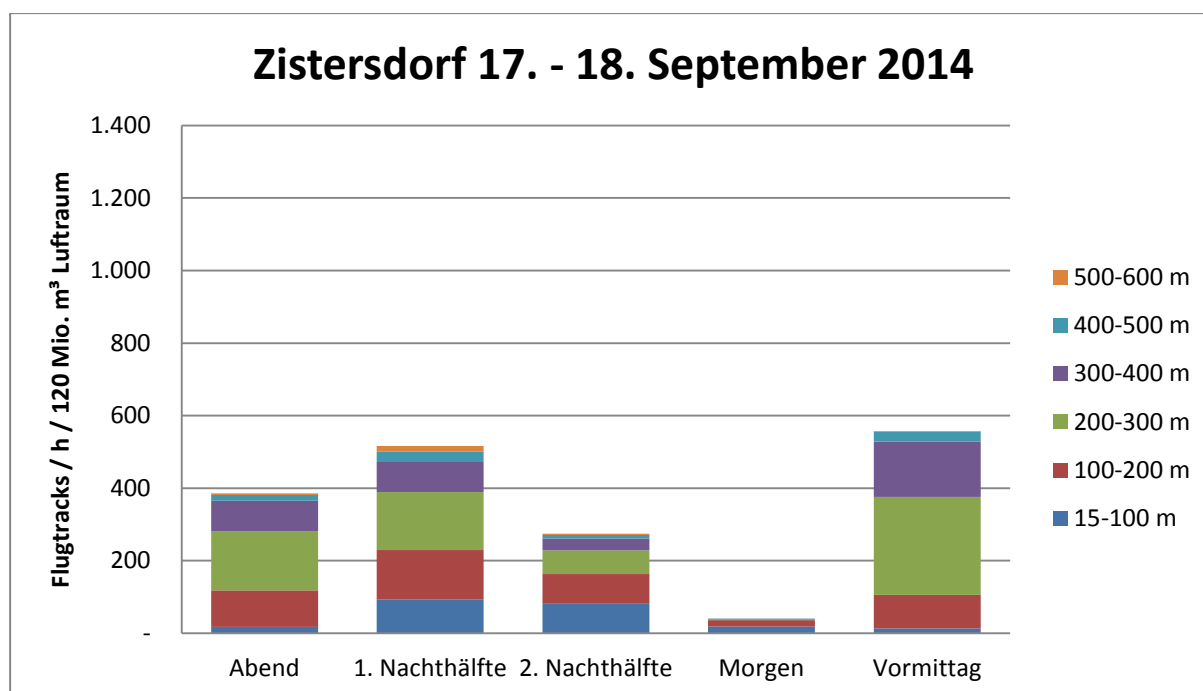


Abbildung 5-17: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

5.4.3.2 2. Termin (10.-11.10.2014)

Insgesamt wurden zwischen 19:14-13:58 bei einer Gesamtlaufzeit von 9 Stunden 54 Minuten im Vertikalbetrieb innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) 6.182 Tracks aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 m) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 19 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 5-19):

- Abend (19:00 – 20:00 Uhr) 14 %
- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 18 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 17 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 25 %
- Vormittag (09:00 – 12:00 Uhr) 26 %

Der gegen 03:00 verstärkte Anteil tief liegender Tracks (vgl. Abbildung 5-18) ist, entsprechend unserer Dokumentation aus dem Horizontalbetrieb, mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine hohe Jagdaktivität von Fledermäusen zurückzuführen.

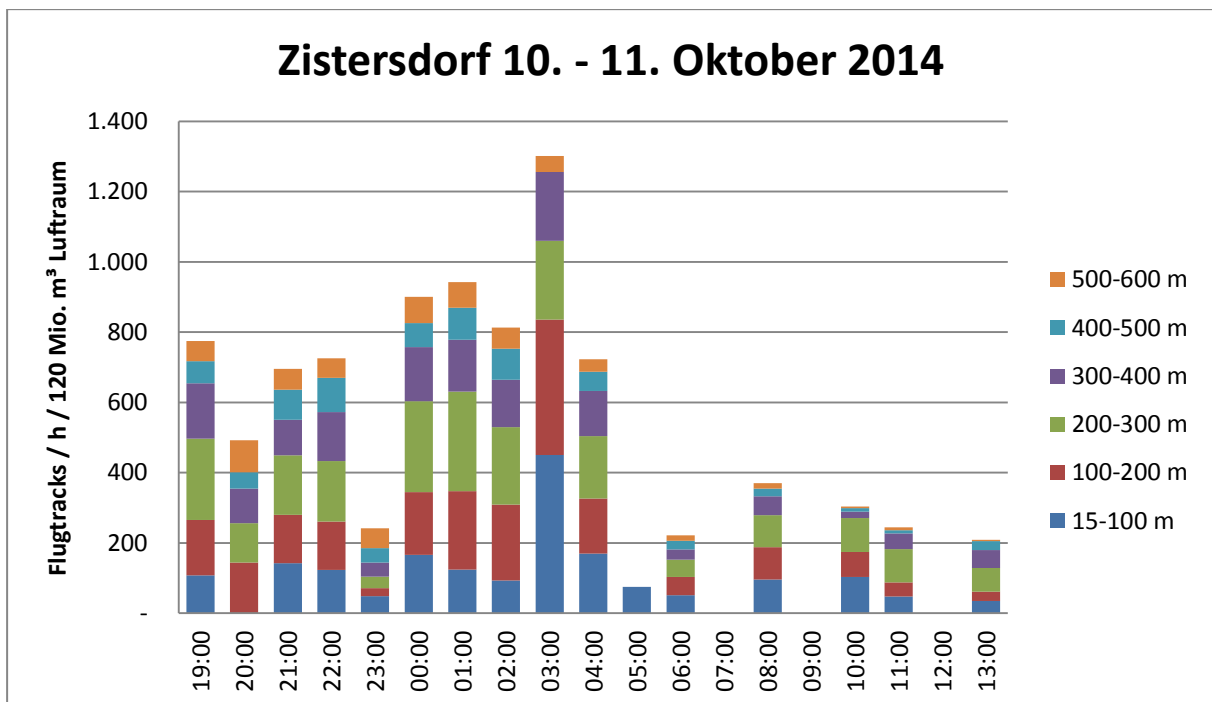


Abbildung 5-18: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

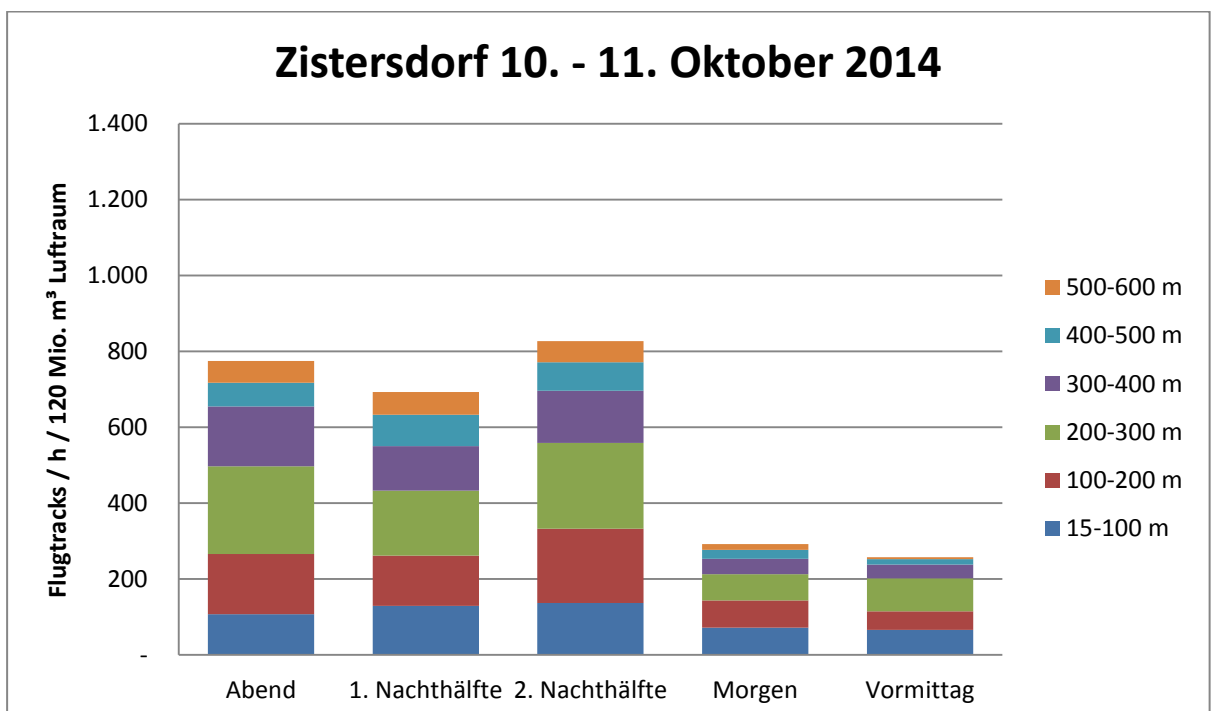


Abbildung 5-19: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

5.4.4 Hohenau

5.4.4.1 1. Termin (18.-19.9.2014)

Insgesamt wurden zwischen 20:08 und 11:02 bei einer Gesamtlaufzeit von 7 Stunden 4 Minuten im Vertikalbetrieb 3.512 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 m) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 19 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 5-21):

- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 17 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 28 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 49 % (allerdings bei sehr geringer Gesamtaktivität)
- Vormittag (09:00 – 12:00 Uhr) 9 %

Die starken Aktivitäten in Höhenbereich bis 100 Meter in der ersten und zweiten Nachthälfte (Abbildung 5-20) sind hier in beträchtlichem Ausmaß auf Fledermäuse zurückzuführen, in den Morgenstunden dürften v. a. Nahrungsgäste und rastende Durchzügler für die hohen Aktivitätsanteile unter 100 Meter verantwortlich sein (vgl. Dokumentation der Ergebnisse aus dem Horizontalbetrieb).

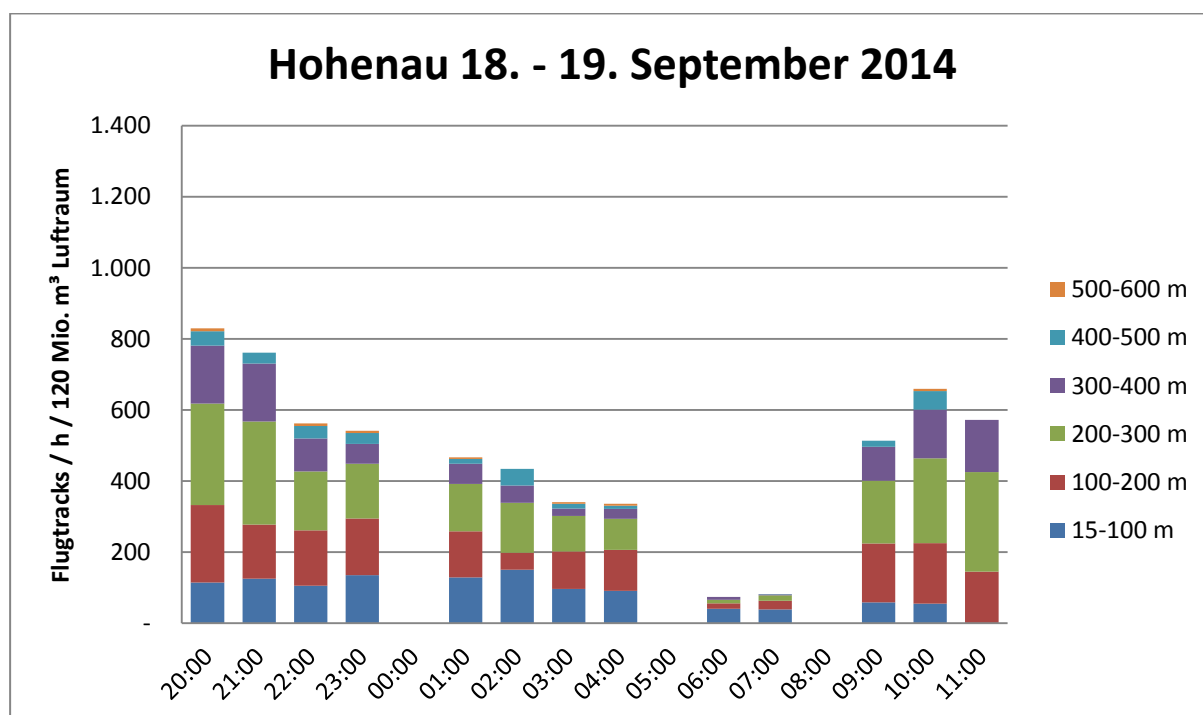


Abbildung 5-20: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

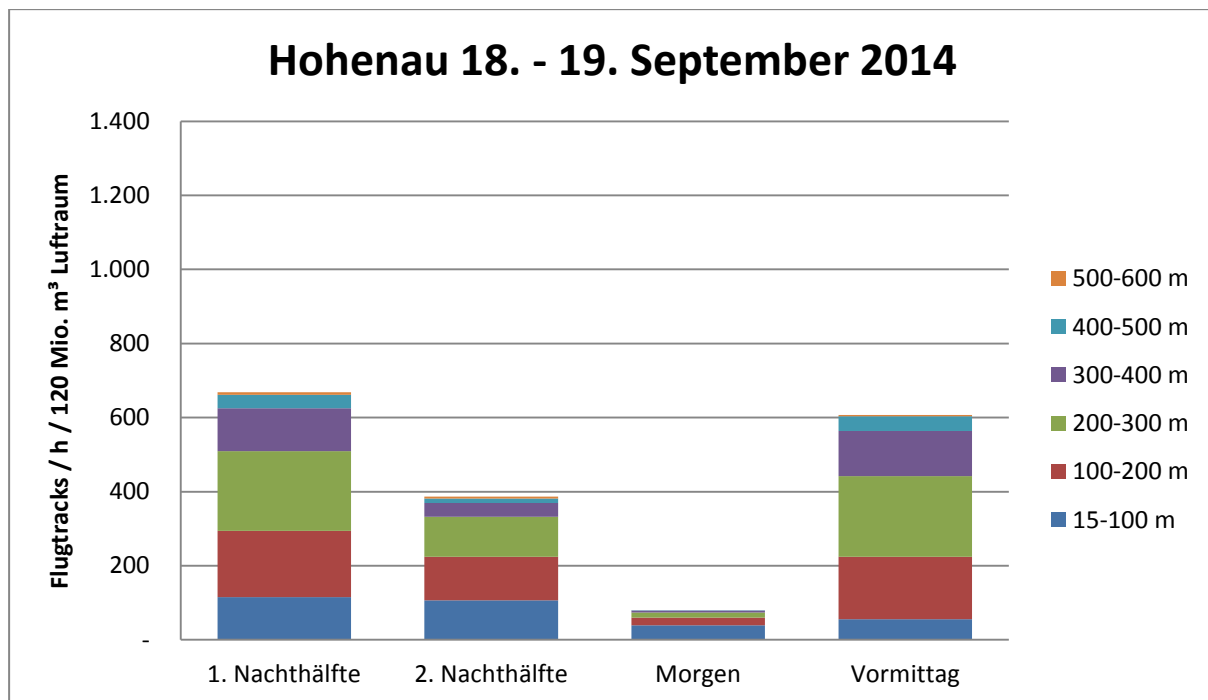


Abbildung 5-21: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

5.4.4.2 2. Termin (11.-12.10.2014)

Insgesamt wurden zwischen 20:02 und 10:44 bei einer Gesamtlaufzeit von 10 Stunden 44 Minuten im Vertikalbetrieb 5.361 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet (Abbildung 5-22).

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 m) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 19 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 5-23):

- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 21 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 20 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 25 %
- Vormittag (09:00 – 12:00 Uhr) 14 %

Analog zum ersten Erfassungsdurchgang im September sind die starken Aktivitäten im Höhenbereich bis 100 Meter auch im Oktober aller Wahrscheinlichkeit nach in beträchtlichem Ausmaß auf Fledermäuse zurückzuführen (vgl. Ergebnisse aus dem Horizontalbetrieb).

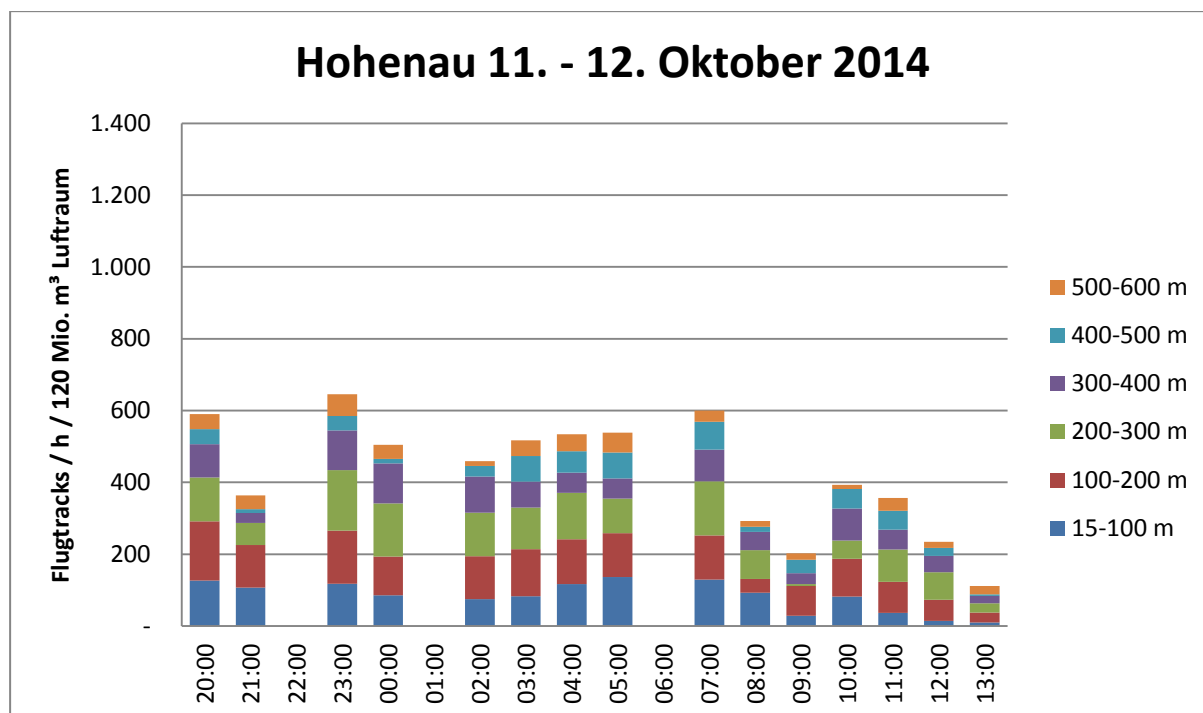


Abbildung 5-22: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

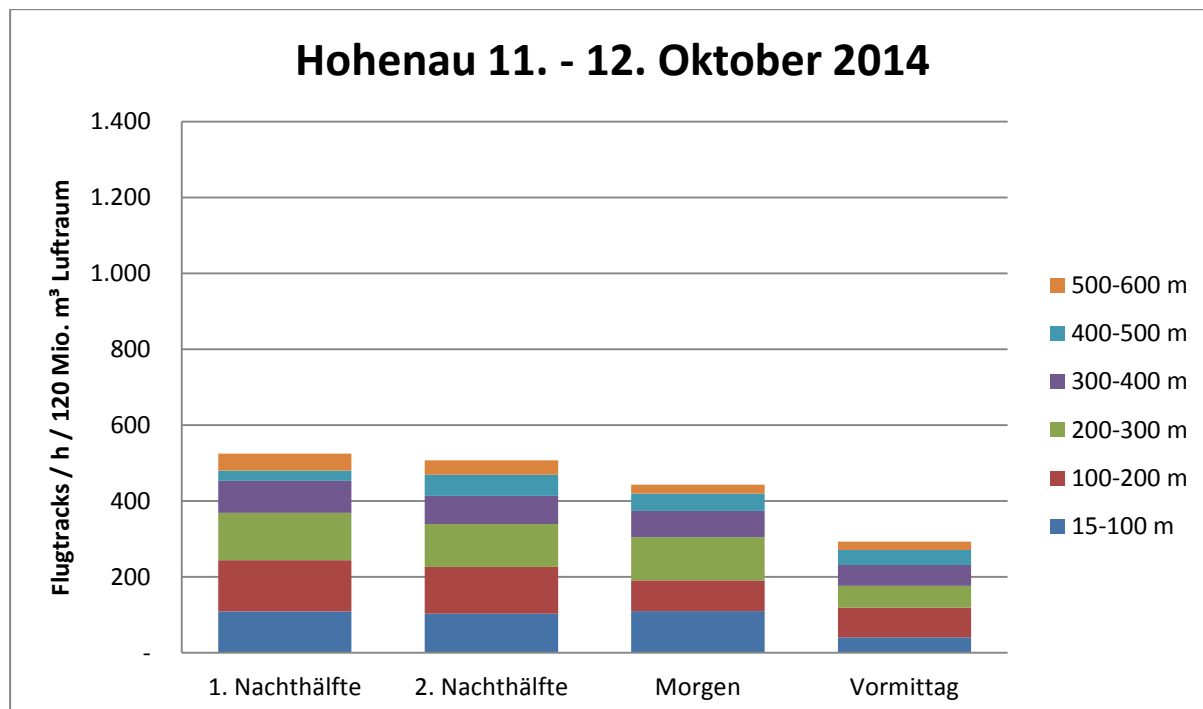


Abbildung 5-23: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

5.4.5 March bei Dürnkrot

5.4.5.1 1. Termin (28.-29. Oktober 2015)

Insgesamt wurden zwischen 17:31 und 12:52 bei einer Gesamtlaufzeit von 16 Stunden 21 Minuten im Vertikalbetrieb 885 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 m) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 55 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 5-25):

- Abend (17:00 – 18:25 Uhr) 41 %
- erste Nachthälfte (18:25 – 01:00 Uhr) 45 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 46 %
- früher Morgen (06:00 – 07:00 Uhr) 57 %
- später Morgen (07:00 - 09:00 Uhr) 63 %
- Vormittag (09:00 – 13:00 Uhr) 77 %

Analog zum späten Herbsttermin bei Obersorf waren auch an der March die Gesamtflugaktivitäten Ende Oktober deutlich geringer als zur Hauptzugzeit Mitte September/Anfang Oktober.

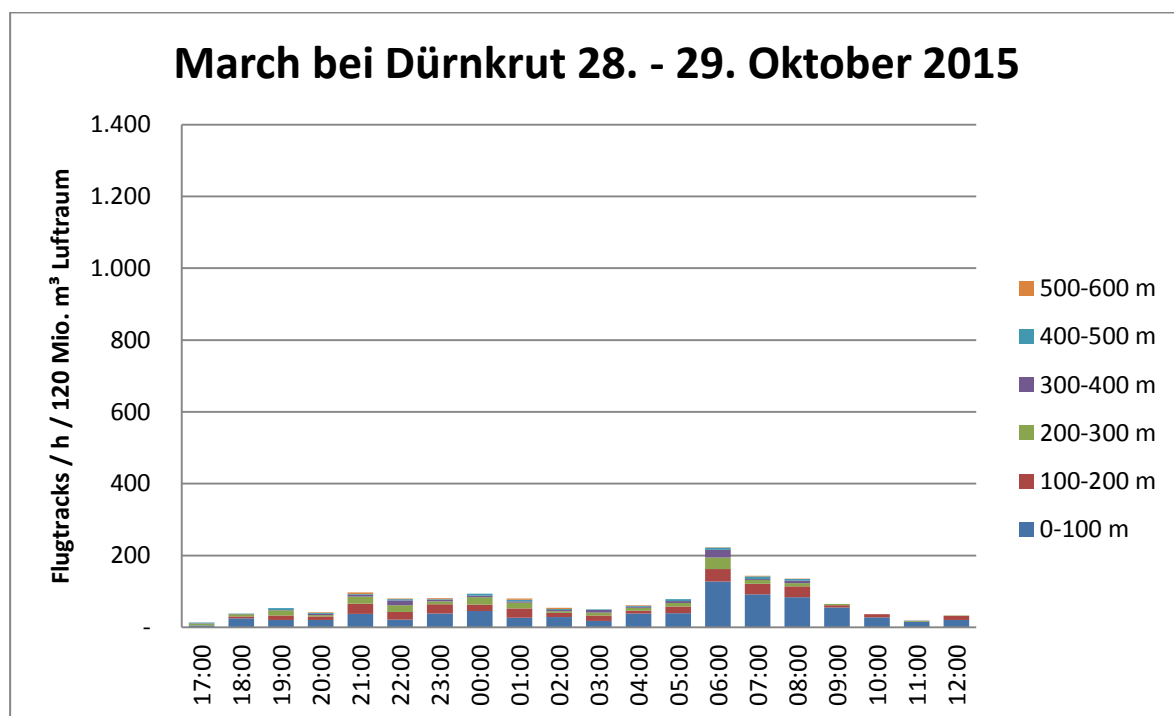


Abbildung 5-24: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

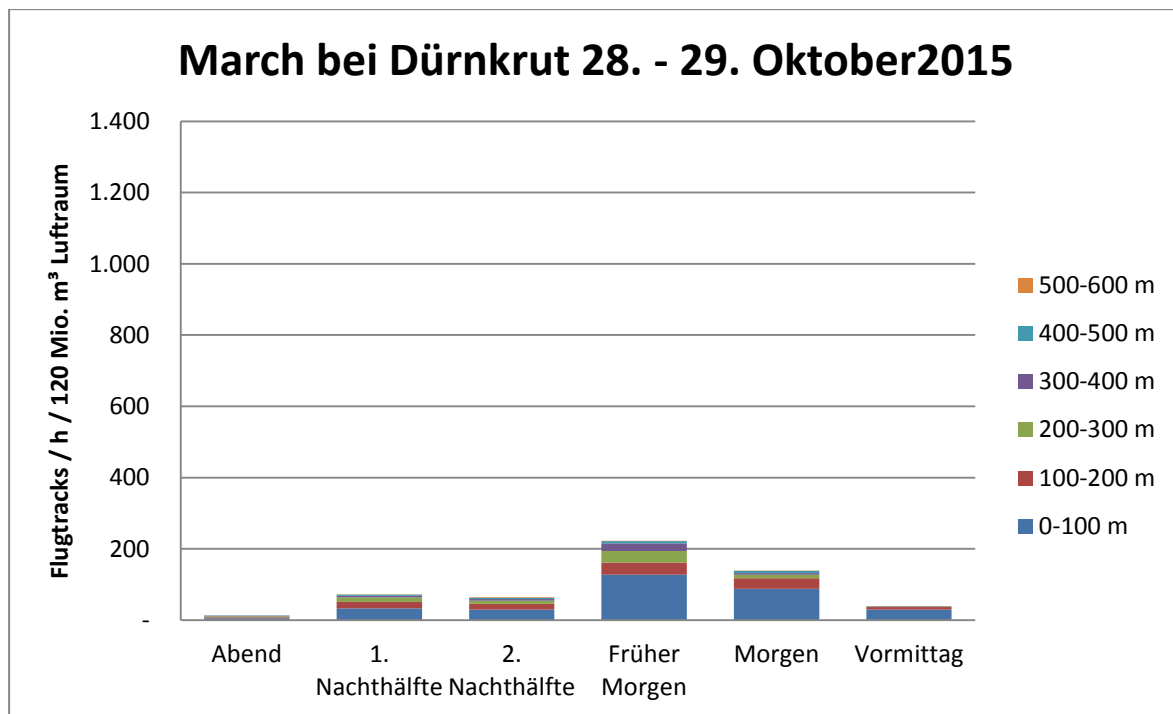


Abbildung 5-25: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

6 Ergebnisse Frühlingszug 2015

6.1 Beschreibung der Messungen

Analog zum Herbstzug 2014 und 2015 werden im Folgenden die Ergebnisse des Frühlingszugs 2015 dargestellt. Wiederum dient die Dokumentation des Horizontalbetriebs dabei der Darstellung von Zug- bzw. Flugrichtungen und des Auftretens von Vogelschwärmen aber auch von Fledermäusen oder Insekten in bedeutenderem Umfang.

Die Reihenfolge der Aufzählung der einzelnen Standorte erfolgt dabei wiederum von West nach Ost mit abnehmender Entfernung zum March-Thaya-Korridor; wobei zusätzlich zu den drei bereits im Herbst 2014 bearbeiteten Standorten zwei weitere, nämlich Obersdorf und March bei Dürnkru, untersucht wurden.

6.1.1 Obersdorf

6.1.1.1 1. Termin (12.-13. April 2015)

	20:00	22:00	00:00	03:00	05:00	07:30	09:15	11:00
Temp (°C)	10	7	3	1	1	6	10	16
Bewölkung (x/10)		2	1	1	3	3	4	8
Wind (km/h)		10	10	5	1	5	30	40
Richtung		NW	NW	NW		NW	S	SE
Niederschlag	0	0	0	0	0	0	0	0

16:38-17:31 (V): Aktivität von vermutlichen Insekten und/oder Störechos, die als Track erkannt werden v.a. in 100-200 m. Als „Vögel“ immer wieder auch wahrscheinliche Feldlerchen, die mehr oder weniger senkrecht aufsteigen bis in Höhen von 200 m über Grund. Werden meist der untersten Schicht zugeordnet (gehen in die quantitative Auswertung ein).

17:31-18:34 (H): Mittlere Aktivität: Echos bewegen sich in alle Richtungen, teilweise sind kreisende Greife und kleinere Trupps erkennbar. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

18:34-18:41 (V): Überschätzung wegen eines kreisenden Greifs und möglichen Insekten in 100-200 m. Als „Vögel“ fast nur „Greife“ und wahrscheinliche „Feldlerchen“, die meist der untersten Schicht zugeordnet werden (gehen in die quantitative Auswertung ein).

19:20-20:32 (V): vermeintliche Insekten werden kaum mehr als Tracks erkannt. Mehrfach lässt sich aufsteigender Streckenflug beobachten.

20:32-21:30 (H): relativ hohe Aktivität: Nördliche (NNW-NE) und später auch östliche Richtungen (NE-E) klar gerichtete Flugbewegungen dominieren eindeutig; aber auch Flüge in westliche Richtungen sind nicht selten. Kaum Flüge nach Süden oder herumschweifende (jagende) Echos. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

21:30-23:37 (V): keine vermeintlichen Insekten mehr. Viele Echos klar an Höhe gewinnend im Streckenflug. Bsp.: 21:35: ca. 60 Höhenmeter über 500m in 77,5s (ca. 25 km/h) oder um 21:47 100 Höhenmeter in 75 s über 430 m (ca. 20 km/h) oder um 21:50 100 Höhenmeter über 930 m im 120 s (ca. 28 km/h). Im ebenen Streckenflug aber bis zu 75 km/h beobachtbar.

fallende Echos:

- um 21:32: von > 750m ü. G. bis zum Aufschlag in 82,5 s = 33 km/h
- um 21:37 von 600m ü. G. bis zum Aufschlag in 70 s = 30 km/h
- 21:54 von 750m ü. G. bis 100 m ü. G. in 75 s = 32 km/h
- 22:54 von 650m ü. G. zwei Echos bis zum Aufschlag in 80 s = 29 km/h
- 23:31 von 600m ü. G. bis 150 m ü. G. 55 s = 30 km/h

23:37-01:32 (H): geringere Aktivität als um 21h: Nördliche (NW-NE), östliche (NE-SE) und westliche (NW-WSW) Richtungen dominieren. Weniger aber auch Flüge nach Süden. Herumschweifende (jagende) Echos selten. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

01:32- (V): Flüge > 1.200 m ü. G. erkennbar.

01:32-04:31 (V): Flughöhen teils konstant, teils fallend, teils steigend. Ohne Höhengewinn 55 km/h.

Schräg fallendes Echo: um 03:00 75°, von 600 m ü. G. bis 150 m ü. G. in 55 s = 30 km/h.

04:31-05:00 (H): geringere Aktivität als in der Nacht und am Abend: Mittlere Aktivität: Echos bewegen sich in alle Richtungen. Herumschweifende (jagende) Echos treten auf. Flugrichtungsänderungen an der 220-kV-Leitung und Entlangfliegen an derselben mehrfach beobachtbar.

05:00-05:35 (H): ähnliche (mittlere) Aktivität: aber deutlich mehr herumschweifende (Lerchen im Singflug) Echos. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

05:35-06:30 (V): Flughöhen in Höhen > 300 m ü. G. konstant oder fallend (z.B. 20 Höhenmeter auf 700m bei 95 km/h) seltener leicht steigend, unter 200 m ü. G. öfters stark steigend. Kleinere bis mittlere Trupps treten in allen Höhenschichten auf. Vermutliche Feldlerchen in Singflug aufsteigend bis knapp unter 200 m ü. G.

06:30-06:39 (H): hohe Aktivität: klar gerichtet in nördliche Richtungen (NW-NE) ziehend Trupps und Einzelindividuen. Aber auch, wenn auch seltener Flüge in alle anderen Richtungen. Dazu herumschweifende (jagende, Lerchen im Singflug) Echos. Letztere nehmen in Verlauf der Aufzeichnungsspanne zu, während erstere abnehmen. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

06:39-08:33 (V): Flughöhen konstant (ein Trupp mit > 80 km/h in knapp 600 m ü. G.), leicht steigend (ein Trupp mit > 60 km/h von 470 auf 520 m ü. G. innerhalb von 500 m bzw. von 500 auf 600 m ü. G. innerhalb von 1 km mit 60 km/h); kaum fallend. Vermutliche Feldlerchen in Singflug aufsteigend bis knapp unter 200 m ü. G.

08:33-09:45 (H): mittlere bis geringe Aktivität: kaum über längere Distanz gerichtet Echos (ein größerer Trupp um 9:19, 100 m breit). Herumschweifende (jagende, Lerchen im Singflug) Echos nicht selten. Keine auffälligen Leitlinien erkennbar.

09:45-10:31 (V): Schwärme und Einzelindividuen in der Flughöhen meist konstant. Vermutliche Feldlerchen in Singflug aufsteigend bis knapp unter 200 m ü. G., vermutliche jagende Turmfalken bis 100 m ü. G.

10:32-11:57 (H): geringe Aktivität: wenige über längere Distanz gerichtet Echos (ein größerer Trupp um 10:55, 150 m breit ungerichtet, 11:19 gerichtet 100 m breit). Herumschweifende (jagende, Lerchen im Singflug) Echos nicht selten. Keine auffälligen Leitlinien erkennbar.

11:57-12:12 (V): über 300 m ü. G. mehrmals Greife (kreisend), unter 100 m ü. G. vermutlich nur Lerchen und Turmfalken. Keine Schwärme mehr.

6.1.1.2 2. Termin (5.-6. Mai 2015)

	20:30	21:35	01:00	02:30	03:30	07:00	11:00
Temp (°C)	22	21	18	19	18	17	19
Bewölkung (x/10)	8	8	10	8	6	5	8
Wind (km/h)	20	10	20	30	30	10	20
Richtung	E	ENE	N	W	W	NW	NW
Niederschlag	0	0	0	0	0	0	0

18:34-19:20 (H): Rainfilter auf 30². Kaum Aktivität beobachtbar: Echos bewegen sich in alle Richtungen.

19:20-19:28 (H): Rainfilter aus. Sehr geringe Aktivität: Echos bewegen sich in alle Richtungen, auch ein Schwarm. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

19:28-20:19 (V): Insekten verursachen sehr viele Tracks, werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Schwärme und Einzelindividuen, in der Flughöhe konstant oder leicht fallend. Vermutlich teilweise sehr hohe Fluggeschwindigkeiten (> 50 km/h ohne Berücksichtigung des Durchflugwinkels, d.h. wahrscheinlich ca. 120 km/h über Grund). Kaum eindeutige Feldlerchen in Singflug und keine kreisenden Greifvögel.

20:53-21:25 (H): mittlere bis hohe Aktivität: Echos bewegen sich vor allem in folgende Richtungen: NW, NNE und S-SSW, weniger nach SE; einige Echos auch nach SE. Andere Richtungen und herumschweifende Echos sind relativ selten. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

21:25-22:30 (V): Wahrscheinliche Insekten verursachen noch einige Tracks, werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Es verbleiben in Höhen bis max. 500 m einige Echos, die Insekten sein könnten. In Summe betrachtet kann folgender Aufteilungsschlüssel abgeschätzt werden:

- < 20% in Höhen bis 200 m,
- weniger 10% bis 300 m
- weniger 5 % bis 500 m

In großer Höhe > 400 m ü. G. auch vermutlich Jagdbewegungen (21:40). Um 22:29 vermutlich erfolgreiche Beuteergreifung auf 430 m ü. G.

(Schräg) fallende Echos:

- um 21:26: ca. mit 30 km/h; nur Höhenverlust: -100 m/20 s
- um 21:37 ca. mit 30 km/h; nur Höhenverlust: -100 m/20 s
- 21:49 von 200 m ü. G. bis zum Aufschlag in 32 s 22 km/h

22:30-23:37 (H): hohe Aktivität: Echos bewegen sich vor allem in folgende Richtungen: ESE und NW, weniger in andere Richtungen. Relativ selten herumschweifende Echos. Stärkste Aktivität südwestlich des Standorts, vereinzelt Hinweise für Parallelfüge entlang der 220 kV-Leitung.

23:37-00:32 (V): Wahrscheinliche Insekten verursachen kaum noch Tracks, werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Es verbleiben in Höhen bis max. 500 m einige Echos, die Insekten sein könnten aber in Summe < 10% in Höhen bis 300 m und weniger 5 % bis 500 m (Expertenschätzung).

Nur Einzelindividuen. In der Flughöhe konstant, leicht oder mäßig steigend sowie leicht bis mäßig fallend. Viele Echos deutlich schräg zur Ausrichtungsachse; Fluggeschwindigkeiten im Streckenflug rd. 40 km/h.

² aufgrund des hohen Rainfilters deutlich reduzierte Erfassung

Einige sehr steil aufsteigende Echos (mögliche Insekten werden in der quantitativen Auswertung als solche ausgeschieden – Bsp. um 00:07 – ca. 50 Höhenmeter bei 100 m Strecke in 50 s).
Vermeintlich Jagdbewegungen in verschiedenen Höhen (Bsp. 00:26-00:28).

(Schräg) fallende Echos:

- um 23:59: ca. mit 13 km/h; Höhenverlust: -200m/57,5 s

00:32-01:37 (H): mäßige Aktivität: Echos bewegen sich vor allem in folgende Richtungen: ESE und NW, weniger, aber auch in andere Richtungen. Auch herumschweifende Echos. Stärkste Aktivität südwestlich des Standorts, vereinzelt Hinweise für Parallelfüge entlang von Leitungen, Straßen und Hecken.

01:37-02:34 (V): Keine wahrscheinliche Insekten mehr. Kaum mögliche Insekten mit < 5% auch in unteren Höhenklassen (Expertenschätzung).

Nur Einzelindividuen. In der Flughöhe konstant, leicht oder auch stärker steigend (Bsp. um 1:52: 40° um 1:52 – 300 Höhenmeter in 2', dabei 13,5 km/h), sowie leicht bis mäßig fallend. Einige Echos deutlich schräg zur Ausrichtungsachse; Fluggeschwindigkeiten im Streckenflug wohl um die 40-70 km/h. Flugbewegungen auch in 1.600 m ü. G.

02:34-03:29 (H): mäßige Aktivität: Echos bewegen sich vor allem in folgende Richtungen: WNW-NW und N-NNE selten in andere Richtungen. Auch herumschweifende Echos sind selten. Stärkste Aktivität südwestlich des Standorts, vereinzelt Hinweise für Parallelfüge entlang von Leitungen, Straßen und Hecken.

03:29-04:29 (V): Wahrscheinlich keine Insekten. Kaum mögliche Insekten < 10% auch in unteren Höhenklassen (Expertenschätzung).

Viele Echos sehr steil Höhe gewinnend (ca. 100 Höhenmeter in 30s scheinbar 70-80° steil). Allgemein dominieren steigende Flugbewegungen, gegenüber fallenden, erst ab ca. 4:15 vermehrt teils steil fallende Bewegungen (öfters deutliches Abfangen des Sinkflugs beobachtbar). Viele Echos deutlich schräg zur Ausrichtungsachse.

04:29-05:00 (H): relativ geringe Aktivität: Echos bewegen sich vor allem in folgende Richtungen: WNW und ENE deutlich seltener in nördliche Richtungen, andere Richtungen sehr selten. Auch herumschweifende Echos sind sehr selten. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

05:00-05:29 (H): geringe Aktivität: Echos bewegen sich vor allem nach ESE E deutlich seltener in andere Richtungen. Auch herumschweifende Echos häufiger als zuvor. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

05:29-07:03 (V): Wahrscheinlich keine Insekten. Kaum mögliche Insekten mit < 2 % auch in unteren Höhenklassen (Expertenschätzung).

Viele Echos (teils steil) Höhe gewinnend. Einzelne Schwärme treten auf. Viele Echos deutlich schräg zur Ausrichtungsachse.

Vermutliche Feldlerchen in Singflug aufsteigend bis knapp unter 200 m ü. G. (werden v.a. beim Landen als Track erkannt).

Störechos/-Tracks durch Windrad und Eisenbahn werden bereinigt.

07:03-07:37 (H): geringe Aktivität: Einzelechos bewegen sich in alle Richtungen, Schwärme bevorzugt in nördliche Richtungen. Auch herumschweifende Echos. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

07:37-08:32 (V): Zunehmend wahrscheinliche Insekten werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.

Erste kreisende Greife, vereinzelt Trupps, vermutliche Feldlerchen in Singflug aufsteigend bis ca. 250 m ü. G. (werden selten als Track erkannt).

Außer in der untersten Höhenklasse Flughöhen meist konstant, selten relativ steil an Höhe gewinnend.

08:32-09:48 (H): geringe Aktivität: Eher in nördliche oder östliche Richtungen oder herumschweifende Echos. Ab 9:30 vermutlich jagende Greife an den Hängen nordöstlich von Obersdorf. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

09:48-10:47 (V): Wahrscheinliche Insekten werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Kreisende Greife, vereinzelt Trupps, vermutliche Feldlerchen in Singflug aufsteigend bis ca. 200 m ü. G. und vermutliche jagende Turmfalken unter 100 m ü. G. Gegen Ende der Aufzeichnungsspanne deutlich fallende Flüge.

10:48-11:29 (H): sehr geringe Aktivität und starke Störechos, daher kaum Beobachtungen: keine bevorzugte Richtung erkennbar; auch herumschweifende Echos und vermutlich jagende Greife und Trupps. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

11:29-12:14 (V): Wahrscheinliche Insekten werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Ohne Besonderheiten.

6.1.2 Prottes

6.1.2.1 3. Termin (8.-9. April 2015)

	20:30	22:30	0:30	09:30	12:00
Temp (°C)	9	8	7	11	13
Bewölkung (x/10)	9	9	8	4	3
Wind (km/h)	50	50	30	30	20
Richtung	W	W	W	WNW	WNW
Niederschlag	0	0	0	0	0

20:01-20:30 (H): Kaum verwertbare Signale.

20:30-21:31 (V): Keine vermeintlichen Insekten. Tracks oft quer zur Erfassungsachse. Nur Einzelindividuen. In der Flughöhe meist konstant, keine Besonderheiten.

21:31-22:31 (H): Keine verwertbare Signale (Rain Filter auf 6).

22:31-23:37 (V): Keine vermeintlichen Insekten. Tracks oft quer zur Erfassungsachse. Nur Einzelindividuen. In der Flughöhe meist konstant. Um 23:33 ein Echo fallend mit 13,5 km/h senkrecht, dabei eventuell windverfrachtet (min. 27 km/h horizontal).

23:37-00:32 (H): Wenig sichtbare Signale oder nur geringe bis mittlere Aktivität: an den Hängen des Matzner Waldes Flüge v.a. nach ENE bis E, östlich der Bahnlinie v.a. nach NNE-NE.

00:32-01:42 (V): Nur Einzelindividuen. In der Flughöhe meist konstant oder leicht bis deutlich ansteigend (+50 bis +100 m pro km), vereinzelt auch abrupt Höhengewinn um 20-50 m. Dafür wird der Streckenflug unterbrochen (Bsp. 1:19). Geschwindigkeiten im Streckenflug um 75 km/h (nicht windbereinigt).

01:43-02:32 (H): Relativ wenig sichtbare Signale bzw. mittlere Aktivität: An den Hängen des Matzner Waldes Flüge v.a. nach E, sonst v.a. nach NNW-NE.

02:33-03:44 (V): Nur Einzelindividuen. In der Flughöhe konstant, leicht bis deutlich ansteigend (+50 bis +100 m pro km) oder leicht fallend, ohne dabei deutlich schneller als im Streckenflug zu sein. Geschwindigkeiten im Streckenflug gegen den Wind um 18 km/h, mit Wind min. 60 km/h (beobachtetes Max. 90 km/h).

03:44-04:35 (H): Relativ wenig sichtbare Signale bzw. mittlere Aktivität: An den Hängen des Matzner Waldes Flüge v.a. nach NE-E oder nach W, sonst v. a. nach NNW-ENE oder nach W. Zusätzlich herumschweifende Echos

04:35-05:34 (V): Nur Einzelindividuen. In der Flughöhe konstant, leicht bis deutlich ansteigend (+50 bis +100 m pro km) vereinzelt auch abrupt Höhengewinn um 20-50 m. Dafür wird der Streckenflug unterbrochen (steil steigendes Echo: 550-650 m ü. G. um 4:35 und 5:25 oder zwischen 250-500 m ü. G. um 5:29-5:32). Seltener leicht fallend, ohne dabei deutlich schneller als im Streckenflug zu sein. Geschwindigkeiten im Streckenflug gegen den Wind um 18 km/h, mit Wind mind. 60 km/h (beobachtetes Max. 90 km/h).

05:34-06:39 (H): Relativ wenig sichtbare Signale bzw. mittlere Aktivität: zunächst v.a. herumschweifende Echos, ab 6:02 erste Schwärme (100 m breit, um 6:16 500 m breit). Gerichtet v.a. nach NNW-NE, an den Hängen des Matzner Waldes v.a. nach NE-E.

06:40-08:33 (V): Schwärme dominieren klar das Zuggeschehen (90 der Durchflugsereignisse, vermutlich > 99% der Individuen). Flüge oft quer zur Ausrichtungsachse. In der Flughöhe konstant oder leicht bis deutlich fallend. Ausnahmen vermutlich Feldlerchen – meist bis ca. 120-170 m ü.G. oder in der Thermik aufsteigende Greife.

08:34-09:27 (H): Mittlere-hohe Aktivität: v.a. Schwärme (bis 400 m breit). Gerichtet v.a. nach NNW-NE, an den Hängen des Matzner Waldes v.a. nach NE-E. Auch einzelne herumschweifende Echos.

09:28-10:35 (V): Schwärme dominieren klar das Zuggeschehen (80 Durchflugsereignisse, vermutlich > 98% der Individuen). Flüge oft quer zur Ausrichtungsachse. In der Flughöhe konstant oder ansteigend. Auch vermutliche Feldlerchen – meist bis ca. 120-170 m ü. G. oder in der Thermik aufsteigende Greife.

10:36-11:29 (H): Mittlere Aktivität: Schwärme (bis 400m breit) gerichtet v.a. nach NNW-NE, an den Hängen des Matzner Waldes v.a. nach NE-E. Einzelechos in alle Richtungen oder herumschweifend.

11:30-12:32 (V): Ab 11:45 wahrscheinliche Insekten teilweise als Track abgebildet; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.

Schwärme dominieren noch immer das Zuggeschehen, nehmen aber ab. Teils höhenparallel, teils fallend, weniger steigend (außer Greife).

12:32-13:31 (H): Mittlere Aktivität: Schwärme (bis 400 m breit) zunächst gerichtet v.a. nach NNW-ENE, an den Hängen des Matzner Waldes auch stärker in östliche Richtungen. Einzelechos und ab 11:55 auch Schwärme in alle Richtungen oder herumschweifend.

11:30-12:32 (V): Wahrscheinliche Insekten teilweise als Track abgebildet; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.

Teils noch Schwärme. 12:34 senkrecht steigende Echo. 13:51 senkrecht fallendes Echo mit 15 km/h.

6.1.2.2 4. Termin (6.-7. Mai 2015)

	15:30	16:45	21:00	23:30	02:30	04:30	07:35	11:15
Temp (°C)	20	18	15	12	10	9	13	19
Bewölkung (x/10)	10	10	8	3	3	2	1	1
Wind (km/h)	50	40	20	20	10	10	5	20
Richtung	W	W	W	W	W	NW	WNW	W
Niederschlag	0	++	0	0	0	0	0	0

15:09-15:30 (H): Sehr geringe Aktivität: auch ein Schwarm. Bevorzugt südliche Richtungen aber kaum über lange Distanz gerichtet.

15:30-16:31 (V): Keine vermeintlichen Insekten. Mehr Schwärme als Einzelindividuen. In der Flughöhe meist konstant, keine Besonderheiten. Feldlerchen bis 120 m ü. G.

16:32-17:09 (H): Teils Regen. Sonst geringe Aktivität: Schwärme und Einzelindividuen eher in nördliche Richtungen.

17:30-18:48 (V): Teils Sichtbehinderungen durch Regen; keine vermeintlichen Insekten. Schwärme und Einzelindividuen. Feldlerchen bis 150 m ü. G. Keine Besonderheiten.

18:48-19:31 (H): Teils Sichteinschränkung durch Regen. Sehr geringe Aktivität: Schwärme und Einzelindividuen in alle Richtungen.

19:31-20:30 (V): Teils Sichtbehinderungen durch Regen; keine vermeintlichen Insekten. Nur Einzelindividuen. Feldlerchen bis 120 m ü. G. Keine Besonderheiten.

20:30-21:26 (H): Weniger Sichteinschränkung durch Regen. Mäßige bis hohe Aktivität: Nur Einzelindividuen besonders in Richtungen zwischen ENE und E deutlich seltener nach N-NE, andere Richtungen bilden die Ausnahme. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

21:27-22:29 (V): Keine Sichtbehinderungen durch Regen; keine vermeintlichen Insekten. Nur Einzelindividuen. Echos meist höhenparallel, seltener leicht steigend. Fluggeschwindigkeit ca. 40-60 km/h (nicht windbereinigt). Einzelne Echos lassen Jagdaktivität vermuten (z.B. in 200-300 m ü. G.; Abendsegler?).

22:30-23:29 (H): Keine Sichteinschränkung durch Regen. Mäßige bis hohe Aktivität: Nur Einzelindividuen besonders in Nördliche Richtungen zwischen NW bis ENE, andere Richtungen und herumschweifende Echos sind selten. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

23:29-00:01 (V): Epiphan ausgefallen – keine verwertbaren Bilder.

00:01-00:10 (V): Nur Einzelindividuen. Echos meist höhenparallel, seltener leicht fallend. Keine Besonderheiten.

00:10-00:27 (V): Epiphan ausgefallen – keine verwertbaren Bilder.

00:27-00:37 (H): Epiphan ausgefallen – keine verwertbaren Bilder.

00:37-01:29 (H): Mäßige bis hohe Aktivität: Nur Einzelindividuen besonders in nördliche Richtungen zwischen NNW bis NNE, andere Richtungen und herumschweifende Echos sind eher selten. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

01:29-02:31 (V): Nur Einzelindividuen. Echos meist höhenparallel, aber auch fallend oder steigend. Teils (selten) mögliche Jagdflüge in größerer Höhe.

02:31-03:28 (H): Mäßige bis hohe Aktivität: Nur Einzelindividuen besonders in nördliche Richtungen zwischen NNW bis NNE, andere Richtungen und herumschweifende Echos sind selten. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

03:28-04:33 (V): Nur Einzelindividuen. Echos meist höhenparallel oder teils leicht bis sehr steil steigend. Vermutete Jagdaktivität vor allem in Höhen unter 100 m ü. G. Erste wahrscheinliche Singflüge von Feldlerchen bis 100 m ü. G.

04:34-05:26 (H): Mäßige Aktivität: nur Einzelindividuen besonders in nördliche und östliche Richtungen zwischen NNW bis ENE, andere Richtungen und herumschweifende Echos sind selten. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

05:28-07:36 (V): Schwärme und Einzelindividuen. Vermutete Jagdaktivität vor allem in Höhen unter 100 m ü. G. Singflüge von Feldlerchen bis 250 (meist aber 150) m ü. G. Gegen Ende des Abschnitts erste in der Thermik aufsteigende Greife.

07:36-08:31 (H): Mäßige Aktivität: v. a. Einzelindividuen, seltener Schwärme. Nördliche und östliche Richtungen zwischen NNW bis ENE dominieren, aber oft auch herumschweifende Echos und kreisende Greife, seltener andere Richtungen. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

08:32-09:31 (V): Meist Einzelindividuen, selten Schwärme. Häufig Singflüge von Feldlerchen oft bis über 200 m ü.G. Einzelne in der Thermik aufsteigende Greife.

09:31-10:29 (H): Mäßige, tendenziell abnehmende Aktivität: v. a. Einzelindividuen, seltener Schwärme. Nördliche und östliche Richtungen zwischen NNW bis ENE dominieren, aber oft auch andere Richtungen und herumschweifende Echos bzw. kreisende Greife. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

10:30-11:28 (V): Meist Einzelindividuen, selten Schwärme. Häufig Singflüge von Feldlerchen oft bis über 200 m ü. G. Einzelne in der Thermik aufsteigende Greife. Filter SEA MAN 7 – als Insekten verdächtige Echos geben keine Tracks.

6.1.3 Zistersdorf / Götzendorf

6.1.3.1 1. Termin (9.-10. April 2015)

	19:00	00:15	02:30	06:30	09:00	11:30
Temp (°C)	12	5	4	3	11	15
Bewölkung (x/10)	5	0	1	1	2	1
Wind (km/h)	30	30	30	20	40	30
Richtung	S	S	SE	SE	S	S
Niederschlag	0	0	0	0	0	0

17:06-17:36 (H): Geringe bis mittlere Aktivität: Schwärme und Einzelechos. Südlich des Standorts mehr Flüge nach Westen entlang der Geländekante, nördlich mehr nach Osten. Westlich und durch den Windpark klare S→N und N→S Flüge, aber auch viele ungerichtete herumschweifende Echos.

17:36-18:30 (V): Vermutlich kaum Insekten, die als Track erkannt werden, aber einige Störechos durch Windpark; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.
Einzelechos und Schwärme meist höhenparallel (Fluggeschwindigkeit bis 70 km/h [nicht windbereinigt]) oder steigend (ca. 100 m/km bei einer Fluggeschwindigkeit von 50 km/h [nicht windbereinigt]). Einige vermutliche Feldlerchen im Singflug bis 250, meist um 150 m ü. G.) und relativ bodennahe Flüge (vermutlich jagende Turmfalken, Bussarde und Weihen). Auch kreisende Greife.

18:31-19:32 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: Schwärme und Einzelechos. Viele Flüge in nördliche und östliche Richtungen (NNW-ESE), aber auch ungerichtete herumschweifende und kreisende Echos. Immer wieder vermeintliche Ausweichbewegungen um Windräder (werden meist in größeren Abständen umflogen, bei mäßiger Abweichung von der geraden Fluglinie; starkes Ausweichen um 19:29). Einzelne Parallelflüge zur 110-kV-Leitung.

19:32-20:17 (V): Vermutlich kaum Insekten, die als Track erkannt werden, aber einige Störechos durch Windpark; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.
Einzelechos und Schwärme meist höhenparallel (Fluggeschwindigkeit oft um 60 km/h [nicht windbereinigt]), einige leicht steigend, seltener fallend.
Vermutlich keine Feldlerchen im Singflug. Anfangs einzelne relativ bodennahe Flüge (vermutlich jagende Turmfalken, Bussarde und Weihen).
Mehrere (schräg) fallende Echos (Bsp. um 19:46: ca. mit 36 km/h; nur Höhenverlust: -300 m/32,5 s oder 20:17 von 400 m bis zum Aufschlag in 40 s = 36 km/h)

20:38-21:33 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: Nur Einzelechos. Meist Flüge in nördliche Richtungen (NNW-NNE), andere Richtungen und herumschweifende Echos seltener. Vermeintliche Ausweichbewegung um Windrad (21:17). Einzelne Parallelflüge zur 110 kV-Leitung.

21:33-22:30 (V): Nur Einzelechos fast immer höhenparallel, selten einige leicht steigend seltener fallend. Mögliche Jagdaktivität nur < 100 m ü. G. Selten fallende Echos.

22:30-23:37 (H): Geringe Aktivität: Nur Einzelechos oft herumschweifend. Keine bevorzugte Richtung oder Leitlinien.

23:37-00:34 (V): Nur Einzelechos fast immer höhenparallel (nicht windbereinigt bis 100 km/h), selten leicht steigend oder fallend. Mögliche Jagdaktivität nur < 50 m ü. G.

00:34-01:30 (H): Mittlere bis geringe Aktivität: Nur Einzelechos. Alle Richtungen, selten herumschweifende Echos. Vermeintliche Ausweichbewegung um Windrad (01:23).

01:31-02:32 (V): Hohe Aktivität auch über 1.000-1.300 m ü. G. Nur Einzelechos fast immer höhenparallel (nicht windbereinigt um 80 km/h), selten leicht steigend oder fallend.

02:32-03:28 (H): Mittlere bis geringe Aktivität: Nur Einzelechos. Alle Richtungen und herumschweifende Echos.

03:28-04:30 (V): Nur Einzelechos fast immer höhenparallel oder leicht fallend (nicht windbereinigt um 50-80 km/h). Erste Feldlerchen, mögliche Jagdflüge unter 150 m. ü. G.

04:31-05:28 (H): Mittlere Aktivität: Nur Einzelechos. Meist Flüge in östliche Richtungen (ENE-ESE), alle anderen Richtungen und herumschweifende Echos weniger aber auch. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

05:28-06:27 (V): Einzelechos und Schwärme meist höhenparallel, selten (teils steil) steigend oder fallend. Ab 6:15 viele vermutliche Feldlerchen im Singflug bis knapp 200 m ü. G.).

06:27-07:28 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: Einzelechos vereinzelt auch Schwärme. Viele Flüge in nördliche und östliche Richtungen (NW/N/NE/E/SE), seltener andere Richtungen und ungerichtete herumschweifende Echos. Auch vermeintliche Ausweichbewegungen um Windräder.

07:28-08:42 (V): Einzelechos und Schwärme meist höhenparallel. Viele vermutliche Feldlerchen im Singflug bis knapp 200 m ü. G.).

08:43-09:36 (H): Hohe Aktivität: Einzelechos und zunehmend mehr Schwärme. Viele Flüge in nördliche Richtungen (NW-NE), seltener andere Richtungen und ungerichtete herumschweifende Echos. Viele Flüge (v.a. Schwärme) entlang der Windschutzstreifen durch den Windpark von S→N.

09:36-11:29 (V): Einzelechos und (auch große) Schwärme meist höhenparallel. Viele vermutliche Feldlerchen im Singflug bis knapp über 200, meist aber 100-150 m ü. G. (das wahrscheinlich selbe Individuum geht oft vielfach in die Auswertung ein – eine Bereinigung wäre zeitlich sehr aufwändig). Vereinzelt kreisende Greife.

11:29-12:29 (H): Mittlere Aktivität: Mehrheitlich ungerichtete, herumschweifende Einzelechos. Gerichtete Echos (Einzelechos und kleinere Schwärme) v.a. in nördliche Richtungen (NW-NE), oft entlang der Windschutzstreifen durch den Windpark oder westlich des Windparks von S→N oder im Süden entlang der Geländekante von E→W.

11:29-11:36 (V): Sehr viele vermutlichen Insekten und einige Störechos durch Windpark; werden alle optisch Ausgezählt und quantitativ bereinigt. Einzelechos und Schwärme meist höhenparallel. Viele vermutliche Feldlerchen im Singflug bis knapp ca. 150 m ü. G. (keine Mehrfachzählungen, sind trotzdem für den hohen Anteil an Flügen unter 100 m ü. G. verantwortlich). Ein aufsteigend kreisender Greif.

6.1.3.2 2. Termin (30. April - 1. Mai 2015)

	20:15	21:00	21:45	22:50	01:45	03:30	05:30	08:00	08:30	10:00
Temp (°C)	12	10	9	10	6	7	7	9	10	14
Bewölkung (x/10)	9	9	10	7	5	10	8	10	10	10
Wind (km/h)	30	20	40	10	10	20	20	10	30	10
Richtung	WSW	WSW	W	SW	SW	SW	SW	W	SW	SW
Niederschlag	+	+	+	0	0	0	0	0	+	+

16:44-17:27 (H): Geringe Aktivität: Keine Schwärme. Einzelechos in alle Richtungen, teils herumschweifend. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

17:36-18:34 (V): Sehr wenig Echos, anfangs einige vermutliche Lerchen, die bis knapp über 200 m ü. G. aufsteigen.

18:34-19:28 (H): Geringe Aktivität: Ein kleiner Schwarm nach S, sonst nur Einzelechos ohne Bevorzugung einer Richtung, oft herumschweifend. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar. Von 19:19-19:25 durchfliegt ein Schwarzmilan (Sichtbestimmung nach Entdeckung am Radarschirm) das Radarbild von N→S (ca. 350°→160°). An der Hangkante südlich des Standorts Abweichung der Flugroute nach ESE.

19:28-20:31 (V): Teils Sichtbehinderung durch Nieselregen.

Nur Einzelechos, eines davon senkrecht scheinbar fallend, sonst keine Besonderheiten.

20:31-21:05 (H): Geringe Aktivität: Nur Einzelechos; viele davon in nördliche Richtungen (NW-NE), einige herumschweifend. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

21:06-22:29 (V): Störechos durch Windpark; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Teilweise starke Sichtbehinderung durch Regen. Flüge höhenparallel oder leicht bis deutlich steigend (>100m/700m).

22:30-23:00 (H): Mittlere Aktivität: Nur Einzelechos; viele davon in westliche Richtungen (WSW-NW) weniger in nördliche Richtungen (N-NE), kaum in andere Richtungen aber einige herumschweifende Echos. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

23:00-22:29 (V): Störechos durch Windpark; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Kaum noch Sichtbehinderung durch Regen. Flüge Höhenparallel oder leicht, selten stark steigend.

23:32-00:28 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: Nur Einzelechos; viele davon in westliche (WSW-NW) weniger in nördliche Richtungen (NWN-NE), aber auch in andere Richtungen oder herumschweifende Echos. An der Hangkante südlich des Standorts teilweise (scheinbar) entlang fliegend, östlich des Standorts oft parallel zu den Windschutzstreifen in der Nord-Süd-Achse. Mögliche Ausweichbewegung Windrad 00:04.

00:29-01:44 (V): Nur noch wenig Störechos durch Windpark; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Flüge Höhenparallel oder leicht, selten stark steigend, in großen Höhen >500 m ü. G. (bis 2.000 m ü. G.) öfter auch leicht fallend. Darüber kaum sichtbare Echos.

01:44-02:33 (H): Mittlere Aktivität: Nur Einzelechos; eher in westliche (WSW-NW) etwas weniger in alle anderen Richtungen oder herumschweifende Echos. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar. Vermutliche Ausweichbewegung Windrad 01:47, 02:02.

02:33-03:33 (V): Nur noch wenig Störechos durch Windpark; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Flüge teils auch quer zur Achse, oft höhenparallel aber auch teils sehr steil (>200 m/500 m) steigend oder teils sehr steil (>200 m/500 m) sinkend. Fast senkrecht aufsteigendes Echo um 2:35-2:37, später auch fast senkrecht fallende Echos.

03:33-04:36 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: Nur Einzelechos; in alle Richtungen, etwas weniger in östliche Richtungen oder herumschweifende Echos. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar. Mehrfach vermutliche Ausweichbewegung vor Windrädern.

04:36-05:30 (V): Kaum Störechos durch Windpark; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Flüge oft höhenparallel oder steigend, teils aber sinkend. Teils sehr schnell fliegend trotz Höhengewinn (85 km/h bei +70 m/km). Vor 5:00 unter 100 m hin und her pendelnde Bewegungen (Balzflüge? – möglicherweise Kiebitze).

05:30-06:38 (H): Geringe Aktivität, im Verlauf des Beobachtungsintervalls zunehmend: Einzelechos und zunehmend kleine Schwärme, in alle Richtungen (aber westliche und nördliche Richtungen bevorzugend) und herumschweifende Echos. An der Hangkante südlich des Standorts teilweise (scheinbar) entlang fliegend, östlich des Standorts oft parallel zu den Windschutzstreifen in der Nord-Süd-Achse. Deutliche Ausweichbewegung vor Windrädern (5:36).

06:39-07:34 (V): Kaum Störechos durch Windpark; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Flüge oft höhenparallel oder steigend, teils aber sinkend. Teils sehr schnell fliegend trotz Höhengewinn (85 km/h bei +70 m/km). Vor 5:00 unter 100 m hin und her pendelnde Bewegungen (Balzflüge? – möglicherweise Kiebitze).

07:35-08:38 (H): Geringe Aktivität, im Verlauf des Beobachtungsintervalls zunehmend: Einzelechos und zunehmend auch (wenige) kleine Schwärme, in alle Richtungen (aber westliche und nördliche Richtungen bevorzugend) sowie herumschweifende Echos. An der Hangkante südlich des Standorts teilweise (scheinbar) entlang fliegend, östlich des Standorts oft parallel zu den Windschutzstreifen in der Nord-Süd-Achse. Deutliche vermutliche Ausweichbewegung vor Windrad (5:36).

06:39-07:34 (V): Wenig Störechos durch Windpark; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Flüge oft höhenparallel oder steigend, teils aber sinkend. Keine weiteren Auffälligkeiten.

07:35-08:31 (H): Geringe bis mittlere Aktivität: Einzelechos und wenige kleinere Schwärme, in alle Richtungen sowie besonders herumschweifende Echos. An der Hangkante südlich des Standorts teilweise (scheinbar) entlang fliegend, östlich des Standorts oft parallel zu den Windschutzstreifen in der Nord-Süd-Achse. Gegen Ende des Intervalls leichte Sichtbehinderung durch Nieseln.

08:31-09:41 (V): Starke Sichtbehinderung durch Regen, nur in kurzen Intervallen verwertbare Signale; einige Störechos durch Windpark; werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Keine Auffälligkeiten.

09:44-10:19 (H): Zunehmend Sichtbehinderung durch Nieseln. Geringe bis mittlere Aktivität: Einzelechos und Schwärme, in alle Richtungen sowie herumschweifende Echos.

6.1.4 Hohenau

6.1.4.1 3. Termin (11.-12. April 2015)

	13:15	15:30	17:30	18:30	19:15	19:50	20:20	21:00	21:18	23:30
Temp (°C)	20	21	21	18	17	17	16	16	16	14
Bewölkung (x/10)	3	3	3	4	7	9	10	9	10	7
Wind (km/h)	20	10	10	5	60	75	30	5	5	30
Richtung	SSW	SSW	SSW	SSW	W	W	W	SW	SW	W
Nieder-schlag	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0

	00:30	01:30	03:30	04:30	07:30	08:30	09:30	10:30	11:30
Temp (°C)	13	12	11	12	15	17	16	19	21
Bewölkung (x/10)	2	2	3	7	3	3	3	5	5
Wind (km/h)	30	5	20	40	30	50	40	30	20
Richtung	W	SSW	W	W	W	W	W	W	W
Nieder-schlag	0	0	0	0	0	0	0	0	0

12:48-12:56 (V): Vermutlich sehr viele Insekten; werden alle optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. 50% der Aktivität vermutlich Feldlerchen bis 250 m ü. G.

13:00-13:10 (H): Keine verwertbaren Signale.

13:10-13:57 (V): Vermutlich sehr viele Insekten; werden alle optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Kleine Schwärme und vermutlich ziehende Vögel in größerer Höhe, einige Feldlerchen bis 150 m ü. G. (werden fast immer der untersten Klasse zugeordnet) und kreisende Greife (werden möglicherweise mehrfach gezählt).

13:58-14:27 (H): Geringe Aktivität, bis 500 m Störechos: N→S oder S→N nahe der Eisenbahn, im Bereich südlich des Standorts v.a. West→Ost oder Ost→West-Bewegungen, auch herumschweifende bzw. vereinzelt kreisende Echos.

14:28-15:36 (V): Vermutlich sehr viele Insekten; werden alle optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Kleine Schwärme und Einzelechos, vermutlich ziehende Vögel, in größerer Höhe, einige Feldlerchen bis 150 m ü. G. (werden fast immer der untersten Klasse zugeordnet) und kreisende Greife (werden möglicherweise mehrfach gezählt).

15:36-16:25 (H): Geringe Aktivität, bis 500 m blind: Einzelechos und Schwärme: N→S oder S→N nahe der Eisenbahn, im Bereich südlich und nördlich des Standorts v.a. West→Ost (Bsp. ein Schwarm 500 m breit, 16 h, mehrere kleinere auch dort in selbe Richtung) oder Ost→West Bewegungen, auch herumschweifende bzw. vereinzelt kreisende Echos.

16:26-17:32 (V): Viele vermutlichen Insekten; werden alle optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Kleine Schwärme und Einzelechos, vermutlich ziehende Vögel, einige Feldlerchen bis 150 m ü. G. (werden fast immer der untersten Klasse zugeordnet, wohl immer wieder auffliegend) und kreisende Greife

(werden möglicherweise mehrfach gezählt). Teilweise Schwärme auch in der untersten Höhengschicht auffliegend.

17:32-18:22 (H): Hohe Aktivität: Viele Schwärme in Richtungen (seltener Einzelechos), die in Richtungen zwischen N bis E fliegen (bis 1 km breit). Zusätzlich auch herumschweifende bzw. vereinzelt kreisende Echos

18:22-18:57 (V): deutlich weniger, aber noch immer etliche vermutlichen Insekten; werden alle optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.

Kaum Schwärme. meist Einzelechos, vermutlich ziehende Vögel. Nur wenige Feldlerchen bis 150 m ü. G. (werden fast immer der untersten Klasse zugeordnet, wohl immer mehrfach auffliegend) und kreisende Greife (werden möglicherweise mehrfach gezählt).

18:58-19:23 (H): Geringe Aktivität: Nur Einzelechos v. a. nach SE und S fliegend.

19:23-19:51 (V): Keine Insekten, Echos quer zur Achse, ein Schwarm, sonst Einzelechos, keine Feldlerchen, ein Greif.

19:52-20:20 (H): Kaum Aktivität: Nur Einzelechos v. a. nach E und SE fliegend.

20:20-20:54 (V): Keine Insekten, teils Sichteinschränkung durch Nieseln.

Viele Echos quer zur Achse, nur Einzelechos, oft deutlich steigend.

20:54-21:20 (H): teils Sichteinschränkung.

Geringe Aktivität: Nur Einzelechos v. a. nach NW-N fliegend.

21:20-22:29 (V): Keine Insekten, Sichteinschränkung durch Regen.

Nur Einzelechos höhenparallel oder schwach bis deutlich steigend, selten fallend. Auch mögliche Jagdflüge in Höhen > 300 m ü. G. (senkrecht fallend und abfangend um 22:22)

22:29-23:28 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: Nur Einzelechos v.a. nach E-SE fliegend.

23:23-00:28 (V): Nur Einzelechos höhenparallel oder schwach bis deutlich steigend, selten fallend.

00:29-01:16 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: Nur Einzelechos v.a. in nördliche und östliche Richtungen (NWN-ESE) fliegend. Eisenbahn und Thaya möglicherweise als Leitlinie nach Norden.

01:16-02:31 (V): Zugaktivität bis 2 km beobachtbar. Nur Einzelechos höhenparallel oder schwach bis deutlich (teils sehr steil) steigend, kaum fallend.

02:31-03:27 (H): Hohe Aktivität: Nur Einzelechos v.a. in östliche Richtungen (ENE-ESE) seltener in nördliche Richtungen (NWN-NE) noch seltener westlich (W-NWN) fliegend. Bei Eisenbahn und zwischen Eisenbahn und Thaya v.a. nach Norden fliegend.

03:28-04:29 (V): Nur Einzelechos. Zunehmend auch sehr niedrig fliegende Echos (<20 m) in Hauptzugrichtung (in der Nacht zwar auch, aber deutlich seltener in dieser Höhe). > 100 m ü. G. nach wie vor höhenparallel oder schwach bis deutlich (teils sehr steil) steigend, kaum fallend.

04:29-05:28 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: Nur Einzelechos tendenziell mehr in östliche Richtungen (NE-SE) seltener in nördliche Richtungen (NWN-NE), aber auch in alle anderen Richtungen fliegend. Zunehmend auch herumschweifend. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

05:28-06:35 (V): Viele Echos quer zur Achse, nur Einzelechos, oft deutlich steigend, kaum sinkend. Erste Schwärme und Feldlerchen um 5:58, ab 6:05 viele Feldlerchen.

06:35-07:27 (H): Mittlere Aktivität: Einzelechos und Schwärme oft in nordöstliche Richtungen (NE-E), seltener alle anderen Richtungen oder herumschweifend. Bei Eisenbahn und zwischen Eisenbahn und Thaya öfter nach Norden abschwendend.

07:27-08:35 (V): Nach 8:00 vermutlich erste Insekten; werden alle optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.

Einzelechos und Schwärme meist höhenparallel aber auch schwach bis deutlich steigend oder selten fallend. Bis 200 m ü. G. relativ viele Feldlerchen.

08:35-09:29 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: Einzelechos und Schwärme oft in nördliche und östliche Richtungen (N-E) oder herumschweifend, seltener alle anderen Richtungen. Bei Eisenbahn und zwischen Eisenbahn und Thaya öfter nach Norden (oder Süden) fliegend.

Nach 9:15 viele Einzelechos und Schwärme nach Westen bis Südwesten fliegend.

09:30-10:34 (V): Zunehmend viele vermutliche Insekten; werden alle optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.

Vermutlich ziehende Schwärme und Einzelechos in allen Höhen, viele wahrscheinliche Feldlerchen bis 150 m ü. G. (werden fast immer der untersten Klasse zugeordnet, bei jedem Auffliegen und erneutem Eintritt in den Erfassungsbereich wieder gezählt) und einige kreisende Greife (werden möglicherweise auch mehrfach gezählt).

10:35-11:29 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: Einzelechos und Schwärme teils in nördliche Richtungen (N-ENE) teil alle anderen Richtungen oder herumschweifend. Bei Eisenbahn und zwischen Eisenbahn und Thaya öfter nach Norden (oder Süden) fliegend.

11:30-12:30 (V): Viele vermutlichen Insekten; werden alle optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Wenige vermutlich ziehende Einzelechos in allen Höhen, viele wahrscheinliche Feldlerchen bis max. 450 m ü. G. (werden aber fast immer der untersten Klasse zugeordnet, bei jedem Auffliegen und erneutem Eintritt in den Erfassungsbereich wieder gezählt) und einige kreisende Greife (werden möglicherweise auch mehrfach gezählt).

12:30-13:10 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: Wenig Einzelechos v.a. herumschweifend. Einige teils sehr große Schwärme (>1 km breit) in nördliche Richtungen (WNW-ENE). Bei Eisenbahn und zwischen Eisenbahn und Thaya öfter nach Norden (oder Süden) fliegend.

13:10-14:02 (V): Viele vermutliche Insekten; werden alle optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt. Wenige vermutlich ziehende Einzelechos in allen Höhen, viele wahrscheinliche Feldlerchen meist unter 250 m ü. G. (werden aber fast immer der untersten Klasse zugeordnet, bei jedem Auffliegen und erneutem Eintritt in den Erfassungsbereich wieder gezählt) und einige kreisende Greife (werden möglicherweise auch mehrfach gezählt).

6.1.4.2 4. Termin (2.-3. Mai 2015)

	20:25	23:30	02:15	05:30	06:30	07:30	08:30
Temp (°C)	10	7	6	6	8	10	12
Bewölkung (x/10)	3	4	2	6	10	10	10
Wind (km/h)	10	5	5	5	5	5	5
Richtung	WNW	W	W	N	E	E	E
Niederschlag	0	0	0	0	0	+	++

19:21-19:34 (H): Sehr geringe Aktivität: nur Einzelechos bewegen sich nach E oder N. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

19:35-20:27 (V): Kaum vermutlichen Insekten und/oder Störechos, die als Track erkannt werden, werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.

Echos meist höhenparallel oder seltener leicht steigend (ca. 60 m/km bei einer Fluggeschwindigkeit von 36 km/h).

20:27-21:05 (H): Sehr geringe Aktivität: nur Einzelechos bewegen sich in alle Richtungen. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

21:05-21:20 (H): Mittlere Aktivität, deutlich zunehmend: nur Einzelechos bewegen sich v. a. nach Westen (WSW-WNW) oder Norden(NW-NNE), selten aber auch in andere Richtungen. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

21:20-22:30 (V): Vermutlichen Insekten und/oder Störechos, die als Track erkannt werden, werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.

Zug-Echos bis 1.800 m ü. G. beobachtbar. Nur Einzelechos, höhenparallel oder leicht bis deutlich steigend (+110 m/km bei einer Fluggeschwindigkeit von 28 km/h), selten langsam (flach bis sehr steil – 80°) fallend (mit 15 km/h). Mögliche Jagdbewegungen auch in größeren Höhen. Senkrecht aufsteigendes Echo (um 22:23; von 150 auf 450 m.ü. G. in 3').

22:30-23:27 (H): Mittlere bis hohe Aktivität: nur Einzelechos bewegen sich v.a. in nordwestliche Richtungen (WNW-N), aber auch in andere Richtungen, selten herumschweifende Echos. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

23:27-02:27 (V): Vermutlichen Insekten und/oder Störechos, die als Track erkannt werden, werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.

Nur Einzelechos oft quer zur Ausrichtungssachse, höhenparallel, leicht bis deutlich steigend oder fallend. Mögliche Jagdbewegungen auch in größeren Höhen.

02:28-03:31 (H): Mittlere bis geringe Aktivität: nur Einzelechos bewegen sich v. a. in nördliche Richtungen (WNW-N-ESE), eher selten in andere Richtungen, sehr selten herumschweifende Echos. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

03:31-04:34 (V): Vermutliche Insekten und/oder Störechos, die als Track erkannt werden, werden optisch ausgezählt und quantitativ bereinigt.

Nur Einzelechos teils quer zur Ausrichtungssachse, höhenparallel, leicht bis deutlich steigend oder (auch +/- senkrecht) fallend. Nach 4:00 vermutlich balzende Kiebitze in niedriger Höhe (< 70 m).

04:34-05:29 (H): Geringe Aktivität: nur Einzelechos bewegen sich v.a. in nördliche Richtungen (NNW-NNE), extrem selten in andere Richtungen oder herumschweifende Echos. Keine auffälligen Flugschneisen oder Leitlinien erkennbar.

05:29-06:36 (V): Keine vermutliche Insekten und/oder Störechos, die als Track erkannt werden.

Einzelechos (öfter leicht fallend) und Schwärme (meist höhenparallel). Zuggeschwindigkeiten bis min. 90 km/h. Viele vermutliche Feldlerchen im Singflug (80-200 m ü. G.)

06:36-07:30 (H): Mittlere Aktivität: Schwärme und Einzelechos bewegen sich v.a. in nördliche Richtungen (WNW-N-ESE), aber, wenn auch seltener in andere Richtungen bzw. herumschweifende Echos. Ost-West Bewegungen verstärkt entlang der leichten Erhebung im Süden des Standorts, Nord-Süd Bewegungen oft östlich des Standorts (v. a. zwischen Thaya und Eisenbahn), seltener (aber auch) westlich.

07:30-08:22 (V): Zunehmende Sichtbehinderungen durch Regen; keine vermutliche Insekten und/oder Störechos, die als Track erkannt werden.

Anfangs noch ziehend Einzelechos und Schwärme. An häufigsten vermutliche Feldlerchen im Singflug (80-200 m ü. G.).

6.1.5 March bei Dürnkrut

6.1.5.1 1. Termin (10.-11. April 2015)

	16:30	20:00	23:00	01:00	04:00	08:30
Temp (°C)	17	12	8	7	4	9
Bewölkung (x/10)	0	0	0	0	0	1
Wind (km/h)	20	5	5	5	1	5
Richtung	SSE	SSE	SSE	SSE	0	SSW
Nieder-schlag	0	0	0	0	0	0

6.1.5.2 2. Termin (29.-30. April 2015)

	20:00	22:00	00:00	03:00	05:00	07:30	09:15	11:00
Temp (°C)	10	7	3	1	1	6	10	16
Bewölkung (x/10)		2	1	1	3	3	4	8
Wind (km/h)		10	10	5	1	5	30	40
Richtung		NW	NW	NW		NW	S	SE
Nieder-schlag	0	0	0	0	0	0	0	0

19:28-20:21 (V): V. a. kleine Echopunkte, aber zu schnell für Insekten (20-50 km/h). Insekten auch aufgrund der Temperatur unwahrscheinlich (< 10°C).

20:22-20:26 (H): Nur über der March verwertbare Signale: sehr geringe Aktivität (Jagd oder Singflug / Querung).

20:26-21:31 (V): Zunehmende Aktivität, auch größere Echopunkte.

ab 20:45 langsam senkrecht nach oben steigende Echos. Beispiel: 20:52-20:59 von 170 m bis >650 m. ü. G. ohne wesentliche Fortbewegung in eine Richtung (aufgrund der Temperatur eher keine Insekten)

Echos allgemein eher langsam fliegend, viele dabei auch deutlich in die Höhe steigend
möglicherweise jagende Echos in großer Höhe > 600 m ü. G. (21:28-21:30).

21:31-22:30 (H): Über der March starke Aktivität, jedoch keine klar ziehenden Signale – vermutlich Großteils über der March jagende Individuen (Fledermäuse), einzelne Querungen. Abseits der March wegen der starken Übersattung nur in geringer Anzahl Echos beobachtbar. Diese fliegen gerichtet fast ausschließlich nach NNE (N-NE).

22:30 -00:35 (V): Möglicherweise jagende Echos in großer Höhe > 600 m ü. G. (22:32-22:33). viele Echos quer und auch langsam (30-50 km/h).

senkrecht bzw. steil nach unten fallende Echos (Bsp. um 22:56). Vogelkot oder Beutereste. Oder 50°-60° gerade nach unten bewegend (Bsp. 23:04-23:05).

00:36-01:41 (H): Über der March mittlere Aktivität, jedoch keine klar ziehenden Signale – vermutlich Großteils über der March jagende Individuen (Fledermäuse), einzelne Querungen. Abseits der March wegen der starken Übersattung nur in geringer Anzahl Echos beobachtbar. Diese fliegen meist gerich-

tet in nordöstliche Richtungen (N-NE), aber auch Flüge in alle anderen Himmelsrichtungen beschränken sich nicht auf Einzelfälle.

01:41 -03:30 (V): Viele Echos quer und auch langsam (20-40 km/h).

03:31-04:32 (H): Über der March mittlere bis geringe Aktivität, ohne klar ziehendem Signale, doch mit teils mehrere hundert Meter langen Streckenflügen (auffliegend und landende Enten?) sowohl flussauf- als auch mehrheitlich flussabwärts. Häufiger aber hin- und herfliegende Echos (vermutlich Großteils über der March jagende Fledermäuse) und Querungen. Abseits der March wegen der starken Überschattung nur in geringer Anzahl Echos beobachtbar. Diese fliegen meist gerichtet in nordöstliche Richtungen (N-NE), Flüge in alle anderen Himmelsrichtungen beschränken sich nicht auf Einzelfälle.

04:32-05:38 (V): Weniger Echos quer. Oft leicht bis steil sinkend, dabei teils sehr schnell (mind. deutlich >100 km/h).

05:38-06:20 (H): Über der March geringe Aktivität, ohne klar ziehendem Signale, v. a. Querungen, die meist leicht flussaufwärts zeigen. Abseits der March wegen der starken Überschattung nur in relativ geringer Anzahl Echos beobachtbar. Diese fliegen meist gerichtet, oft in nordöstliche Richtungen (NW über N bis E), aber auch Flüge in alle anderen Himmelsrichtungen beschränken sich nicht auf Einzelfälle.

06:20-07:31 (V): Etliche Schwärme auch in größerer Höhe (>600 m. ü. G.)

07:31-08:20 (H): Über der March (sehr) geringe Aktivität, ohne klar ziehende Signale (Querungen, vereinzelt Jagd- oder Singflüge). Abseits der March wegen der starken Überschattung nur in relativ geringer Anzahl Echos beobachtbar. Diese fliegen teils gerichtet, besonders in nordöstliche Richtungen (N-ENE), vereinzelt dabei auch Schwärme (8:15), selten in andere Himmelsrichtungen, aber auch Flüge ohne erkennbare Richtungen (u. a. kreisende Greife).

08:20 -11:16 (V): Weiterhin noch einige Schwärme bei insgesamt geringerer und weiter abnehmender Aktivität.

Ab 9:40 eventuell erste Insekten, die aber nicht als Track erkannt werden.

11:16 -12:15 (V): Weiterhin noch einige Schwärme.

Ab 11:35 erster Insekten-Track – Bereinigung durch Experten.

6.2 Gesamtbetrachtung Horizontalbetrieb – Frühlingszug

Wie bereits während der Herbstbeobachtungen lag das Hauptaugenmerk der Erfassungen auch während des Frühlingszugs auf der Analyse des Vertikalbetriebs und damit auf der Ermittlung von Durchflugszahlen und Flughöhen.

Die zentralen Befunde aus der Analyse des Horizontalbetriebs sind folgende: (1) Die Ermittlung der Hauptzurichtung in der Region in Richtung Nord bis Nordost, (2) die Dokumentation gerichteter Flüge entlang von Leitlinien (Abhänge des Matzner Waldes, Geländekanten), (3) die Beobachtung möglicher nächtlicher Luftjagden inklusive nachfolgender senkrecht fallender Echos, die als Kot oder Beutereste interpretiert werden können, (4) die Beobachtung quantitativ in bedeutsamem Ausmaß auftretender jagender Fledermäuse direkt über der March, (5) die Ermittlung durchschnittlicher Flug- bzw. Zuggeschwindigkeiten von etwa 50-80 km/h mit Maxima bis über 100 km/h, sowie (6) der Nachweis großer Vogelschwärme (von 100-400 m Breite), die jedoch deutlich kleiner als jene im Herbst sind.

6.3 Gesamtbetrachtung Vertikalbetrieb - Frühlingszug

An den zehn Erfassungsdurchgängen (jeweils zwei an fünf unterschiedlichen Standorten) wurden im engeren Erfassungsbereich (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) insgesamt 28.087 Tracks überfliegender bzw. ziehender Vögel und auch von Fledermäusen aufgezeichnet und ausgewertet.

Ein klarer Ost-West-Gradient zu- oder abnehmender Zugintensität mit steigender Entfernung vom March-Thaya-Korridor konnte durch unsere Daten nicht nachgewiesen werden (vgl. für eine Gesamtübersicht

Abbildung 6-1). Dabei ist jedoch grundsätzlich festzuhalten, dass aufgrund des Untersuchungsdesigns (Einsatz eines Radars in aufeinander folgenden Nächten) nur Trends dargestellt werden können, Aussagen auf Basis von Simultanerhebungen jedoch nicht möglich sind. Diese Befunde stehen in Übereinstimmung mit ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005), die einen solchen Gradienten zwar für Arten- und Revierzahlen von Brutvögeln (deutlicher Rückgang mit steigender Entfernung vom Fluss) nachweisen, für die nächtliche Zugaktivität jedoch auf breiter Front gleichmäßige Intensitäten ermittelt haben.

Während in den meisten Untersuchungs Nächten gut 70-80 % des Zuggeschehens in Hauptzugrichtung (von Südwest nach Nordost) erfolgten, ist für den zweiten Termin in Obersdorf ein gut 40 %-iger Anteil gegen die Hauptzugrichtung fliegender Signale auffällig (Abbildung 6-1). Diese verstärkt auftretende Zugumkehr war einem starken anhaltenden Nordwind geschuldet- bei starkem Gegenwind ändern ziehende Vögel kurzfristig ihre Zugrichtung.

Das Gesamtflugaufkommen liegt mit durchschnittlich etwa 100 bis maximal 500 Tracks pro Stunde für die Spitzen zwar in einer vergleichbaren Größenordnung wie für den Herbstzug, im Mittel jedoch deutlich um rund 50 % niedriger (vgl. dazu Abbildung 5-3).

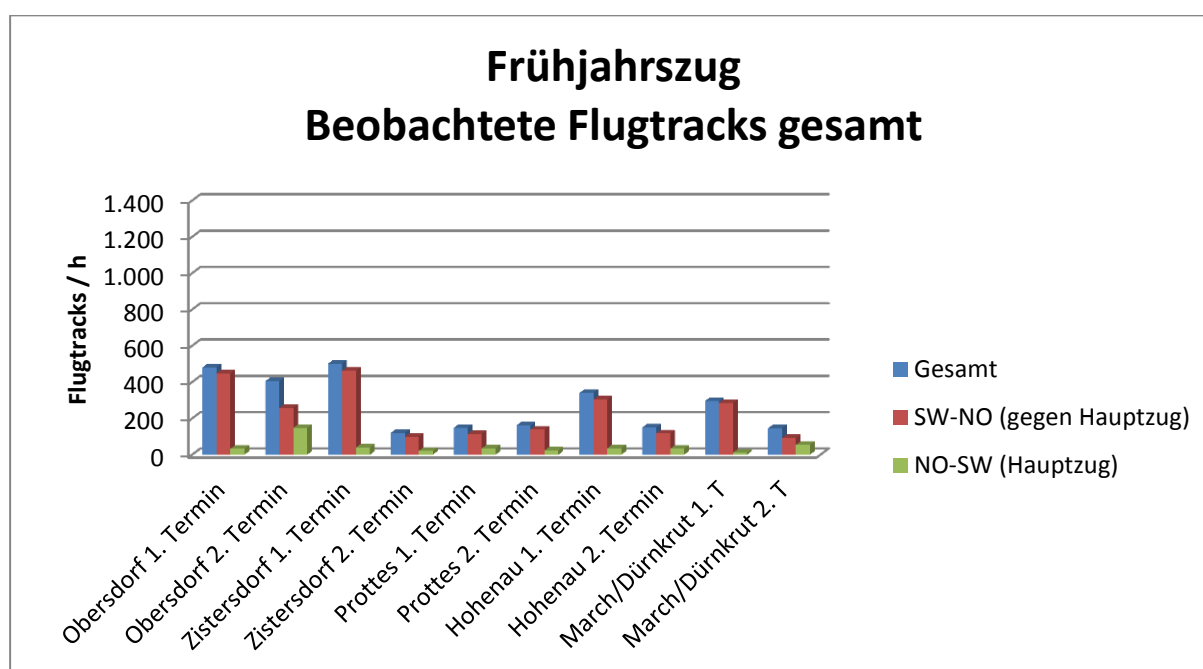


Abbildung 6-1: Mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität während des Frühlingszugs.

Die in Abbildung 6-1 dargestellten Ergebnisse dokumentieren die Anzahl an Flugtracks pro Stunde sowie die Orientierung der Zugrichtung für die fünf Untersuchungsstandorte an jeweils 2 Erfassungsterminen (April und Mai 2015). Die Daten umfassen dabei jeweils einen Zeitraum vom späten Nachmittag bis zum späten Vormittag bzw. frühen Nachmittag des Folgetages.

6.4 Detailbetrachtung Vertikalbetrieb

Im Folgenden wird, getrennt für die fünf Radarstandorte und jeweils betrachtet für unterschiedliche Tages- bzw. Nachtzeiten, vor allem auf den Themenkreis der Flughöhen eingegangen. Dieser erlangt vor dem Hintergrund möglicher Kollisionen mit vom Mensch geschaffenen Bauwerken und einer Abschätzung der möglichen Größenordnung des Gefahrenpotenzials naturschutzfachliche Bedeutung. Deshalb legen wir das Augenmerk in der Darstellung auf den Anteil derjenigen Individuen, die unter 100 Meter (aber über 15 Meter) über Grund fliegen. In diesem Bereich befinden sich die meisten vom Menschen geschaffenen Bauwerke. Wiederum erfolgt die Reihenfolge der Darstellung von West nach Ost mit zunehmender Nähe zum March-Thaya-Korridor.

6.4.1 Obersdorf

6.4.1.1 1. Termin (12.-13. April 2015)

Insgesamt wurden zwischen 18:48 und 11:20 bei einer Gesamtlaufzeit von 9 Stunden 51 Minuten im Vertikalbetrieb 4.855 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 Meter) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 42 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 6-3):

- Nachmittag (16:00 – 17:00 Uhr) 58 %
- Abend (17:00 – 20:00 Uhr) 63 %
- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 18 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 13 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 64 %
- Vormittag (09:00 – 13:00 Uhr) 41 %

Maximale Überflugeraten werden dabei Nachts mit etwa 700 Tracks / h / 120 Mio. m³ Luftraum erreicht (Abbildung 6-2); tagsüber liegen die Werte deutlich tiefer bei jedoch gleichzeitig einem hohen Anteil in geringeren Höhen fliegender Individuen – zumeist dürfte es sich dabei um jagende Greifvögel bzw. singfliegende Feldlerchen oder transferierende Kleinvögel handeln.

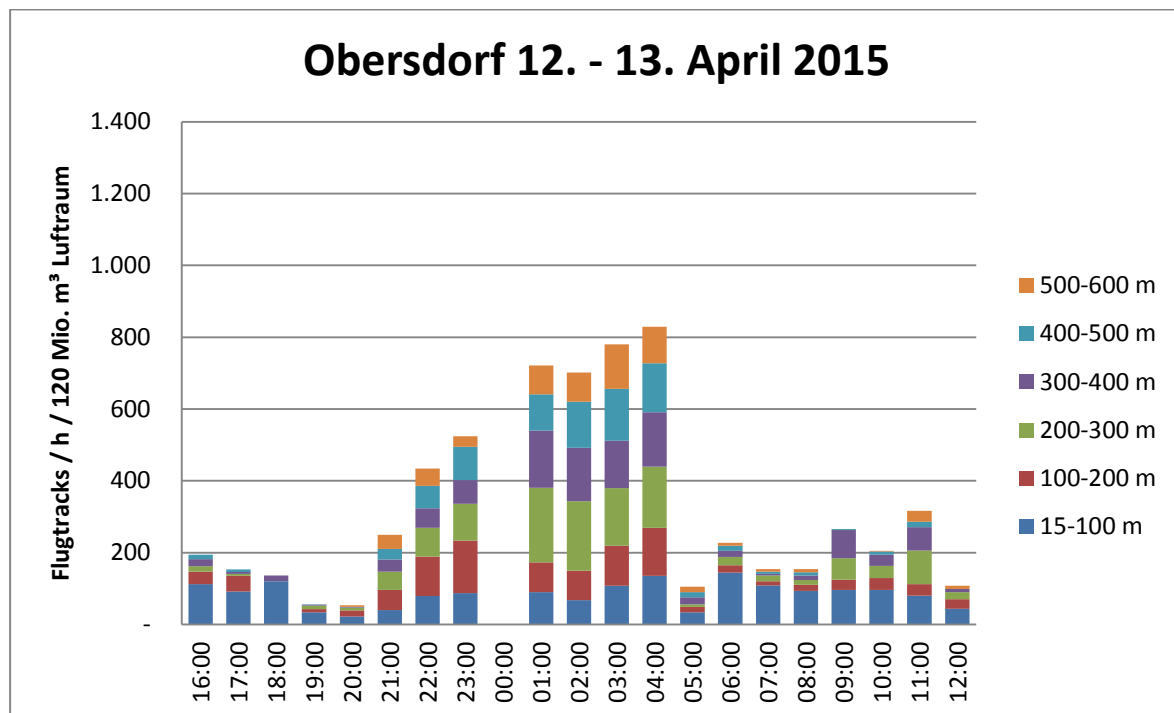


Abbildung 6-2: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

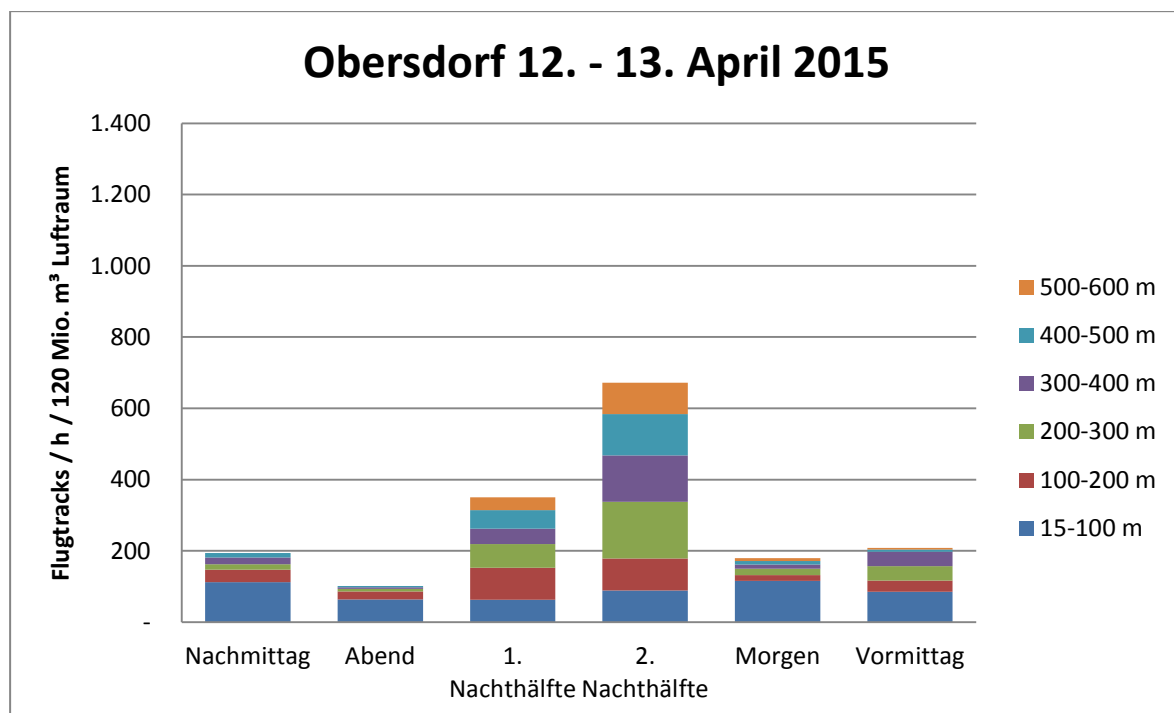


Abbildung 6-3: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

6.4.1.2 2. Termin (5.-6. Mai 2015)

Insgesamt wurden bei einer Gesamtlaufzeit von 10 Stunden 36 Minuten im Vertikalbetrieb 4.973 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 Meter) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 36 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 6-5):

- Nachmittag (12:00 – 13:00 Uhr) 36 %
- Abend (19:00 – 21:00 Uhr) 46 %
- erste Nachthälfte (21:00 – 01:00 Uhr) 10 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 05:00 Uhr) 35 %
- Morgen (05:00 – 09:00 Uhr) 55 %
- Vormittag (09:00 – 12:00 Uhr) 35 %

Maximale Überflugeraten werden dabei nachts mit etwa 400-800 Tracks / h / 120 Mio. m³ Luftraum erreicht (Abbildung 6-4); tagsüber liegen die Werte um etwa 50-70 % tiefer.

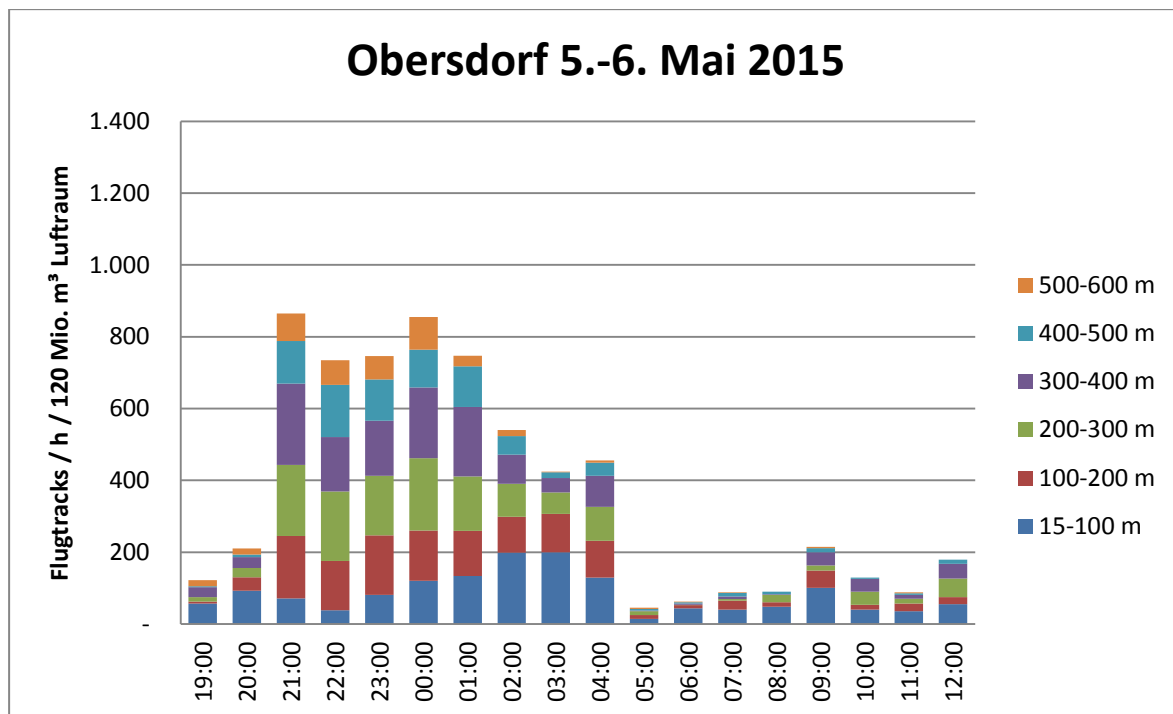


Abbildung 6-4: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

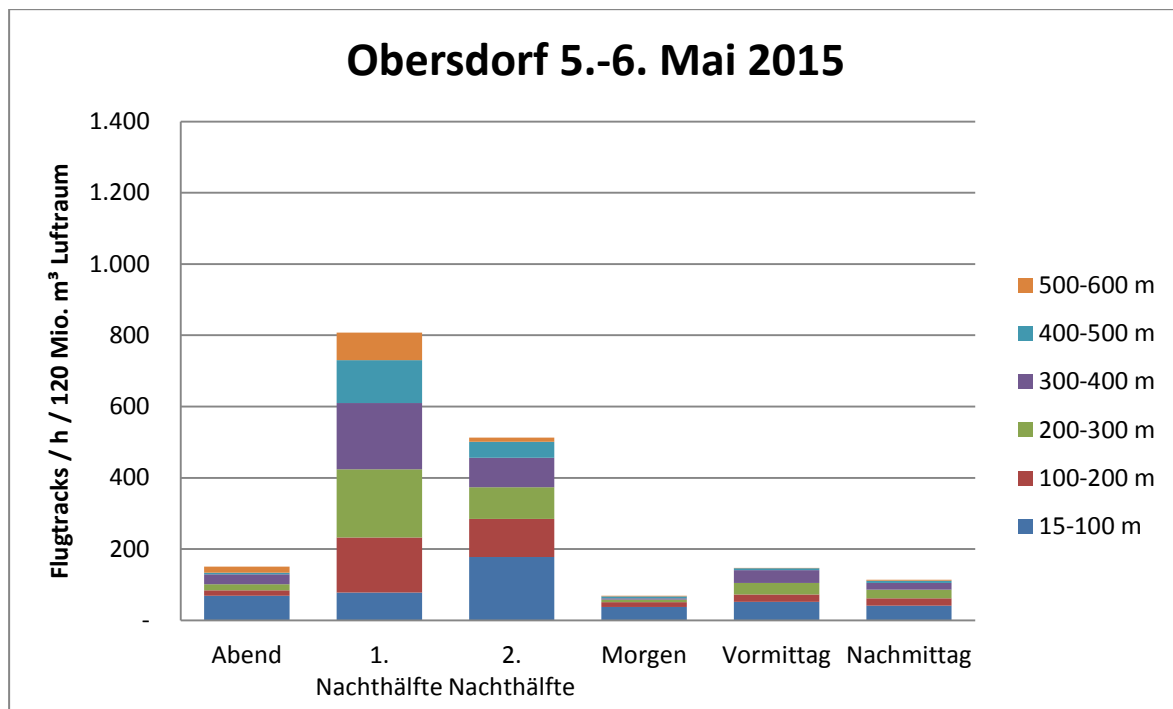


Abbildung 6-5: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

6.4.2 Prottes

6.4.2.1 3. Termin (8.-9. April 2015)

Insgesamt wurden im Vertikalbetrieb 981 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 Meter) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 32 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 6-7):

- Nachmittag (12:00 – 15:00 Uhr) 32 %
- Abend (20:00 – 21:00 Uhr) 0 %
- erste Nachthälfte (21:00 – 01:00 Uhr) 28 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 42 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 56 %
- Vormittag (09:00 – 12:00 Uhr) 39 %

Maximale Überflugeraten werden dabei in der ersten Nachthälfte mit etwa 200-300 Tracks / h / 120 Mio. m³ Luftraum erreicht (Abbildung 6-6); tagsüber liegen die Werte um etwa 50 % tiefer, wobei um die Mittagszeit bedingt durch das Auftreten individuenreicher Schwärme das Flugaufkommen noch einmal deutlich erhöht ist.

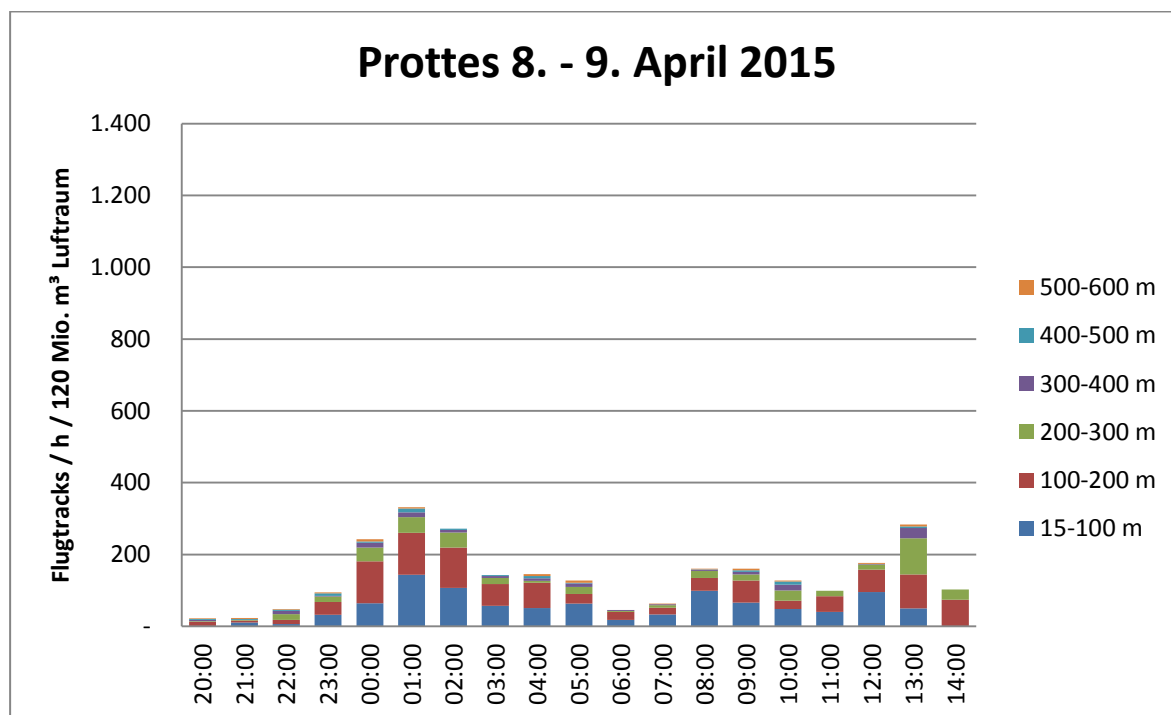


Abbildung 6-6: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

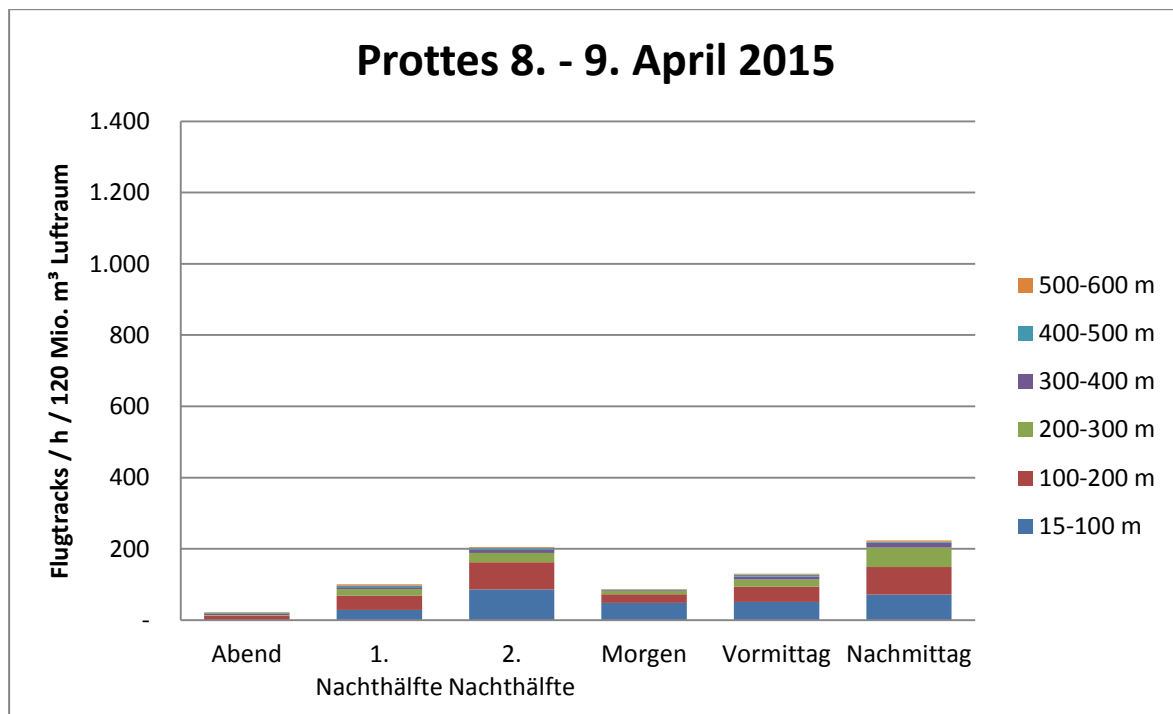


Abbildung 6-7: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

6.4.2.2 4. Termin (6.-7. Mai 2015)

Insgesamt wurden bei einer Gesamtlaufzeit von 13 Stunden 42 Minuten im Vertikalbetrieb 797 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 Meter) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 59 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 6-9):

- Nachmittag (15:00 – 18:00 Uhr) 86 %
- Abend (18:00 – 21:00 Uhr) 82 %
- erste Nachthälfte (21:00 – 01:00 Uhr) 34 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 05:00 Uhr) 43 %
- Morgen (05:00 – 09:00 Uhr) 68 %
- Vormittag (09:00 – 12:00 Uhr) 40 %

Maximale Überflugeraten werden ausschließlich in der frühen ersten Nachthälfte mit etwa 300-600 Tracks / h / 120 Mio. m³ Luftraum erreicht (Abbildung 6-8); tagsüber liegen die Werte bei einem hohen Anteil niedrig fliegender Individuen kaum höher als 100-200 Tracks / h / 20 Mio. m³ Luftraum.

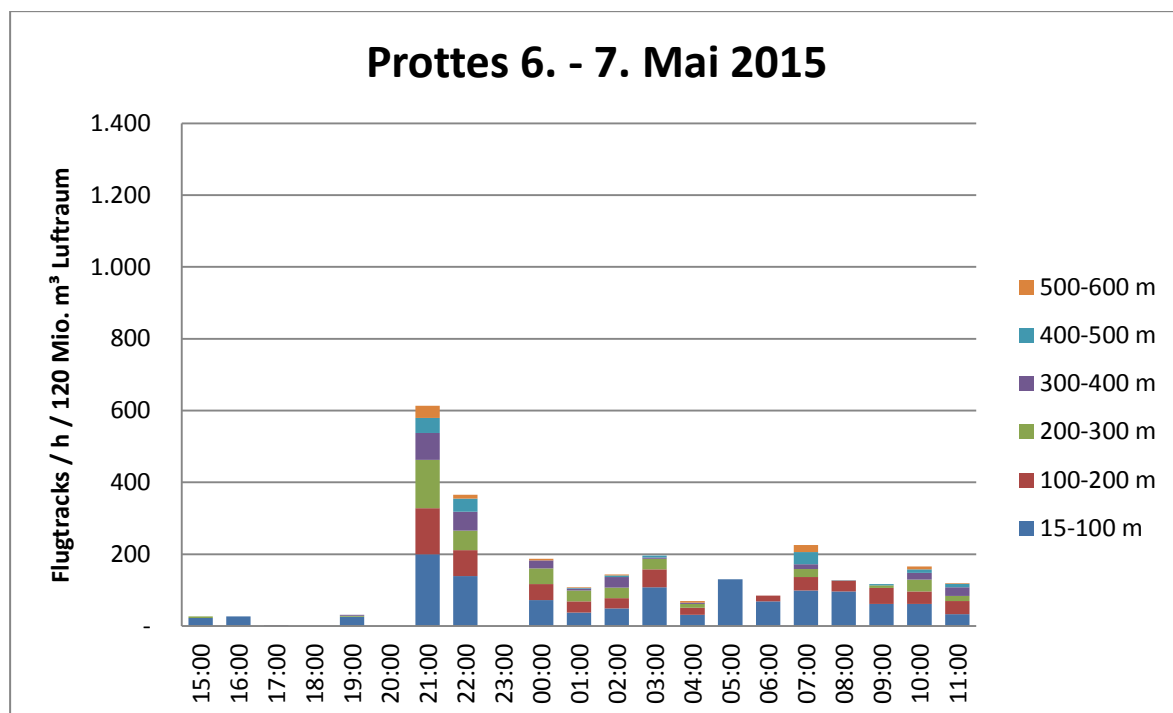


Abbildung 6-8: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

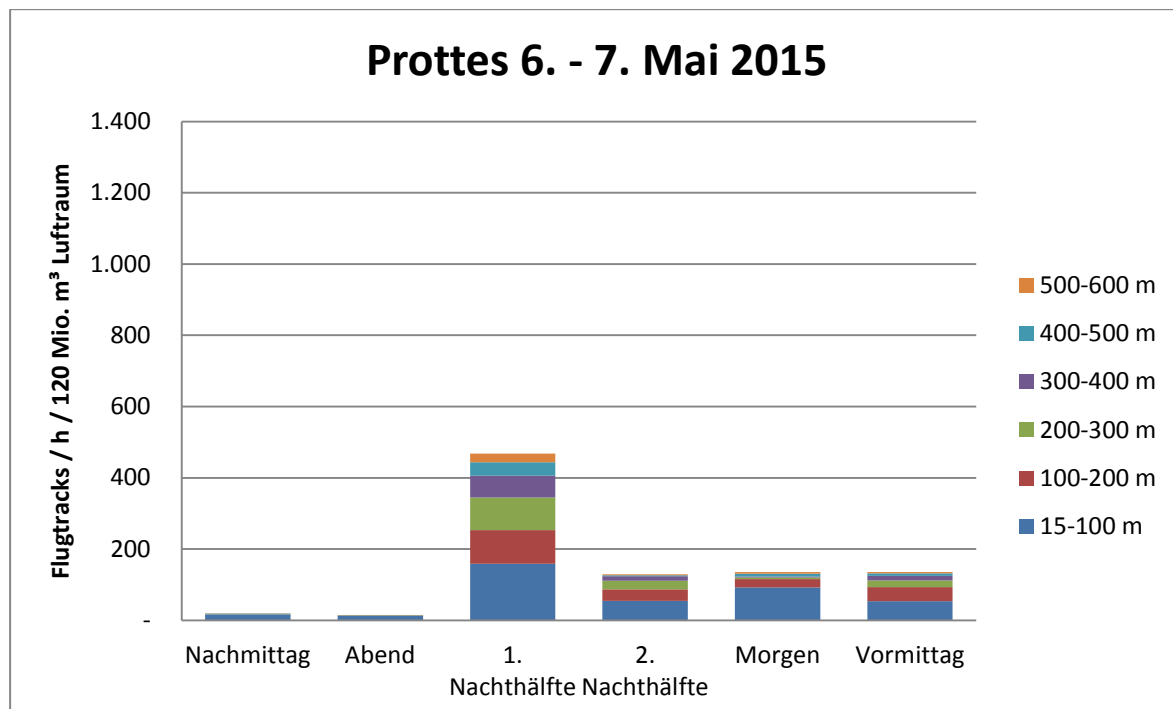


Abbildung 6-9: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

6.4.3 Zistersdorf / Götzendorf

6.4.3.1 1. Termin (9.-10. April 2015)

Insgesamt wurden bei einer Gesamtlaufzeit von 9 Stunden 42 Minuten im Vertikalbetrieb 5.498 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 Meter) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 59 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 6-11):

- Nachmittag (12:00 – 13:00 Uhr) 45 %
- Abend (17:00 – 20:00 Uhr) 38 %
- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 8 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 13 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 32 %
- Vormittag (09:00 – 12:00 Uhr) 38 %

Maximale Überflugeraten werden dabei von Einbruch der Nacht weg bis in die frühen Morgenstunden mit etwa 600-700, maximal 1.000 Tracks / h / 120 Mio. m³ Luftraum erreicht (Abbildung 6-10); tagsüber liegen die Werte bei einem hohen Anteil niedrig fliegender Individuen kaum höher als 100-200 Tracks / h / 20 Mio. m³ Luftraum.

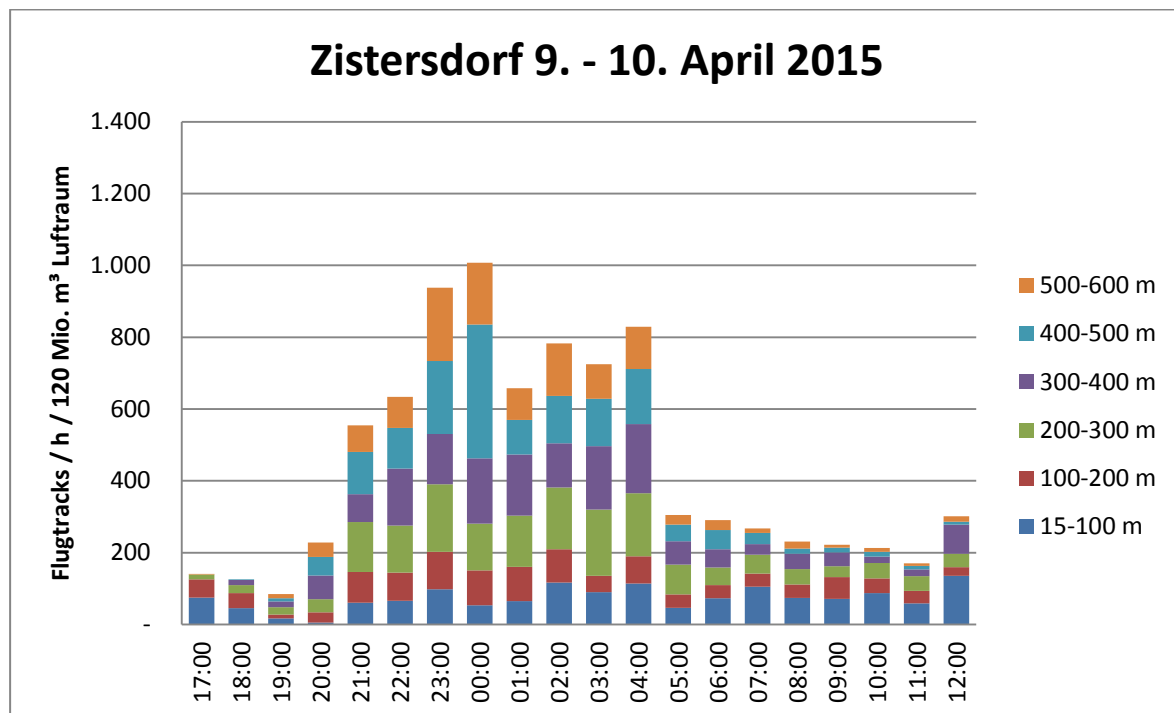


Abbildung 6-10: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

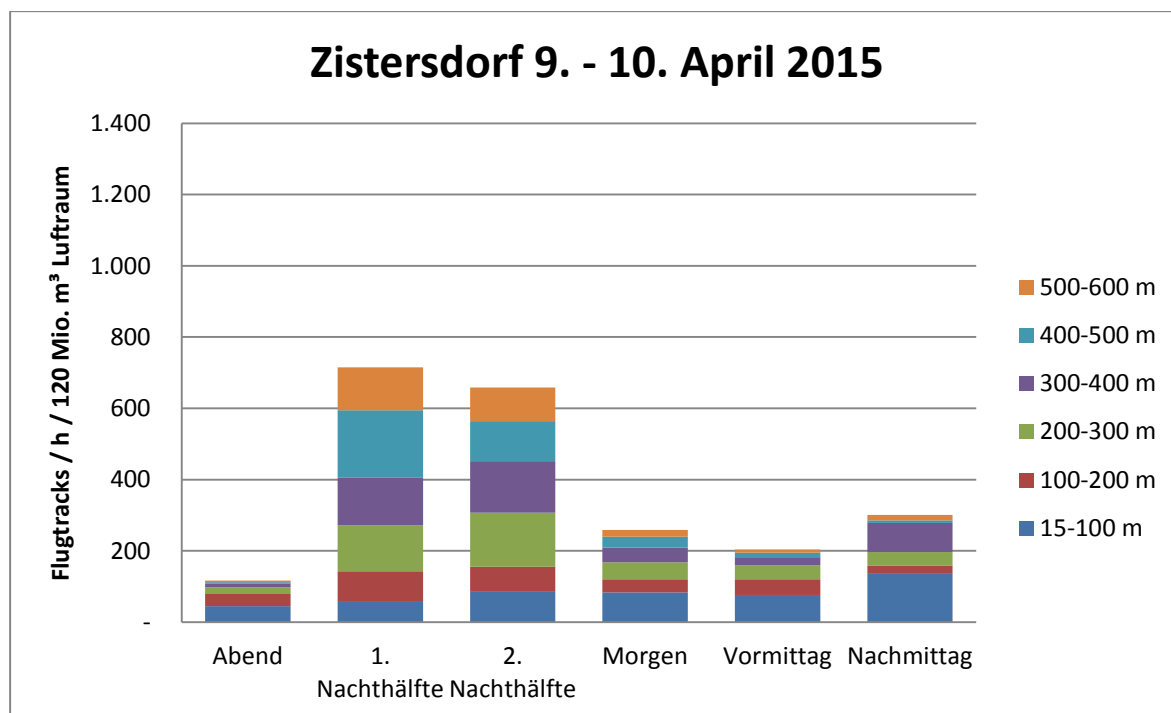


Abbildung 6-11: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

6.4.3.2 2. Termin (30. April - 1. Mai 2015)

Insgesamt wurden bei einer Gesamtlaufzeit von 5 Stunden 54 Minuten im Vertikalbetrieb 1.007 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 Meter) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 39 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 6-13):

- Nachmittag (17:00 – 18:00 Uhr) 90 %
- Abend (18:00 – 21:00 Uhr) 48 %
- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 24 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 05:00 Uhr) 19 %
- Morgen (05:00 – 07:00 Uhr) 20 %
- Vormittag (07:00 – 10:00 Uhr) 34 %

Maximale Überflugeraten werden zum einen in der ersten Nachthälfte und dann wieder in den frühen Morgenstunden mit etwa 200-350 Tracks / h / 120 Mio. m³ Luftraum erreicht (Abbildung 6-12); tagsüber liegen die Werte bei einem hohen Anteil niedrig fliegender Individuen kaum höher als 100-200 Tracks / h / 120 Mio. m³ Luftraum.

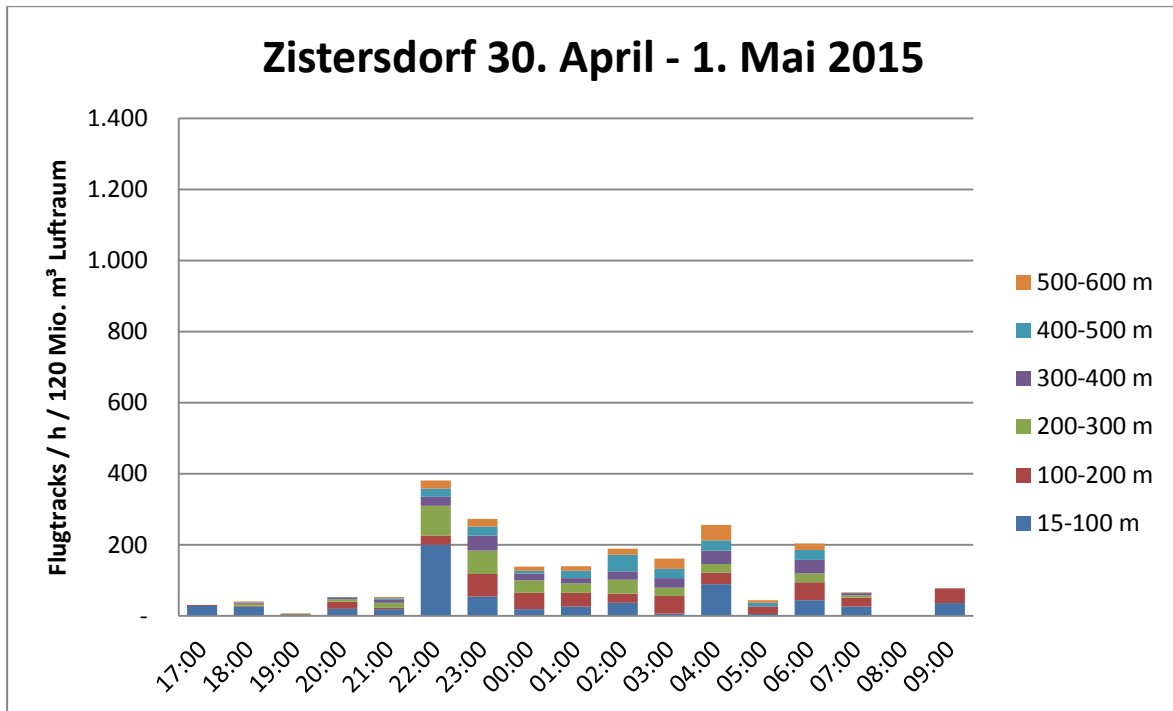


Abbildung 6-12: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

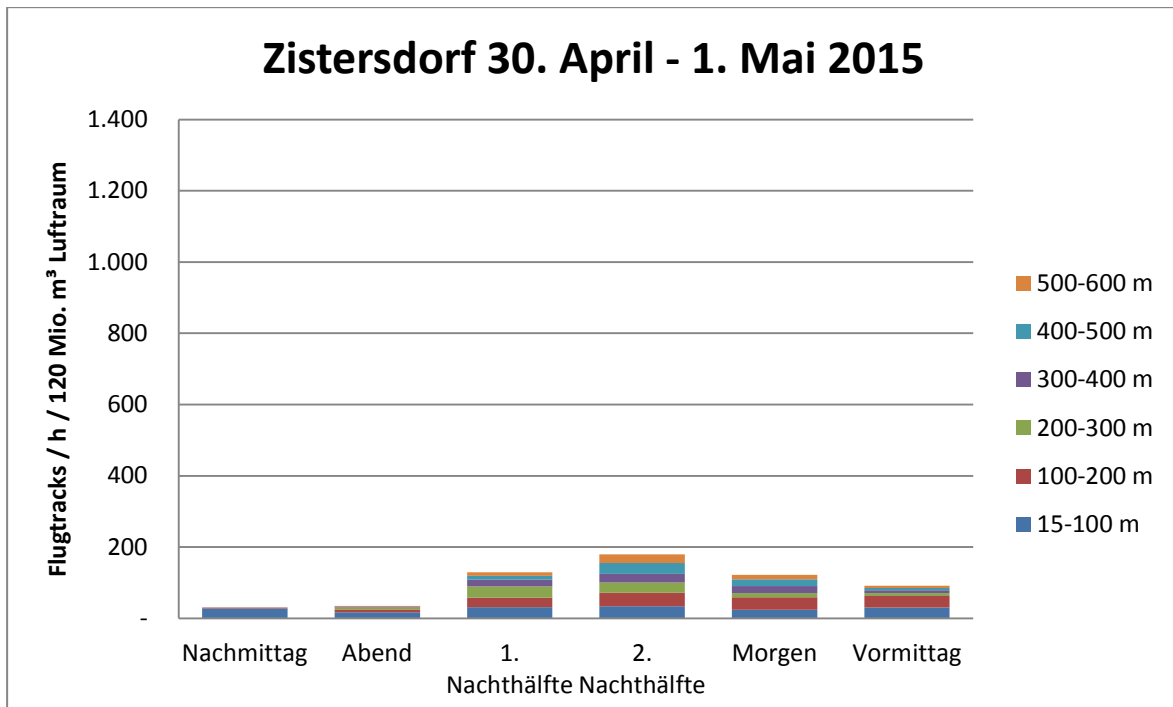


Abbildung 6-13: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

6.4.4 Hohenau

6.4.4.1 3. Termin (11.-12. April 2015)

Insgesamt wurden bei einer Gesamtlaufzeit von 12 Stunden 42 Minuten im Vertikalbetrieb 4.414 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 Meter) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 50 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 6-15):

- Nachmittag (13:00 – 17:00 Uhr) 54 %
- Abend (17:00 – 20:00 Uhr) 68 %
- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 27 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 32 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 65 %
- Vormittag (12:00 – 13:00 Uhr) 56 %

Maximale Überflugeraten werden ausschließlich in den zentralen Nachtstunden mit 800 bis maximal 1.200 Tracks / h / 120 Mio. m³ Luftraum erreicht (Abbildung 6-14); tagsüber liegen die Überflugsereignisse bei einem hohen Anteil niedrig fliegender Individuen nur bei einem Viertel bis Sechstel dieser Werte.

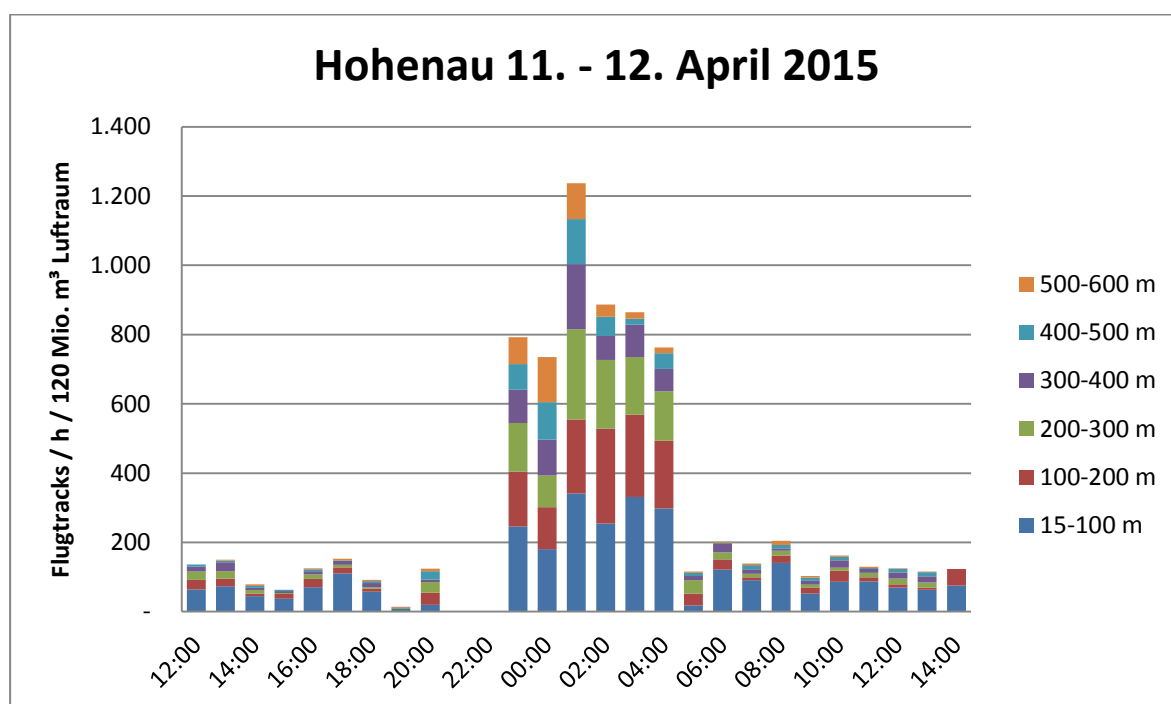


Abbildung 6-14: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

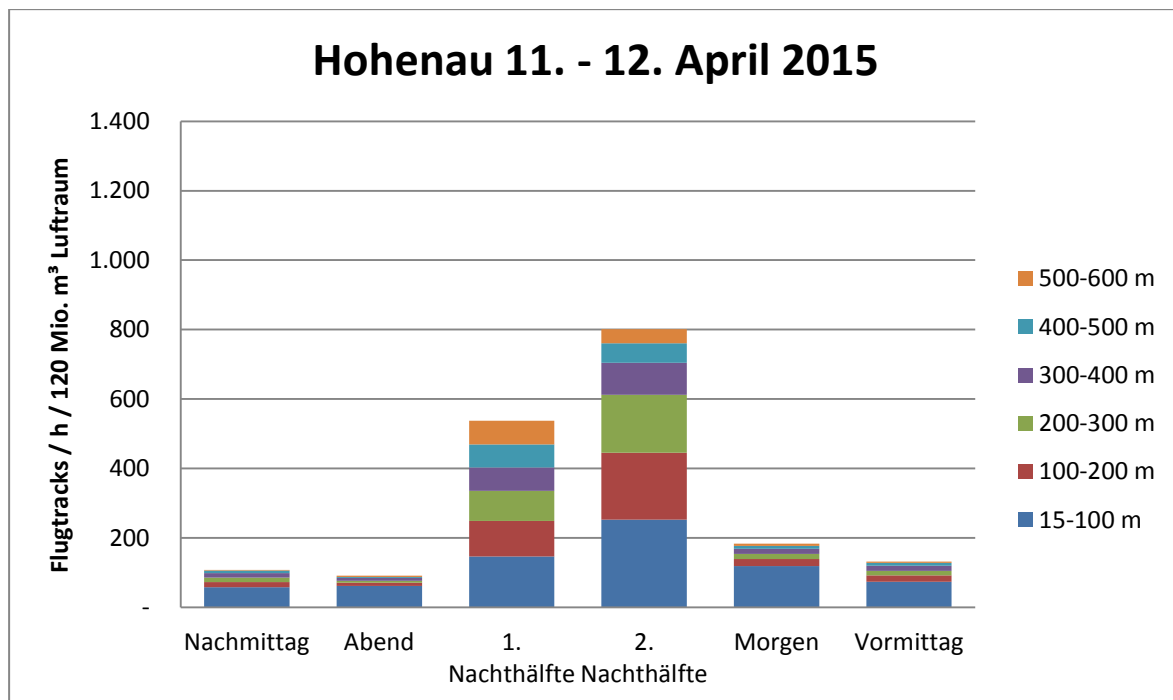


Abbildung 6-15: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

6.4.4.2 4. Termin (2.-3. Mai 2015)

Insgesamt wurden bei einer Gesamtlaufzeit von 8 Stunden 12 Minuten im Vertikalbetrieb 1.113 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 Meter) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 50 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 6-17):

- Abend (19:00 – 21:00 Uhr) 24 %
- erste Nachthälfte (21:00 – 01:00 Uhr) 42 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 05:00 Uhr) 46 %
- Morgen (05:00 – 09:00 Uhr) 58 %

Maximale Überflugeraten liegen nur bei einem Drittel bis Viertel der Aprilwerte und werden mehr oder weniger gleichmäßig die ganze Nacht über erreicht (Abbildung 6-16); tagsüber liegen die Werte nochmals deutlich niedriger. Auffallend zu allen Tages- und Nachtzeiten ist der hohe Anteil niedrig transferierender Individuen.

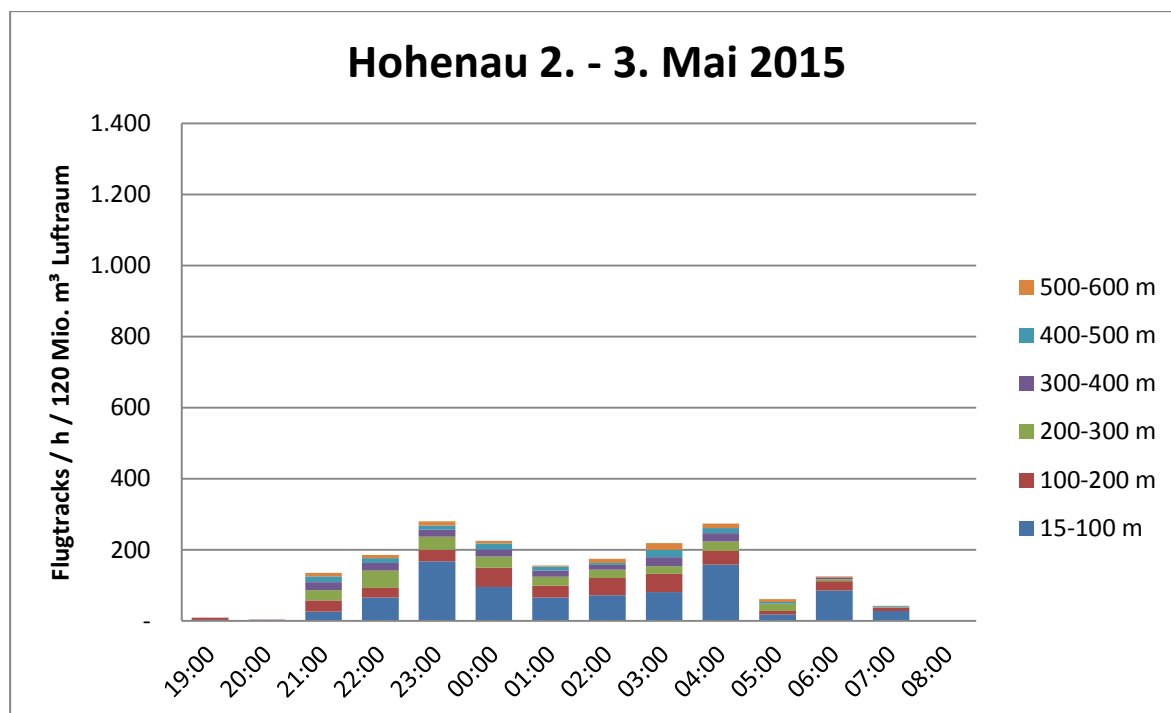


Abbildung 6-16: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

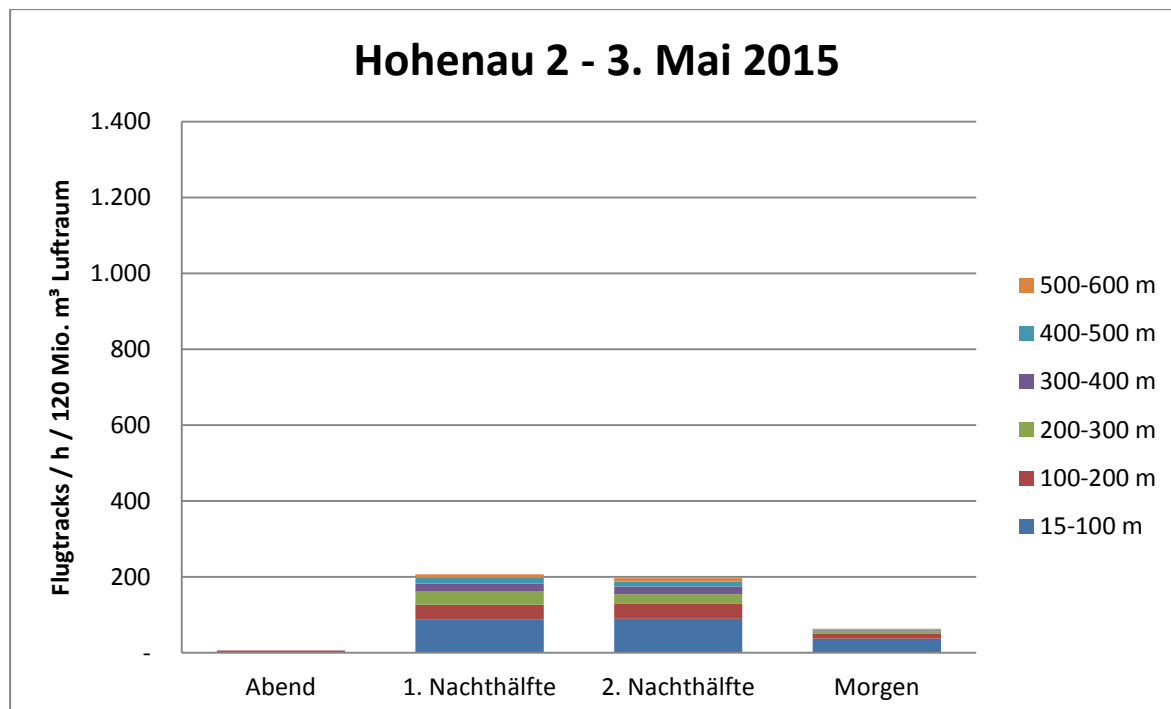


Abbildung 6-17: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

6.4.5 March bei Dürnkrot

6.4.5.1 1. Termin (10.-11. April 2015)

Insgesamt wurden bei einer Gesamtlaufzeit von 13 Stunden 42 Minuten im Vertikalbetrieb 5.129 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 Meter) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 12 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 6-19):

- Nachmittag (14:00 – 17:00 Uhr) 16 %
- Abend (17:00 – 20:00 Uhr) 0 %
- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 5 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 06:00 Uhr) 6 %
- Morgen (06:00 – 09:00 Uhr) 23 %
- Vormittag (09:00 – 11:00 Uhr) 19 %

Maximale Überflugeraten werden die ganze Nacht über ab Einbruch der Dunkelheit bis zur Morgendämmerung mit 350-600 Tracks / h / 120 Mio. m³ Luftraum erreicht (Abbildung 6-18); tagsüber liegen die Überflugsereignisse nur bei einem Drittel bis Fünftel dieser Werte.

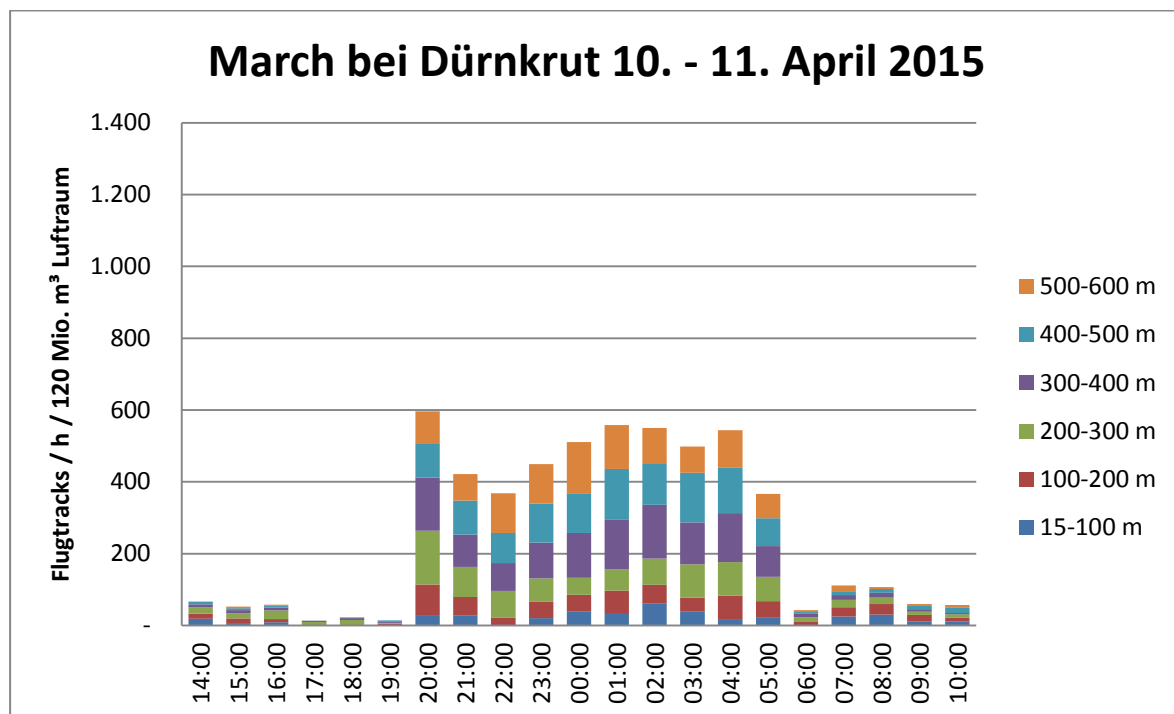


Abbildung 6-18: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

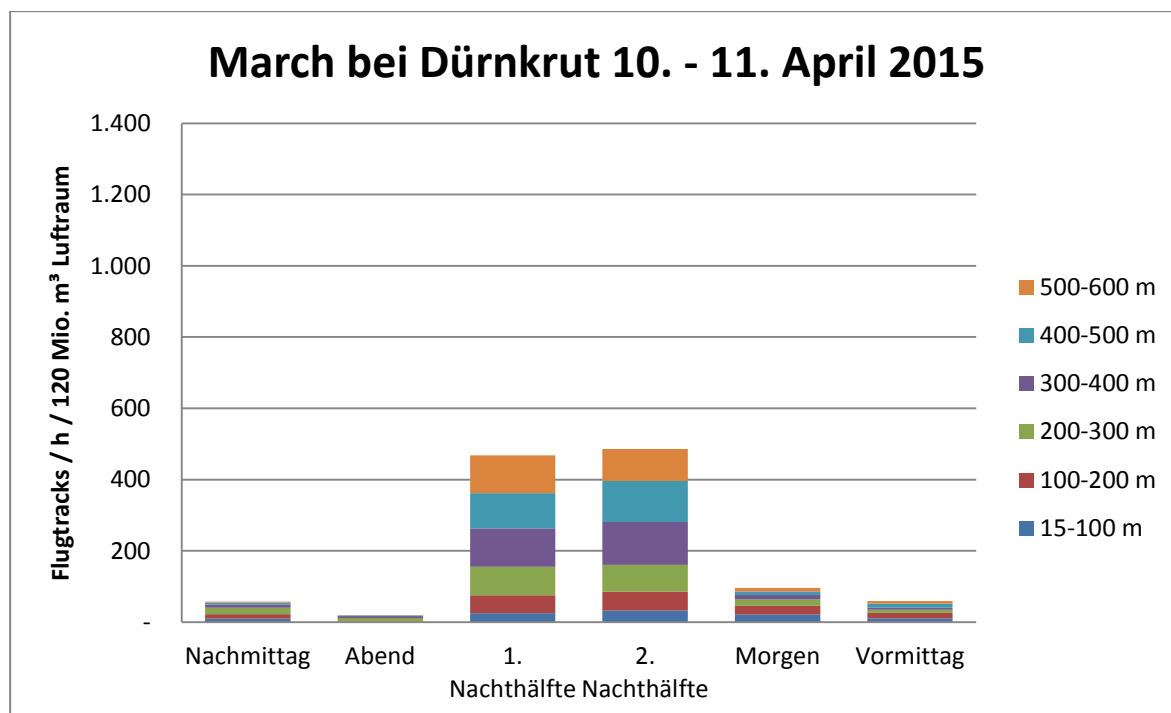


Abbildung 6-19: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

6.4.5.2 2. Termin (29.-30. April 2015)

Insgesamt wurden bei einer Gesamtlaufrzeit von 10 Stunden 36 Minuten im Vertikalbetrieb 1.172 Tracks innerhalb des Auswertungsbereichs (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) aufgezeichnet.

Der Gesamtanteil von unter 100 Metern (aber über 15 Meter) über Grund fliegenden Individuen bzw. aufgezeichneten Tracks liegt durchschnittlich bei 36 % und verteilt sich folgendermaßen über den Beobachtungszeitraum (Abbildung 6-19):

- Nachmittag (12:00 – 13:00 Uhr) 10 %
- Abend (19:00 – 20:00 Uhr) 85 %
- erste Nachthälfte (20:00 – 01:00 Uhr) 18 %
- zweite Nachthälfte (01:00 – 05:00 Uhr) 5 %
- Morgen (05:00 – 09:00 Uhr) 59 %
- Vormittag (09:00 – 12:00 Uhr) 39 %

Die maximalen Überflugraten liegen wiederum nur bei etwa 50 % der Aprilwerte und werden in den Nachtstunden mit 150-250 Tracks / h / 120 Mio. m³ Luftraum erreicht (Abbildung 6-20); auch tagsüber werden vereinzelt Transferraten in diesen Größenordnungen erreicht. Auffallend ist der in den Nachtstunden äußerst geringe Anteil an niedrig fliegenden Individuen.

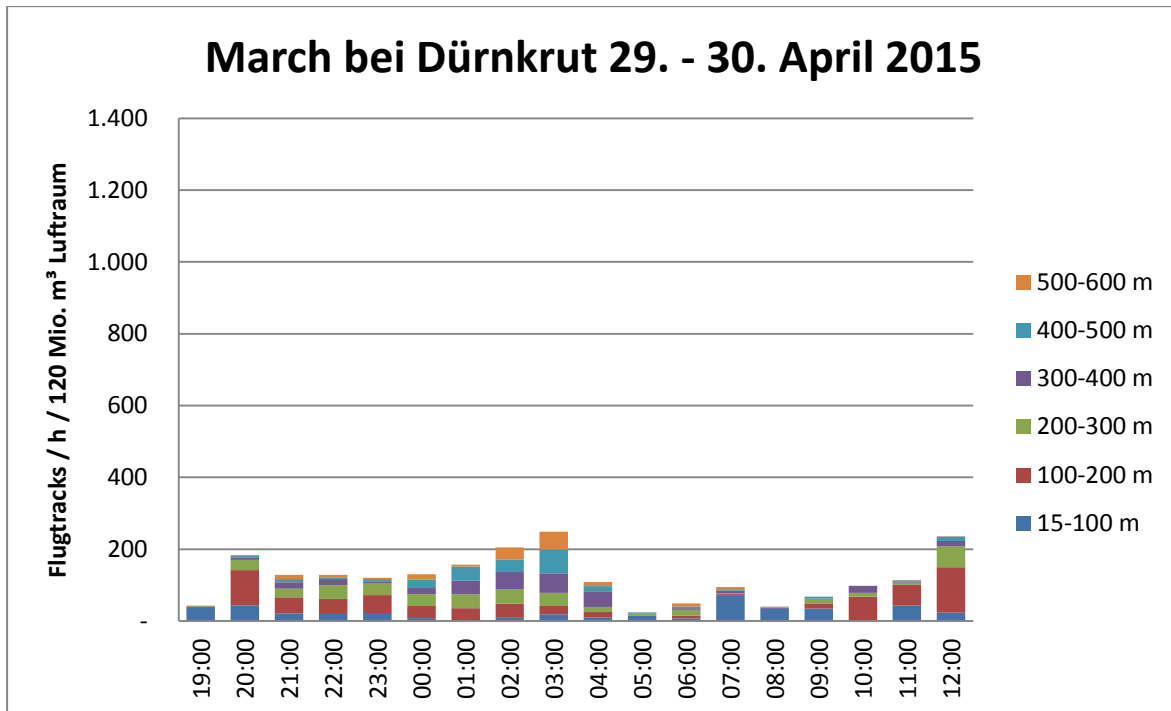


Abbildung 6-20: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

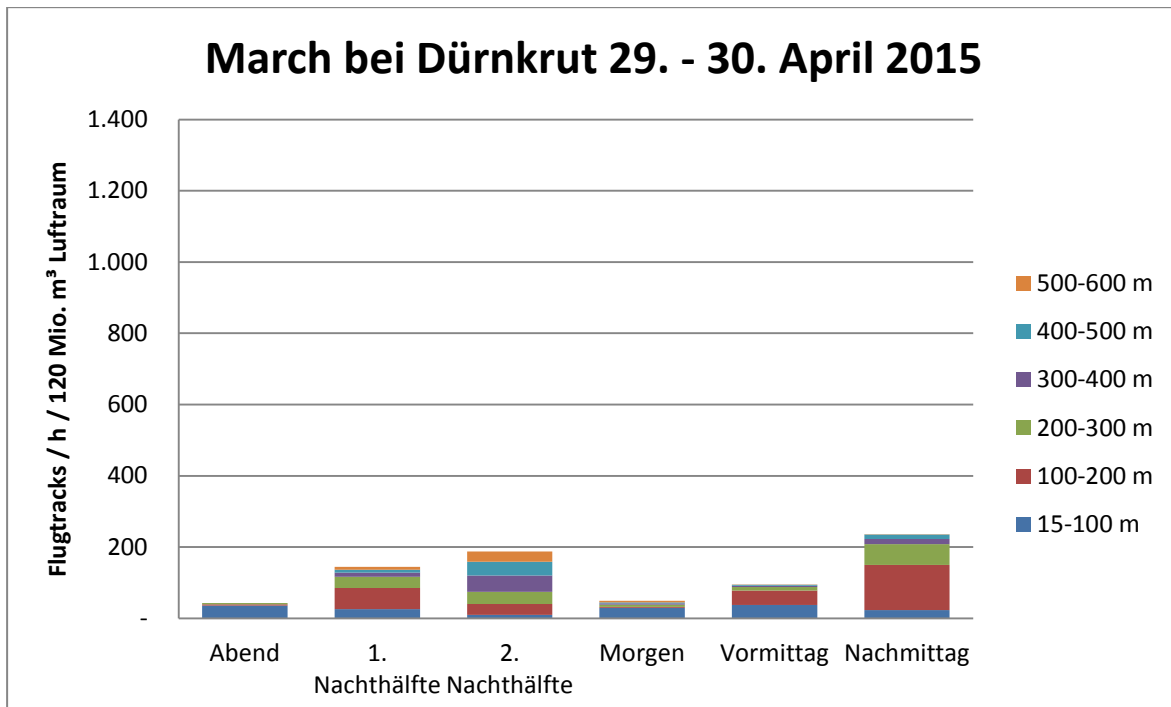


Abbildung 6-21: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.

7 Ergebnisse

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse der vorliegenden Studie entsprechend den in Kapitel 3 aufgeworfenen Studienfragen zusammenfassend dargestellt.

Studienfrage 1: Ermittlung von Zugdichten (tagsüber und nachts) entlang des March-Korridors und etwaige Änderungen derselben mit steigender Entfernung zur March. Nachgegangen wurde v.a. der Frage, ob ein Gradient abnehmender Zugdichte mit steigender Entfernung von der March existiert und falls ja, wie stark dieser ausgeprägt ist.

An den sechs Erfassungsdurchgängen während des **Herbstzuges** 2014 und 2015 (jeweils zwei an drei unterschiedlichen Standorten) wurden im engeren Erfassungsbereich (1 km Flugfront bis in eine Höhe von 600 m, entsprechend 138,87 Mio. m³ Luftraum) insgesamt 30.696 Tracks überfliegender bzw. ziehender Vögel und auch von Fledermäusen aufgezeichnet und ausgewertet. Die nächtlichen **Überflugsraten** lagen dabei in Größenordnungen von **500 – 1.000 Tracks pro Stunde** und 120 Mio. m³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) und liegen damit im Bereich der von ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005) mittels Moonwatch ermittelten Größenordnungen für den nächtlichen Vogelzug an der March (vgl. Tabelle 7-2, Spalten September und Oktober). Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Moonwatch-Zählungen aufgrund methodischer Einschränkungen (u.a. keine Zählung bei Bewölkung möglich) im September ein Zählnacht ohne festgestellte ziehende Individuen erbrachten; diese Lücke konnte nun durch die vorliegenden Radarerfassungen geschlossen werden.

Für den **Frühlingszug** 2015 wurde in insgesamt zehn Radarnächten (jeweils zwei an fünf Standorten) nächtliche **Überflugsraten** von **600 – 800 Tracks pro Stunde** und 120 Mio. m³ Luftraum ermittelt – diese Größenordnungen stimmen ebenfalls auffallend mit den Werten von ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005) für den nächtlichen Vogelzug an der March überein (vgl. Tabelle 7-2, Spalten April und Mai). Insgesamt liegt das Zugaufkommen im Frühling erwartungsgemäß um etwa **30-50 % unter dem des Herbstzugs** (vgl. ähnliche Befunde für den Alpenraum bei LIECHTI et al. 1996a, sowie für Österreich und auch das Weinviertel bei RÖSSLER & SCHAUER 2014).

Wiewohl die Analysen von RÖSSLER & SCHAUER (2014) nicht direkt mit den vorliegenden Ergebnissen vergleichbar sind (Verwendung unterschiedlicher Skalierungen des Vogelzugaufkommens), liegen die dort für die Region des östlichen Weinviertels angegebenen Werte mit rund 1.000-1.300 (maximal 1.500) Individuen/h/km Zugfront doch in erstaunlich ähnlichen Größenordnungen wie die im Rahmen dieser Studie ermittelten Werte; auch die Differenzen in den Größenordnungen zwischen Herbst- und Frühlingszug zeigen klare Übereinstimmungen.

Einen **deutlichen Gradienten zu- oder abnehmender Zugintensität proportional zur Entfernung vom March-Thaya-Korridor** konnte sowohl für den Herbst- als auch für den Frühlingszug **nicht nachgewiesen werden**. Auch hier entsprechen diese Befunde denen von ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005), die solche Gradienten zwar für die Brutvogelfauna, nicht jedoch für den nächtlichen Vogelzug ermitteln konnten.

Da die Ergebnisse auf einer eingeschränkten Fallzahl an Untersuchungsnächten ohne Simultanerhebungen beruhen, wollen wir in diesem Zusammenhang von einem Trend sprechen, ohne lokale oder zeitweise auftretende Gradienten vollkommen auszuschließen.

Studienfrage 2: Ermittlung von Flughöhen ziehender Vögel (gegebenenfalls Ermittlung von Unterschieden entlang eines Ost-West-Gradienten sowie während des Herbst- bzw. Frühlingszugs), sowie Auswertung möglicher Unterschiede der Flughöhen von tags- bzw. nachtsüber ziehenden Vögeln.

Hinsichtlich der Flughöhen von Vögeln am **Herbstzug** ergänzen unsere Ergebnisse die Daten von ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005) dahingehend, dass diese herbstliche Flughöhen v. a. in einem Höhenspektrum von 300-1000 m (September) bzw. 500-1000 m (Oktober) feststellten.

Nach den vorliegenden Messungen liegen etwa 10-25 % der nächtlichen Flugbewegungen in Höhenbereichen unter 100 Meter (aber über 15 m) über Grund. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass über 600 Meter über Grund fliegende Vögel nicht in die Auswertung mit einbezogen wurden. Kurzzeitige Aufzeichnungen mit Erfassungsradien bis zu 3.000 Meter ergeben aber regelmäßige Zugaktivitäten bis in Höhen zwischen 600 und 1.500 m (über 50 Tracks / 15 Minuten), ein Befund, der auch von ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005) bestätigt wird. Einzelne Tracks können bis in Höhen über 2.500 Meter über Grund nachgewiesen werden. **Abzüglich** des dokumentierten z.T. starken Auftretens von **Fledermäusen** und des **geschätzten Vogelzugs über 600 Meter** über Grund wird der Anteil von nachts während des **Herbstzugs unter 100 Meter (aber über 15 m) über Grund ziehenden Vögeln auf etwa 5-15 % geschätzt**.

Der Anteil beim Frühlingszug von unter 100 Metern (aber über 15 m) über Grund ziehenden Vögeln schwankt zwischen den einzelnen Standorten und Terminen beträchtlich und so liegen die Originaldaten z.B. direkt an der March bei nur 5-18 %, bei Prottes und Hohenau dagegen bis zu 30-40 %. Im Mittel über alle Termine und Standorte betrachtet liegen die Werte bei **20-30 %**. Unter Berücksichtigung der Größenordnung der wahrscheinlich über 600 Meter über Grund transferierenden Individuen (vgl. die bereits oben erwähnten stichprobenartigen Radarerfassungen bis in Höhen von 3.000 Meter über Grund) schätzen wir den Anteil von im **Frühling nachts unter 100 Meter (aber über 15 m) über Grund ziehenden Vögeln auf etwa 10-20 %**.

Studienfrage 3: Ermittlung von Flugaktivitäten jenseits des Zugeschehens (bspw. Flüge zu Nahrungsgründen oder Schlafplätzen).

Die **lokale Vogelaktivität** ereignet sich tagsüber z.T. in **beträchtlichen Größenordnungen** in einem Höhenbereich von **unter 100 Meter** über Grund – hierfür sind neben tagziehenden Kleinvögeln, die in hohen Zahlen auftreten (v.a. Finken und Stare) auch singfliegende Feldlerchen oder jagende Greife hauptverantwortlich. Bei vielen Gelegenheiten konnten aber auch große Trupps von Vögeln (v. a. Stare) auf ihren Flügen zwischen Schlafplatz und Nahrungsgebiet dokumentiert werden.

Studienfrage 4: Ermittlung der verschiedenen Hauptzugrichtungen während des Frühlings- und Herbstzugs.

Als **Hauptzugrichtungen** in der Region konnten die bereits bekannten Befunde einer v.a. **NE-SW-Orientierung** bestätigt werden (ZUNA-KRATKY & KOLLAR 2005); zugunabhängige Flugaktivitäten in größerem Ausmaß können jedoch auch in E-W-Richtung (z.B. Nahrungs- oder Schlafplatzflüge) stattfinden.

Studienfrage 5: Ermittlung der Erfassungsgenauigkeit des Radargerätes mittels Kalibrierungsversuchen.

Unabdingbar für eine korrekte Berechnung des Zug- bzw. Flugaufkommens pro definiertem Luftraum – und im Rahmen dieser Studie zumindest in Österreich erstmals durchgeführt – ist sowohl eine **Kalibrierung der Erfassungskeule** des Radars als auch der effektiven **Erfassungsdistanzen unterschiedlich großer Objekte**.

Die Berechnung von Zug- bzw. Überflugsraten unterteilt in Höhenklassen von jeweils 100 Meter-Stufen erfolgte mittels automatisierter Bildauswertung (VogelRadar Application, programmiert durch VRVis,

Wien). Eine Korrektur der Werte hinsichtlich vom Radar erfasster Insekten und/oder Fledermäuse kann jedoch nur durch optisches Herauszählen dieser Signale, nachfolgendes Anschätzen der Größenordnungen und Anpassungen durch den Bearbeiter durchgeführt werden.

Studienfrage 6: Einsatzmöglichkeiten des Radars im Rahmen von bspw. Kartierungsarbeiten. Dabei sollen die Vor- und Nachteile im Vergleich zu den herkömmlichen Methoden untersucht werden.

Hinsichtlich seiner Praktikabilität lässt sich zusammengefasst festhalten, dass das von uns **eingesetzte Radar** eine **optimale Ergänzung** der bisherigen mittels Moonwatch erhobenen Befunde darstellt. Die **Unabhängigkeit des Radars** vom Mondzyklus und dem Bewölkungsgrad während der Erhebungen sind in diesem Zusammenhang ebenso als Stärken des Radar zu erwähnen wie Erfassungen in schwachen Zugnächten, die möglicherweise bei Moonwatchzählungen eine Reihe von Negativkontrollen (Null-Werte in bestimmten Höhenklassen) ergeben würden. Demgegenüber ist die flächenhafte simultane Durchführbarkeit des Moonwatch als Vorteil dieser Methode hervorzuheben.

Als zusätzliche bzw. ergänzende Stärken des Einsatzes eines Radargeräts neben der herkömmlichen Methode Moonwatch wird kurz zusammengefasst folgendes angeführt:

- Mondelevation und Ausleuchtung der Mondscheibe begrenzen den Beobachtungszeitraum für Moonwatch. Wegen der „beschränkten Höhenerfassung und der extremen Form der Ellipse als Schnittfläche zwischen Sichtkegel und der Flugebene der Vögel“ erachten RÖSSLER & SCHAUER (2014) Beobachtungen bei Elevationen zwischen 20° und 30° als kritisch und unter 20° als sinnlos. Als Untergrenze der Ausleuchtung der Mondscheibe setzen die Autoren 90 % an; dies entspricht einem Zeitraum von drei Tagen vor und nach Vollmond und schränkt damit den möglichen Beobachtungszeitraum pro Monat auf 6 Tage ein. Radarerfassungen sind in dieser Hinsicht zeitlich ungebunden durchführbar.
- Bei durch Wolken verdecktem Mond sind keine Moonwatch-Beobachtungen möglich. An den pro Monat sechs geeigneten Tagen (siehe oben) ist zusätzlich ein zumindest weitgehend wolkenloser Himmel oder zumindest eine wolkenfreie Mondscheibe erforderlich. Weiters beschränken sich die Aussagen auf Vögel, die günstige Sichtverhältnisse zum Boden und zu den Gestirnen vorfinden. Auch hier ergänzt der Einsatz eines Radars die Datengewinnung sinnvoll.
- Bei Moonwatch-Beobachtungen führen die Unterschiede zwischen geübten Beobachtern und jenen, die mit der Methode nicht vertraut waren, bei letzteren zu einer Unterschätzung der Zugintensität, der Schätzfehler bei einer größeren Gruppe unterschiedlich erfahrener Beobachter wird mit etwa 30 % (vorwiegend Richtung Unterschätzung) angegeben (aus RÖSSLER & SCHAUER 2014). Automatisierte Radarauswertungen liefern objektive, von Beobachtern oder Auswertern unabhängige stets vergleichbare Daten.
- Andererseits kann das von uns eingesetzte Schiffsradar kleine Singvögel (entsprechend eines Radarechos von ≥ 12 g Wasser) gesichert nur bis in eine Höhe von 600 Metern über Grund erfassen. Hier beträgt die maximale Entfernung im Erfassungsbereich zum Radargerät mindestens bis zu ca. 870 m. In größeren Höhen können nur schwerere Vögel gesichert ausreichend gut nachgewiesen werden, wobei der Erfassungsbereich zunehmend schmaler wird und fortschreitend auch schwerere (nicht in Schwärmen fliegende) Vögel nicht mehr nachweisbar sind.

Tabelle 7-1: Zusammenfassende Eigenschaften, sowie Vor- und Nachteile des Einsatzes von Radarerfassungen bzw. Moonwatch zur Ermittlung des Vogelzugs.

	Moonwatch	Radar
Zeitpunkt	etwa 5-6 Tage um Vollmond	unabhängig
Witterung	nur in mondklaren Nächten	nicht bei Niederschlag
Höhenerfassung	bis maximal 500-1.500 Meter	hier standardisiert bis 600 Meter, erprobt aber nicht standardisiert bis 3.000 Meter
Horizontalerfassung	-	bis 3.000 Meter Radius
Objektivität der Zählung	Erfasserunterschiede (geringer bei gleich erfahrenen Beobachtern)	objektivierte, automatisierte Auswertung
Simultanerfassung	flächig und großräumig von vielen Beobachtern	eingeschränkt bzw. mit nur einem Gerät nicht möglich, bei mehreren Geräten fällt dieser Nachteil weg.
Standort	überall wo freie Sicht herrscht möglich	Standort muss für einen PKW (Anhänger) erreichbar sein
Erkennung von Vögeln	z. T. auf Gruppenniveau möglich	Mit dem von uns verwendeten Schiffs-Radar nicht möglich, sehr wohl jedoch mit einem Pencil Beam Radar (z.B. BirdScan)

Aktuelle Entwicklungen, wie jene stationärer Pencil Beam Radaranlagen mit der Fähigkeit im Dauerbetrieb anhand der Flügelschlagmuster Vögel - oftmals auf Artgruppenniveau - zu erkennen und die Daten automatisch und in Echtzeit auszuwerten (vgl. z.B. [www. http://swiss-birdradar.com](http://swiss-birdradar.com)), stellen interessante Einsatzmöglichkeiten und Ergänzungen zu dem von uns eingesetzten mobilen Radarsystem dar.

Tabelle 7-2: Aus ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005) entnommene Tabelle zum Vergleich der Zugintensitäten, die mittels Moonwatch ermittelt wurden.

Tabelle 25: Stärke des nächtlichen Vogelzuges an den Standardpunkten zu den verschiedenen Zählterminen. MTR – „Migration Traffic Rate“ in Individuen/km und Stunde (siehe Kap. 3.3.).

Standardpunkt	April	Mai	Juli	August	September	Oktober	Mittelwert
Angern-1	153	294	652	327		82	302
Angern-2	317	628	148	645			435
Angern-3		346	432	311		0	272
Baumgarten-1	610	339	1.725	401		1.615	938
Baumgarten-2	1.156	318	214	1.754			861
Baumgarten-3	1.186	532	211	2.442		663	1.007
Brodské-1	1.840	1.637	2.178	2.304		0	1.592
Brodské-2	2.658	330	1.597	3.854			2.110
Brodské-3		891	0	1.764		0	664
Bernhardsthal-1	120	300	1.389	1.488		92	678
Bernhardsthal-2	361	0	407	1.618		0	477
Bernhardsthal-3	0	408	0	1.007		0	283
Dürnkrut-1	716	401	1.008	1.674		0	760
Dürnkrut-2	3.518	2.996	452	3.823		0	2.158
Dürnkrut-3		768	48	3.474		256	1.136
Drösing-1	331	2.677	2.742	1.241		262	1.451
Drösing-2	0	1.318	298	1.840			864
Drösing-3		1.912	1.314	1.308			1.512
Hohenau-1	83	0	2.637	2.946		108	1.155
Hohenau-2	1.037	326	974	3.102		0	1.088
Hohenau-3	924	1.232	641	1.877		0	935
Lanzhot-1	1.047	755	2.224	3.920		168	1.623
Lanzhot-2	850	1.102	3.118	1.495			1.641
Lanzhot-3		1.992		1.741		0	1.244
Marchegg-1	337	662	2.599	695		404	939
Marchegg-2	1.028	630	728	948		665	800
Marchegg-3	738	889	362	924		377	658
Markthof-1	292	310	183	133		0	184
Markthof-2	318	775	141	523			439
Markthof-3	5	495		211		67	195
Suchohrad-1	506	496	448	703			539
Suchohrad-2	0	440	275	5.653			1.592
Suchohrad-3	2.212	961	478	1.764			1.354
Vysoká-1	529	135	925	153		72	363
Vysoká-2	374	788	326	182		0	334
Vysoká-3	712	1.504	214	0		182	522
Ringelsdorf				822	2.289	648	1.253
Mittlere MTR	773	822	914	1.596		210	1.101
Standardabweichung	817	699	908	1.313		354	864
Median der MTR	529	629	465	1.488		72	
Maximale MTR	3.518	2.996	3.118	5.653		1.615	2.158
Minimale MTR	83 (0-5)	135 (0)	48 (0)	133 (0)		67 (0)	184
Mittlere Flughöhe	669 m	469 m	245 m	257 m		794 m	
Maximale Flughöhe	1.093 m	743 m	486 m	434 m		1.258 m	
Minimale Flughöhe	182 m	111 m	61 m	61 m		309 m	
Höhenklasse mit höchster SumMTR	501 – 1.000 m	301 – 500 m	151 – 300 m	151 – 300 m		501 – 1.000 m	

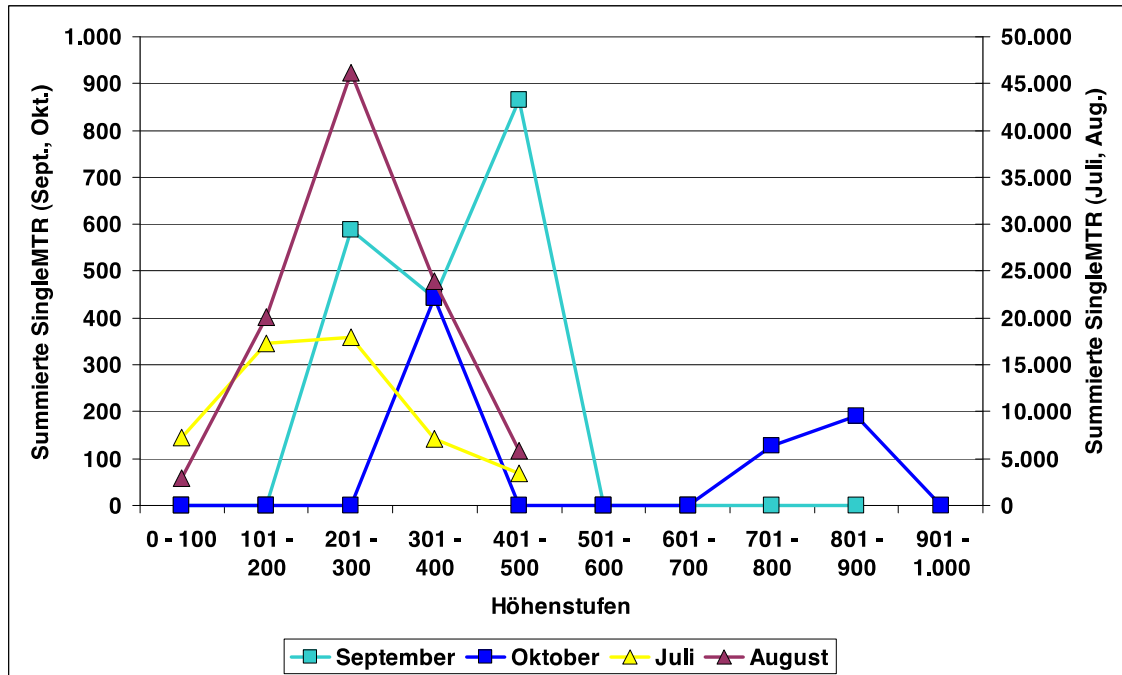


Abbildung 66: Verteilung der beobachteten Vögel (als summierte „Single-MTR“) auf die Höhenstufen im Sommer und Herbst.

Abbildung 7-1: Aus ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005) entnommene Abbildung zum Vergleich der Zugintensitäten und der Flughöhen, die mittels Moonwatch ermittelt wurden.

8 Verzeichnisse

8.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1:	Kalibrierung der Objekterkennung durch das Radargerät.	14
Tabelle 4-2:	Lebendgewichte verschiedener Insekten, kleiner Fledermäuse und kleiner Vögel bzw. frischer Blätter im Frühsommer (Ende Mai).	15
Tabelle 4-3:	Termine und Laufzeiten der Radarerfassung an 5 Standorten und 8 Terminen im östlichen Weinviertel im Herbst 2014 und 2015 (Reihenfolge in abnehmender Entfernung zum March-Thaya-Korridor).	21
Tabelle 4-4:	Termine und Laufzeiten der Radarerfassung an 5 Standorten und 10 Terminen im östlichen Weinviertel im Frühjahr 2015 (Reihenfolge in abnehmender Entfernung zum March-Thaya-Korridor).	22
Tabelle 7-1:	Zusammenfassende Eigenschaften, sowie Vor- und Nachteile des Einsatzes von Radarerfassungen bzw. Moonwatch zur Ermittlung des Vogelzugs.	85
Tabelle 7-2:	Aus ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005) entnommene Tabelle zum Vergleich der Zugintensitäten, die mittels Moonwatch ermittelt wurden.	86

8.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1:	Modifiziertes kippbares und für den Landgebrauch geeignetes transportables Radargerät der Marke Furuno mit einer 8 ft Balkenantenne (v.l. J. Eiersberg – Furuno Vertretung Österreich, J. Hill – Avitec Research, M. Bierbaumer, H. Jaklitsch, S. Wegleitner – alle Projektteam).	8
Abbildung 4-2:	Schematisierte Darstellung des Horizontalbetriebs inklusive Erfassungsvolumen und -distanzen. Oranger Vogelschwarm - innerhalb des Erfassungsvolumens, schwarzer Vogelschwarm - außerhalb des Erfassungsvolumens.	9
Abbildung 4-3:	Schematisierte Darstellung des Vertikalbetriebs inklusive Erfassungsvolumen und -distanzen. Oranger Vogelschwarm - innerhalb des Erfassungsvolumens, schwarzer Vogelschwarm - außerhalb des Erfassungsvolumens.	10
Abbildung 4-4:	Erfassungskurve zweier unterschiedlich schwerer wassergefüllter Ballons zur Ermittlung der genauen räumlichen Struktur des Radarkegels (Erfassungskeule; blaue bzw. rote gestrichelte Linien).	12
Abbildung 4-5:	Räumliches Modell zur Auswertung der Anzahl festgestellter Tracks pro 100 Meter-Höhenstufe.	13
Abbildung 4-6:	Heliumballon (oben) und mit 5 ml Wasser gefüllter in Summe 6,9 g schwerer Ballon unten in einer Entfernung von 500 Metern zum Radar im Kalibrierungsversuch vom Mai 2015.	14
Abbildung 4-7:	Detailansicht eines mittels VogelRadar Application ausgewerteten Radarbildes.	16
Abbildung 4-8:	Beispielhafte Darstellung von Radaraufnahmen.	17
Abbildung 4-9:	Standorte für die Radaruntersuchungen im Herbst 2014 sowie im Frühling und Herbst 2015.	18
Abbildung 4-10:	Detailansicht des Radarstandorts bei Prottes inklusive der Erfassungsbereiche des Radars im Horizontal- bzw. Vertikalbetrieb (rot - aufgrund möglicher Störechos standardisiert nicht ausgewertete Flächen).	19

Abbildung 4-11: Detailansicht des Radarstandorts bei Zistersdorf inklusive der Erfassungsbereiche des Radars im Horizontal- bzw. Vertikalbetrieb (rot - aufgrund möglicher Störechos standardisiert nicht ausgewertete Flächen).....	19
Abbildung 4-12: Detailansicht des Radarstandorts nördlich von Hohenau inklusive der Erfassungsbereiche des Radars im Horizontal- bzw. Vertikalbetrieb (rot - aufgrund möglicher Störechos standardisiert nicht ausgewertete Flächen).....	20
Abbildung 4-13: Detailansicht des Radarstandorts bei Dürnkrot direkt an der March gelegen inklusive der Erfassungsbereiche des Radars im Horizontal- bzw. Vertikalbetrieb (rot - aufgrund möglicher Störechos standardisiert nicht ausgewertete Flächen).....	20
Abbildung 4-14: Detailansicht des Radarstandorts bei Obersdorf südlich von Wolkersdorf inklusive der Erfassungsbereiche des Radars im Horizontal- bzw. Vertikalbetrieb (rot - aufgrund möglicher Störechos standardisiert nicht ausgewertete Flächen).....	21
Abbildung 5-1: Ausrichtung des Radars im Horizontalbetrieb – der Radarbalken dreht sich, wie vom Schiffsbetrieb bekannt, in einer Ebene über dem Grund.	31
Abbildung 5-2: Ausrichtung des Radars im Vertikalbetrieb – der Radarbalken dreht sich normal zur Erdoberfläche (Radarstandort bei Zistersdorf / Götzendorf während des ersten Erfassungsdurchgangs; 17.-18. September 2014).....	32
Abbildung 5-3: Mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung an jeweils zwei Erfassungsterminen zur Zeit des herbstlichen Hauptdurchzugs (Mitte September bis Mitte Oktober 2014).	33
Abbildung 5-4: Mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung an jeweils einem Erfassungstermin zur Zeit des späten Herbstzugs (Ende Oktober 2015).....	33
Abbildung 5-5: Am späten Nachmittag und frühen Abend mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung für die drei Untersuchungsstandorte an jeweils zwei Erfassungsterminen (September und Oktober 2014).....	34
Abbildung 5-6: Während der ersten Nachthälfte mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung für die drei Untersuchungsstandorte an jeweils zwei Erfassungsterminen (September und Oktober 2014).....	34
Abbildung 5-7: Während der zweiten Nachthälfte mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung für die drei Untersuchungsstandorte an jeweils zwei Erfassungsterminen (September und Oktober 2014).....	35
Abbildung 5-8: Während der Morgenstunden mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung für die drei Untersuchungsstandorte an jeweils zwei Erfassungsterminen (September und Oktober 2014).	35
Abbildung 5-9: Während der Vormittagsstunden mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität pro Stunde und Orientierung der Zugrichtung für die drei Untersuchungsstandorte an jeweils zwei Erfassungsterminen (September und Oktober 2014).....	36
Abbildung 5-10: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.....	37
Abbildung 5-11: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	37
Abbildung 5-12: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.....	38

Abbildung 5-13: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	39
Abbildung 5-14: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	40
Abbildung 5-15: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	40
Abbildung 5-16: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	41
Abbildung 5-17: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	42
Abbildung 5-18: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	43
Abbildung 5-19: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	43
Abbildung 5-20: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	44
Abbildung 5-21: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	45
Abbildung 5-22: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	46
Abbildung 5-23: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	46
Abbildung 5-24: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	47
Abbildung 5-25: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	48
Abbildung 6-1: Mittels Radar im Vertikalbetrieb ermittelte Flugaktivität während des Frühlingszugs.	66
Abbildung 6-2: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	67
Abbildung 6-3: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	68

Abbildung 6-4: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	69
Abbildung 6-5: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	69
Abbildung 6-6: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	70
Abbildung 6-7: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	71
Abbildung 6-8: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	72
Abbildung 6-9: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	72
Abbildung 6-10: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	73
Abbildung 6-11: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	74
Abbildung 6-12: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	75
Abbildung 6-13: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	75
Abbildung 6-14: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	76
Abbildung 6-15: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	77
Abbildung 6-16: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	78
Abbildung 6-17: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	78
Abbildung 6-18: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	79
Abbildung 6-19: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio. ³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen.	80

- Abbildung 6-20: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) pro Stunde unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen. 81
- Abbildung 6-21: Flugintensitäten in Tracks pro Stunde und pro 120 Mio.³ Luftraum (entspricht einem Ausschnitt von 1 km Breite, 600 Meter Höhe und 200 Meter Tiefe) gruppiert nach Zeiträumen unter besonderer Berücksichtigung der Flughöhen. 81
- Abbildung 7-1: Aus ZUNA-KRATKY & KOLLAR (2005) entnommene Abbildung zum Vergleich der Zugintensitäten und der Flughöhen, die mittels Moonwatch ermittelt wurden. 87

8.3 Quellenverzeichnis

- AG „Fledermäuse und Windenergie“ der Koordinationsstelle für Fledermausschutz und –forschung in Österreich KFFÖ 2014. Positionspapier „Fledermäuse & Windenergie“. Version.1.0.
- Berthold, P. 2008. Vogelzug. Eine aktuelle Gesamtübersicht. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt. 6. Aufl.
- Bruderer, B. 1997. The Study of Bird Migration by Radar. Part 2: Major Achievements. Naturwissenschaften 84: 45-54.
- Bruderer, B. 2003. The Radar Window to Bird Migration. In: P. Berthold, E. Gwinner, E. Sonnenschein (Eds.): Avian Migration. Springer-Verlag Berlin - Heidelberg.
- Bruderer, B., T. Steuri, J. Aschwanden & F. Liechti 2012. Vom militärischen Zielfolgeradar zum Vogelradar. Ornithol. Beob. 109: 157–176.
- Coppack, T. 2010. Zugvogelerfassung mittels VARS und Pencil Beam Radar. Vortrag zu Standard „Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt“ 10. Mai 2010.
- Desholm, M. & J. Kahlert 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters 1: 296-298.
- Gatter, W. 2001. Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa: 30 Jahre Beobachtung des Tagzugs am Randecker Maar. Aula-Verlag, 656 Seiten.
- Gevers, E. 2010. A rain-mask for the ROBIN Lite radar system. A thesis submitted to the Delft Institute of Applied Mathematics in partial fulfilment of the requirements for the degree Master of Science in Applied Mathematics.
- Glutz von Blotzheim, U. & K. Bauer (Hrsg.) 1991. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 12/II, Passeriformes (3. Teil): Sylviidae; Grasmücken, Laubsänger, Goldhähnchen. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Gyimesi, A., R.R. Smits & H.A.M. Prinsen 2010. Radar study of diurnal and nocturnal bird migration in Calabria, Southern Italy. Monitoring bird passages over a planned 380 kV power line location in spring 2010. Wardenburg Report 10-110.
- Haas D., M. Nipkow, G. Fiedler, R. Schneider, W. Haas & B. Schürenberg (o.J.): Vogelschutz an Freileitungen. Tödliche Risiken für Vögel und was dagegen zu tun ist: ein internationales Kompendium. Im Auftrag des Naturschutzbundes Deutschland (NABU) e.V.
- Heine, G. 2012. Vogelzug im Allgäu - ein Breitfrontzug am Alpennordrand. Vogelkundlicher Rundbrief Allgäu Oberschwaben Sonderausgabe Vogelzug, Stand 24.11.2013, 23 Seiten.
- Hill, K. & R. Hill 2008. Basisuntersuchung im Frühjahr 2008 am Offshore-Testfeld 'Alpha ventus'. Arbeitspaket 3 „Zugvögel“. Fachgutachten im Auftrag der Stiftung Offshore-Windenergie.
- Jaklitsch H., M. Bierbaumer, S. Wegleitner, K. Edelbacher & S. Schindler 2011. Monitoring of bird behaviour on a wire-marked 110kV power line in Lower Austria. Posterpräsentation bei der internationalen Konferenz: "Power Lines And Bird Mortality In Europe" am 13. April 2011 in Budapest, Ungarn.

- Jaklitsch H., M. Bierbaumer., K. Edelbacher, S. Schindler & S. Wegleitner 2010. Ornithologisches Monitoring an der 110 kV Bahnstromleitung Angern-Mistelbach. Endbericht zur Untersuchung von 2007 bis 2009 i.A. ÖBB Infrastruktur AG.
- Jaklitsch, H., M. Pollheimer, M. Bierbaumer & S. Wegleitner 2011b. Monitoringkonzept 380 kV Salzburgleitung. Monitoring und Evaluierung der Wirksamkeit von Leitungsmarkierungen zur Verminderung des Kollisionsrisikos für Vögel. i.A. Verbund – Austrian Power Grid AG, Wien.
- Liechti, F., D. Peter, R. Lardelli & B. Bruderer 1996a. Die Alpen, ein Hindernis im nächtlichen Breitfrontzug – eine großräumige Übersicht nach Mondbeobachtungen. *J. Ornithol.* 137: 337– 356.
- Liechti, F., D. Peter, R. Lardelli & B. Bruderer 1996b. Herbstlicher Vogelzug im Alpenraum nach Mondbeobachtungen. *Topographie und Wind beeinflussen den Zugverlauf. Ornithol. Beob.* 93: 131 – 152.
- Pollheimer, M., H. Jaklitsch, J. Oberwalder, S. Wegleitner & M. Bierbaumer 2015. 380 kV-Leitung St. Peter – Salzburg. Monitoring und Evaluierung der Wirksamkeit von Leitungsmarkierungen zur Verminderung des Kollisionsrisikos für Vögel. Projektbericht im Auftrag der Austrian Power Grid AG.
- Rössler, M. & C. Schauer 2014. Flugrichtungen und räumliche Verteilung des nächtlichen Vogelzuges über den Ostalpen: Mondbeobachtungen 2005–2007. *Ornithol. Beob.* 111: 173–186.
- Schmaljohann, H., F. Liechti, E. Bächler, T. Steuri & B. Bruderer 2008. Quantification of bird migration by radar – a detection probability problem. *Ibis* 150: 342–355.
- Tyler, N., K.-A. Stokkan, C. Hogg, C. Nellemann, A.-I. Vistnes & G. Jeffery 2014. Ultraviolet Vision and Avoidance of Power Lines in Birds and Mammals. *Conservation Biology* 28: 630–632.
- Zuna-Kratky, T., E. Kalivodova, A. Kürthy, D. Horal & P. Horák 2000. Die Vögel der March- Thaya-Auen im österreichisch-slowakisch-tschechischen Grenzgebiet. *Distelverein, Deutsch-Wagram.* 285 pp.
- Zuna-Kratky, T. & H.P. Kollar 2005. Vogelaktivität im March-Thaya-Korridor. Ergebnisse einer ganzjährigen Studie zu Auftreten und Verteilung von Vögeln im trilateralen Grenzraum der March- Thaya-Auen und ihres Vorlandes. Im Auftrag der Niederösterreichischen Landesregierung, Gruppe Straße und Abteilung RU7 Raumplanung.