



Institut für Vogelforschung

„Vogelwarte Helgoland“

Wilhelmshaven

Direktor: Prof. Dr. Franz Bairlein



**Zugstrategien und Schutz NW-europäischer Wiesenweihen
Circus pygargus durch Satellitentelemetrie**

Abschlußbericht DBU-Projekt 24672-33/2, 2006-2008

CHRISTIANE TRIERWEILER & KLAUS-MICHAEL EXO

Januar 2009



Wiesenweihe *Rudi* mit Satellitensender unterwegs



Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Wilhelmshaven



Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda



Animal Ecology Group, University of Groningen, Haren

Projektkennblatt

der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	24672	Referat	33/2	Fördersumme	60.000 €
Antragstitel	Zugstrategien und Schutz NW-europäischer Wiesenweihen <i>Circus pygargus</i> durch Satellitentelemetrie				
Stichworte	Naturschutz Arten- / Biotopschutz				
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
2,5 Jahre	17.05.2006	31.12.2008	1		
Abschlußbericht	Januar 2009				
Bewilligungsempfänger	Institut für Vogelforschung "Vogelwarte Helgoland"			Tel	04421-9689-0
	An der Vogelwarte 21 26386 Wilhelmshaven			Fax	04421-9689-55
				Projektleitung Herr Dr. K.-M. Exo	
			Bearbeiter C.Trierweiler & K.-M.Exo		
Kooperationspartner	Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief (SWGK), P.O. Box 46, 9679 ZG Scheemda, Niederlande Animal Ecology Group, Centre for Ecological and Evolutionary Studies, University of Groningen, P.O. Box 14, 9750 AA Haren, Niederlande				

Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens

Die Brutbestände der Wiesenweihe *Circus pygargus* nahmen in Mitteleuropa ab Mitte des 20. Jahrhunderts infolge großflächiger Lebensraumzerstörungen, hoher Brutaufschläge und direkter menschlicher Verfolgung drastisch ab. Wiesenweihen stehen heute in mehreren europäischen Ländern auf nationalen Roten Listen als im Bestand abnehmend bzw. stark gefährdet. Die ursprünglichen Bruthabitate waren Heiden, Moore, Dünen und Heuwiesen. Seit den 1990er Jahren brüten Wiesenweihen vorwiegend auf ackerbaulich genutzten Flächen. Das Brüten auf Getreideäckern birgt aber immense Gefahren, bspw. das Ausmähen von Gelegen bzw. Jungvögeln. Durch erfolgreiche Kooperationsprojekte von Ornithologen und Landwirten, insbesondere verschiedene Nestschutzmaßnahmen, brüten Wiesenweihen in vielen Gebieten dennoch erfolgreich. Ein umfassender Schutz aber kann nur durch Maßnahmen gewährleistet werden, die auch die Zugwege und Winterquartiere mit einbeziehen. Die Wiesenweihe ist ein typischer Langstreckenzieher. NW-europäische Vögel verbringen den Winter – gut ½ Jahr – in Westafrika, wohl vornehmlich in der Sahelzone. Wie auch unsere jüngsten Studien zeigen, sind sie dort auch heute noch intensiver menschlicher Verfolgung ausgesetzt, darüber hinaus sind sie durch Lebensraumzerstörungen und großflächige Pestizideinsätze im Zuge der Heuschreckenbekämpfung gefährdet. Die Kenntnisse der Zugwege wie auch die Lage der Winterquartiere stützten sich trotz intensiver Beringung bisher aber nur auf anekdotische Beobachtungen. Genau hier setzt das DBU-Projekt an: Zur Analyse der Zugwege und der Raumnutzungsmuster im Winterhalbjahr wurden NW- und NO-europäische Brutvögel mit Satellitensendern markiert. Aufbauend darauf soll ein staatenübergreifendes Schutzkonzept erstellt werden.

Inhalt

PROJEKTKENBLATT.....	2
1. EINLEITUNG	5
1.1. HINTERGRUND DES FORSCHUNGSVORHABENS	5
1.1.1. <i>Bestandsentwicklung und aktuelle Situation der NW-europäischen Wiesenweihenbrutpopulation.....</i>	5
1.1.2. <i>Schutz des Jahreslebensraums der Wiesenweihe: Zugrouten.....</i>	7
1.1.3. <i>Schutz des Jahreslebensraums: Überwinterungsgebiete.....</i>	9
1.2. GESAMTKONTEXT DES DBU-Projekts.....	10
1.3. ZIELE UND AUFGABENSTELLUNGEN DES DBU-Projekts.....	11
2. MATERIAL UND METHODEN.....	14
2.1. KURZBESCHREIBUNG DER SATELLITENSENDER	14
2.2. STICHPROBENUMFANG	14
2.3. FANG UND MARKIERUNG.....	15
2.4. KONTROLLE DES WOHLERGEHENS DER VÖGEL.....	16
3. ERGEBNISSE UND DISKUSSION	18
3.1. VERLAUF DER ZUGROUTEN EUROPÄISCHER WIESENWEIHEN	18
3.1.1. <i>Herbst- und Frühjahrszugrouten.....</i>	18
3.1.2. <i>Über Land oder über See: Ist die Überquerung des Mittelmeers ein Problem für Wiesenweihen?.....</i>	24
3.1.3. <i>Die Zugrouten der Wiesenweihe als Kette von Rastmöglichkeiten.....</i>	25
3.2. LAGE DER WINTERQUARTIERE	30
3.2.1. <i>Die Winterquartiere: Ein schmales Band in der Sahel- und Sahel-Sudanzone.....</i>	30
3.2.2. <i>Gibt es während der Überwinterung Konzentrationspunkte?</i>	33
3.2.3. <i>Raumnutzung und Nahrungsökologie in den Winterquartieren.....</i>	35
3.2.4. <i>Ortstreue im Überwinterungs- und Brutgebiet.....</i>	38
3.3. ZUGROUTEN UND DISPERSION VON JUNGVÖGELN	42
3.4. VERLUSTE UND GEFÄHRDUNGSURSACHEN	45
3.4.1. <i>Zeitliche und räumliche Verteilung der Mortalität.....</i>	45
3.4.2. <i>Welche aktuellen Bedrohungen lassen sich identifizieren? Welche Schutzmaßnahmen sollten eingeleitet werden?.....</i>	48
3.4.3. <i>Die Bedeutung der Satellitentelemetrie für den Artenschutz.....</i>	51
4. ZUSAMMENFASSUNG	52
5. ÖFFENTLICHKEITSARBEIT.....	54
6. DANKSAGUNG	56
7. LITERATUR.....	57



Das 2006 in Ost-Groningen, Niederlande, besenderte Wiesenweihenmännchen *Rudi* nach seiner Rückkehr aus dem Winterquartier im Senegal und in Guinea-Bissau im Frühjahr 2007. Wiesenweihe *Rudi* wurde nach Professor Rudi Drent benannt.

Rudi Drent, Professor der Tierökologie an der Universität Groningen, Niederlande, hat das vorliegende Projekt von Anfang an inspiriert und bis kurz vor seinem Tode enthusiastisch mitbetreut. Rudi Drent verstarb am 9. September 2008. Wir mussten Abschied von unserem Projektpartner, Lehrmeister und Mentor nehmen, dessen Beitrag zu unserer Arbeit wir schon jetzt sehr vermissen.

1. Einleitung

1.1. Hintergrund des Forschungsvorhabens

1.1.1. Bestandsentwicklung und aktuelle Situation der NW-europäischen Wiesenweihenbrutpopulation

Wiesenweihen (*Circus pygargus*) sind global nicht in ihrem Bestand gefährdet, stehen aber in mehreren europäischen Ländern auf den nationalen Roten Listen als im Bestand abnehmend bzw. stark gefährdet. Etwa ab den 1940er Jahren wurden in Mitteleuropa drastische Bestandsabnahmen und Arealverluste infolge von Lebensraumzerstörungen, hohen Brutaussfällen und direkter menschlicher Verfolgung registriert. Ein typisches und gut dokumentiertes Beispiel bieten die Niederlande: In den Niederlanden nahm der Bestand von ca. 500-1000 Brutpaaren (BP) Anfang des 20. Jahrhunderts über 250 BP im Jahr 1950, 15-25 BP in 1979 auf nur noch 6-12 BP in 1991 ab. Der derzeitige Bestand wird in den Niederlanden auf 47 BP (Visser *et al.* 2008) und in Deutschland auf ca. 400 BP geschätzt (Mebis & Schmidt 2006). Das heutige Bestandsniveau kann nur durch intensive Nestschutzmaßnahmen (Abb. 1, Abb. 2) gehalten werden. Ringfunde und Farbringablesungen belegen einen regelmäßigen Austausch zwischen deutschen und niederländischen Brutvögeln (Koks & Visser 2002a; Trierweiler *et al.* 2008), ein Austausch mit der dänischen und evtl. auch schwedischen Brutpopulation ist zu vermuten. Diese vier Teilpopulationen werden im Folgenden als NW-europäische Brutpopulation bezeichnet.



Abb. 1: Wiesenweihennest in der Champagne (Frankreich). Das Nest wurde vor der Gerstenernte in Absprache mit den Landwirten zum Schutz markiert und nach der Ernte mit einem Drahtzaun gegen Bodenprädatoren geschützt.

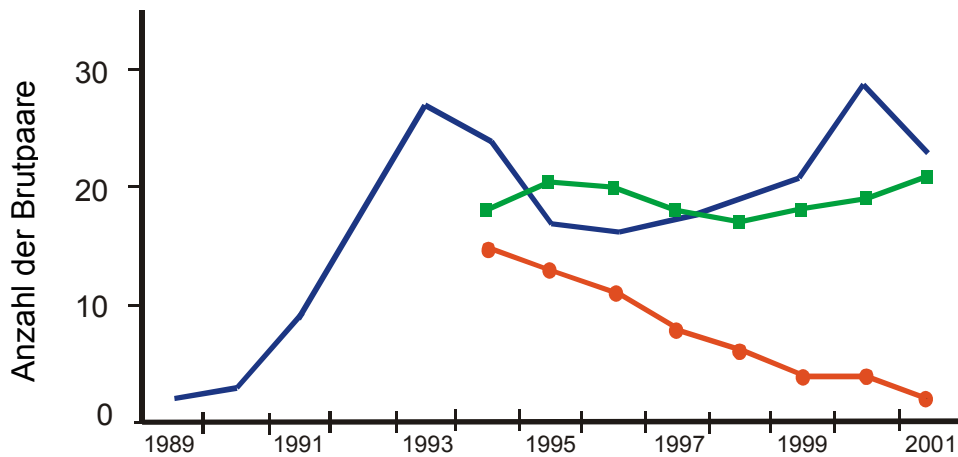


Abb. 2: Brutbestandsentwicklung der Wiesenweide in den Niederlanden im Zeitraum von 1989 bis 2001. Angegeben ist die tatsächliche Anzahl der Brutpaare (blaue Linie) verglichen mit Berechnungen anhand eines stochastischen Populationsmodells zur Simulation und Prognose der Bestandsentwicklungen mit (Quadrate, grüne Linie) und ohne Nestschutz (Punkte, rote Linie) (nach Koks & Visser 2002b).

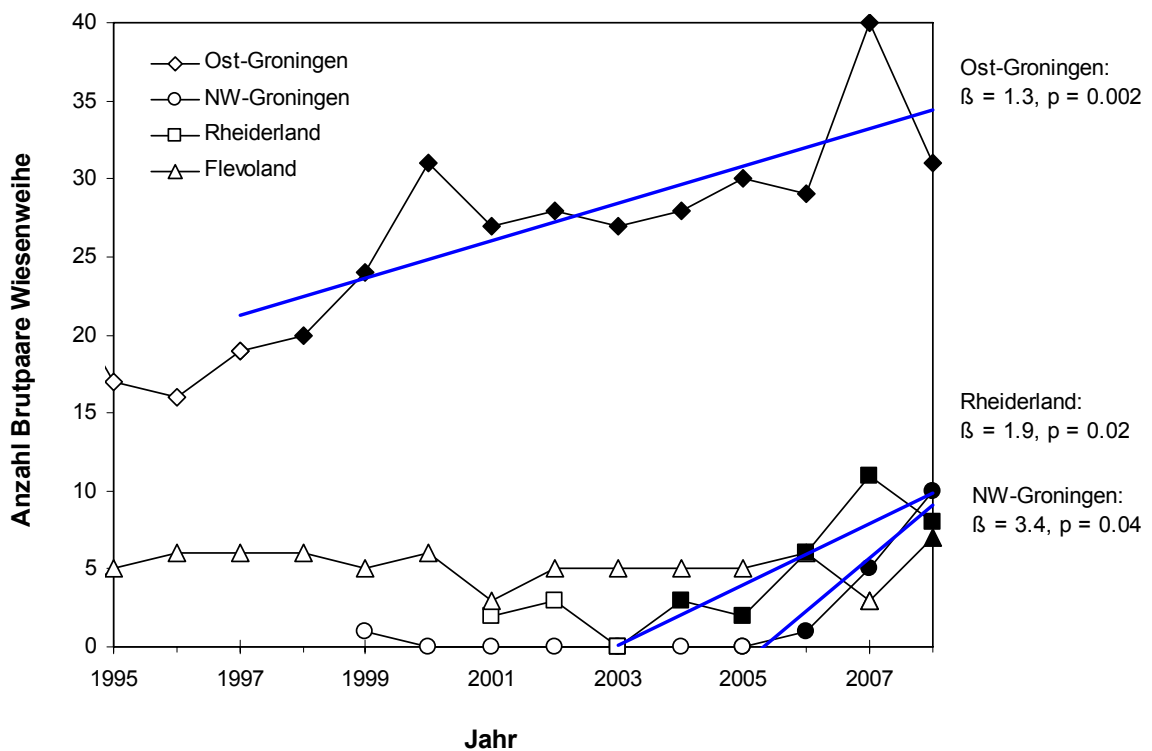


Abb. 3: Anzahl der Wiesenweiden Brutpaare in drei niederländischen (Ost- und NW-Groningen, Flevoland) und einem deutschen Gebiet (Rheiderland, Ostfriesland), 1995 - 2008. Offene Symbole zeigen die Anzahl der Brutpaare vor, geschlossene nach der Einführung von Agrarumweltmaßnahmen im jeweiligen Gebiet. Die Regressionslinien (blau) geben die Populationsentwicklung nach Einführung der Agrarumweltmaßnahmen wieder, β gibt die Steigungen der Regressionsgeraden an, d. h. die mittlere Veränderung der Population in Brutpaaren/Jahr, p das Signifikanzniveau (verändert nach Trierweiler *et al.* 2008).

Die ursprünglichen Bruthabitate der Wiesenweihe, einer bodenbrütenden Greifvogelart, waren Heiden, Moore, Dünen und Heuwiesen (Clarke 1996a). Die vielerorts zu verzeichnenden drastischen Bestandsabnahmen (z. B. Zijlstra & Hustings 1992, Millon *et al.* 2004) sind in erster Linie auf die großräumige Zerstörung dieser Lebensräume zurückzuführen. Seit den 1990er Jahren brüten Wiesenweihen in NW-Europa vorwiegend in landwirtschaftlich genutzten Habitaten, insbesondere auf Ackerflächen (z. B. Winterweizen, Gerste, Luzerne). Es bildete sich eine „Getreidebrüterpopulation“. Je nach Region brüteten Ende des 20. Jahrhunderts zwischen ca. 40 und 90 % der europäischen Brutvögel im Ackerland (Arroyo *et al.* 2004). Das Brüten auf Äckern hat zur Folge, dass Gelege, brütende Weibchen oder Jungvögel ausgemäht werden können (Koks & Visser 2002b). Im letzten Jahrzehnt zumindest lokal zu beobachtende Bestandszunahmen (Abb. 3) sind im Wesentlichen auf erfolgreiche Kooperationsprojekte von Ornithologen und Landwirten zurückzuführen, vor allem auf einen intensiven Nestschutz sowie Habitatverbesserungen durch Ackerrandstreifenprogramme (Millon *et al.* 2004, Koks *et al.* 2007). Je nach Lage des Brutplatzes (Vegetation) und Erntezeitpunkt benötigen jährlich zwischen 10 und 70 % der europäischen Brutpopulationen zur erfolgreichen Brut einen Nestschutz (Corbacho *et al.* 1997, Millon *et al.* 2002, Arroyo *et al.* 2004, Trierweiler *et al.* 2006b). Modellberechnungen zeigen, dass unter den derzeitigen Umständen der Fortbestand der kleinen niederländischen Population ohne Nestschutz nicht zu gewährleisten wäre (Abb. 2; Koks & Visser 2002b). Gleiches gilt (vermutlich) für die Brutbestände in weiten Teilen Deutschlands und anderer europäischer Länder. Nestschutzmaßnahmen können aber nur als ein erster Schritt bzw. eine vorübergehende Schutzmaßnahme angesehen werden. Langfristig ist eine extensivere Landwirtschaft (z. B. Mosaikstruktur, Brachflächen, weite ungenutzte Ackerrandstreifen; Trierweiler *et al.* 2008) unverzichtbar, wie sie derzeit schon auf ausgewählten Flächen im Rheiderland praktiziert wird (Arisz *et al.* 2008).

1.1.2. Schutz des Jahreslebensraums der Wiesenweihe: Zugrouten

Zum Erhalt der Brutbestände wurden in mehreren Gebieten NW-Europas bereits vor über einem Jahrzehnt verschiedene intensive Schutzmaßnahmen initiiert. Was passiert jedoch außerhalb der Brutsaison? Die Wiesenweihe ist ein Zugvogel. NW-europäische Vögel verbringen ca. acht Monate des Jahres (September bis April) auf dem Zug bzw. in Westafrika, vornehmlich in der Sahelzone. Bisher war weitgehend unbekannt, wo sich Wiesenweihen außerhalb der Brutsaison aufhalten und damit auch welche Faktoren außerhalb der Brutsaison die Populationsentwicklung beeinflussen. Hypothesen zur Lage der Zugrouten und Winterquartiere sowie zu Habitatpräferenzen und Bedrohungen außerhalb der Brutsaison stützten sich fast ausschließlich auf anekdotische Beobachtungen und wenige Ringfunde (Clarke 1996a, Agostini & Logozzo 1997, García & Arroyo 1998, Fransson & Petterson 2001, Bønløkke *et al.* 2006).

Agostini & Logozzo (1997) sowie García & Arroyo (1998) stellten die Theorie eines Schleifenzugs auf (Abb. 4). Sie basierte im Wesentlichen auf der Beobachtung, dass während des Herbstzuges bei Gibraltar mehr Wiesenweihen gezählt wurden als bei Messina (Italien), während es im Frühjahr genau umgekehrt war. Darauf aufbauend wurde vermutet, dass die Vögel über Gibraltar nach Westafrika ziehen, in Westafrika Wanderheuschreckenschwärmen von Westen nach Osten folgen und im Frühjahr über Italien zurück in ihre Brutgebiete ziehen. Basierend auf zwei im Senegal durchgeführten Studien zur Nahrung der Wiesenweihe (Cormier & Baillon 1991, Arroyo *et al.* 1995) ging man davon aus, dass Wanderheuschrecken (*Schistocerca gregaria*) die Hauptnahrungsquelle der Weihen im Winter seien.

Ursprünglich nahmen García & Arroyo (1998) an, dass im Niger und Tschad möglicherweise keine für Wiesenweihen geeigneten Habitate vorhanden seien, oder aber die Gebiete nicht genutzt würden, da westliche Brutpopulationen weiter im Westen und östliche weiter im Osten überwintern würden (Abb. 4). Niger und Tschad würden lediglich überflogen, wenn Vögel zwischen westlichen und östlichen Wintergebieten wechselten.

Diese Vorstellungen über die möglichen Zugrouten, die Nahrungswahl und die Raumnutzung in den Winterquartieren basierten ausschließlich auf einzelnen Ringfundmeldungen, einer geringen Stichprobengröße analysierter Gewölle aus guten Wanderheuschreckenjahren im Senegal, mehr oder weniger zufälligen Einzelbeobachtungen in den afrikanischen Winterquartieren und den Zählungen der Zugvögel bei Gibraltar bzw. Messina. Bis zum Beginn unseres Projekts 2005 waren die Kenntnisse demnach hauptsächlich spekulativ und äußerst lückenhaft.



Abb. 4: Hypothetischer Verlauf der Zugrouten der Wiesenweihen (rot). Dunkelgrün: Brutgebiete, hellgrün: Winterquartiere (aus Leroux 2004).

1.1.3. Schutz des Jahreslebensraums: Überwinterungsgebiete

Die NW-europäische Brutpopulation der Wiesenweihe dürfte größtenteils in der Sahelzone überwintern. Nach Thiollay (2006) nahm die Anzahl der in den Sahelländern überwinternden Wiesenweihen von Ende der 1960er/Anfang der 1970er Jahre bis zum Beginn dieses Jahrhunderts in nicht unter Schutz gestellten Gebieten um 73 % und in den Schutzgebieten um 56 % ab (Abb. 5). Unklar ist, worauf diese dramatischen Abnahmen zurückzuführen sind.

Für die vergleichsweise gut untersuchten NW-europäischen Brutpopulationen wurde bis dato meist vermutet, dass die Bestandsrückgänge auf Habitat- und Geleazerstörungen infolge der Intensivierung der Landwirtschaft in den Brutgebieten zurückzuführen sind. Für das östliche Europa und Asien wurde angenommen, dass die Populationen stabil seien. Auf Grund der höheren Bestände in Osteuropa wird die Wiesenweihe global nicht als bedroht eingestuft (Burfield & Van Bommel 2004). Stark abnehmende Bestände in der Sahelzone müssen aber als ein äußerst ernstes Warnsignal für die europäischen Brutbestände der Wiesenweihe angesehen werden. Indizien dafür, dass die Rückgangsursachen der Wiesenweihe wie auch anderer Greifvogelarten auch in der Sahelzone zu suchen sind, erscheinen zwar plausibel, sind bisher aber zum Großteil anekdotischer Natur. So ist nach J.-M. Thiollay (mündl. Mitt.) das Ausmaß der Habitatzerstörung und -verschlechterung in der Sahelzone von den 1960er Jahren bis heute „unvorstellbar groß“. Sein Datensatz zu Vorkommen und Verbreitung von Greifvögeln in Westafrika ist aber bisher der einzige seiner Art. Der Einfluss veränderter Landnutzung auf die Vogelpopulationen in Westafrika wird erst jüngst detaillierter untersucht.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Warnsignale aus den Überwinterungsgebieten der Wiesenweihe ein Grund zu großer Sorge sind, dass jedoch bisher keine entsprechenden Datensätze zur Ökologie und aktuellen Bedrohungen aus der Sahelzone vorlagen. Selbst Basisinformationen wie die genaue Lage der Zugrouten, bevorzugter Rast- und Überwinterungsgebiete sowie zur Habitat- und Nahrungswahl im Winter fehlten bisher weitgehend. Als Top-Prädator und Endglied der Nahrungskette sind Wiesenweihen auch ein Indikator für den Zustand bzw. die Qualität des Ökosystems. Untersuchungen an Wiesenweihen können somit zugleich Hinweise auf potentielle Gefährdungsursachen für andere Greifvogelarten liefern.

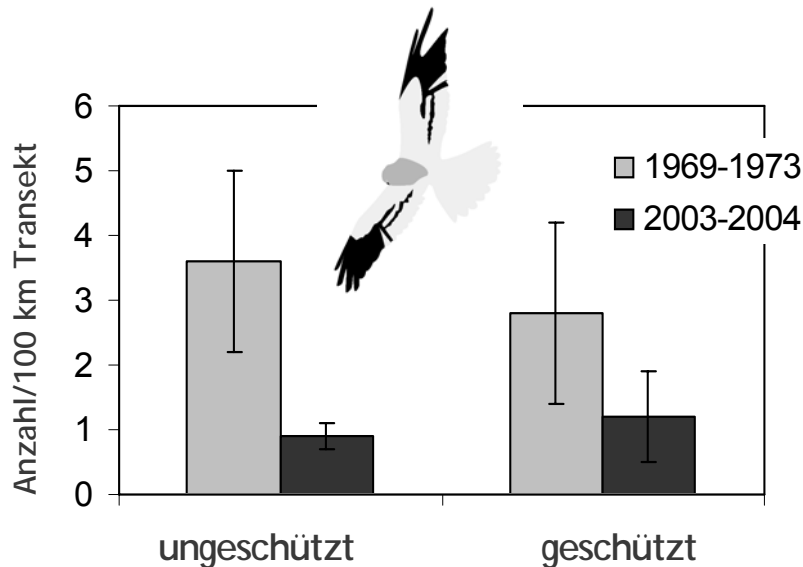


Abb. 5: Entwicklung der Überwinterungsbestände von Wiesenweihen in Mali, Burkina Faso und Niger, aufgeteilt nach unter Schutz gestellten und nicht unter Schutz gestellten Gebieten. Angegeben sind die mittleren Anzahlen beobachteter Wiesenweihen pro 100 km Transektlinie (Erste Zählung: 1969-1973, zweite Zählung: 2003-2004) (Daten: Thiollay 2006, Grafik: Misty Smit).

1.2. Gesamtkontext des DBU-Projekts

Die Wiesenweihe ist ein typischer Langstreckenzieher, der im Laufe eines Jahres ganz verschiedene Lebensräume aufsucht, von der intensiv genutzten Agrarlandschaft Mitteleuropas bis zu Buschsteppen in der Sahelzone. Die Wiesenweihe kann demnach langfristig nur durch einen staatenübergreifenden Schutz des Jahreslebensraumes geschützt werden. Zur Entwicklung eines umfassenden Schutzkonzepts werden im Rahmen des Wiesenweihen-Projekts folgende Themenkomplexe bearbeitet:

- Populationsdynamik und Dispersion von Wiesenweihen (Bestandserfassungen, Brutbiologie, individuelle Farbberingung etc.),
- Untersuchungen zur Nahrungshabitatwahl mit Hilfe konventioneller Bodentelemetrie im Brutgebiet,
- Analyse der Nahrungswahl anhand von Gewöllen, Beuteresten und Sichtbeobachtungen im Brutgebiet,
- Analyse von Räuber-Beute-Beziehungen, speziell zur Häufigkeit der Feldmaus im Brutgebiet,
- Analyse der Zugrouten und der Lage von Rast- und Überwinterungsgebieten europäischer Brutpopulationen (**Schwerpunkt des DBU-Projektes**),
- Untersuchungen zu Vorkommen, Verteilung und Nahrungswahl in afrikanischen Winterquartieren,
- Sicherung der Gelege und Jungen durch Nestschutzzäune in Zusammenarbeit mit Landwirten,
- Habitatverbesserungen im Brutgebiet, bspw. Anlage breiter ungenutzter Ackerrandstreifen,
- regelmäßige Information der Öffentlichkeit und der Entscheidungsträger.

1.3. Ziele und Aufgabenstellungen des DBU-Projekts

Ziel des DBU-Projekts „Zugstrategien und Schutz NW-europäischer Wiesenweihen durch Satellitentelemetrie“ ist es, die Wissenslücken zur Ökologie der Wiesenweihe außerhalb der Brutsaison zu schließen, um damit einen ganzjährigen Schutz der Art zu ermöglichen. Schutzbemühungen in Europa reichen alleine nicht aus, wenn außerhalb der Brutgebiete wichtige und wachsende Bedrohungen vorlägen. Deshalb werden in dem von der DBU geförderten Gemeinschaftsprojekt des *Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“*, der *Niederländischen Stiftung Wiesenweihe* und der *Universität Groningen* (Niederlande) die Zugrouten von Wiesenweihen via Satellit bis in das Überwinterungsgebiet verfolgt und die Raumnutzung im Winterquartier untersucht. Ergänzt werden die Satellitenstudien durch Freilandarbeit der Niederländischen Stiftung Wiesenweihe in den Überwinterungsgebieten. So können (1) der Jahreslebensraum analysiert und (2) ggf. auftretende Engpässe bzw. Flaschenhälse im Jahreszyklus identifiziert werden (Drent *et al.* 2007, Buehler & Piersma 2008). Effekte, die während einer Jahreszeit wirken, können auch in der darauf folgenden Jahreszeit weiterwirken (*carry-over effects*) (Marra *et al.* 1998, Bairlein & Henneberg 2000). So können ungünstige Bedingungen in den Winterquartieren oder auf dem Zug und damit bspw. eine verspätete Ankunft im Brutgebiet oder eine Ankunft in schlechter Kondition das Überleben während der Brutsaison und/oder den Bruterfolg beeinflussen. Im Einzelnen wurden die folgenden Fragestellungen bearbeitet:

1. **Welche Zugrouten wählen europäische Wiesenweihen?** Zur Bearbeitung dieser Fragestellung wurden Weihen aus verschiedenen deutschen und niederländischen Brutpopulationen sowie Weihen aus Dänemark, Ostpolen und dem westlichen Weißrussland mit Satellitensendern markiert. NO-europäische Brutvögel stehen vermutlich kaum oder gar nicht in Kontakt mit westeuropäischen Populationen und könnten vollkommen andere Zugrouten wählen und auch andere Winterquartiere aufsuchen.
2. **Kommt es während des Zugs zu Konzentrationen, wo finden sich bedeutende Rastgebiete?** Vermutet wurde, dass Wiesenweihen in breiter Front über Europa und das Mittelmeer in die Sahara ziehen, es aber lokal durchaus zu Konzentrationen kommen kann (Brown *et al.* 1982, LWVT/SOVON 2002). Diese Annahmen beruhen auf Einzelbeobachtungen und sind weitgehend spekulativ. Im Rahmen des Projektes sollten Konzentrationspunkte des Zuges und bedeutende Rastgebiete lokalisiert werden. Die Gefährdung traditioneller Rastgebiete kann eine Erhöhung der Sterblichkeit zur Folge haben und sich damit negativ auf die Bestände auswirken. Die Identifikation wichtiger Rastgebiete ist der erste, elementare Schritt, um geeignete Schutzstrategien zu entwickeln.
3. **Wo liegen die Winterquartiere europäischer Wiesenweihen?** Neben der Bestimmung der Zugrouten war die Ermittlung der Lage der Winterquartiere eine zentrale Frage. Dabei sollte untersucht werden, ob und inwieweit die verschiedenen europäischen Teilpopulationen unterschiedliche bzw. dieselben Regionen zur Überwinterung aufsuchen.

4. **Kommt es während der Überwinterung lokal zu Konzentrationen?** Gebiete, die von Weihen traditionell über Jahre oder über längere Zeiträume während eines Winters zur Überwinterung genutzt werden, sollten identifiziert werden, so dass, sofern diese Gebiete gefährdet sind, Schutzmaßnahmen eingeleitet werden können. Die Zerstörung großer traditioneller Rastplätze könnte die Mortalität entscheidend erhöhen und einen bedeutenden Einfluss auf die Populationsgröße haben.
5. **Welches sind wichtige Winterhabitate, wie sieht die Raumnutzung und Nahrungsökologie im Winterquartier aus?** Die Ansprüche der Wiesenweihe an ihre Bruthabitate sind weitgehend bekannt, über die Habitatansprüche im Winterhalbjahr hingegen liegen bisher kaum Angaben vor. Mit Hilfe satellitentelemetrischer Ortungen können die Raumnutzungsmuster der Weihen wie auch die anteilige Nutzung bestimmter Habitattypen während des gesamten Winters analysiert werden. Aufbauend auf den telemetrischen Ortungen werden vor Ort die Weihendichte in den verschiedenen Habitaten sowie die Nahrungswahl im Vergleich zum Nahrungsangebot untersucht.
6. **Welche Bedrohungen können wir in den Winterquartieren identifizieren?** In der Literatur wird unter Bedrohungen außerhalb der Brutsaison hauptsächlich auf Vergiftung von Wiesenweihen durch die Aufnahme von mit Pestiziden behandelten Heuschrecken als Nahrung hingewiesen (z. B. Clarke 1996a). Degradierung wichtiger Habitate wird erst jüngst als Bedrohung von Zugvögeln in der Sahelzone angeführt (Wilson & Cresswell 2006, Thiollay 2006). Anhand der satellitentelemetrischen Ortungen und paralleler Freilandstudien in den Überwinterungsgebieten wollen wir zu einer qualitativen Einschätzung wichtiger Bedrohungen beitragen.
7. **Inwieweit sind Wiesenweihen im Winter und während der Brutsaison ortstreu?** Mit der heute verfügbaren Satellitentechnologie können einzelne Individuen kontinuierlich über mehrere Jahre verfolgt werden. Damit kann untersucht werden, ob und inwieweit Wiesenweihen ortstreu sind. Satellitentelemetrische Ortungen liefern wesentlich vollständigere Datensätze als bspw. Farbberingungsprogramme und sind zudem unabhängig von der Beobachtungswahrscheinlichkeit. Eine ausgeprägte Ortstreue könnte auf eine besondere Eignung und Qualität einzelner Gebiete hindeuten und damit eine Unterschutzstellung besonders lohnenswert machen.

8. Zugrouten und Dispersion bei Jungvögeln

Die parallele Besenderung von Jungvögeln und ihren Eltern soll Hinweise darauf geben, ob die Jungen die gleichen Routen und Winterquartiere wie ihre Eltern nutzen. Zugleich sollen die Raumnutzungsmuster während des ersten Sommers (der in Afrika oder Europa verbracht wird) und die Dispersion bis zur ersten eigenen Brut untersucht werden. Die Raumnutzungsmuster und das Verhalten von Jungvögeln sind bisher weitgehend unbekannt.

9. **Was sind wichtige Todesursachen besenderter Vögel?** Im Rahmen von Populationsstudien bleibt oft ungeklärt, zu welchem Zeitpunkt im Jahreszyklus die höchste Sterblichkeit auftritt, worauf der Tod zurückzuführen ist und welche Bedeutung einzelne Todesursachen für die Population haben. Satellitentelemetrische Untersuchungen ermöglichen es, Verluste auch in abgelegenen Gebieten nachzuweisen, unabhängig von der Anwesenheit von Beobachtern, und Hinweise darauf zu erhalten, in welcher Jahreszeit die höchste Mortalität auftritt.



Mutter und Tochter: Links Wiesenweihenweibchen *Jinthe*, die 2001 im niederländischen Flevopolder schlüpfte, 2007 besendert wurde und im Frühjahr 2008 siebenjährig in der Sahara starb. Rechts Weibchen *Sigrid*, die 2007 von *Jinthe* in Flevoland erbrütet wurde und 2008 im Niger, noch immer in ihrem ersten Überwinterungsgebiet, verweilte. Fotos: Harold van der Meer.

2. Material und Methoden

2.1. Kurzbeschreibung der Satellitensender

Zur Analyse der Zugrouten und Raumnutzung im Winterhalbjahr wurden Wiesenweihen mit Satellitensendern versehen. Zum Einsatz kamen 9,5 bzw. 12 g leichte solarbetriebene PTT-100 Sender der *Fa. Microwave Telemetry Inc.* (Columbia, USA; PTT = Platform Transmitting Terminal, Details zu den Sendern s. www.microwavetelemetry.com). Die eingesetzten Sender wurden so programmiert, dass sie entweder über 10 Stunden Positionsdaten sendeten, gefolgt von einer 48-stündigen Sendepause (Ein-Aus-Zyklus 10 h an / 48 h aus), oder für 6 Stunden, gefolgt von einer 16-stündigen Sendepause (6 h an / 16 h aus). Die derzeit für Wiesenweihen verfügbaren Satellitensender können auf Grund zu geringer Batteriekapazität nicht kontinuierlich über 24 Stunden am Tag Positionsdaten aufnehmen, sondern nur über wenige Stunden am Tag. Die restliche Zeit wird zum Aufladen der Batterien benötigt.

Die von den Sendern ausgestrahlten Signale werden von Satelliten beim Überflug über einen Sender empfangen. Das vom Satelliten mitgeführte ARGOS-Instrument bestimmt die aktuelle Senderposition anhand des Dopplereffekts. Die Genauigkeit der ermittelten Position ist abhängig von der Anzahl der Peilungen pro Satellitenüberflug, sie kann zwischen einigen Hundert Metern und mehreren Kilometern variieren (Details s. CLS 2007). Die aktuellen Positionsdaten wurden uns von CLS (Collecte Localisation Satellites, Toulouse) per Email übermittelt bzw. direkt vom CLS-Server heruntergeladen. Anhand der von CLS übermittelten Positionsdaten wurden die Zugrouten sowie die Lage der Rast- und Überwinterungsgebiete bestimmt. Dabei wurden zunächst alle ARGOS-Genauigkeitsklassen (CLS 2007) in die Auswertung einbezogen, d. h. auch vergleichsweise ungenaue Peildaten. Im ersten Schritt der Auswertung wurde für jeden Tag das Signal höchster Genauigkeit ermittelt. Die verbliebenen Datensätze wurden grafisch auf Ungenauigkeiten und Ausreißer überprüft und von diesen bereinigt. Darauf aufbauend wurde für jeden Vogel der Datensatz mit höchster Genauigkeit (maximal ein Signal pro 24 h) ausgewählt. Die Stichprobengröße von insgesamt 14.239 Ortungen reduzierte sich so auf 3.605 Ortungen. Nur diese gingen in die weitere Auswertung ein.

2.2. Stichprobenumfang

In den Jahren 2005 – 2008 wurden insgesamt 30 Vögel mit Satellitensendern markiert, 20 in Westeuropa (Niederlande, Deutschland und Dänemark) und 10 in Osteuropa (Weißrussland und Ostpolen) (Details s. Tab. 1). Von 25 Vögeln konnten bis Oktober 2008 insgesamt 50 Zugrouten aufgenommen werden, 34 Herbst- und 16 Frühjahrsrouten, von denen 27 Herbst- und 11 Frühjahrsrouten vollständig waren. Die übrigen endeten z. B. durch Tod des Vogels oder Ausfall des Senders. Derzeit

(Stand Oktober 2008) werden von 12 (- 14) Vögeln weiterhin regelmäßig Positionsdaten empfangen.

2.3. Fang und Markierung

Die Altvögel wurden kurz vor oder nach dem Ausfliegen der Jungvögel am Nest gefangen, mit Stahlringen der zuständigen Beringungszentrale und individuellen Farbringen beringt sowie mit Sendern markiert. Darüber hinaus wurden verschiedene biometrische Daten wie Körpermasse, Flügellänge, Fußlänge, Spannweite und Irisfarbe (bei Weibchen) ermittelt. Die Sender wurden mit 6 mm breitem Teflonband in Form eines Rucksackes auf dem Rücken der Vögel angebracht (Abb. 6). Für Fang, Beringung und Sendermarkierung wurden insgesamt etwa 10 – 20 min benötigt.

Alle zum Fang und der Markierung der Vögel mit Sendern notwendigen rechtlichen Ausnahmegenehmigungen lagen vor.



Abb. 6: Schematische Darstellung der Anbringung eines Satellitensenders auf einer Wiesenweihe (links oben) und kompletter "Rucksack" (rechts oben). Foto Mitte links: Anpassung des Rucksackgeschirrs an die individuelle Körpergröße des Vogels; Foto rechts: die Teflonbänder werden unter den Flügeln entlang gezogen; Foto links unten: letzte Handgriffe und Kontrolle der Anbringung vor dem Auflassen des Vogels.

2.4. Kontrolle des Wohlergehens der Vögel

Wenn Tiere mit Sendern, Datenloggern etc. markiert werden, ist grundsätzlich zu prüfen und zu hinterfragen, wie bedeutsam der „Eingriff“ und die Belastung für die Tiere sind.

Die eingesetzten Sender wogen 9,5 bzw. 12 g. Eine allgemein anerkannte Regel besagt, dass das Gewicht des Senders 3 – 5 % der Körpermasse des Vogels nicht überschreiten sollte. Wiesenweihenweibchen wiegen im Durchschnitt 350 g (285 – 425 g), Männchen 285 g (250 - 345 g). Für ein durchschnittliches Weibchen ergeben sich damit 2,7 bzw. 3,4 % (9,5 bzw. 12 g Sender) der Körpermasse, für ein Männchen 3,4 bzw. 4,2 %. Das Gewicht der Sender lag damit im allgemein anerkannten Rahmen bei dem *a priori* nicht von einem negativen Einfluss auszugehen ist.

Um weitere Anhaltspunkte dazu zu gewinnen, dass die Vögel tatsächlich nicht von dem Sender behindert wurden, wurden alle Vögel nach der Markierung bis zu ihrem Abzug in die Winterquartiere noch über mehrere Wochen regelmäßig in den Brutgebieten beobachtet. Die besenderten Vögel wurden bei der Gefiederpflege, beim Jagen und der Fütterung ihrer Jungen beobachtet. Darüber hinaus wurde die Anzahl der Beuteübergaben am Nest mit der Anzahl der Beuteübergaben von nicht markierten Vögeln benachbarter Nester verglichen. Die Verhaltensbeobachtungen wie auch die Anzahl der Fütterungen (eigene unpublizierte Daten) deuten darauf hin, dass die Vögel sich normal verhielten und durch die Markierung zumindest nicht gravierend beeinflusst wurden.

Dass die Satellitensender die Vögel nicht nachhaltig beeinträchtigen, wird auch dadurch bestätigt, dass die meisten mit Sendern markierten Brutvögel im Jahr der Besenderung erfolgreich brüteten und mindestens einen Jungvogel aufzogen, ausgenommen eines in 2008 in Weißrussland gefangenen Weibchens (*Aliona*). Dass *Aliona* keinen Jungvogel aufzog, ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass das Männchen verstarb oder aber das Nest aufgab. Hinzu kamen das in 2008 vergleichsweise geringe Nahrungsangebot und das schlechte Wetter, dem auch weitere Gelege in der Umgebung von ihrem Nest zum Opfer fielen. Es gibt damit keine Hinweise darauf, dass Brutvögel auf Grund des Fangs und/oder der Besenderung ihr Nest aufgaben.

Ein Weibchen (*Cathryn*) wurde, nachdem sie ein Jahr lang einen Sender getragen hatte und von den Niederlanden in den Senegal und zurück gezogen war, wiedergefangen, um ihren Zustand zu kontrollieren. Das Weibchen brütete auch im Jahr nach der Markierung mit einem Sender wiederum erfolgreich und wies keinerlei Verletzungen, Hautirritationen, Wunden oder sichtbare Parasiten auf. Auch unter dem Sender waren die Rückenfedern normal vermausert.

In unserer Studie wurden damit bisher keine negativen Auswirkungen der Sender auf den Bruterfolg oder das Überleben der Vögel festgestellt. Ein darüber hinaus gehender Vergleich der Sterblichkeit von Sendervögeln von mit Flügelmarken oder Farbringen markierten Jung- und Altvögeln ist im Rahmen weiterer Auswertungen, wenn umfangreichere Datensätze vorliegen, geplant.

Tab. 1: Übersicht über die mit Satellitensendern markierten Wiesenweihen in der Reihenfolge der Besenderung. „Fangort“ inkl. geographischer Koordinaten; „Alter“ zum Zeitpunkt des Fangs; „K“ = Kalenderjahr; „m/w“ = Geschlecht männlich/weiblich; „PTT“ (Platform Transmitting Terminal) = Sendernummer, Gewicht des Senders (g) und Sendezyklus (an:aus in Stunden), „GT“ = Groundtrack-Option; Status des Vogels: Vögel werden entweder als lebend (Signale zeigen Aktivität), tot (tot gefunden) oder mit großer Wahrscheinlichkeit tot (Signale zeigen keine Aktivität) eingestuft. Wenn die letzten Signale vor Senderausfall Aktivität zeigten, kann nicht zwischen Senderausfall und Tod unterschieden werden. Stand 17.10.2008.

Name	Fangort	Land	Fangort		Besendert	Alter	m/w	PTT	PTT (g)	Zyklus	Anzahl festgelegter Zugrouten				Status Vogel
			N-Breite	O-Laenge							unvollstaendig		vollstaendig		
											Herbst	Fruehjahr	Herbst	Fruehjahr	
Beatriz	O-Groningen	NL	53,09	7,11	16-Jul-05	adult	w	60052	12	10:48	1	0	0	0	Senderausfall / tot
Marion	O-Groningen	NL	53,13	7,07	16-Jul-05	adult	w	60051	12	10:48	1	0	1	0	tot gefunden
Paula	O-Groningen	NL	53,12	7,07	10-Jul-06	adult	w	67276	12	6:16	0	0	0	0	Senderausfall / tot
Rudi	O-Groningen	NL	53,21	7,10	15-Jul-06	adult	m	67278	12	6:16	1	1	1	1	Senderausfall / tot
Cathryn	O-Groningen	NL	53,15	6,95	15-Jul-06	adult	w	41249	9,5	10:48	3	2	2	2	lebend
Franz	O-Groningen	NL	53,11	7,13	20-Jul-06	6K	m	67277	12	6:16	3	2	2	2	lebend
Merel	NW-Groningen	NL	53,41	6,45	24-Jul-06	adult	w	66841	12	10:48	3	2	3	2	lebend
Freyr	Rheiderland	D	53,17	7,21	28-Jul-06	adult	m	67275	12	6:16	1	0	1	0	tot (Signale)
Jinthe	Flevoland	NL	52,38	5,33	3-Jul-07	7K	w	41434	12	6:16	1	1	1	0	tot (Signale)
Halina	O-Polen	PL	52,15	22,76	8-Jul-07	adult	w	41305	12	10:48	1	1	1	0	tot (Signale)
Volia	O-Polen	BY	53,55	23,97	12-Jul-07	adult	w	41324	12	6:16	2	1	2	1	lebend
Dzima	O-Polen	BY	53,55	23,98	12-Jul-07	juvenil	m	41197	9,5	10:48	1	1	1	0	Senderausfall / tot
Sigrid	Flevoland	NL	52,38	5,33	14-Jul-07	juvenil	w	41170	9,5	10:48 GT	1	0	1	0	lebend
Grazyna	O-Polen	PL	52,23	22,53	14-Jul-07	adult	w	41201	9,5	10:48	2	1	2	1	lebend
Doris	NRW	D	51,62	8,44	17-Jul-07	adult	w	41325	12	6:16	1	1	1	0	Senderausfall / tot
Theodora	NRW	D	51,66	8,46	19-Jul-07	juvenil	w	41148	9,5	10:48 GT	1	0	1	0	Senderausfall / tot
Margret	NRW	D	51,63	8,44	21-Jul-07	14K	w	41303	12	10:48	1	1	1	1	Senderausfall / tot
Edzard	Groningen	NL	53,22	6,91	1-Aug-07	4K	m	41202	9,5	10:48	1	1	1	0	tot (Signale)
Fenna	Groningen	NL	53,22	6,91	1-Aug-07	3-4K	w	41311	12	6:16	2	1	1	1	Senderausfall / tot
Alexandre	W-Weissrussl.	BY	53,31	23,93	13-Jul-08	adult	m	84630	12	6:16	0	0	0	0	lebend
Tania	W-Weissrussl.	BY	53,31	23,93	13-Jul-08	adult (3-4 K?)	w	66842	12	10:48	1	0	1	0	lebend
Aliona	W-Weissrussl.	BY	53,78	23,92	13-Jul-08	adult	w	84624	12	6:16	1	0	0	0	tot (Signale)
Barbára	W-Weissrussl.	BY	53,31	23,93	14-Jul-08	juvenil	w	84631	12	6:16	0	0	0	0	Senderausfall / tot
Dominik	O-Polen	PL	52,10	22,85	16-Jul-08	adult	m	84628	12	6:16	1	0	1	0	lebend
Jurek	O-Polen	PL	52,10	22,85	16-Jul-08	juvenil	m	84627	12	6:16	1	0	1	0	lebend
Karen	Ballum	DK	55,10	8,68	18-Jul-08	9K	w	84626	12	6:16	1	0	1	0	lebend
Asger	Ballum	DK	55,10	8,68	18-Jul-08	juvenil	m	84623	12	6:16	1	0	0	0	Senderausfall / tot
Aletta	Wursterland	D	53,79	8,56	22-Jul-08	adult (3 K?)	w	84625	12	6:16	0	0	0	0	tot gefunden
Flo	Wursterland	D	53,79	8,56	22-Jul-08	juvenil	m	84622	12	6:16	0	0	0	0	tot (Signale)
Jochen	Wursterland	D	53,79	8,56	26-Jul-08	adult (3K?)	m	84629	12	6:16	1	0	0	0	lebend
Summe											34	16	27	11	

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Verlauf der Zugrouten europäischer Wiesenweihen

3.1.1. Herbst- und Frühjahrszugrouten

Herbstzugrouten: Von den 17 in NW-Europa mit Satellitensendern markierten Weihen liegen Daten von insgesamt 24 Zugrouten vor (Abb. 7; Von einigen Individuen liegen keine verwertbaren Daten vor, andere konnten mittlerweile über mehrere Jahre verfolgt werden.). 13 der 17 Vögel wählten eine westliche Zugroute durchs Mittelmeergebiet, sie zogen über Frankreich und Spanien in ihre afrikanischen Winterquartiere. Auffallend ist, dass nur wenige Individuen die Meerenge von Gibraltar zur Überquerung des Mittelmeeres nutzten. Das Gros der Vögel wählte vielmehr eine etwas östlichere Route, bei der sie ca. 150 km über das offene Meer flogen (vgl. 3.1.2.; vgl. Meyer *et al.* 2000). Vier der 17 NW-europäischen Vögel wählten auf dem Herbstzug eine zentralere Route über das italienische Festland oder Sardinien. Die Zugrouten von sechs Individuen konnten über mehrere Jahre verfolgt werden. Die Vögel wählten stets ähnliche Zugrouten (Abb. 9). Die sieben osteuropäischen Weihen zogen auf einer östlicheren Route ins Winterquartier, über Griechenland/Kreta. Sie zogen dabei ca. 200 – 300 km über das offene Meer.

Frühjahrszugrouten: Bis Oktober 2008 wurden 16 Frühjahrszugrouten von 13 Individuen aufgenommen (Abb. 8): Sieben der neun Wiesenweihen aus westlichen Brutpopulationen wählten wie auf dem Herbstzug eine westliche Zugroute über Spanien. Ein Vogel (*Fenna*) zog, wie auf dem Herbstzug, über Italien. Ein anderer zog in einem Frühjahr über Spanien und im nächsten über Italien (*Franz*). Zwei der vier osteuropäischen Vögel kehrten über Italien in ihre Brutgebiete zurück. Bei den zwei anderen kann von einem ähnlichen Zugweg ausgegangen werden, die Routen endeten jedoch unterwegs an der Libyschen Küste (vgl. 3.1.3).

Die mit Hilfe der Satellitentelemetrie gewonnenen Daten erlauben eine wesentlich detailliertere Beschreibung der Zugrouten als alle bisher vorliegenden Datenquellen. Die Ergebnisse machen deutlich, dass die bisherigen Theorien zum Zug der Wiesenweihen zumindest in einigen Punkten revidiert werden müssen. Wiesenweihen scheinen auf populationsspezifischen Bändern aus ihren Brutgebieten in die Winterquartiere und zurück zu ziehen. Ca. $\frac{3}{4}$ aller NW-europäischen Wiesenweihen (Niederlande, Deutschland, Dänemark) wählten sowohl auf dem Herbstzug wie auch auf dem Frühjahrszug eine westliche Route über Spanien, während $\frac{1}{4}$ der Vögel über Italien/Sardinien zog. Die Heimzugrouten der NO-europäischen Vögel verliefen über Sardinien/Italien und unterschieden sich damit von den Wegzugrouten, die über Griechenland/Kreta führten. Der für zwei osteuropäische Vögel damit festgestellte Schleifenzug steht im Einklang mit der

Beobachtung, dass es sich bei Ringfunden auf der zentralen Route (Tunesien) um Wiesenweihen nordöstlicher Herkunft handelt (Italien, Ungarn, Bulgarien, Russland) (Brown *et al.* 1982 und Referenzen darin).

Wiesenweihen können offensichtlich auch große Wasserflächen überqueren (s. 3.1.2.), ihre Zugwege sind somit weit geradliniger als bisher vermutet. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Anzahl der über Satellit empfangenen Signale im Mittelmeerraum relativ gering ist (vgl. Abb. 13) und die tatsächlichen Zugrouten demnach in diesem Gebiet vergleichsweise große Abweichungen von den Darstellungen in Abb. 7 und Abb. 8 zeigen können. Dennoch werden Konzentrationen der Zugrouten über Frankreich und Spanien sowie östlich von Gibraltar deutlich (Trierweiler *et al.* 2007b).

Die Zugrouten NO-europäischer Wiesenweihen waren bisher vollkommen unbekannt. Sie ziehen über das griechische Festland und Kreta in ihre afrikanischen Winterquartiere. Dieser Zugweg muss zur Karte von García & Arroyo (1998) hinzugefügt werden (Abb. 4 und Abb. 10). Unbekannt war ebenfalls, dass Wiesenweihen auf ihrem Zug mehrere 100 km über das offene Meer fliegen (s. 3.1.2.). Nach bisheriger Vorstellung (Leroux 2004) sollten osteuropäische Weihen entweder über Italien ins westliche oder über den Bosphorus und Israel ins östliche Afrika ziehen. Einer großen Konzentration von ziehenden Weihen über der Türkei widerspricht jedoch schon, dass am Bosphorus trotz regelmäßiger intensiver Greifvogelzugbeobachtungen zur Zeit des Herbstzuges meist weit weniger als ein Dutzend Wiesenweihen pro Saison gezählt wurde (Bijlsma 1987, Istanbul Birdwatching Society mündl. Mitt.), während an Konzentrationspunkten wie bei Gibraltar regelmäßig > 1.500 Vögel, bei Messina zwischen 30 und 100 sowie in Georgien mehrere Tausend Individuen pro Zugperiode erfasst wurden (Bijlsma 1987, B. Verhelst mündl. Mitt.). Dies kann als Indiz dafür gewertet werden, dass osteuropäische Weihen, wie unsere Daten belegen, das Meer ohne den Umweg über Kleinasien überqueren. Demnach liegen ihre Winterquartiere auch nicht im östlichen, sondern mehr im zentralen bis westlichen Afrika (s. 3.2.).

Herauszustellen ist zudem, dass die von Agostini & Logozzo (1997) sowie García & Arroyo (1998) formulierte Hypothese des Schleifenzugs in der vorgeschlagenen Form von unseren Daten nicht unterstützt wird. Einen Schleifenzug konnten wir für NW-europäische Vögel in keinem Fall belegen. Auch Franz, der in 2008 auf dem Frühjahrszug über Italien zog, hatte 2007 auf dem Frühjahrszug dieselbe westliche Route (über Spanien) gewählt wie im Herbst (Abb. 9). Dass Franz im Frühjahr 2008 über Italien zog, ist höchstwahrscheinlich auf ungünstige Wetterverhältnisse beim Abflug von der nordafrikanischen Küste zurückzuführen und nicht auf eine West-Ost-Bewegung während des Winters. Einzelne Individuen konnten über mehrere Jahre verfolgt werden. Die Daten zeigen, dass die Vögel sowohl beim Herbst- wie auch beim Frühjahrszug stets sehr ähnliche Zugrouten wählten (Abb. 9). In den Winterquartieren wurden nur vergleichsweise geringfügige Bewegungen und dann meist in Nord-Süd-Richtung festgestellt (s. 3.2.1). Einschränkend ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass in den

Untersuchungsjahren 2005 – 2008 keine größeren Wanderheuschreckenbewegungen auftraten. Wanderheuschreckenausbrüche treten nicht alljährlich auf, auch müssen die Heuschreckenschwärme nicht zwangsläufig von Westen nach Osten wandern. Damit wären die beim Schleifenzug vermuteten West-Ost-Bewegungen als Ausnahme anzusehen. Die hier dargestellten Wanderungen dürften hingegen den „Normalfall“ widerspiegeln.

Auch für den Schleifenzug östlicher Vögel sind andere Ursachen als Zugbewegungen in den Winterquartieren anzunehmen. Da sich Ankunfts- und Abflugort in den Winterquartieren meist nur geringfügig voneinander unterschieden, erscheint wahrscheinlicher, dass ein Schleifenzug auf die Wind- und Wetterverhältnisse während des Zuges zurückzuführen ist.

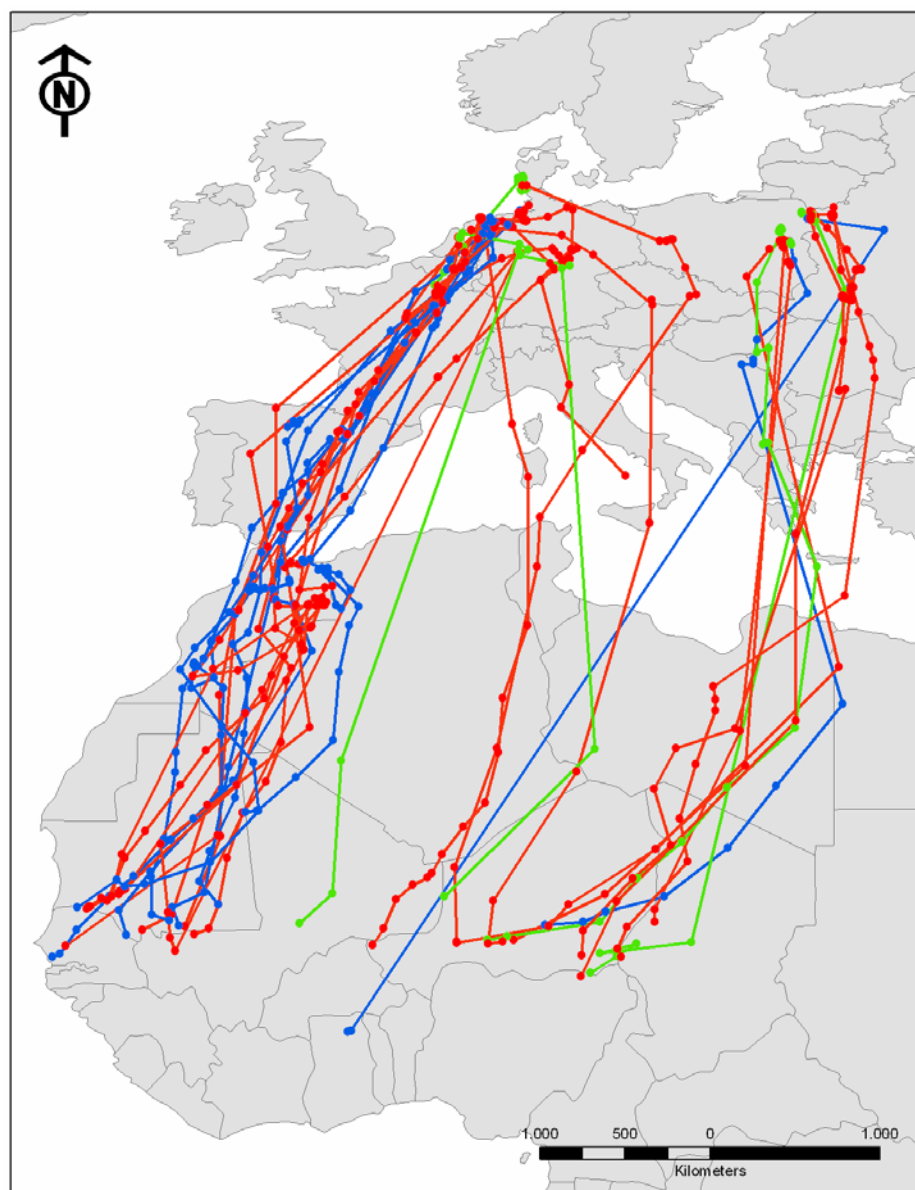


Abb. 7: Herbstzugrouten von mit Satellitensendern markierten NW- und NO-europäischen Wiesenweihen (2005-2008). Von den insgesamt 30 Individuen lagen bis Oktober 2008 Ortungen von 34 Herbstzugrouten vor (vgl. Tab. 1). Rot: Weibchen, Blau: Männchen, Grün: einjährige Vögel. Die Linien stellen nicht unbedingt die genaue Zugroute dar, eingezeichnet ist vielmehr jeweils die kürzeste Verbindung zwischen aufeinander folgenden selektierten Satellitenpeilungen (Punkte).

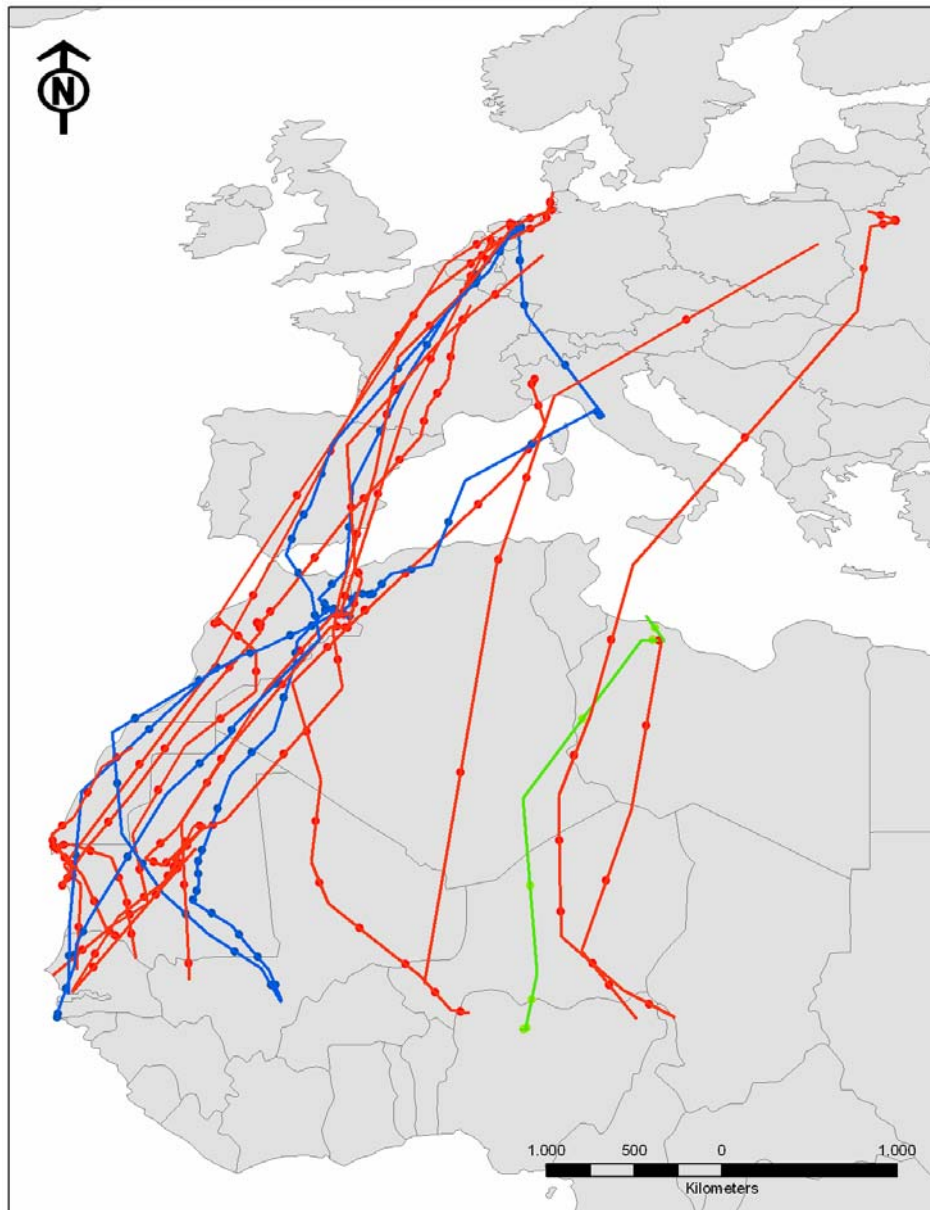


Abb. 8: Frühjahrszugrouten von mit Satellitensendern markierten NW- und NO-europäischen Wiesenweihen (2005-2008). Von den insgesamt 30 Individuen lagen bis Oktober 2008 Ortungen von 16 Frühjahrszugrouten vor. Rot: Weibchen, Blau: Männchen, Grün: zweijähriger Vogel. Die Linien stellen nicht unbedingt die genaue Zugroute dar, eingezeichnet ist vielmehr jeweils die kürzeste Verbindung zwischen aufeinander folgenden selektierten Satellitenpeilungen (Punkte).

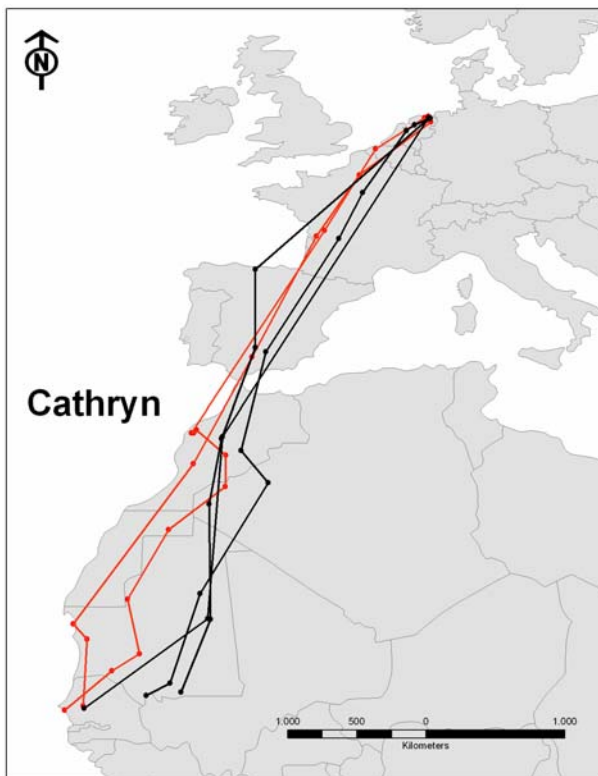
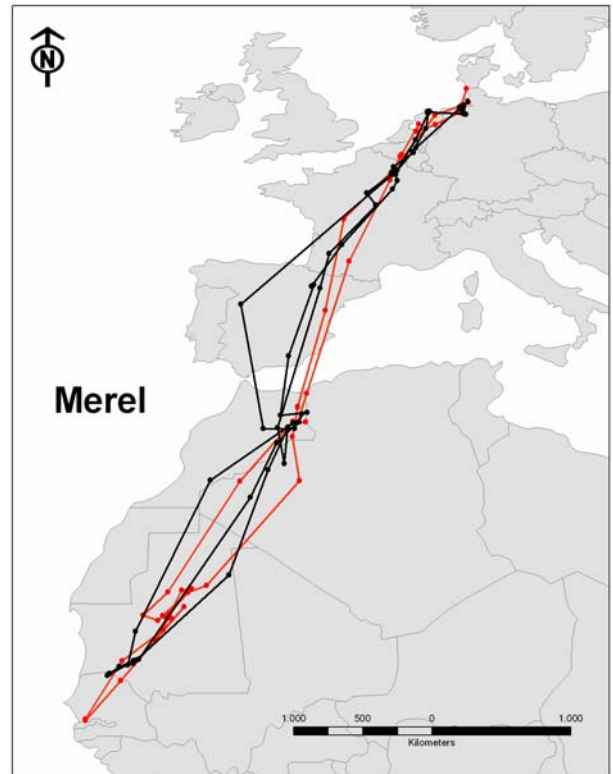
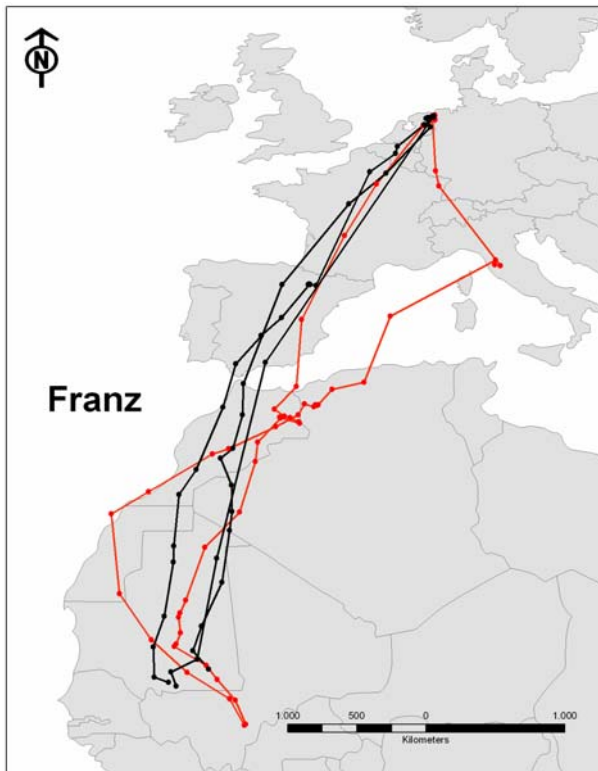


Abb. 9: Exemplarische Darstellung der Zugrouten von drei in den Niederlanden besiederten adulten Wiesenweihen (*Franz*, *Merel*, *Cathryn*) deren Aufenthaltsorte und Zugrouten über mehrere Jahre aufgenommen werden konnten. Schwarz: Herbstzugrouten, Rot: Frühjahrszugrouten. Die Linien stellen nicht unbedingt die genaue Zugroute dar, eingezeichnet ist jeweils die kürzeste Verbindung zwischen aufeinander folgenden selektierten Satellitenpeilungen (Punkte).

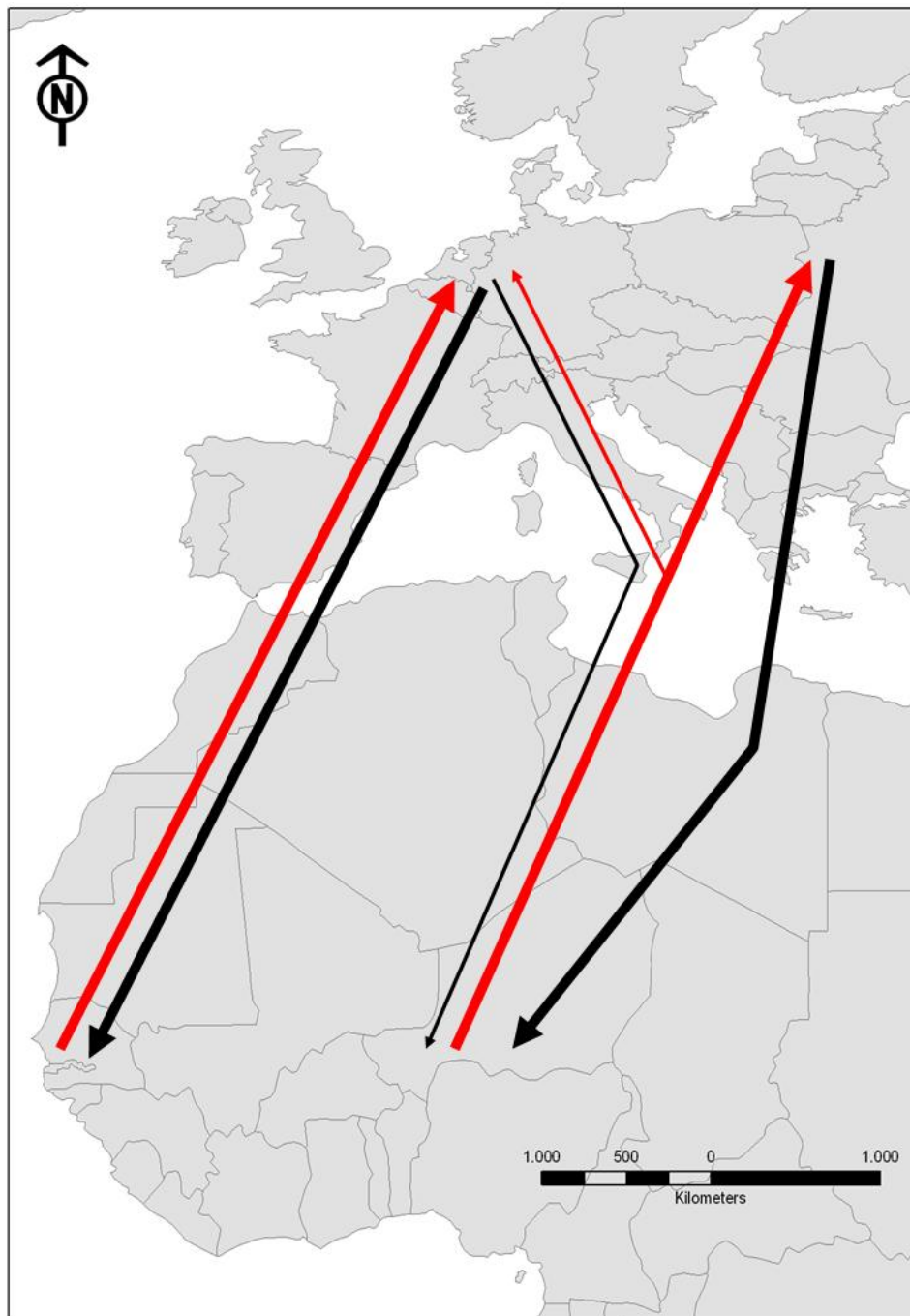


Abb. 10: Vereinfachte Darstellung der Herbst- und Frühjahrszugrouten der Wiesenweihe aus westlichen und östlichen Brutpopulationen. Schwarz: Herbst, Rot: Frühjahr.

3.1.2. Über Land oder über See: Ist die Überquerung des Mittelmeers ein Problem für Wiesenweihen?

Die von García & Arroyo (1998) sowie Leroux (2004) publizierten Karten möglicher Zugrouten von Wiesenweihen basieren u. a. auf der Annahme, dass die Wiesenweihe als typischer Greifvogel während des Zugs bevorzugt Meerengen nutzt und die Überquerung größerer Wasserflächen möglichst vermeidet (Abb. 4). Die Autoren gingen davon aus, dass die Vögel die Thermik nutzen, um an Höhe zu gewinnen und dann abgleiten, um größere Distanzen im Gleitflug zurückzulegen. Da Thermik nur über Land aber nicht über Wasser entsteht, sind typische Thermik-Nutzer, u. a. breitflügelige Greifvögel, zum Überqueren des Mittelmeers bspw. auf die Meerenge von Gibraltar angewiesen. Wiesenweihen nutzen auf Grund ihrer schmalen Flügelmorphologie und vergleichsweise niedrigen Flügelbelastung („*wingload*“, Verhältnis von Körpermasse zur Flügeloberfläche; Clarke 1996a) hingegen die Thermik nur selten (vgl. Spaar & Bruderer 1997). Vielmehr ist häufig ein „Schlagflug“ zu beobachten. Von daher wurde oft vermutet, dass die Wiesenweihe das Mittelmeer unabhängig von der Thermik auf breiter Front überquert.

Unsere Ergebnisse zeigen (Abb. 7 und Abb. 8), dass der Zug sich nicht unbedingt auf die Meerengen konzentriert. Wiesenweihen ziehen vielmehr auf populationsspezifischen Bändern in ihre Winterquartiere bzw. Brutgebiete und überqueren das Mittelmeer dabei in relativ breiter Front. Brutvögel aus NW-europäischen Brutpopulationen queren während des Herbst- und Frühjahrszuges regelmäßig bis zu 150 km offenes Meer (Abb. 11). Brutvögel der östlichen Populationen nehmen selbst Überquerungen von 300 – 400 km in Kauf. Auch mehrere Hundert Kilometer große Wasserstraßen können offensichtlich problemlos überflogen werden.

Um große Distanzen über die offene See gänzlich zu vermeiden, müssten die östlichen Brutvögel über Kleinasien in ihre Winterquartiere ziehen, folglich müssten sie auch weiter östlich überwintern. Der Weg über die Türkei wurde von den von uns verfolgten östlichen Vögeln nie genutzt. Während die Strecke von Ostpolen über Griechenland oder Italien in den Niger ca. 4.200 km lang ist, wäre eine Route von z. B. Ostpolen über die Türkei in ein mögliches Überwinterungsgebiet im Ostsudan mit insgesamt 5.000 km um gut 800 km länger.



Abb. 11: Der Mittelmeerraum mit den für Wiesenweihen anhand satellitentelemetrischer Ortungen nachgewiesenen Meeresüberquerungen (rote Linien) und zugehörigen Distanzen über das offene Meer in km (blaue Kästchen). Basiskarte: Copyright Google Earth.

3.1.3. Die Zugrouten der Wiesenweihe als Kette von Rastmöglichkeiten

Für viele Vogelarten kann man die Zugrouten als eine Kette von Rastmöglichkeiten beschreiben (R.H. Drent mündl. Mitt.). Auch die meisten Wiesenweihen rasteten während des Zugs mehr oder weniger regelmäßig. Während des Herbstzugs rasteten die Weihen durchschnittlich zwei bis drei Mal. Die Rastdauer in den verschiedenen Rastgebieten lag im Mittel bei 6 – 7 Tagen (Minimum: 1 Tag, Maximum: 13 Tage; berechnet für komplette Zugrouten ohne große zeitliche Lücken), so dass sich für die Herbstzugperiode eine Gesamtastdauer von 14 Tagen ergab (2 bis 42 Tage). Die gesamte Herbstzugperiode erstreckte sich im Mittel über 42 Tage (23 – 73 Tage; vom Abzug aus den Brutgebieten bis zur Ankunft im Winterquartier). Die Wiesenweihen verbrachten somit rund ein Drittel der gesamten Zugzeit mit Rasten. Dies unterstreicht die Bedeutung geeigneter Rastmöglichkeiten für einen erfolgreichen Zug.

Anhand der vorliegenden satellitentelemetrischen Daten können die wichtigsten Rastgebiete identifiziert (Abb. 12) und erste vorläufige Schlussfolgerungen bzgl. der Bedeutung einzelner Gebiete für den Zug der Wiesenweihe gezogen werden. Die Bedeutung einzelner Rastgebiete wurde anhand

der Verweildauer einzelner Vögel bzw. des Aufenthalts mehrerer Vögel in einem eng umgrenzten Gebiet bestimmt. Auf Grund erster Analysen ergibt sich folgendes Bild.

Die westliche Population nutzte auf ihrem Zug in die Winterquartiere im Wesentlichen sechs Rastgebiete (Abb. 12). Mehrere niederländische und deutsche Weibchen rasteten vor Einsetzen des eigentlichen Herbstzuges im Großraum Braunschweig – Kassel – Erfurt (Gebiet 1 in Abb. 12). Dabei suchten die Vögel zumindest z. T. Gebiete auf, von denen bekannt ist, dass sie von Wiesenweihen auch regelmäßig zur Brut genutzt werden. Mögliche Gründe für das Aufsuchen dieses Gebiets sind das Anlegen von Fettreserven für den Weiterzug, das Aufsuchen des Geburtsgebiets des Vogels wie auch das Prospektieren möglicher zukünftiger Brutgebiete (Trierweiler *et al.* 2007b und Referenzen darin).

Ein zweites Rastgebiet befand sich in Belgien/Nordfrankreich, mit einem Schwerpunkt in der Champagne in Nordfrankreich (Gebiet 2, in Abb. 12). Mehrere niederländische Weibchen haben dieses Gebiet in mehreren Jahren vor dem Weiterzug in die Überwinterungsgebiete für mehrere Tage oder gar Wochen aufgesucht. Da es sich auch hierbei um ein bekanntes Wiesenweihenbrutgebiet handelt, liegt es auf der Hand, dass das Gebiet geeignete Ernährungsbedingungen bietet. Im Folgenden scheint der Zug der NW-europäischen Wiesenweihen über Nordfrankreich sehr konzentriert zu verlaufen.

Ein drittes Rastgebiet findet sich *ca.* 900 km weiter südlich in Nordspanien (Gebiet 3 in Abb. 12). In Südspanien (Gebiet 4) wurde relativ selten und nur für wenige Tage gerastet.

Das fünfte Rastgebiet, dem nach derzeitigem Kenntnisstand sehr große Bedeutung zukommt, befindet sich in NW-Afrika, im nördlichen Marokko sowie im Grenzgebiet von Marokko und Algerien, vor allem in der Region bei Naama (Gebiet 5 in Abb. 12). Dort rasteten mehrere Individuen sowohl auf dem Herbst- wie auch auf dem Frühjahrszug jeweils für mehrere Tage. Die Hochebene bei Naama scheint während beider Zugperioden von großer Bedeutung: im Frühjahr für Vögel, die gerade die Sahara überquert und dabei viele Energiereserven verbraucht haben, im Herbst möglicherweise zur Fettdeposition vor der Wüstenüberquerung. Zudem scheinen Vögel sich dort auch für längere Zeit aufzuhalten, wenn die Wetter-, insbesondere die Windbedingungen für eine Wüstenüberquerung ungünstig sind. Auch andere Greifvogelarten scheinen sich in Gebiet 5 während des Zugs zu konzentrieren (R. Klaassen mündl. Mitt.). Da keine Daten zur Körperkondition von Tieren aus dem Gebiet vorliegen, können wir vorerst nur Vermutungen äußern. Bekannt ist, dass es auch in Marokko in manchen Jahren zum Massenaufreten von Wanderheuschrecken kommen kann, die ein reichliches, wenn auch nicht zuverlässig vorhersehbares Nahrungsangebot für viele Greifvögel bieten würden.

Manche Individuen nutzen anstelle von Nordmarokko/Algerien auch das südwestliche Marokko zur letzten Rast vor der Sahara-Überquerung (Gebiet 6 in Abb. 12). Dieses Gebiet ist trocken und sandig und dürfte in der Regel kein reichhaltiges Nahrungsangebot bieten.

Obwohl manche Gebiete in der Sahara größere Konzentrationen durchziehender Weihen aufwiesen, vor allem kurz vor Erreichen der Winterquartiere, konnten wir dort bislang noch keine wichtigen Rastgebiete nachweisen. Einzelne Vögel haben zwar auf dem Frühjahrszug wenige Tage in der Sahara gerastet, das kam jedoch nur bei starkem Gegenwind oder Sandstürmen vor. Dies deutet von daher eher auf eine durch Wetterumstände erzwungene Rast hin, als auf günstige Rastgebiete.

Auf Grund der geringeren Stichprobengröße lassen sich die Hauptrastgebiete der NO-europäischen Brutpopulationen derzeit nur schwer identifizieren. Am deutlichsten kristallisiert sich ein Rastgebiet in der nordwestlichen Ukraine heraus (Gebiet 7 in Abb. 12), wo mehrere Weibchen vor dem Weiterzug nach Afrika längere Zeit verweilten. Ein weiteres bedeutendes Rastgebiet könnte im Grenzgebiet von Rumänien und Bulgarien liegen (Gebiet 8 in Abb. 12).

Ob sich im Norden Libyens ein Pendant zu den Rastgebieten 5 und 6 befindet, ist auf Grund der geringen Stichprobengröße bisher noch unklar. Im Gebiet 9 (in Abb. 12) zogen die Weihen relativ konzentriert durch, Anhaltspunkte zur Rast gab es jedoch nicht. Falls sich in Libyen ähnliche Gebiete wie die Gebiete 5 und 6 in Marokko befinden, wären diese wohl bei Gebiet 9 oder nordwestlich davon an der Libyschen Küste zu suchen. Die Libysche Küste südlich von Sizilien wurde von drei Individuen auf dem Frühjahrszug aufgesucht, zwei davon rasteten dort für mehrere Tage (s. Abb. 8). Auffallend war, dass zumindest einer der Vögel, der dort mehrere Tage rastete, kurze Zeit später starb (*Halina*), möglicherweise auf Grund schlechter Kondition oder durch Abschuss (s. 3.4.2). Auch die Zugroute von *Dzima* endete dort, wobei in diesem Falle ein Senderausfall nicht ausgeschlossen werden kann. Über die Eignung bzw. Qualität des Gebiets als Rastgebiet ist bislang nichts bekannt. Sollte der (mögliche) Tod zweier Vögel ein Hinweis auf eine unzureichende Qualität bzw. auf ein nicht ausreichendes Nahrungsangebot sein, ist nicht auszuschließen, dass die Vögel dort ausschließlich auf Grund von Erschöpfung rasteten. Gebiet 9 sowie die nordwestlich davon gelegene Libysche Küste können deshalb nicht mit Sicherheit als Rastgebiet identifiziert werden.

Wenn man die Distanzen zwischen den Rastgebieten westlicher Populationen mit denen östlicher Populationen vergleicht (Abb. 12), ist davon auszugehen, dass sich im östlichen Europa noch wesentlich mehr bisher nicht identifizierte Rastgebiete befinden, z. B. im westlichen Polen (Gebiet a in Abb. 12). Dort hielt sich das niederländische Weibchen *Fenna* während der Übersommerung auf, sowie das dänische Weibchen *Karen* während des Herbstzugs. In Serbien/Ungarn/Rumänien (Gebiet b) und in Nord-Italien (Gebiet c) liegen weitere mögliche Rastgebiete. Die Tatsache, dass Sardinien, Tunesien, Nordmarokko und Griechenland innerhalb des Brutgebiets der Wiesenweihe liegen (vgl. Abb. 4), lässt vermuten, dass sich dort ebenfalls weitere Rastgebiete befinden. Auf Grund hoher Funkstörungsintensität im zentralen Mittelmeerraum (Microwave Telemetry Inc. 2005; Abb. 13) können diese derzeit jedoch nur schwer mit Hilfe der Satellitentelemetrie nachgewiesen werden.

Zusammenfassend ergibt sich, dass es innerhalb des Brut- und Überwinterungsgebiets der Wiesenweihe (vgl. Abb. 4) offensichtlich noch eine ausreichende Anzahl an Rastmöglichkeiten gibt (Abb. 12). Das Wegfallen eines einzelnen Gebiets dürfte wahrscheinlich relativ geringe Auswirkungen für die europäische Population haben. Dasselbe gilt für das Überwinterungsgebiet. Wenn die Weihen einmal die Sahara überquert haben und südlich von ca. 18°N angekommen sind, stehen ihnen eine Vielzahl an Rasthabitaten zur Verfügung.

Welche Rastgebiete sind als besonders wichtig einzustufen? Rastgebiete, die außerhalb der regulären Brut- und Überwinterungsgebiete (vgl. Abb. 4) liegen sind als besonders wichtig einzustufen. Bisher konnten nur zwei solcher Gebiete identifiziert werden, nämlich in N-Marokko/Algerien und dort besonders die Hochebene bei Naama (Gebiet 5 in Abb. 12) sowie in SW-Marokko (Gebiet 6 in Abb. 12). Dort wurden die höchsten Dichten außerhalb des regulären Brutgebiets gefunden. Diese Gebiete könnten unserer Meinung nach ein wichtiger Trittstein vor Überquerung der Sahara im Herbst sein. Sie dürften auch während des Frühjahrszugs von großer Bedeutung sein, um Vögel aufzunehmen, die nach der Sahara-Überquerung erschöpft sind. Das Wegfallen eines Gebiets wie bei Naama könnte sich negativ auf die europäischen Bestände der Wiesenweihe auswirken. Ob sich ein ähnliches Gebiet in Libyen befindet (z. B. Gebiet 9 in Abb. 12), bleibt vorerst unklar. Im Rahmen zukünftiger Arbeiten sollte der Analyse der ökologischen Bedingungen im Naama-Gebiet höchste Priorität eingeräumt werden. Falls sich vor Ort tatsächlich eine große ökologische Bedeutung des Gebiets herausstellt, sollten mögliche Bedrohungen des Gebiets inventarisiert und entsprechende Schutzbemühungen eingeleitet werden.

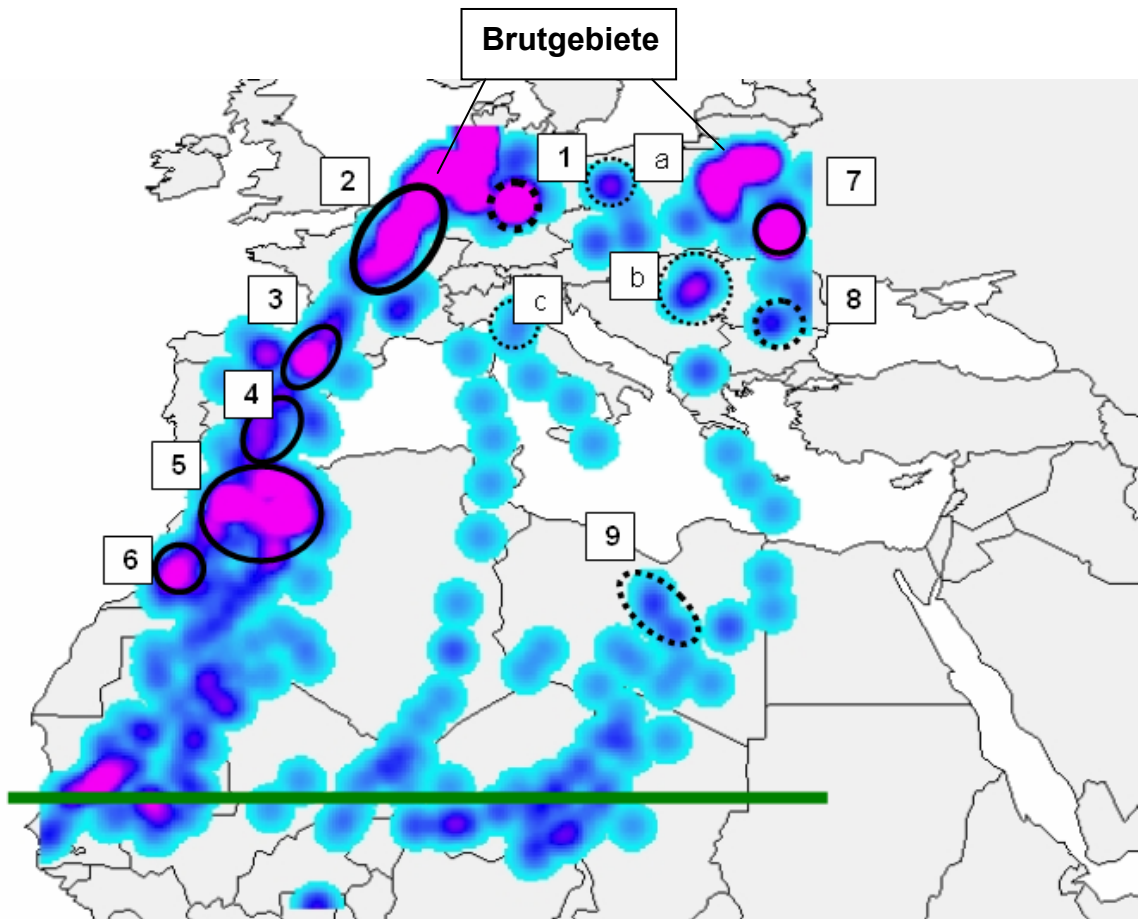


Abb. 12: Räumliche Verteilung der Aufenthaltsorte von Wiesenweihen während der Herbstzugperioden 2005 – 2008. Aufbauend auf einer Kernelanalyse (Gerkmann 2007) wurde die Dichte der Peilungen in verschiedenen Dichteklassen dargestellt, geringe Dichte (hellblau), mittlere Dichte (blau) und hohe Dichte (pink). Schwarz umrandete Gebiete markieren Konzentrationspunkte bzw. Rastgebiete während des Zuges. 1) zentrales Deutschland, 2) Belgien und N-Frankreich, 3) N-Spanien, 4) Südspanien, 5) Marokko/Algerien, 6) SW-Marokko, 7) NW-Ukraine, 8) Grenzgebiet Rumänien/Bulgarien, 9) Libyen. Gestrichelt umrandete Gebiete markieren weitere potentielle Rastgebiete: a) NW-Polen, b) Serbien/Ungarn/Rumänien, c) Italien. Für die gestrichelt umrandeten Gebiete ist die Bedeutung bislang noch nicht belegt. Der grüne Balken markierte die ungefähre Nordgrenze des Überwinterungsgebietes.

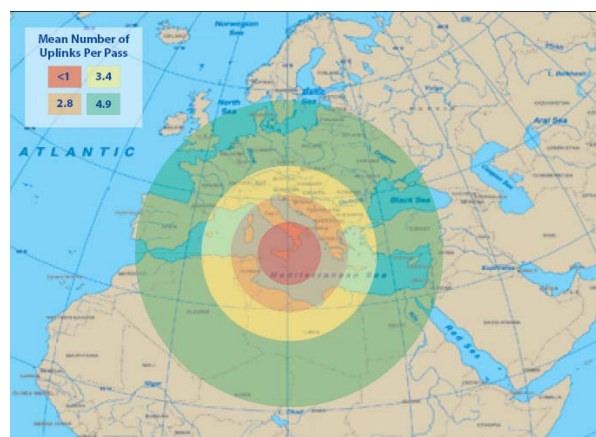


Abb. 13: Schematische Darstellung der Funkstörungen und des infolge dessen eingeschränkten Empfangs der satellitentelemetrischen Ortungen. Die Störungen nehmen von Innen nach Außen ab, sie sind im zentralen rot markierten Bereich am stärksten, in der grün markierten Zone vergleichsweise gering (aus Microwave Telemetry Inc. 2005).

3.2. Lage der Winterquartiere

3.2.1. Die Winterquartiere: Ein schmales Band in der Sahel- und Sahel-Sudanzone

Unsere Ergebnisse bestätigen die klassischen Annahmen zur Winterverbreitung der Wiesenweihe (vgl. Clarke 1996a, Leroux 2004; Abb. 14). Vermutet wurde, dass Wiesenweißen in Westafrika zwischen ca. 6°N und 17°N in einem relativ schmalen Band in der Sahel- und Sahel-Sudanzone überwintern. Die satellitentelemetrischen Ortungen erlauben es, den Korridor etwas weiter einzuengen: Wiesenweißen überwintern in Westafrika offensichtlich bevorzugt zwischen ca. 10°N und 17°N (Abb. 14). Vom Senegal im Westen bis in den westlichen Tschad zieht sich ein mehr oder weniger durchgängiges Band von zur Überwinterung geeigneten, aber fragmentierten Wiesenweißenhabitaten (vgl. Clarke 1996a, García & Arroyo 1998, Leroux 2004).

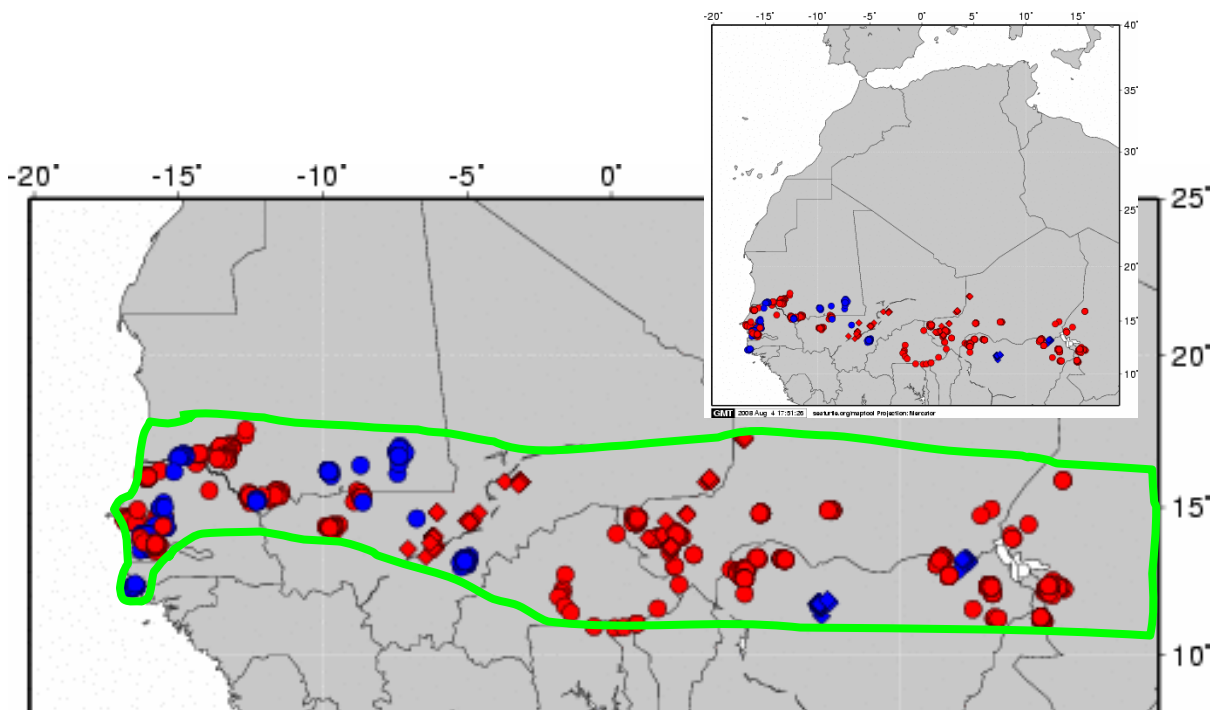


Abb. 14: Lage der Überwinterungsgebiete europäischer Wiesenweißen (2005-2007), aufgenommen mit Hilfe satellitentelemetrischer Ortungen. Rot: Weibchen (12 Individuen, 1182 Peilungen), blau: Männchen (fünf Individuen, 447 Peilungen), Kreise: erwachsene Vögel (14 Individuen, 1415 Peilungen), Romben: einjährige Vögel (drei Individuen, 214 Peilungen). Jeder Punkt stellt eine Satellitenpeilungen dar. Oben: Übersicht NW-Afrika, unten: Detailansicht. Grüne Umrandung: In diesem Projekt belegtes Überwinterungsgebiet der Wiesenweihe.

Neben den für Westafrika beschriebenen Überwinterungsgebieten überwintern Wiesenweißen im östlichen und südlichen Afrika sowie in Indien (Clarke 1996a). Nach bisheriger Auffassung (Clarke 1996a, García & Arroyo 1998, Leroux 2004)

sollten die Winterbestände der Wiesenweihe in Westafrika ausschließlich westeuropäischen Ursprungs sein, während das östliche und südliche Afrika sowie Indien von östlichen Weihen aufgesucht wird. Wie die östlichen Brutpopulationen sich im Winter genau verteilen ist unbekannt (Clarke 1996a).

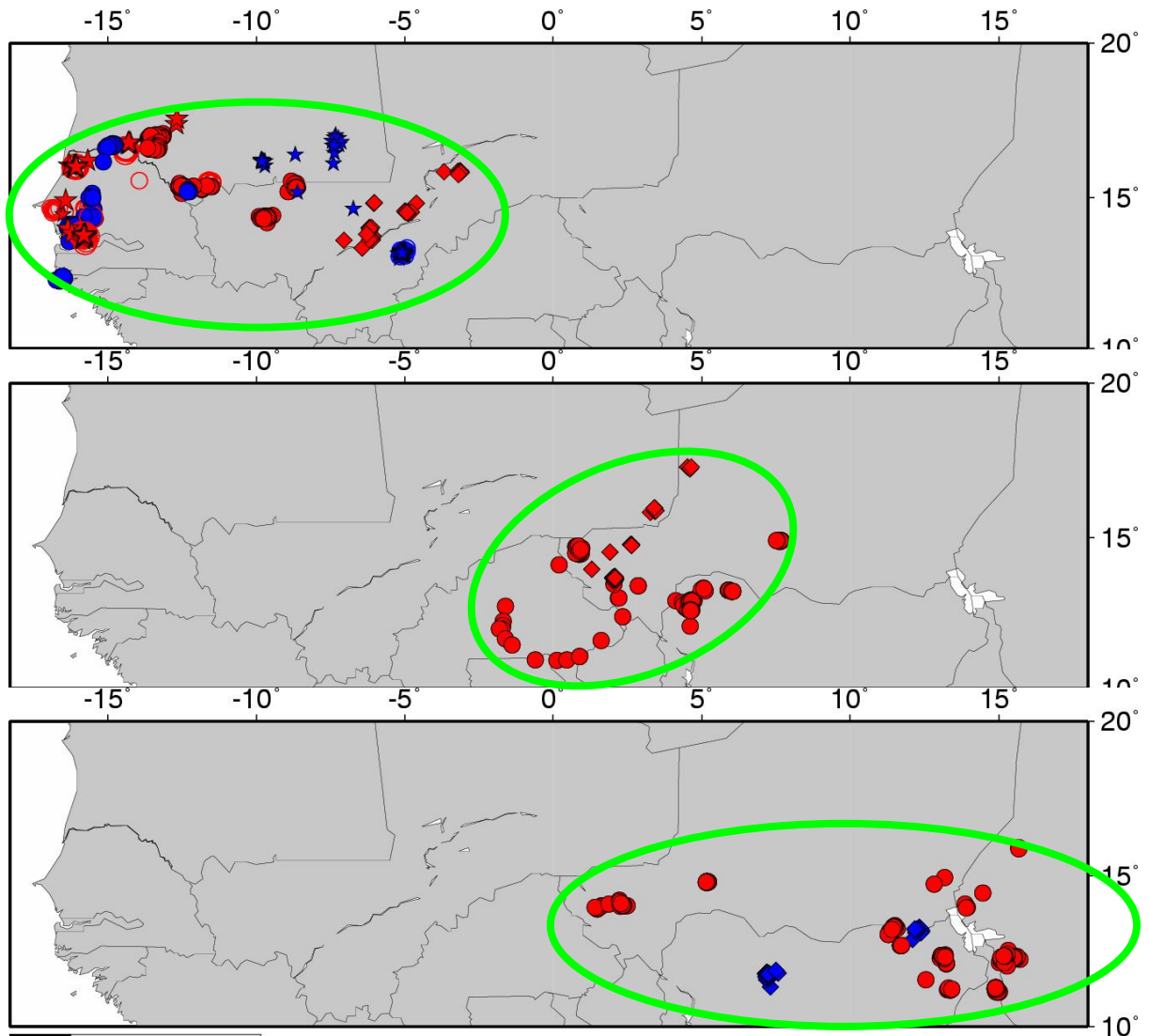


Abb. 15: Lage der Überwinterungsgebiete von mit Satellitensendern markierten Wiesenweihen (2005-2007), die über Spanien Afrika erreicht haben (oben), über Italien (Mitte) und über Griechenland (unten). Rot: Weibchen, blau: Männchen, Kreise: adult, Romben: juvenile Vögel, offene Kreise: erster Zug, Sterne: zweiter Zug, gefüllte Kreise/Romben: einzige Reisen.

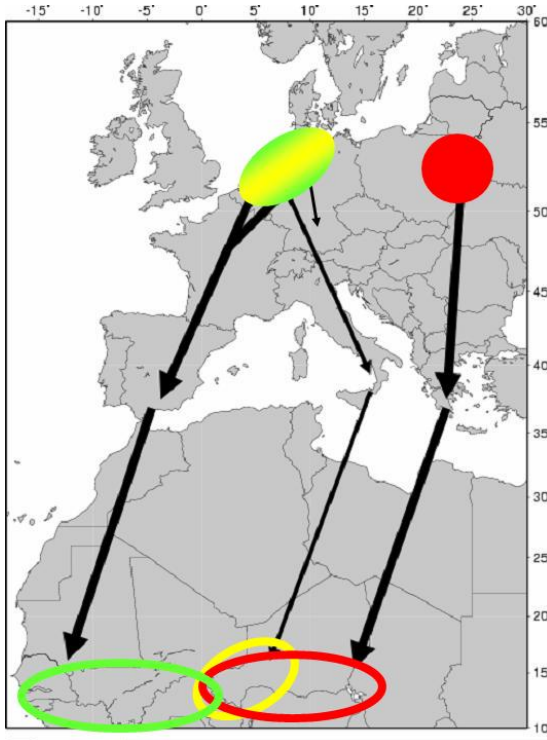


Abb. 16: Vereinfachte Darstellung der Lage der Überwinterungsgebiete NW- und NO-europäischer Wiesenweihen-Brutpopulationen. Gelb/grün: NW-europäische Brutpopulationen, rot: osteuropäische Brutpopulationen. Gelb: Zugroute über Italien, grün: Zugroute über Spanien.

Auf Grund unserer satellitentelemetrischen Studien kann nicht bestätigt werden, dass nordöstliche Brutpopulationen ins östliche Afrika ziehen: Keiner der besenderten NO-europäischen Brutvögel überwinterte in Ostafrika. Aus einer spanischen Studie ist bekannt, dass eine in Kasachstan besenderte Steppenweihe *Circus macrourus* im östlichen Sudan überwinterte (Arroyo mündl. Mitt.). Wenn man davon ausgeht, dass die ökologisch ähnlichen

Wiesenweihen ein vergleichbares Verhalten zeigen, kann man vermuten, dass die im östlichen Afrika überwinternden Wiesenweihen asiatischen Ursprungs sind oder dem europäischen Teil Russlands entstammen, jedoch nicht dem restlichen NO-Europa. Was dies betrifft, bleibt es bisher aber bei Vermutungen.

NO-europäische Brutvögel überwinterten weiter östlich als die meisten NW-europäischen Brutvögel (Abb. 15 und Abb. 16). Zwischen den beiden Brutpopulationen kommt es jedoch zu einer breiten Überlappung, insbesondere zwischen der östlichen Population mit dem Teil der westlichen Brutpopulation, die über Italien nach Afrika zieht. Zwischen den westlichen Vögeln, die über Spanien ziehen, und den über Italien/Griechenland ziehenden Vögeln wurde in unserer Studie bisher hingegen keine Überlappung der Winterquartiere festgestellt, jedoch ist eine solche Überlappung in einem Fall (von insgesamt 24 Fällen) aus einer spanischen Telemetriestudie bekannt (R. Limiñana mündl. Mitt.).

Zusammenfassend ergibt sich, dass die Lage der Winterquartiere maßgeblich von der gewählten Zugroute abhängt. Weihen, die über Spanien Afrika erreichen, scheinen in hohem Maße getrennt von östlicheren Populationen zu überwintern, nämlich in Mauritien, im Senegal oder in Mali. Weihen, die aus denselben nordwestlichen Brutpopulationen entstammen, jedoch über Italien Afrika erreichen, überwintern in Gebieten, die teilweise auch von östlicheren Vögeln aufgesucht werden. Das Überwinterungsgebiet der NO-europäischen Vögel, die Afrika über Griechenland erreichen, erstreckt sich jedoch deutlich weiter nach Osten als das der Italien-Zieher. D. h. zugleich, dass in Europa geografisch weit voneinander getrennt liegende Brutpopulationen im afrikanischen Wintergebiet miteinander überlappen können.



Das neunjährige Wiesenweihenweibchen *Karen* mit neu angelegtem Satellitensender und blauem Farbring in der Nähe von Ballum, Dänemark, 2008, bevor sie ihre Reise über Polen, Tschechien und Italien in den Niger antrat.

3.2.2. Gibt es während der Überwinterung Konzentrationspunkte?

Die satellitentelemetrischen Untersuchungen haben gezeigt, dass Wiesenweihen in der Sahel- und Sahel-Sudan-Zone in einem schmalen Band überwintern. Die Daten deuten zudem darauf hin, dass die Dichte im westlichen Teil des Überwinterungsgebiets höher war als im östlichen Teil (Abb. 17). Unabhängig vom größeren Stichprobenumfang in den westlichen Gebieten konzentrierten sich die besenderten Vögel dort auf kleinerem Raum. Die Konzentrationsgebiete 1-4 (Abb. 17) werden auch von spanischen Wiesenweihen (R. Limiñana mündl. Mitt.) wie auch mehreren anderen Greifvogelarten regelmäßig zur Überwinterung aufgesucht (R. Klaassen, mündl. Mitt.). Im Gebiet 1 wurde im Januar von der Niederländischen Stiftung Wiesenweihe ein Schlafplatz mit über 1.000 Wiesenweihen entdeckt (vgl. Abb. 18). Cormier & Baillon (1991) hatten in derselben Region bereits 1991 einen Schlafplatz mit ca. 1.000 Weihen ausfindig gemacht. Damit wurden im Westen Senegals (Gebiet 1) neben Gujarat in Indien die weltweit höchsten Konzentrationen überwinternder Wiesenweihen nachgewiesen. In Mali und im Niger wurden während unserer Freilandarbeit wesentlich geringere Dichten ermittelt. Im Norden Kameruns hingegen könnten Weihen möglicherweise in vergleichbar hoher Dichte wie im Senegal auftreten.

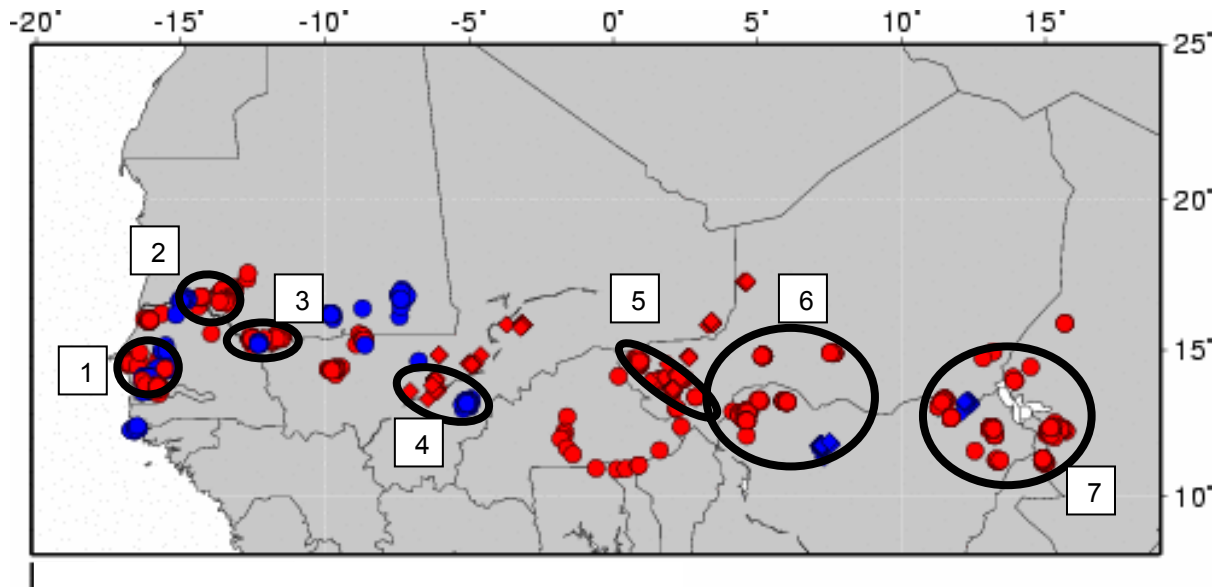


Abb. 17: Lage der Überwinterungsgebiete europäischer Wiesenweihen (2005-2007), aufgenommen mit Hilfe satellitentelemetrischer Ortungen (vgl. Abb. 14). Rot: Weibchen, blau: Männchen, Kreise: erwachsene Vögel, Romben: einjährige Vögel. Jeder Punkt stellt eine Satellitenpeilung dar. Schwarze Umrandung: Überwinterungsgebiete mit vergleichsweise hoher Konzentration von Individuen. 1) westlicher Senegal und Grenzgebiet Senegal/Gambia (M'bour/Nioro du Rip); 2) Grenzgebiet Mauritaniens/Senegal (Djoudj/Podor); 3) Grenzgebiet Mauritaniens/Senegal/Mali (Ould Yenje); 4) Binnendelta des Niger in Mali; 5) Lauf des Niger im Niger (von der Nordgrenze bis Niamey); 6) Südwest-Niger und Nordwest-Nigeria (Birni N'Konni, Zinder, Sokoto); 7) Niger, Tschad, Kamerun und Nigeria rund um den Tschadsee.

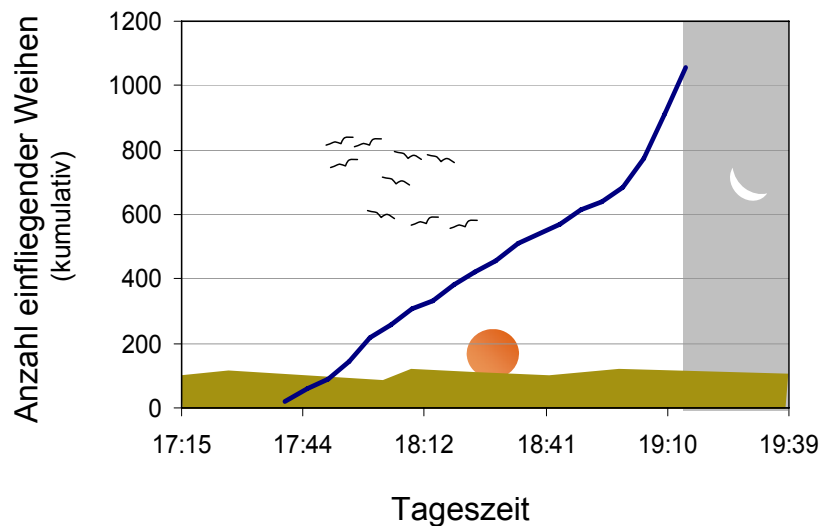
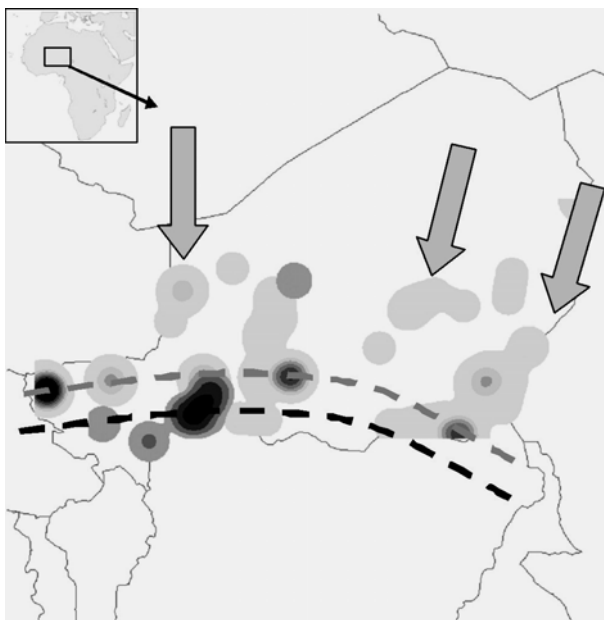


Abb. 18: Darstellung des abendlichen Einflugs von Wiesenweihen an einem Massenschlafplatz im westlichen Senegal im Januar 2008. Angegeben ist die Anzahl der zum Schlafplatz einfliegenden Wiesenweihen (kumulative Auftragung; Daten: Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, unveröff.).

3.2.3. Raumnutzung und Nahrungsökologie in den Winterquartieren

Die Lage der Winterquartiere und die Bewegungen im Winterquartier können durch die von uns jüngst formulierte Theorie des „grünen Gürtels“ (green belt) erklärt werden (Abb. 19, Trierweiler *et al.* 2008). Diese Hypothese besagt, dass die Zugbewegungen und Raumnutzungsmuster im Winterquartier eine Folge des Fortschreitens der Trockenzeit in den südlich der Sahara gelegenen Winterquartieren sind. In der Sahelzone fallen die letzten Niederschläge im Herbst, im Laufe des Winters trocknet der Boden bis zu den ersten Regenfällen im darauf folgenden Frühjahr mehr oder weniger kontinuierlich aus. Weiter nördlich (Richtung Sahara) gelegene Gebiete trocknen zuerst aus, während sich in den südlicheren Gebieten bis zum Ende der Trockenzeit noch grüne Vegetation hält. Die Nordgrenze des „grünen Gürtels“ verschiebt sich damit während des Winters nach Süden, von der Sahel- in die Sahel-Sudan-Zone. Heuschrecken, die Hauptnahrungsquelle für Wiesenweihen, benötigen grüne Vegetation als Nahrungsgrundlage. Die Weihen rasten nach der Energie zehrenden Überquerung der Sahara zunächst so weit nördlich wie möglich, werden jedoch durch das Fortschreiten der Trockenzeit gezwungen, im Laufe des Winters weiter gen Süden zu ziehen. Dabei legen sie Distanzen von bis zu 500 km zurück. Während des Winters ziehen NW-europäische Weihen somit nicht, wie früher vermutet (s. 3.1.1.), von West nach Ost Wanderheuschreckenschwärmen folgend, sondern vielmehr von Nord nach Süd, lokalen, mehr ortsgebundenen Heuschrecken folgend.



Feldarbeit in der Sahelzone als wichtige Ergänzung zu satellitentelemetrischen Daten.

Abb. 19: Die Hypothese vom „grünen Gürtel“: Dargestellt ist die Dichte der Wiesenweihen im Überwinterungsgebiet in verschiedenen Dichteklassen (hellgrau geringe Dichte, schwarz hohe Dichte) analysiert mittels einer Kernelanalyse (Gerkmann 2007). Die Pfeile zeigen die Richtungen an aus denen besenderte Weihen den Niger im Herbst erreichten. Die graue gestrichelte Linie veranschaulicht den Schwerpunkt der Wiesenweihenverbreitung früh in der Trockenzeit (Oktober-Dezember), die schwarze gestrichelte Linie den Schwerpunkt der Verteilung spät in der Trockenzeit (Januar-März). (aus Trierweiler *et al.* 2008).

Aufbauend auf unseren satellitentelemetrischen Studien wurden im Winter 2006, 2007 und 2008 jeweils einmonatige Expeditionen in die Winterquartiere von Kamerun, Niger, Burkina Faso und Benin über Mali bis in den Senegal unternommen. Anhand der aktuellen Peilungen konnten wichtige Rast- und Nahrungsgebiete identifiziert und aufgesucht werden. Zwei unserer markierten Vögel konnten sogar beobachtet werden, einer 2006 im Senegal (*Cathryn*), der andere 2008 in Mali (*Franz*). Im Rahmen dieser Expeditionen wurden einerseits wesentliche Habitatparameter aufgenommen, darüber hinaus wurden mehrere hundert Gewölle für Nahrungsanalysen gesammelt.

Beobachtungen in den Winterquartieren sowie erste Gewöllanalysen ergaben, dass Wiesenweißen sich in ihren afrikanische Winterquartieren keineswegs wie bisher vermutet vorwiegend von Wanderheuschrecken (z. B. *Schistocerca gregaria*, Cormier & Baillon 1991) ernähren, sondern in „durchschnittlichen“ Jahren vorwiegend andere, ortstreue Heuschreckenarten fressen (Abb. 20). Vergleichsweise große Anteile entfielen auf *Ornithacris cavroisi* (Länge ca. 7 cm) (z. B. im Niger und Senegal 2006-2007, s. Trierweiler *et al.* 2007a). Offensichtlich kam jedoch auch Spezialisierung auf die kleinere Art *Acorypha clara* vor (3 – 7 cm; 2008 im Senegal) (W.C. Mullié mündl. Mitt., Abb. 21). Außerdem ergaben erste Gewöllanalysen aus 2008, dass bei Abwesenheit großer lokaler Heuschreckenpopulationen die Nahrung nur zu 30 % aus Heuschrecken und zum Großteil aus alternativen Beutetierarten wie Kleinsäugetern, Reptilien, Vögeln und Eiern besteht. Auch waren Käfer und Gottesanbeterinnen in manchen Gebieten eine wichtige Nahrungsquelle.

Die Wiesenweihe wird während der Brutzeit als opportunistischer Spezialist charakterisiert (Arroyo 1997). Auf eine möglicherweise diverse Nahrungswahl im Winter wurde bereits in früheren Arbeiten hingewiesen (Brown *et al.* 1982, Clarke 1996a). Unsere Daten unterstützen die Auffassung, dass Wiesenweißen sich auch im Winter opportunistisch verhalten und sich bevorzugt von häufigen Beutetierarten ernähren bzw. eine Vielzahl verschiedener Beutetiere konsumieren. Wanderheuschrecken, die nicht jedes Jahr in Massen auftreten, dürften demnach nur in Ausnahmefällen eine bedeutende Nahrungsquelle sein.

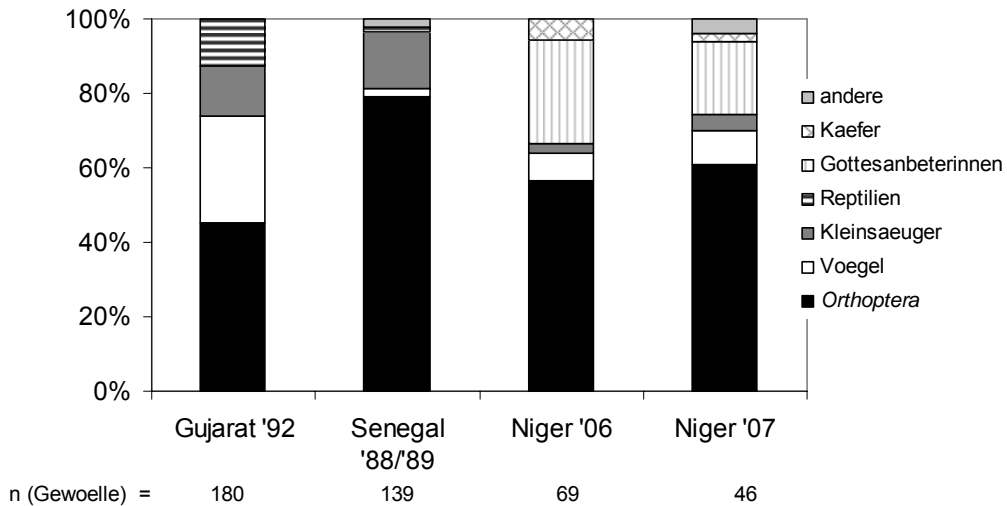


Abb. 20: Nahrungszusammensetzung von Wiesenweihen-Gewöllen aus dem Niger (Januar/Februar 2006 und 2007) im Vergleich zu aus der Literatur entnommenen Werten aus dem Senegal (1988/89, Cormier & Baillon 1991) und Gujarat/Indien (1992, Clarke 1996b).

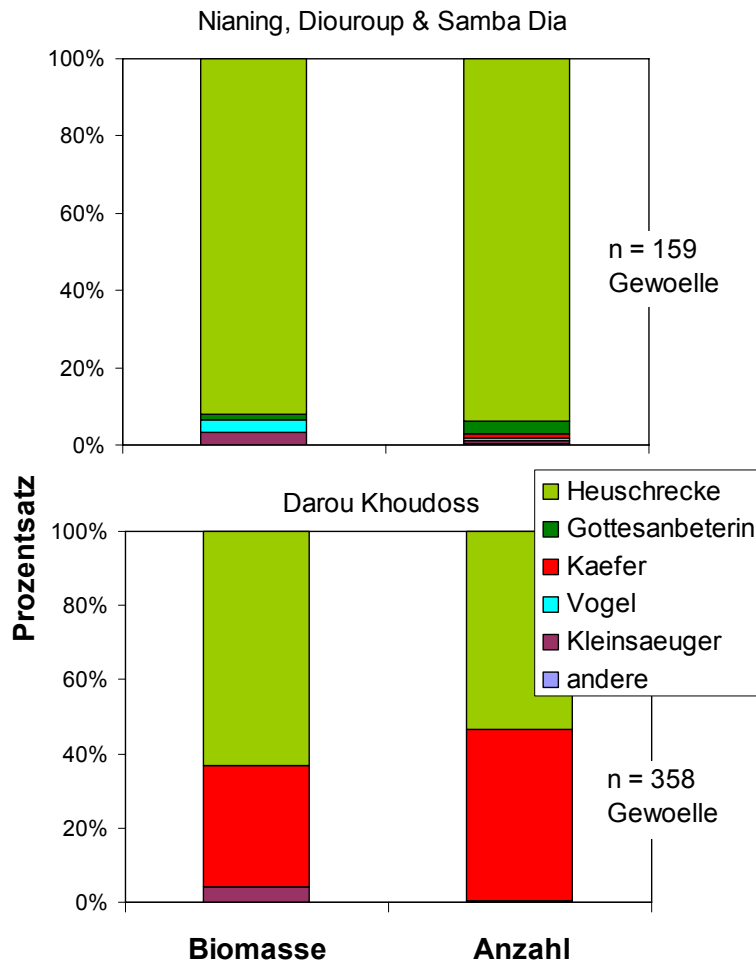


Abb. 21: Nahrungszusammensetzung von im Senegal überwinterten Wiesenweihen, ermittelt anhand von Gewöllanalysen von zwei Schlafplätzen, die auch von unseren besenderten Vögeln genutzt wurden. oben: Schlafplätze in der Nähe von M'bour, wo die große Heuschrecke *Ornithacris cavroisi* den Hauptanteil der Heuschreckennahrung ausmachte. unten: Schlafplatz bei Darou Khoudoss, wo hauptsächlich die mittelgroße Heuschrecke *Acorypha clara* angetroffen wurde. In beiden Fällen handelt es sich um ortsgebundene Heuschreckenarten.

3.2.4. Ortstreue im Überwinterungs- und Brutgebiet

Ortstreue im Überwinterungsgebiet

Von sechs Individuen liegen mittlerweile Daten aus mehreren Zugperioden vor. Adulte Wiesenweihen scheinen im Winter sehr ortstreu zu sein. Beispiele für ortstreu Wiesenweihen im Winter bieten die niederländischen Brutvögel *Cathryn*, *Franz* und *Merel* (Abb. 23). Sie suchten im Winter 2006/07 und 2007/08 recht eng begrenzte Gebiete, von jeweils nur etwa 50 x 50 km auf. Die einzelnen Rastgebiete lagen oft mehrere Hundert Kilometer auseinander. Scheinbar hat Ortskenntnis und daraus folgend Kenntnis von z. B. Nahrungshabitaten oder Rastplätzen mit geringem Prädationsrisiko im Wintergebiet große Vorteile, so dass die Weihen gerne dieselben Gebiete aufsuchen. Ortstreue in den Winterquartieren ist auch für andere paläarktische Zugvogelarten nachgewiesen, bspw. Fischadler *Pandion haliaetus* (Kjellén *et al.* 2001, Alerstam *et al.* 2006) und Weißstorch *Ciconia ciconia* (Berthold *et al.* 2004).



Überwinterungsgebiete von *Marion* 2005. Links: zentraler Niger bij Belbéji, wenig südlich der Sahara. Rechts: nördliches Nigeria bei Sokoto.

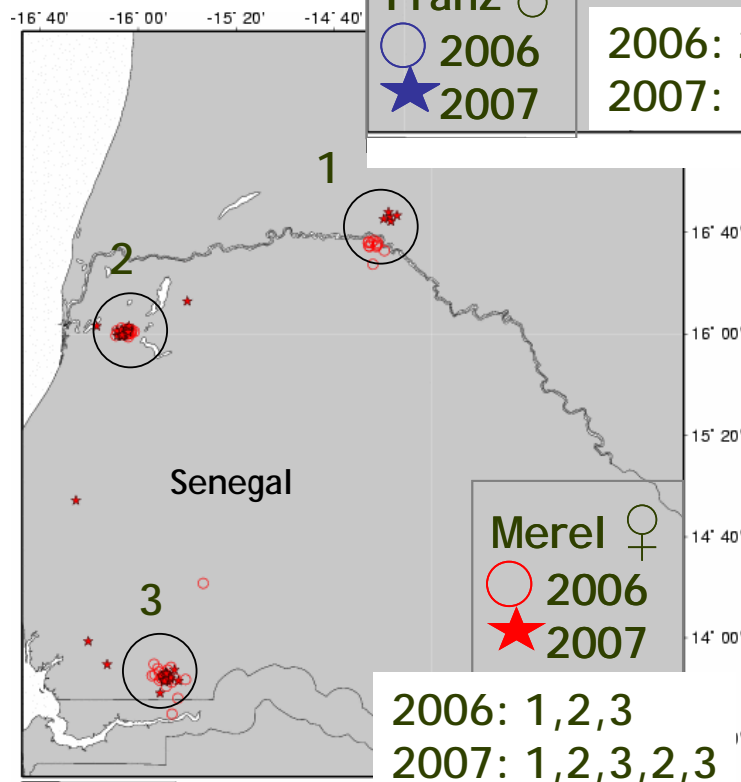
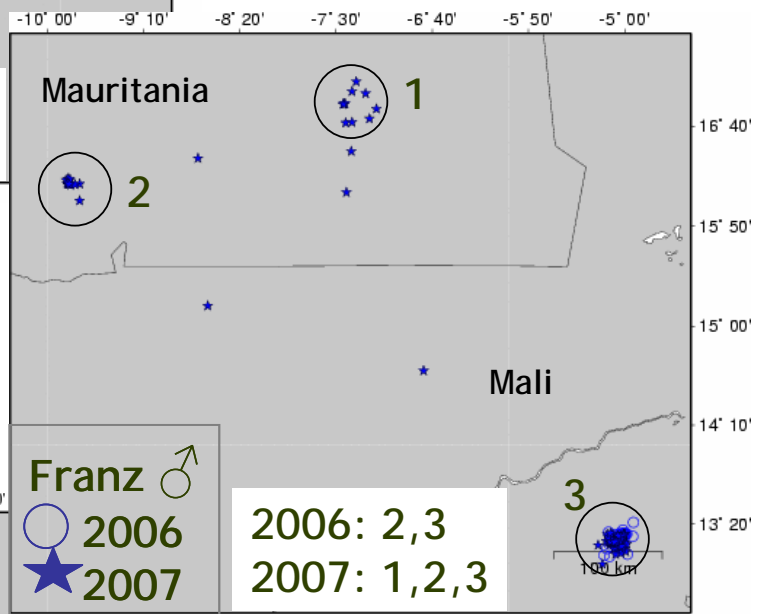
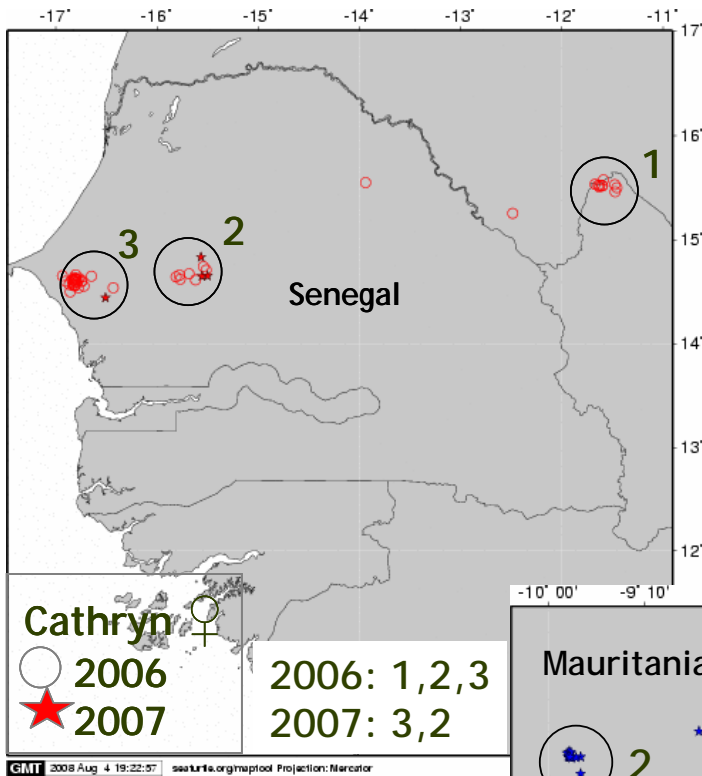


Abb. 23: Lage der Überwinterungsgebiete der niederländischen Wiesenweihen Cathryn, Franz und Merel in 2006 und 2007. Offene Symbole kennzeichnen die Lage der Überwinterungsgebiete in 2006, Sterne die in 2007. Schwarz umrandet sind die traditionellen Überwinterungsgebiete der Vögel. In den weißen Kästchen ist die Reihenfolge der Besuche der verschiedenen Gebiete angegeben.

Ortstreue im Brutgebiet

Farbringstudien belegen (Arroyo *et al.* 2004, eigene unpublizierte Daten), dass manche Altvögel stets zu demselben Brutplatz zurückkehren, während ein kleiner Anteil der adulten Vögel den Brutplatz großräumig wechseln kann. Brutortswechsel sind bisher nur für Weibchen belegt. Da die Ablesewahrscheinlichkeit von Farbringen außerhalb der Gebiete, in denen Weihen intensiv untersucht werden, gering ist, kann der tatsächliche Anteil von Vögeln, die jährlich das Brutgebiet wechseln, bisher kaum quantifiziert werden.

Wir stellten bei nur sechs über mehrere Jahre verfolgten Vögeln immerhin zwei Umsiedlungen fest, in beiden Fällen Weibchen. Die Brutvögel *Franz* und *Cathryn* kehrten in drei aufeinander folgenden Jahren in dasselbe Brutgebiet zurück (Abb. 24). Dasselbe gilt für *Grazyna* während zwei Brutsaisons; auch *Fenna* kehrte in ihr Brutgebiet zurück, obwohl sie nicht brütete. Dahingegen wechselte *Merel* das Brutgebiet von Jahr zu Jahr jeweils großräumig (einmal über 150 km und einmal über 47 km), obwohl sie in den Vorjahren jeweils erfolgreich gebrütet hatte. Auffällig ist, dass *Merel* 2006/2007 und 2007/2008 das Brutgebiet wechselte, jedoch nie das Wintergebiet. Auch das weißrussische Weibchen *Volia* wechselte 2008 zu einem 100 km entfernten Brutgebiet in einem natürlichen Seggenmoor, während sie im Vorjahr im Ackerland gebrütet hatte. Auch dieser Vogel kehrte im Winter 2008/2009 in dasselbe Überwinterungsgebiet wie in 2007/2008 zurück.



Ballum, Dänemark, Juli 2008: Ben Koks und Chris Trierweiler fangen das Wiesenweihenweibchen *Karen* mit Hilfe eines Lockvogels in einem Japannetz (links). Nachdem ein Satellitensender angebracht wurde, lässt der dänische Projektpartner Lars Maltha Rasmussen den Vogel frei (rechts).

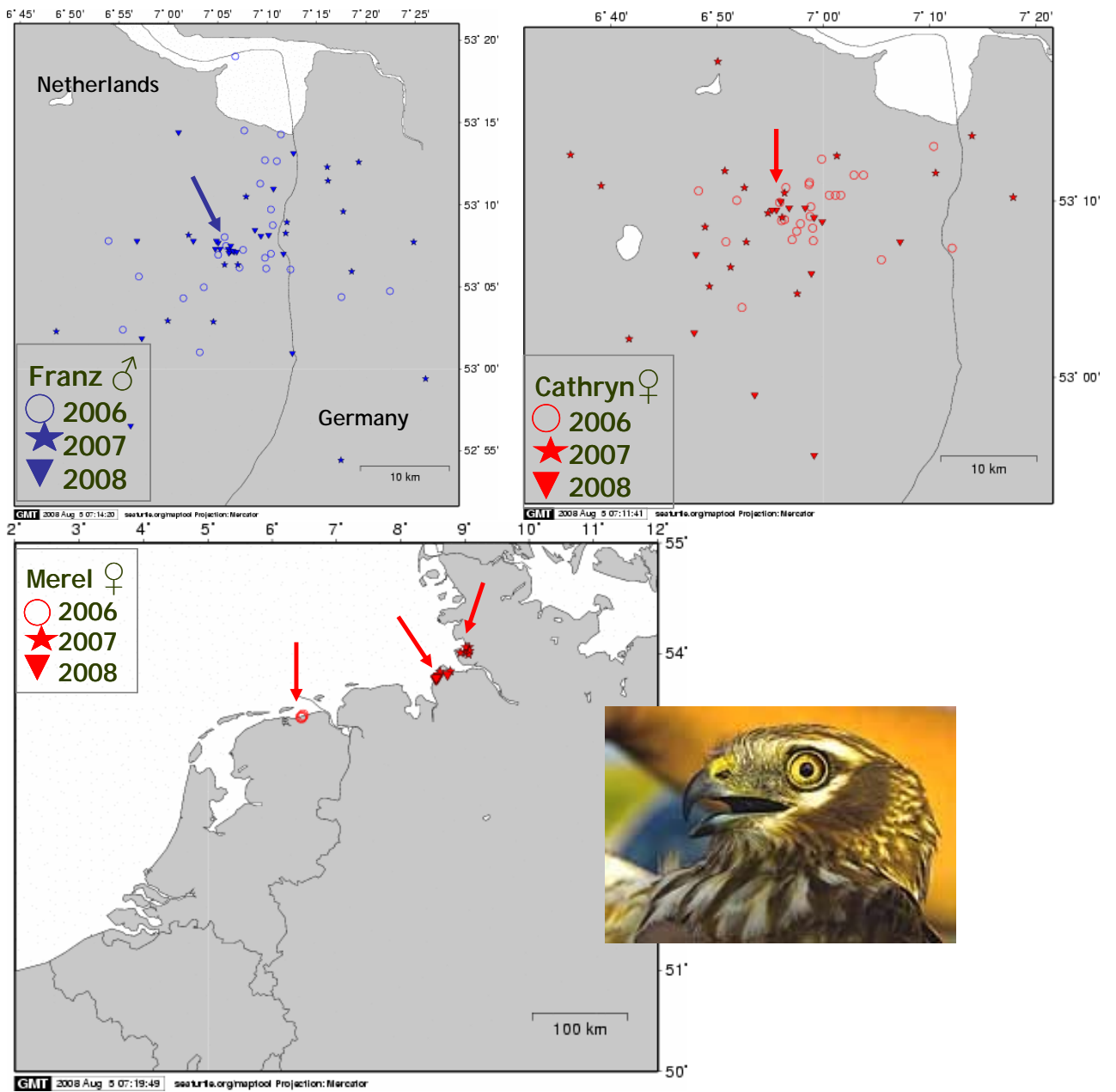


Abb. 24: Darstellung der Lage der Brutgebiete der Wiesenweihen *Franz*, *Cathryn* und *Merel* in den Jahren 2006-2008. Pfeile: Brutplatz, Symbole: Satellitenpeilungen. Karten sind in unterschiedlichen Maßstäben wiedergegeben. Foto: Jeroen Minderman.

3.3. Zugrouten und Dispersion von Jungvögeln

In einem weiteren Themenkomplex, der aber erst im Rahmen des DBU-Projekts „*Lebensraumanalyse von Wiesenweihen-Jungvögeln mit Hilfe der Satellitentelemetrie (Az.: 26663-33; Laufzeit: 2008-2011)*“ schwerpunktmäßig bearbeitet wird, soll u. a. untersucht werden, welche Zugrouten Jungvögel wählen, in welchen Gebieten sie den Winter bzw. die ersten Jahre bis zur Geschlechtsreife verbringen und wo sie sich später ansiedeln. Ansiedlung und Bruterfolg junger Weihen sind weit mehr abhängig vom Nahrungsangebot als die mehrjähriger Vögel (Arroyo *et al.* 2007). Die Ansiedlung der Jungweihen sollte somit eine noch bessere Bewertung etwaiger Probleme in den Brutgebieten ermöglichen. Erst Detailkenntnisse der Zugrouten und der Raumnutzungsmuster – bspw. der Raumnutzung in Afrika im ersten Sommer – und der damit verbundenen Gefährdungsursachen erlauben die Erstellung eines umfassenden Schutzkonzepts. Um zugleich Hinweise auf eine etwaige Erbllichkeit und/oder Tradierung der Zugrouten zu erhalten, wurden, sofern möglich, Eltern-Jungen-Paare besendert. Zu dem Themenkomplex „*Zugrouten und Dispersion von Jungvögeln*“ sollen hier nur einige erste Ergebnisse vorgestellt werden.

In den Jahren 2007 und 2008 wurden insgesamt sieben Jungvögel mit Satellitensendern markiert. Alle drei im Jahr 2007 besenderten Jungvögel erreichten ihre Winterquartiere (Abb. 25). Zwei Weibchen übersommerten in Afrika, wobei wir von einem (*Theodora*) nach dem 21.8.2008 keine Signale mehr erhielten, von dem zweiten Weibchen (*Sigrid*) gehen weiter regelmäßige Peildaten ein. Während der Übersommerung verhielten sich die Vögel weitgehend ortstreu und verblieben beinahe den gesamten Sommer im letzten Überwinterungsgebiet, bevor sie sich im Herbst in etwas andere Gebiete begaben (Distanz ca. 100 km). Ein in 2007 markiertes Männchen trat 2008 den Rückweg in die Brutgebiete an, jedoch verloren wir während der Überquerung des Mittelmeers von Libyen nach Italien den Kontakt zu seinem Sender, was auf den Tod des Vogels hinweisen kann (*Dzima*).

2008 wurden vier Jungvögel mit Satellitensendern ausgestattet. Von zwei Vögeln liegen keine Peilungen außerhalb des Brutgebiets vor (*Flo* und *Barbára*), von einem Vogel liegt eine unvollständige Herbstzugroute vor (*Asger*), von einem eine komplette (*Jurek*) (Abb. 25).

Zugrouten von Eltern-Jungen-Paaren:

Jinthe [w] / Sigrid [w] (Niederlande) (

Abb. 26 oben)

Jinthe (Mutter) und *Sigrid* (Tochter), zwei im Jahr 2007 in den Niederlanden markierte Wiesenweihen, zogen auf unterschiedlichen Routen in ihre afrikanischen Winterquartiere. Während die Mutter auf der westlichen Route über Frankreich und Spanien zur Überwinterung nach Mauritien zog, flog ihre Tochter *Sigrid* über die zentrale Route (Italien) in den Niger, wo sie auch den ersten Sommer verbrachte.

Dominik [m] / Jurek [m] (Polen) (Abb. 26 Mitte)

Dominik (Vater) und *Jurek* (Sohn), zwei in Polen 2008 mit Satellitensendern markierte Weihen-Männchen zogen über eine annähernd identische östliche Route in ihr Winterquartier. Das Vater/Sohn-Paar wählte dasselbe Überwinterungsgebiet im Niger. Anzumerken ist, dass in diesem Fall nicht mit letzter Sicherheit gesagt werden kann, ob *Dominik* tatsächlich der leibliche Vater von *Jurek* ist oder doch zu einem benachbarten Nest gehörte. Dies kann erst nach den noch ausstehenden molekulargenetischen Analysen der abgenommenen Federproben mit Sicherheit gesagt werden.

Karen [w] / Asger [m] (Dänemark) (Abb. 26 unten)

Karen (Mutter) und *Asger* (Sohn) wurden 2008 in Dänemark gefangen und mit Sendern markiert. Auch wenn der Sender von *Asger* bereits frühzeitig ausfiel, deutet sich an, dass Mutter und Sohn auf dem Herbstzug unterschiedliche Zugrouten wählten: *Karen* zog über die zentrale Zugroute in den Niger, während *Asger* offensichtlich eine westliche Route über Frankreich wählte.

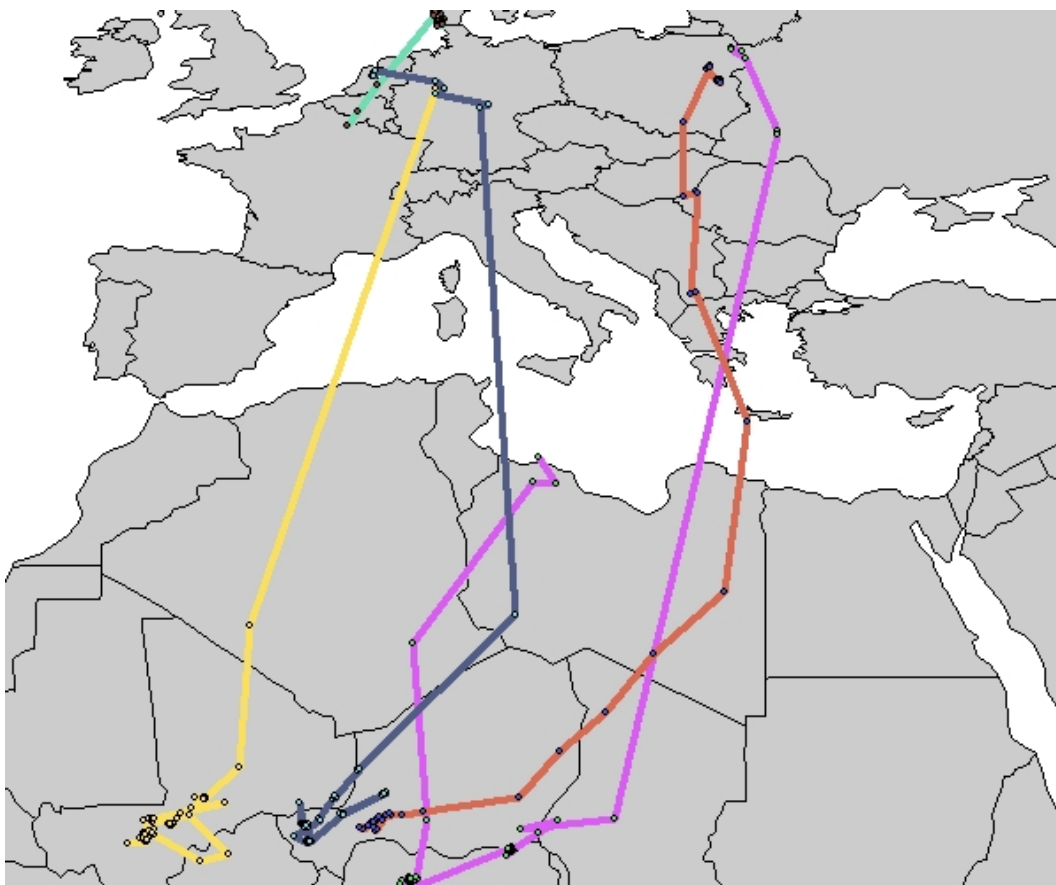


Abb. 25: Ortungen und Zugrouten der fünf bisher verfolgten ein- bis zweijährigen Vögel. Türkis: Unvollständige Herbstzugroute des dänischen Männchens *Asger* (2008). Blau: Herbstzugroute (2007) und Übersommerung (2008) des niederländischen Weibchens *Sigrid*. Gelb: Herbstzugroute (2007) und Übersommerung (2008) des deutschen Weibchens *Theodora*. Rotbraun: Herbstzugroute des polnischen Männchens *Jurek* (2008). Pink: Herbstzugroute (2007) und unvollständige Frühjahrszugroute (2008) des weißrussischen Männchens *Dzima*.

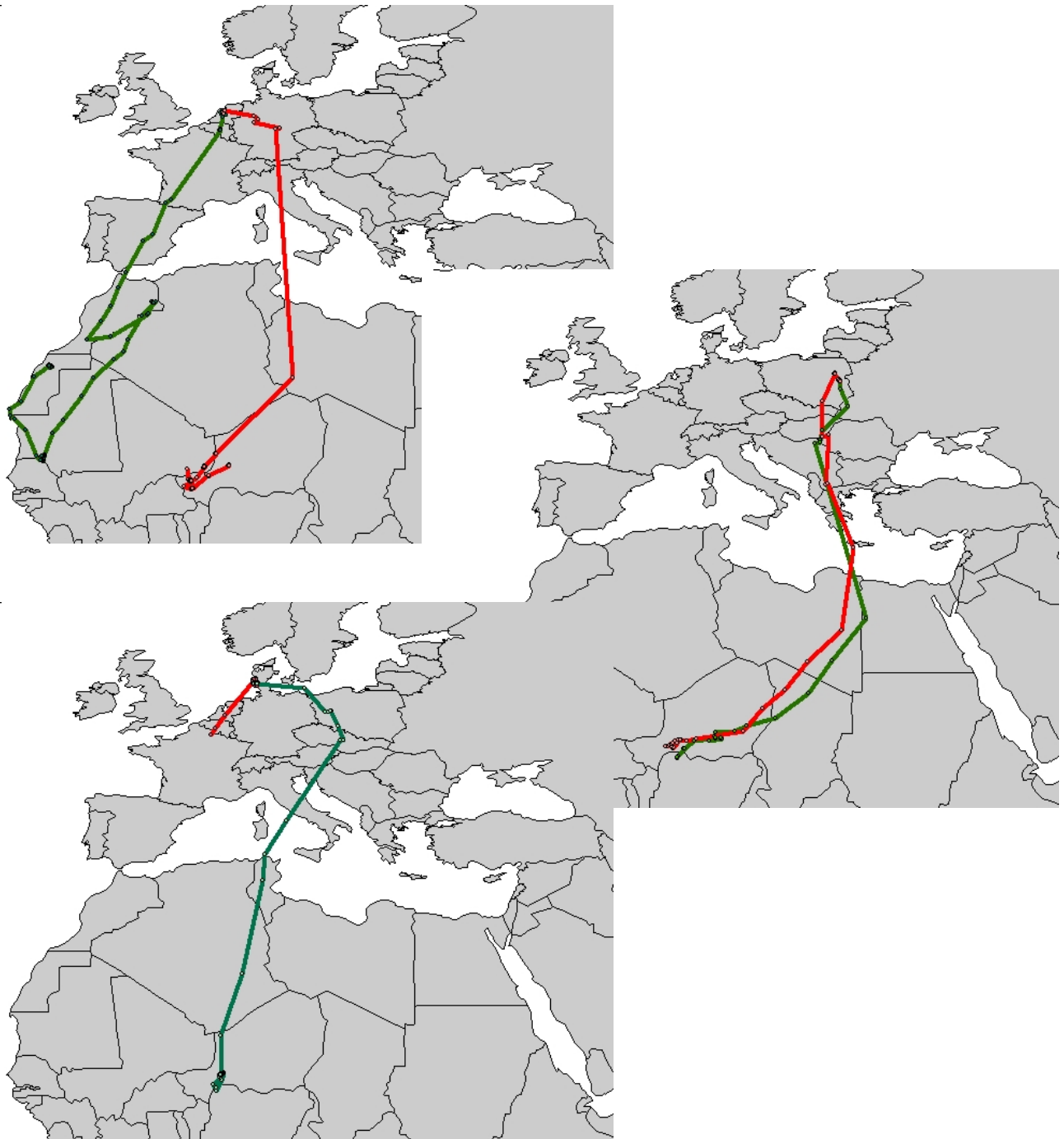


Abb. 26: Darstellung der Zugrouten ausgewählter Eltern und ihrer Jungvögel. Oben Herbstzug und unvollständiger Frühjahrszug von *Jinthe* (Mutter, grün) und Herbstzug und Übersommerung von *Sigrid* (Tochter, rot), Mitte: Herbstzug von *Dominik* (Vater, grün) und *Jurek* (Sohn, rot), unten Herbstzug von *Karen* (Mutter, grün) und *Asger* (Sohn, rot).

Obwohl der Stichprobenumfang bisher noch sehr gering ist, deuten die aufgeführten Fälle schon jetzt darauf hin, dass Jungvögel – die von ihren Eltern unabhängig ziehen – nicht zwangsläufig die von ihren Eltern eingeschlagene Route wählen. In den beiden Fällen mit sicherer Elternschaft (Mutter/Sohn und Mutter/Tochter Paare) wurden jeweils unterschiedliche Zugrouten gewählt. Die Unterschiede waren dabei nicht trivial, sondern großräumig: entweder eine Route über Italien oder über Spanien, was in unterschiedlichen Überwinterungsgebieten resultiert (vgl. Abb. 16).

3.4. Verluste und Gefährdungsursachen

3.4.1. Zeitliche und räumliche Verteilung der Mortalität

Der Vogelzug ist energetisch aufwändig und bedingt daher oft eine jahreszeitlich erhöhte Mortalität. Hinzu kommt, dass Vögel während des Zuges oft eine Vielzahl ihnen unbekannter Gebiete mit unbekanntem Gefahren passieren. Um ein umfassendes Schutzkonzept erstellen zu können, sollten im Rahmen des Projekts die räumlichen und zeitlichen Muster der Mortalität erfasst werden. Insgesamt wurden 30 Wiesenweihen, davon 23 adulte Vögel mit Satellitensendern markiert, 18 kamen im Untersuchungszeitraum um bzw. ihre Sender fielen im Laufe der Untersuchung vorzeitig aus (vgl. Tab. 1). Die Unterscheidung zwischen einem Senderausfall und dem Tod des Vogels ist oft schwierig, in vielen Fällen unmöglich (Tab. 2). Nur in einem Fall (*Marion*) konnte der Tod des Vogels nachgewiesen werden (s. u.). Wenn die letzten empfangenen Sendersignale keine Aktivität des Vogels anzeigten, kann mit großer Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass der Vogel umgekommen ist („tot (Signale)“ in Tab. 2). Dies war in vier Fällen der Fall. Weisen die letzten empfangenen Signale hingegen auf eine Aktivität des Vogels hin, kann nicht zwischen einem Senderausfall und dem Tod des Vogels unterschieden werden („Senderausfall / tot“ in Tab. 2; acht Fälle).

Auch wenn sich die Daten oft nur schwer interpretieren lassen, weisen die satellitentelemetrischen Untersuchungen auf eine erhöhte Mortalität zur Zeit des Frühjahrszuges hin (Tab. 2, Abb. 27). Sechs (46 %) der insgesamt 13 „Ausfälle“ stammen aus der vergleichsweise kurzen, nur gut einen Monat langen Periode des Frühjahrszuges, bei drei der sechs Vögel kann davon ausgegangen werden, dass sie gestorben sind (Tab. 2, *Jinthe*, *Halina*, *Edzard*). Zwei „Ausfälle“ stammen aus dem Brutgebiet, drei aus dem Überwinterungsgebiet – wo die Vögel mit ca. vier bzw. fünf Monaten vergleichsweise lange verweilen – und zwei aus der knapp 2-monatigen Herbstzugperiode.

Sechs der 13 (46 %) Verluste (Tab. 2, Abb. 27) entfielen auf die vergleichsweise kurze Periode des Frühjahrszuges, fünf der sechs allein auf das Frühjahr 2008. Dies unterstreicht die außergewöhnlich schwierigen Bedingungen zur Zeit des Frühjahrszuges, insbesondere im Frühjahr 2008. Zur Zeit des Frühjahrszuges 2008 herrschte über Nordafrika ein so starker Gegenwind verbunden mit intensiven Sandstürmen, dass einige Vögel umkehrten, und den Heimzug erst später unter günstigeren Witterungsbedingungen fortsetzten. Während 2007 nur einer von vier markierten Vögeln (25 %) zur Zeit des Frühjahrszuges den Tod fand (*Rudi*), verendeten im Frühjahr 2008 fünf von 12 mit Satellitensendern überwachten Vögeln (42 %). Darüber hinaus schritten zwei der fünf noch lebenden Brutvögel im Frühjahr 2008 nicht zur Brut. Die hohen Verluste zur Zeit des Frühjahrszuges wie auch die Brutausfälle deuten auf energetische Engpässe hin.

Eine weitere möglicherweise wichtige Todesursache ist direkte menschliche Verfolgung (Fang, Abschuss) in den Zug- und Überwinterungsgebieten. Dies ist in einem Falle mit Sicherheit dokumentiert (*Marion*/Nigeria) und kann in vier weiteren

Fällen nicht ausgeschlossen bzw. als wahrscheinlich angenommen werden (*Beatriz* / Marokko, *Dzima* / Libyen/Malta/Italien, *Fenna* / Italien, *Freyr* / Senegal). *Marion* verendete im November 2005. Sie wurde von einem Bauern in Nigeria gefangen, da er davon ausging, dass Weihen seine Hühner gefährden würden. *Marion* verstarb später. Im Rahmen unserer Afrika-Expedition im Winter 2005/06 erfuhren wir, dass Greifvögel bspw. in Nigeria von Farmern zum Schutz ihrer Hühner regelmäßig gefangen und getötet werden. Daraufhin wurde eine entsprechende Informationskampagne gestartet, die auf große Resonanz traf. Die Bevölkerung wurde darüber aufgeklärt, dass sich bspw. Wiesenweihen in erster Linie von Heuschrecken ernähren und sie keineswegs Hühner schlagen.

Tab. 2: Zusammenstellung der von Sommer 2005 – Frühjahr 2008 „gestorbenen“ besenderten Wiesenweihen einschließlich der vermuteten Todesursachen, aufgeteilt nach dem Jahreszyklus. Der Status des Vogels ist wie folgt beschrieben: Tot gefunden: Tod des Vogels bestätigt; tot (Signale): die zuletzt empfangenen Sendersignale zeigten keine Aktivität des Vogels an; Senderausfall / tot: die zuletzt empfangenen Signale wiesen auf eine Aktivität des Vogels hin, in diesem Fall kann nicht zwischen dem Tod und einem Senderausfall unterschieden werden. Weiterhin werden Datum und Ort des „Ausfalls“ sowie die vermutete Todesursache angegeben. (Die im Jahr 2008 markierten Vögel [vgl. Tab. 1] wurden nicht mit in die Übersicht aufgenommen; sie sind Gegenstand des unter 3.3. beschriebenen DBU-Projektes.).

Name	Status des Vogels	Datum	Ort	mögliche Todesursache
Brut- und Nachbrutzeit				
<i>Paula</i>	Senderausfall / tot	12/08/06	Niederlande	Erschöpfung ?
<i>Margret</i>	Senderausfall / tot	03/09/08	Deutschland	Alter ?
Herbstzug				
<i>Beatriz</i>	Senderausfall / tot	20/09/05	Marokko	Erschöpfung ? / Abschuss ?
<i>Fenna</i>	Senderausfall / tot	15/09/08	Italien	Erschöpfung ? / Abschuss ?
Winterquartier				
<i>Marion</i>	tot gefunden	17/11/05	Nigeria	Fang / Abschuss
<i>Freyr</i>	tot (Signale)	30/01/07	Senegal	menschliche Verfolgung ?
<i>Theodora</i>	Senderausfall / tot	21/08/08	Mali	?
Frühjahrszug				
<i>Jinthe</i>	tot (Signale)	05/04/08	West-Sahara	Erschöpfung ?
<i>Halina</i>	tot (Signale)	05/04/08	Libyen	Erschöpfung ? / Abschuss ?
<i>Edzard</i>	tot (Signale)	06/04/08	Marokko	Erschöpfung ?
<i>Rudi</i>	Senderausfall / tot	14/05/07	Niederlande	Erschöpfung ? / Verkehrsoffer ?
<i>Doris</i>	Senderausfall / tot	27/04/08	Frankreich	Erschöpfung ?
<i>Dzima</i>	Senderausfall / tot	08/05/08	Libyen	Erschöpfung ? / Abschuss ?

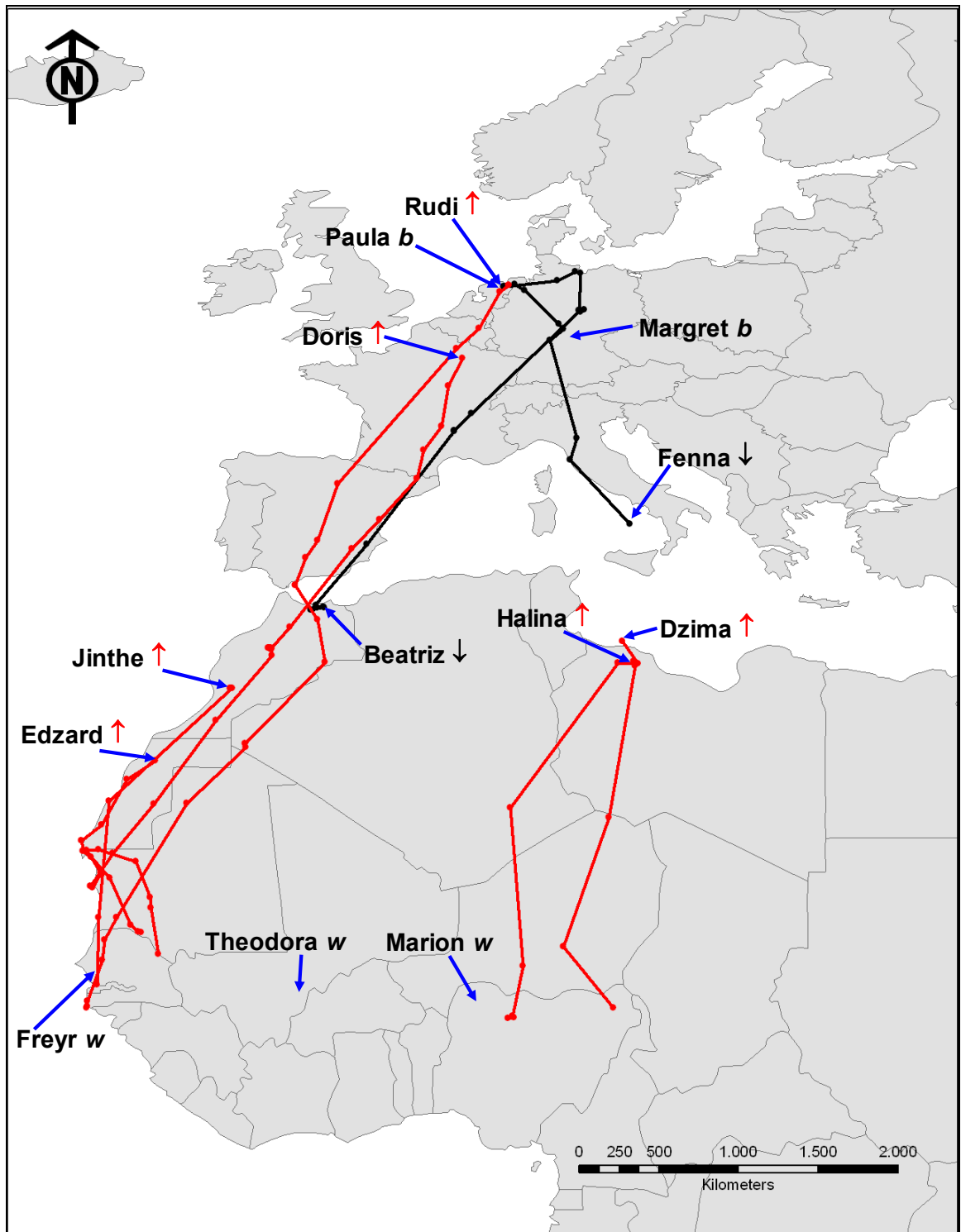


Abb. 27: Übersicht über die räumliche Verteilung der im Zeitraum Sommer 2005 – Frühjahr 2008 „gestorbenen“ besenderten Wiesenweihen (nur Altvögel). Schwarz: Herbstzugrouten, Rot: Frühjahrzugrouten. Blaue Pfeile: Ort des Todes. Rote Pfeile: Tod während des Frühjahrzugs, Schwarze Pfeile: Tod während des Herbstzugs. „w“: Tod im Überwinterungsgebiet, „b“: Tod im Brutgebiet.

3.4.2. Welche aktuellen Bedrohungen lassen sich identifizieren? Welche Schutzmaßnahmen sollten eingeleitet werden?

Auf Grund unserer satellitentelemetrischen Studien und umfangreichen Feldarbeiten in den Brutgebieten und Winterquartieren lassen sich folgende Gefährdungsursachen identifizieren:

Brutgebiete in NW-Europa

Für die Brutgebiete in NW-Europa ist als wesentliche Gefährdungsursache zunächst die Gefährdung der Brutplätze infolge Intensivierung der Landwirtschaft anzuführen. Wie unter 1.1.1. im Detail ausgeführt, brütet das Gros der NW-europäischen Population heute auf Ackerflächen, wo Gelege, brütende Weibchen und Jungvögel ausgemäht werden können (Koks & Visser 2002b). Insbesondere die Erfahrungen der niederländischen Stiftung Wiesenweihe haben gezeigt, dass Verluste zur Brutzeit durch eine intensive Zusammenarbeit zwischen Landwirten und Ornithologen weitgehend minimiert und durch entsprechende Nestschutzmaßnahmen ein erfolgreiches Brüten gewährleistet werden kann. Nestschutzmaßnahmen können aber nur als ein Zwischenschritt angesehen werden, langfristig sind geeignete Bruthabitate, die ein erfolgreiches Brüten ohne Nestschutzmaßnahmen ermöglichen, zu schaffen, d. h. eine naturnähere Landwirtschaft mit einer stärkeren kleinräumigen Mosaikstruktur, Erhalt von Brachflächen und weiten ungenutzten Ackerrandstreifen. Derartige Strukturen konnten auf ausgewählten Flächen in Groningen, Flevoland sowie im Rheiderland bereits angelegt werden (Trierweiler *et al.* 2008, Arisz *et al.* 2008).

Zugrouten und Rastgebiete

Durch die Intensivierung der Landwirtschaft, vor allem die Anlage großflächiger Monokulturen, werden nicht nur wichtige Brutgebiete in Europa gefährdet bzw. zerstört, zugleich werden Rastgebiete, die von Greifvögeln auf dem Zug zur Rast und möglicherweise auch zur Fettdeposition genutzt werden, entwertet. Durch die hier vorgestellten satellitentelemetrischen Untersuchungen konnten wichtige Konzentrations- und Rastgebiete des Wiesenweihenzuges identifiziert werden (vgl. Abb. 12, 3.1.3.). Hier gilt das für die Brutgebiete Gesagte: In einer ansonsten mehr oder weniger ausgeräumten Agrarlandschaft Mitteleuropas kommt vergleichsweise arten- und nahrungsreichen Brachflächen und nicht genutzten breiten Ackerrandstreifen große Bedeutung zu. In den Niederlanden wurde die Bedeutung der Ackerrandstreifen nicht nur in der Brutzeit (vgl. 1.1.1.), sondern bspw. auch für überwinterte Mäusekonsumenten, wie Kornweihe (*Circus cyaneus*) und Sumpfohreule (*Asio flammeus*), nachgewiesen (B.J. Koks mündl. Mitt.). Auch außerhalb der Brutzeit scheint das Nahrungsangebot in den Ackerrandstreifen überdurchschnittlich gut zu sein (Koks *et al.* 2007). Verbesserung des Nahrungsangebots in diesen Gebieten durch eine Extensivierung der Landwirtschaft, die Anlage von Brachflächen und entsprechender Ackerrandstreifen hat sowohl

positive Auswirkungen für Zugvögel wie auch lokale Brutvögel. Die aktuelle EU-Agrarpolitik, die Aufgabe der Extensivierung und von Brachflächen bspw. zum vermehrten Anbau von Bioenergiepflanzen, steht konträr dazu. Sie dürfte zu einer weiteren Gefährdung von Brut- und Rastgebieten führen.

Höchste Priorität kommt dem Schutz von traditionellen Rastgebieten zu, die kurz vor oder hinter ökologischen Barrieren wie der Sahara oder dem Mittelmeer liegen, bspw. dem Naama-Gebiet in N-Marokko/Algerien (vgl. 3.1.3.). Diese Gebiete sind zum Auffüllen der Energiereserven vor bzw. nach Überquerung der Sahara auf dem Frühjahrs- bzw. Herbstzug unersetzlich. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Gebiete außerhalb des eigentlichen Brut- und Überwinterungsgebiets liegen (vgl. Abb. 4) und die Vögel damit nicht leicht in alternative Gebiete ausweichen können. Im ersten Schritt sind die ökologischen Bedingungen und potentiellen Gefährdungsursachen zu ermitteln, darauf aufbauend sind dann entsprechende Schutzmaßnahmen einzuleiten.

Bei den hier für den Zug und die Winterquartiere belegten Verfolgungen dürfte es sich nicht um Einzelfälle handeln. Verfolgung von Greifvögeln, allgemein Wilderei, ist in Afrika weiterhin alltägliche Praxis (Thiollay 2006). Vögel wie Wiesenweihen, Schwalbengleitaar (*Chelictinia riocourii*) und Rötelfalke (*Falco naumanni*) ernähren sich in ihren Winterquartieren zu einem großen Teil von Frucht schädigenden Heuschrecken und keineswegs von Nutztieren wie Hühnern. Aufklärung der lokalen Bevölkerung in der Sahelzone über die Ernährung der Vögel und ihren Nutzen kann hoffentlich auf lange Sicht das Ausmaß der Greifvogel-Verfolgung einschränken. Wie bereits in früheren Berichten ausgeführt, wurden im Rahmen des Projekts in Afrika erste Informationskampagnen gestartet, z. B. in 2006 in Nigeria, wo *Marion* von einem Farmer zum Schutz seiner Hühner gefangen wurde (vgl. 3.4.1.), und in 2008 in der Nähe eines Wiesenweihenschlafplatzes bei Dosso im Niger, wo eine Verfolgung rastender Weihen u. a. mit Hilfe von Steinschleudern beobachtet wurde (B.J. Koks mündl. Mitt.).

In vier weiteren Fällen kann nicht ausgeschlossen werden, dass Wiesenweihen erlegt wurden (z. B. *Beatriz*, N-Marokko, s. 3.4.1.; vgl. Tab. 2). Noch immer findet illegale Jagd während der Zugzeiten statt. So wurde im Herbst 2007 neben unzähligen anderen Zugvögeln mindestens eine Wiesenweihe auf Malta erlegt (BirdLife Malta mündl. Mitt.), ebenso wurde der Abschuss von Weihen am Schwarzen Meer in Georgien im Herbst 2008 beobachtet (eigene Beob.). In einem ersten Schritt ist die Überwachung der strikten Einhaltung der europäischen Vogelschutzrichtlinie zu fordern, z. B. auf Malta.

Bekannt ist, dass insbesondere Greifvögel durch die Errichtung von Windkraftanlagen und Hochspannungsleitungen gefährdet werden können (Hötter *et al.* 2004). Die Hauptzugrouten, vor allem aber auch die Rastgebiete sollten nicht durch Windenergieanlagen bzw. Hochspannungsleitungen zerschnitten werden.

Überwinterungsgebiete

Mit Hilfe der Satellitentelemetrie konnten die Überwinterungsgebiete europäischer Wiesenweihen in der Sahel- und Sahel-Sudan-Zone wesentlich genauer als bisher lokalisiert werden. Als wesentlichste Bedrohungsursachen sind auch hier – wie in den Brut- und Rastgebieten – großflächige Habitatzerstörung durch wachsenden Bevölkerungsdruck und infolge dessen die Kultivierung ehemals natürlicher Buschsteppen, die Intensivierung der Landwirtschaft (z. B. die Anlage von Monokulturen wie Baumwolle und Erdnüsse), die Abholzung von Büschen und Bäumen, allgemein eine Degradierung des Habitats anzuführen. Wie bereits von Thiollay (2006) herausgestellt, sind Naturschutzgebiete in Afrika von großer Bedeutung für Greifvögel. Innerhalb der Schutzgebiete nahmen die Anzahlen der Greifvögel in den letzten Jahrzehnten weniger dramatisch ab als außerhalb (vgl. Abb. 5). Natürliche Steppen- und Savannenhabitats sowie kleinflächige und extensiv genutzte landwirtschaftliche Gebiete, die noch eine zumindest weitgehend ursprüngliche Hydrologie und Vegetation aufweisen, verdienen besonderen Schutz. Nur diese Gebiete bieten großen Insekten sowie Vögeln und Kleinsäugetern Lebensräume, die ihrerseits die Nahrungsgrundlage für überwinternde Wiesenweihen bzw. allg. Greifvögel bilden. Schutzmaßnahmen sollten sich insbesondere auf die identifizierte großen Rastplätze (z. B. im westlichen Senegal, s. 3.1.3.) konzentrieren.

Greifvögel werden in ihren Winterquartieren weiterhin durch großflächige Pestizideinsätze im Zuge der Heuschreckenbekämpfung gefährdet (Clarke 1996a). Nicht nur Wanderheuschrecken, sondern auch ortstreue Heuschreckenarten (wie *Ornithacris cavroisi*), die einen Großteil der Weihen-Nahrung ausmachen (3.2.3.), werden in Afrika noch immer mit in Europa bereits seit Jahrzehnten verbotenen Chemikalien wie DDT bekämpft. DDT ist in Afrika weiterhin zur Malariabekämpfung zugelassen (s. Stockholmer Konvention aus dem Jahr 2001: <http://www.pops.int/documents/registers/ddt.htm>). Der Einsatz konventioneller Pestizide kann nachteilige Folgen für eine Vielzahl von Heuschreckenkonsumenten haben, bspw. eine verringerte Kondition, eine verringerte Fortpflanzungsfähigkeit bis hin zum Tod. Biopestizide wie Green Muscle[®] könnten eine Zukunftsperspektive für lokale und überwinternde Heuschreckenkonsumenten bieten. Die Mittel basieren auf Schimmelpilzen, welche die Heuschrecken befallen, jedoch für Vögel als unschädlich gelten. Da die Mittel nicht so intensiv und schnell wirken wie konventionelle Chemikalien, können sie nicht unter allen Umständen eingesetzt werden (W.C. Mullié mündl. Mitt.) Die senegalesische Regierung äußerte 2007 den Wunsch, in Zukunft Biopestizide einzusetzen.

Erste Einsätze im Senegal im September/Oktober 2008 verliefen erfolgreich (Mullié 2009). Neben Weißstörchen (ca. 3.500) und Rötelfalken (ca. 1.000) waren die 1.800-2.000 im Gebiet rastenden Wiesenweihen mit die wichtigsten Heuschrecken-Prädatoren, die dem Biopestizideinsatz zum Erfolg verhalfen. Das Gebiet wurde unter anderem durch satellitentelemetrische Daten aus dem vorliegenden Projekt als chancenreich für den Test eines Biopestizideinsatzes eingestuft. Damit konnten

Daten aus diesem Projekt direkt dazu beitragen, dass viele Hundert Wiesenweihen im Winter 2008/2009 bespritzte Heuschrecken ohne Gesundheitsrisiken konsumieren konnten. Dies ist ein erster Schritt zur Entwicklung einer Methode, die in der Zukunft weiträumiger zur sicheren Ernährung von vielen Heuschreckenkonsumenten beitragen kann.

Wiesenweihen sind in den Winterquartieren darüber hinaus weiterhin direkter Verfolgung durch Menschen ausgesetzt, Details s. o.

3.4.3. Die Bedeutung der Satellitentelemetrie für den Artenschutz

Die Wiesenweihe ist ein typischer Langstreckenzieher, sie verbringt gut acht Monate des Jahres auf dem Zug bzw. in ihren afrikanischen Winterquartieren. Für einen effektiven Schutz sind demnach großflächige staatenübergreifende Schutzkonzepte unerlässlich. Die Kenntnisse der Zugwege und Lage der Winterquartiere stützten sich bislang trotz jahrzehntelanger z. T. intensiver Beringung nur auf mehr oder weniger anekdotische Beobachtungen. Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass die Fundwahrscheinlichkeit von Vögeln entlang der Zugroute, vor allem aber in den Winterquartieren in der Sahelzone äußerst gering ist. Mit Hilfe der hier vorgestellten satellitentelemetrischen Studien konnten sowohl die Lage der Zugrouten wie auch die Lage der Rastgebiete und Winterquartiere für verschiedene europäische Brutpopulationen innerhalb von nur gut zwei Jahren ermittelt werden. Dies wäre in der mittels Satellitensendern erzielten Detailschärfe mit „konventionellen“ Markierungsmethoden (z. B. Farbberingung, Flügelmarken), auch bei einer Intensivierung der Programme in den nächsten Jahrzehnten so nicht möglich gewesen. Die Satellitentelemetrie ermöglichte darüber hinaus zugleich auch Aussagen zum jahreszeitlichen Auftreten der Mortalität, den Hauptgefährdungszeiträumen und -gebieten und damit indirekt auch den Hauptgefährdungsursachen. Sie liefert damit die Voraussetzung zur Errichtung eines effektiven Schutzgebietssystems. Die Peilungen wurden bereits genutzt, um geeignete Gebiete für den Biopestizideinsatz im Senegal zu identifizieren, wovon tausende überwinterner Wiesenweihen und andere Heuschreckenkonsumenten profitierten. Die Satellitentelemetrie ist damit ein ganz wesentliches und unersetzliches Werkzeug im Artenschutz.

4. Zusammenfassung

Der Brutbestand der Wiesenweihe kann in weiten Teilen NW-Europas nur durch intensive Nestschutzmaßnahmen erhalten werden. Für einen effektiven Schutz der Art sind aber großräumige staatenübergreifende Schutzmaßnahmen des Jahreslebensraumes unerlässlich. Die Wiesenweihe ist ein Langstreckenzieher, europäische Brutvögel verbringen gut acht Monate des Jahres auf dem Zug bzw. in ihren afrikanischen Winterquartieren. Die Kenntnisse der Zugwege und der Lage der Winterquartiere waren bislang sehr lückenhaft. Einzig die Satellitentelemetrie erlaubt Detailanalysen der Zugwege wie auch der Lage der Winterquartiere, einschließlich Aussagen zum jahreszeitlichen Auftreten der Mortalität. Im Rahmen des DBU-Projektes wurden erstmals 20 NW- und 10 NO-europäische Wiesenweihen mit Satellitensendern markiert. Parallel zu den satellitentelemetrischen Studien wurden alljährlich Expeditionen in die Winterquartiere durchgeführt. Aufbauend auf diesen Daten können ein geeignetes Schutzgebietssystem und Maßnahmen zur Strukturverbesserungen vorgeschlagen werden.

Ca. $\frac{3}{4}$ aller NW-europäischen Brutvögel zogen auf dem Herbst- und Frühjahrszug über eine westliche Route, über Frankreich/Spanien, in ihre Winterquartiere bzw. Brutgebiete, ca. $\frac{1}{4}$ der Vögel zog über eine zentrale Zugroute, über Italien/Sardinien. Ein Schleifenzug wurde für NW-europäische Brutvögel nicht nachgewiesen. Bei NO-europäischen Brutvögeln wurde hingegen ein Schleifenzug beobachtet. Die Herbstzugrouten verliefen über Griechenland/Kreta, die Heimzugrouten über Sardinien/Italien. Wiesenweihen ziehen auf populationsspezifischen Routen, wobei sie auch mehrere Hundert Kilometer über das offene Meer ziehen. Erste mehrjährige Registrierungen der Zugrouten einzelner Individuen deuten darauf hin, dass die Individuen offensichtlich über Jahre an den einmal gewählten Zugrouten festhalten.

Die Herbstzugperiode erstreckte sich im Mittel über 42 Tage. Wiesenweihen rasteten während des Herbstzuges durchschnittlich zwei bis drei Mal, die mittlere Rastdauer lag bei 6 – 7 Tagen, so dass sich eine Gesamtrastdauer von im Mittel 14 Tagen ergab. Wiesenweihen verbrachten somit rund ein Drittel der Zugzeit mit Rasten.

Die westliche Brutpopulation nutzte auf ihrem Zug in die Winterquartiere im Wesentlichen sechs Rastgebiete: vor dem eigentlichen Abzug rasteten mehrere Vögel im Großraum Kassel – Braunschweig – Erfurt, während des weiteren Zuges wurden Rastgebiete in der Champagne in Nordfrankreich, in Nord- und Südspanien, im Grenzgebiet von Marokko und Algerien sowie in SW-Marokko identifiziert. Große Bedeutung dürfte insbesondere den in Nordmarokko gelegenen Rastgebieten zukommen, im Herbst zur Rast und möglicherweise Fettdeposition vor der Wüstenüberquerung und im Frühjahr zur Rast nach der Überquerung der Sahara. Für die NO-europäische Brutpopulation konnten auf Grund geringeren Stichprobenumfangs bisher nur zwei bedeutende Rastgebiete identifiziert werden: die NW-Ukraine sowie das Grenzgebiet von Rumänien und Bulgarien.

Europäische Wiesenweihen überwintern bevorzugt in der Sahel und Sahel-Sudan-Zone, zwischen etwa 10°N und 17°N. Das Überwinterungsgebiet erstreckte sich vom Senegal, Gambia, Guinea-Bissau und Mauritien im Westen über Mali und Burkina Faso bis zum Niger, Nigeria und Tschad im Osten. Zugbewegungen im Winterquartier können durch die Hypothese des „grünen Gürtels“ erklärt werden: Wiesenweihen rasten nach der Überquerung der Sahara soweit nördlich wie möglich, im ersten grünen Vegetationsgürtel südlich der Sahara. Mit Fortschreiten der Trockenzeit ziehen sie ca. 500 km weiter nach Süden, lokalen ortsgebundenen Heuschreckenvorkommen folgend. Gewöllanalysen ergaben, dass Wiesenweihen sich im Winterquartier sehr opportunistisch ernähren, ihre Nahrung aber, sofern verfügbar, größtenteils aus ortsgebundenen Heuschrecken (z. B. *Acorypha clara*, *Ornithacris cavroisi*) besteht.

Innerhalb des zwischen 10°N und 17°N gelegenen Überwinterungsgebietes fallen einige Konzentrationspunkte ins Auge bspw. im westlichen Senegal, wo u. a. ein Schlafplatz mit ca. 1.500 Weihen nachgewiesen wurde. Weitere bedeutende Überwinterungsgebiete befinden sich in Mauritien, in der Grenzregion zum Senegal (Djoudj, Podor) bzw. im Dreiländereck Mauritien/Senegal/Mali. Darüber hinaus dürfte dem Binnendelta des Niger in Mali eine große Bedeutung zukommen. Im Niger finden sich vor allem im Südwesten des Landes geeignete Habitats und im Anschluss daran in NW-Nigeria. Weitere Konzentrationen kommen dann wieder in NO-Nigeria an der Grenze zum Niger sowie in N-Kamerun und der daran anschließenden Region im zentral-westlichen Tschad vor.

In ihren europäischen Brutgebieten werden Wiesenweihen in erster Linie durch großräumige Lebensraumzerstörungen und die Intensivierung der Landwirtschaft gefährdet. Seit den 1990er Jahren brüten Wiesenweihen in NW-Europa vornehmlich auf Ackerflächen, dort besteht die Gefahr des Ausmähens der Gelege, brütender Weibchen und der Jungvögel. Diese Gefahr kann durch Kooperationsprojekte zwischen Ornithologen und Landwirten weitgehend gebannt werden. Neben Nestschutzmaßnahmen sind langfristig vor allem Habitatverbesserungen anzustreben, bspw. der Erhalt kleinräumiger Mosaikstrukturen, von Brachflächen sowie die Anlage breiter ungenutzter Ackerrandstreifen.

Auf dem Zug und in ihren afrikanischen Winterquartieren werden Wiesenweihen ebenfalls durch großflächige Lebensraumzerstörungen gefährdet. Es gilt das für die Brutgebiete Gesagte: Einer kleinräumigen Landschaftsstruktur und extensiv genutzten, arten- und individuenreichen Brachflächen kommt überragende Bedeutung zu. Höchste Priorität hat der Schutz großer traditioneller Rastgebiete, die außerhalb des eigentlichen Brut- und Überwinterungsgebietes liegen, bspw. des Naama-Plateaus in Nordmarokko bzw. der mehrere Hundert Individuen umfassenden Überwinterungsgebiete im Senegal. Der Schutz dieser Konzentrationsgebiete ist umso wichtiger, da Wiesenweihen sehr ortstreu sind und offensichtlich über Jahre traditionelle Rast- und Winterquartiere aufsuchen.

Auf dem Zug bzw. in den Winterquartieren werden Greifvögel weiterhin durch Jagd und großflächige Pestizideinsätze im Zuge der Heuschreckenbekämpfung gefährdet. In einem ersten Schritt ist die Überwachung und strikte Einhaltung der Europäischen Vogelschutzrichtlinie zu fordern (z. B. auf Malta). In den afrikanischen Ländern sind die Öffentlichkeit und die Politiker entsprechend zu informieren. Erste Informationskampagnen wurden im Rahmen der Expeditionen gestartet.

Zur Heuschreckenbekämpfung wird in Afrika weiterhin DDT eingesetzt. Hier ist zu prüfen, ob und inwieweit bspw. DDT durch Biopestizide wie Green Muscle® ersetzt werden kann. Erste Einsätze in verschiedenen Sahel-Ländern verliefen erfolgreich.

5. Öffentlichkeitsarbeit

Das Projekt wurde wiederholt in der lokalen und überregionalen Presse sowie im Rundfunk und Fernsehen vorgestellt, in Deutschland, den Niederlanden, Dänemark und Polen sowie während unserer Expeditionen auch in Afrika (Niger, Senegal, Nigeria). Die aktuellen Peilungen und Zugrouten der markierten Vögel werden auf der Internetseite der Stiftung Wiesenweihe vorgestellt (www.grauwekiekendief.nl). Ebenso sind Artikel zum Projekt auf den Seiten der deutschen (<http://www.abunaturschutz.de/index.html>), dänischen (http://www.dof.dk/sider/index.php?option=com_content&task=view&id=428&Itemid=485) und polnischen (<http://bocian.org.pl/blotniak/telemetry>) Projektpartner zu finden.

Im Rahmen des Projekts beteiligten wir uns an dem DBU-Projekt „*Umwelt baut Brücken – Jugendliche im Europäischen Dialog*“ (Veranstaltung eines Recherchetages im April 2007).

Die Ergebnisse wurden mittels Vorträgen und Postern auf verschiedenen nationalen und internationalen Konferenzen vorgestellt (z. B. Niedersächsischer Wiesenweihen Workshop 2006, Französisches Wiesenweihentreffen 2006 sowie 2008, International Ornithological Congress in Hamburg 2006, Kongress der European Ornithological Union in Wien 2007, Pan-African Ornithological Congress in Kapstadt 2008, Tagung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft in Bremen 2008, Ornithologisches Kolloquium IfV, Wilhelmshaven 2005 sowie 2008, Nederlandse Ornithologische Unie Themadag 2005 sowie 2008).

Publikationen aus dem Projekt

- DBU (Hrsg) 2008. "Satellitenüberwachung" für weitreisende Wiesenweihen. *DBU-aktuell* **10-2008**: 2.
- Koks, B. 2008. Project Grauwe Kiekendief: Hightech zenders om beschermingsknelpunten te ontrafelen. *Mens & Vogel* **2008**: 40-51
- Krupiński, D. 2007: Błotniak łąkowy – elegancki władca pól. *Ptaki Polski* 2007: 16-19
- Trierweiler, C., Brouwer, J., Koks, B., Smits, L., Harouna, A. & Moussa, K. 2007b. *Montagu's Harrier Expedition to Niger, Benin and Burkina Faso*. Scheemda: Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief.
- Trierweiler, C., Drent, R.H., Komdeur, J., Exo K.-M., Bairlein, F. & Koks, B.J. 2008. De jaarlijkse cyclus van Grauwe Kiekendieven – gedreven door woelmuizen en sprinkhanen? *Limosa* **81**: 107-115
- Trierweiler, C., Koks, B., Harouna, A., Issaka, H. & Brouwer, J. 2006a. *Montagu's Harrier research in the Sahel 2006-2007: aims, findings, methods used and plans for the future*. Scheemda: Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief.
- Trierweiler, C., Koks, B.J., Bairlein, F., Exo, K.-M., Komdeur, J. & Dijkstra, C. 2006c. Zugstrategien und Schutz NW-europäischer Wiesenweihen (*Circus pygargus*). *Jahresbericht Institut für Vogelforschung* **7**: 12.
- Trierweiler, C., Koks, B.J., Drent, R.H., Exo, K.-M., Komdeur, J., Dijkstra, C. & Bairlein, F. 2007a. Satellite tracking of two Montagu's Harriers (*Circus pygargus*): dual pathways during autumn migration. *Journal of Ornithology* **148**: 513-516.
- Trierweiler, C., Komdeur, J., Drent, R.H., Exo, K.-M., Bairlein, F. & Koks, B.J. 2007. Tracking migratory routes of Montagu's harriers. In: CEES: *Progress report 2006*. Groningen: Centre for Ecological and Evolutionary Studies (CEES). S. 29-32.
- Trierweiler, C., Visser, E.G. Arisz, J. & B.J. Koks 2008: Habitatgebruik van Grauwe Kiekendieven *Circus pygargus* in het agrarisch landschap 2003-2006 onderzocht m.b.v. radiotelemetrie. Scheemda: Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief.

Aufgeführt sind hier auch bereits im Vorfeld und in Vorbereitung des DBU-Projektes verfasste Berichte und Publikationen sowie im Umfeld des DBU-Projektes publizierte Berichte. PDF-Dateien der aufgeführten Publikationen befinden sich auf der dem Bericht beiliegenden CD.

Weitere Veröffentlichungen sind in Vorbereitung und werden der DBU nach Erscheinen zugesandt.

6. Danksagung

Das Wiesenweihenprojekt wäre ohne die kontinuierliche Unterstützung einer Vielzahl von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in dem vorliegenden Umfang nicht durchführbar gewesen. Initiiert wurde das Projekt von Ben Koks, der sich auch fortlaufend an allen Freiland- und Auswertungsarbeiten beteiligte. Rudi Drent[†], Franz Bairlein und Jan Komdeur übernahmen die wissenschaftliche Betreuung.

Marion Gschweg half bei der Anbringung der ersten Satellitensender und gab wertvolle Ratschläge zur Datenaufarbeitung. Erik Visser übernahm neben der Markierung vieler Vögel das Erstellen einer Datenbank, half bei der Datenverarbeitung und erstellte zusammen mit Menno Venema die Website (www.grauwekiekendief.nl).

Hubertus Illner (Hellwegbörde), Dominik Krupiński (Polen), Dzima Vintchevski (Weißrussland), Lars Maltha Rasmussen, Michael Clausen, Henning Heldbjerg, Kasper Thorup (alle Dänemark) und Jochen Ropers (Wursterland) ermöglichten unsere Arbeit in den verschiedenen europäischen Ländern. Im Feld halfen weiterhin u. a. Martijn Perk, Jan Ploeger, Finn Birkholm-Clausen und Jorna Arisz.

Unsere Afrika-Arbeit wurde von Leen Smits, Abdoulaye Harouna, Sama Gagaré, Kailou Moussa, Housseini Issaka, Hans Hut, Younoussa Issa, Joost Brouwer und Wim Mullié unterstützt. Raymond Klaassen, Roine Strandberg und Thomas Alerstam unterstützten uns bei der Datenanalyse und Auswertung. Heiko Schmaljohann sowie Bram Kuiper halfen freundlicherweise bei der Auswertung mit Hilfe des Programms R. Michael Coyne unterstützte uns bei den Auswertungen mit STAT und mapprool (www.seaturtle.org).

Beatriz Arroyo, Rob Bijlsma, Roger Clarke[†], Jean-Marc Thiollay, Jean-Luc Bourrioux und Cor Dijkstra gaben wertvolle Ratschläge. Wir danken den jeweiligen Beringungszentralen für die Beringungsgenehmigungen und den Tierversuchskommissionen für die entsprechenden Ausnahmegenehmigungen. Sowohl der Firma Microwave als auch CLS gilt unser Dank für ihre freundliche Unterstützung bei technischen Problemen und Fragen.

Weiterhin möchten wir den vielen Ehrenamtlichen, Studenten und nicht zuletzt den Landwirten danken, die unsere Arbeit überhaupt erst ermöglicht haben.

7. Literatur

- Agostini, N. & Logozzo, D.** 1997. Autumn migration of *Accipitriformes* through Italy en route to Africa. *Avocetta* **21**:174–179.
- Alerstam, T., Hake, M., Kjellén, N.** 2006. Temporal and spatial patterns of repeated migratory journeys by Ospreys. *Animal Behaviour* **71**:555–566.
- Arisz, J., Boekhoff, M., Trierweiler, C. & Koks, B.J.** 2008. *Ackerrandstreifenprogramm zum Schutz von Ackervogelarten, unter besonderer Berücksichtigung der Feldlerche und Wiesenweihe: Bewertung des Pilotvorhabens in der Rheiderländer Ackermarsch 2004-2007*. Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief: Scheemda.
- Arroyo, B.E.** 1997. Diet of Montagu's Harrier *Circus pygargus* in central Spain: analysis of temporal and geographic variation. *Ibis* **139**: 664–672.
- Arroyo, B.E., Bretagnolle, V. & Leroux, A.** 2007. Interactive effects of food and age on breeding in the Montagu's Harrier *Circus pygargus*. *Ibis* **149**:806-813.
- Arroyo, B.E., García, J.T., Bretagnolle, V.** 2004. *Circus pygargus* Montagu's Harrier. *Birds of the Western Palearctic Update* **6**:41–55.
- Arroyo, B.E., King, J.R., Palomares, L.E.** 1995. Observations on the ecology of Montagu's and Marsh Harriers wintering in northwest Senegal. *Ostrich* **66**:37-40.
- Bairlein, F. & Henneberg, H.R.** 2000: *Der Weißstorch (Ciconia ciconia) im Oldenburger Land: Bestandsentwicklung – Zug – Schutz*. Isensee: Oldenburger Forschungen, Neue Folge 12.
- Berthold, P., Kaatz, M. & Querner, U.** 2004. Long-term satellite tracking of white stork (*Ciconia ciconia*) migration: constancy versus variability. *Journal of Ornithology* **145**:356–359.
- Bijlsma, R.G.** 1987. *Bottleneck areas for migratory birds in the Mediterranean region: an assessment of the problems and recommendations for action*. Cambridge: International Council for Bird Preservation.
- Bønløkke, J., Madsen, J.J., Thorup, K., Pedersen, K.T., Bjerrum, M. & Rahbek, C.** 2006. *Dansk Trækfugleatlas*. Humlebæk: Rhodos.
- Brown, L.H., Urban, E.K. & Newman, K.** 1982. *The Birds of Africa, Vol. 1*. London: Academic Press.
- Buehler, D.M. & Piersma, T.** 2008. Travelling on a budget: predictions and ecological evidence for bottlenecks in the annual cycle of long-distance migrants. *Philosophical transactions of the royal society B-Biological Sciences* **363**: 247-266.
- Burfield, I. & Van Bommel, F.** (Herausgeber) 2004. *Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status*. Cambridge: BirdLife International.
- Clarke, R.** 1996a. *Montagu's Harrier*. Chelmsford: Arlequin Press.
- Clarke, R.** 1996b. Preliminary observations on the importance of a large communal roost of wintering harriers in Gujarat (NW. India) and comparison with a roost in Senegal (W. Africa). *Journal of the Bombay Natural History Society* **93**:44-50.
- CLS** 2007. *ARGOS User's Manual 2007*. Toulouse: www.argos-system.org.
- Corbacho C., Sánchez, J.M. & Sánchez, A.** 1997. Breeding biology of Montagu's Harrier *Circus pygargus* L. in agricultural environments of southwest Spain; comparison with other populations in the western Palearctic. *Bird Study* **44**: 166–175.
- Cormier, J. P. & Baillon, F.** 1991. Concentration de busards cendrés *Circus pygargus* dans la région de M'Bour (Sénégal) durant l'hiver 1988-1989: Utilisation du milieu et régime alimentaire. *Alauda* **59**:163-168.
- Dijksterhuis, K.** 2007. Grauwe Kiekendieven vertellen hun verhaal per satelliet. *Boomblad* **4-2007**: 12-15.
- Drent, R.H., Eichhorn, G., Flagstad, A., Van der Graaf, A.J., Litvin, K.E. & Stahl, J.** 2007. Migratory connectivity in Arctic geese: spring stopovers are the weak links in meeting targets for breeding. *Journal of Ornithology* **148**:S501–S514.
- DBU** (Hrsg) 2008. "Satellitenüberwachung" für weitreisende Wiesenweihen. *DBU-aktuell* **10-2008**: 2.
- Fransson, T. & Petterson, J.** 2001. *Svensk ringmärkningsatlas, Vol 1*. Stockholm: Naturhistoriska Riksmuseet and Sveriges Ornitologiska Förening.
- García, J.T. & Arroyo, B.E.** 1998. Migratory movements of western European Montagu's Harrier *Circus pygargus*: a review. *Bird Study* **45**:188–194.
- Gerkmann, B.** 2007. Identifizierung wichtiger Habitate wandernder Vogelarten. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller.
- Hötker, H., Thomson, K.-M. & Köster, H.** 2004. *Auswirkungen regenerativer Energiequellen auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiequellen*. Bergenhusen: Michael-Otto-Institut im NABU.

- Illner, H.** 2007. *Schutzprogramm für Wiesenweihen und Rohrweihen in Mittelwestfalen, Jahresbericht 2006*. Bad Sassendorf: Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V.
- Illner, H.** 2008. Wiesenweihe bleibt der Hellwegbörde treu. Margret: zurück aus Afrika. *Natürlich, ABU-Nachrichten aus unserer Region 2-2008*:1-2.
- Kjellén, N., Hake, M. & Alerstam, T.** 2001. Timing and speed of migration in male, female and juvenile Ospreys *Pandion haliaetus* between Sweden and Africa as revealed by field observations, radar and satellite tracking. *Journal of Avian Biology* **32**:57–67.
- Koks, B.** 2008. Case: Beschermingsproject Grauwe Kiekendief als opmaat voor effectieve akkervogelbescherming. *De Levende Natuur* **109**:109-112
- Koks, B.** 2008. Project Grauwe Kiekendief: Hightech zenders om beschermingsknelpunten te ontrafelen. *Mens & Vogel* **2008**:40-51.
- Koks, B.J. & Visser, E.G.** 2002a. Hoe Nederlands zijn de Nederlandse Grauwe Kiekendieven? *Op het Vinkentouw* **96**:26-37.
- Koks, B.J. & Visser, E.G.** 2002b. Montagu's Harrier *Circus pygargus* in the Netherlands: does nest protection prevent extinction? *Ornithologischer Anzeiger* **41**: 159–166.
- Koks, B.J., Trierweiler, C., Visser, E.G., Dijkstra, C. & Komdeur, J.** 2007. Do voles make agricultural habitat attractive to Montagu's Harrier *Circus pygargus*? *Ibis* **149**:575-586.
- Leroux, A.** 2004. *Le Busard Cendré*. Paris: Éditions Belin.
- LWVT / SOVON** 2002. *Vogeltrek over Nederland 1976 – 1993*. Haarlem: Schuyt & Co.
- Marra, P.P., Hobson, K.A. & Holmes, R.T.** 1998. Linking winter and summer events in a migratory bird by using stable carbon isotopes. *Science* **282**:1884-1886.
- Mebs, T. & Schmidt, D.** 2006. *Roofvogels van Europa, Noord-Afrika en Voor-Azië: biologie, kenmerken, populaties*. Baarn: Tirion Natuur.
- Meyer, S.K., Spaar, R. & Bruderer, B.** 2000. To cross the sea or to follow the coast? Flight directions and behaviour of migrating raptors approaching the Mediterranean sea in autumn. *Behaviour* **137**:379–399.
- Microwave Telemetry Inc.** 2005: Argos performance in Europe. *Tracker News* **6**:8.
- Millon, A., Bretagnolle, V. & Leroux, A.** 2004. Busard cendré *Circus pygargus*. In Thiollay, J.-M. & Bretagnolle, V. (Herausgeber) *Rapaces nicheurs de France, distribution, effectifs et conservation*: 70–74. Paris: Delachaux et Niestlé.
- Mullié, W.C.** 2009: Duizenden Grauwe Kiekendieven fourageren veilig op bespoten sprinkhanen in Senegal. *Monty's Flying Circus* **2009-1**:5.
- Spaar, R. & Bruderer, B.** 1997. Migration by flapping or soaring: Flight strategies of Marsh, Montagu's and Pallid Harriers in southern Israel. *Condor* **99**:458-469.
- Thiollay, J.-M.** 2006. The decline of raptors in West Africa: long-term assessment and the role of protected areas. *Ibis* **148**:240-254.
- Thorup, K., Rasmussen, L.M., Heldbjerg, H. & Madsen, J.J.** 2008: Hedehøge – under skærpet overvågning. *Fugle og Natur* **4**:10-13.
- Trierweiler, C. & Koks, B.J.** 2009. *Montagu's Harrier*. In: Zwarts, L., Bijlsma, R.G., Van der Kamp, J. & Wymenga, E. (Herausgeber) *Living on the edge. Birds and wetlands in a changing Sahel*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Trierweiler, C., Brouwer, J., Koks, B., Smits, L., Harouna, A. & Moussa, K.** 2007a. *Montagu's Harrier Expedition to Niger, Benin and Burkina Faso*. Scheemda: Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief.
- Trierweiler, C., Drent, R.H., Komdeur, J., Exo K.-M., Bairlein, F. & Koks, B.J.** 2008. De jaarlijkse cyclus van Grauwe Kiekendieven – gedreven door woelmuizen en sprinkhanen? *Limosa* **81**: 107-115.
- Trierweiler, C., Koks, B., Harouna, A., Issaka, H. & Brouwer, J.** 2006a. *Montagu's Harrier research in the Sahel 2006-2007: aims, findings, methods used and plans for the future*. Scheemda: Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief.
- Trierweiler, C., Koks, B., Visser, E., Draaijer, L., Ploeger, J. & Dijkstra, C.** 2006b. Grauwe Kiekendieven *Circus pygargus* in Nederland in 2005. *De Takkeling* **14**:54-67.
- Trierweiler, C., Koks, B.J., Bairlein, F., Exo, K.-M., Komdeur, J. & Dijkstra, C.** 2006c. Zugstrategien und Schutz NW-europäischer Wiesenweihen (*Circus pygargus*). *Jahresbericht Institut für Vogelforschung* **7**:12.
- Trierweiler, C., Koks, B.J., Drent, R.H., Exo, K.-M., Komdeur, J., Dijkstra, C. & Bairlein, F.** 2007b. Satellite tracking of two Montagu's Harriers (*Circus pygargus*): dual pathways during autumn migration. *Journal of Ornithology* **148**:513-516.
- Trierweiler, C., Komdeur, J., Drent, R.H., Exo, K.-M., Bairlein, F. & Koks, B.J.** 2007. Tracking migratory routes of Montagu's harriers. In: CEES: *Progress report 2006*. Groningen: Centre for Ecological and Evolutionary Studies (CEES).

- Visser, E., Koks, B., Trierweiler, C., Arisz J. & Van der Leij, R.-J.** 2008. Grauwe Kiekendieven *Circus pygargus* in Nederland in 2007. *De Takkeling* **16**:130-145.
- Wilson, J.M. & Cresswell, W.** 2006. How robust are Palearctic migrants to habitat loss and degradation in the Sahel? *Ibis* **148**:789-800.
- Zijlstra, M. & Hustings, F.** 1992. Teloorgang van de Grauwe Kiekendief, *Circus pygargus*, als broedvogel in Nederland. *Limosa* **65**: 78-79.

Wilhelmshaven, Januar 2009

(Dr. Klaus-Michael Exo)