

Zug und Überwinterung des Schreiadlers *Aquila pomarina*: Satellitentelemetrische Untersuchungen

Bernd-Ulrich Meyburg, Wolfgang Scheller und Christiane Meyburg

MEYBURG, B.-U., W. SCHELLER & C. MEYBURG (1995): Migration and wintering of the Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*): a study by means of satellite telemetry. J. Orn. 136: 401-422. - An account is given of the satellite tracking of the movements of four adult and three juv. individuals. For the first time a migratory bird was successfully tracked all the way from its breeding grounds in Europe to its wintering quarters in southern. Africa and back to Europe. Its outward and return migrations both took about 7½ weeks. Both routes were practically identical, with the bird covering a total distance of 19,400 km, including its movements in its winter quarters in Zambia. On average 166 km were covered per day during migration. Its wintering quarters, where the bird stayed from the end of October until the end of February, extended over an area of ca. 25,000 km². The autumn migration of all individuals within Africa followed a relatively narrow corridor between longitudes 31° and 36° E from Suez south to Lake Tangjilyika from where the birds dispersed. The greatest migration speed was reached by a young bird on the stage from Turkey to the Sudan, flying an average of 289 km per day.

(B.-U. M. & C. M.) Wangenheimstr. 32, D-14193 Berlin;

(W. S.) Danschowstr. 16, D-17166 Teterow

1. Einleitung

Über den Zug des Schreiadlers, eines typischen Langstreckenziehers, der über die Hälfte des Jahres außerhalb des Brutgebietes verbringt, ist wegen der geringen Zahl der Ringfunde nur sehr wenig bekannt. Noch geringer sind unsere Kenntnisse über Raum-Zeit-Muster, Ökologie, Habitatansprüche usw. im Überwinterungsgebiet (MEYBURG 1991, 1994).

Als 1992 Satelliten-Sender (PTTs = platform transmitter terminals) verfügbar wurden, die klein und leicht genug waren, um damit diese Art zu besendern, haben wir die SatellitenTelemetrie (ST) als wichtigen Bestandteil in ein umfangreiches, längerfristiges Schreiadlerprojekt in Mecklenburg-Vorpommern aufgenommen. Über den ersten 1992 besenderten Jungadler, der eine unerwartete Zugroute nahm, wurde bereits berichtet (MEYBURG et al. 1993). 1993 und 1994 haben wir in Europa 7 weitere Schreiadler besendert und über Gesamtstrecken zwischen 2900 und 19 400 km telemetriert.

2. Material und Methode

Ab 1992 waren relativ zuverlässige Kleinsender der Firma Microwave Telemetry, Inc. (USA) mit einer Masse von 50 g verfügbar, die bei weiblichen Schreiadlern eingesetzt werden konnten. Eine weitere Verkleinerung auf 28-30 g ermöglichte ab Herbst 1993 auch die Besendung der kleineren Männchen.

1993 haben wir zwei weibliche Nestlinge in Mecklenburg-Vorpommern und einen weiteren in Lettland besendert. 1994 wurden je zwei adulte Männchen in den Brutgebieten Mecklenburg-Vorpommerns und der Slowakei mit Sendern versehen, die mit Hilfe der Dho-gaza-Methode (BLOOM 1987) gefangen worden waren. Der Versuch, durchziehende bzw. überwinternde Schreiadler mit Hilfe von Bal-chatris (BLOOM 1987) zu fangen und zu besendern, blieb in Israel und Südafrika ohne Erfolg. Hingegen konnte je ein immat. und ein subad. überwinterndes Individuum, über die später berichtet werden soll, in Namibia gefangen und besendert werden.

Für weitere Einzelheiten der Methode verweisen wir auf BERTHOLD et al. (1992) und MEYBURG et al. (1993). Die Aufzeichnung der Flugrouten und die Berechnung der Distanzen zwischen den einzelnen Argos-Lokalisationen erfolgte mit Hilfe eines Computerprogramms, dem eine Merkator-Projektion zugrunde liegt. Alle angegebenen Distanzen entsprechen den errechneten Minimalentfernungen zwischen aufeinanderfolgenden Orten. Die tatsächlich zurückgelegten Strecken dürften daher oftmals größer gewesen sein.

Zusätzlich zu den laufenden Feldbeobachtungen in europäischen Brutgebieten beobachteten wir Schreiadler auf dem Zug und in Überwinterungsgebieten, insbesondere in Israel, Namibia, Südafrika und Tansania.

Wir danken dem ehemaligen Umweltministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern (R. LABES) für die großzügige finanzielle Unterstützung des Projekts. H. W. NEHLS vom Zoo Rostock stellte uns Lockvögel für die Dho-gaza-Methode zur Verfügung. S. DANKO, T. BELKA, O. SREIBR und J. VRAN ermöglichten den Fang zweier Altvögel in der Slowakei. U. BERGMANIS besenderte für uns einen Nestling in Lettland. C. ROHDE, M. NEUBAUER, H. MATTHES und J. MATTHES unterstützten uns tatkräftig bei der Feldarbeit in Mecklenburg-Vorpommern. W. S. CLARK und Y. LESHEM halfen uns bei den Fangversuchen in Israel. A. und M. KEMP unterstützten uns in Südafrika. A. KHOURY und P. KELLER danken wir für die Rückgabe des Senders eines im Libanon abgeschossenen Jungadlers, G. NIKOLAUS für Angaben über den Sudan, K. GRASZYNSKI für die kritische Durchsicht eines ersten Manuskriptentwurfes und R. D. CHANCELLOR für die Korrektur der englischen Texte.

3. Ergebnisse

Alle Sender funktionierten bei den überlebenden Vögeln einwandfrei bis zum Spannungsabfall der Batterien, der nach recht unterschiedlich langen Zeiträumen (3 1/2 bis knapp 11, im Durchschnitt 7,6 Monaten) eintrat und der aus den übermittelten Daten vorher abgelesen werden konnte. Von den sieben Adlern gingen zwischen 44 und 126 (im Mittel 70) Argos-Lokalisationen ein. Insgesamt werteten wir 494 Ortungen aus.

Beide Jungvögel aus Deutschland kamen im Libanon um, wobei einer der Nestlinge nachweislich abgeschossen wurde. Beide Sender wurden danach noch einige Male, allerdings unregelmäßig, geortet. Alle übrigen Vögel konnten bis südlich des Äquators telemetriert werden. Im Gegensatz zum ersten besenderten Adler von 1992 nahmen alle Vögel die typische Ostroute über den Bosphorus, Israel und Suez. Erstmals konnte das Zugverhalten innerhalb Afrikas, das sich direkter Beobachtung praktisch vollständig entzieht, recht genau untersucht werden. Ebenso gelang die genaue Dokumentation von Überwinterungsplätzen im südlichen Afrika südlich des 15. Breitengrads südlicher Breite.

Zum ersten Mal bei einem europäischen Zugvogel glückte in einem Falle die Telemetrie der gesamten Jahresroute vom Brutgebiet bis ins südliche Afrika und zurück

zum Brutplatz. Das adulte Männchen aus Mecklenburg-Vorpommern konnte über knapp elf Monate und eine Gesamtstrecke von 19403 km telemetriert werden.

3.1. Altvögel

Schreiadler mit Sender Nr. 22691

Fang und Besenderung (Masse 1518 g) erfolgten am 27. 5. 1994 im ehem. Kreis Teterow (Mecklenburg-Vorpommern). Der Adler wurde zugleich mit einem kleinen Bodentelemetriesender versehen und bis zum Abzug 121 Stunden lang intensiv direkt beobachtet. Er zeigte keinerlei Reaktion auf die Sender. Es handelte sich um einen Revierinhaber, dessen Weibchen nicht zur Eiablage gekommen war. Wir verwerteten 126 Argos-Ortungen.

Der Adler hielt sich bis zum 5. 9. im Brutgebiet auf. Auf seinem Wegzug bis ins Überwinterungsgebiet im südlichen Sambia legte er 8986 km zurück. Auf dem Heimzug konnte er bis zum Brutplatz telemetriert werden, wo er etwa am 22. April eintraf, wohl witterungsbedingt, wie auch alle anderen von uns kontrollierten Schreiadler, etwa 10 Tage später als in anderen Jahren. Für Weg- und Heimzug benötigte er jeweils etwa 7½ Wochen (Abb. 1). In der Brutsaison 1995 wurde er wieder mit Hilfe der Bodentelemetrie beim Versorgen des Jungen beobachtet.

In seinem Überwinterungsgebiet (Abb. 5), das eine Gesamtausdehnung von ca. 25000 km² hatte, hielt er sich vier Monate lang von Ende Oktober bis Ende Februar auf. Die Ortungen addieren sich hier zu einer Gesamtstrecke von 1554 km. Einen Monat nach Ankunft im südlichen Sambia nahe der Viktoria-Fälle traf der Vogel in einem von ihm besonders intensiv genutzten Gebiet mit einer Fläche von ca. 1800 km² 60 km westlich von Lusaka und etwas nördlich der Kafue-Fluflebens ein. Hier hielt er sich drei Mal für jeweils etwa zwei Wochen (26.11.–7.12., 19.12.–5. 1. und 14. 2.–26. 2) auf. Dazwischen unternahm er zwei Abstecher in südwestlicher Richtung in ein ca. 164 km entferntes Gebiet.

Die wichtigsten Etappen des Wegzugs:

5. – 6. 9. 94	128 km	Abzug in südwestlicher Richtung bis an die Oder bei Schwedt (53° 18' N 14° 23' E)
6. – 12. 9.	121 km	weiter südöstlich bis in die Gegend von Meseritz westlich von Posen (52° 32' N 15° 40' E)
12.– 18. 9.	215 km	bis in die Gegend östlich von Breslau (51° 12' N 17° 56' E)
18. – 24. 9.	532 km	weiter durch Polen, die Mittelslowakei, Ost-Ungarn bis nach NW Rumänien bei Oradea (47° 13' N 21° 59' E)
24. 9. – 5. 10.	2634 km	durch Rumänien, Bulgarien, die Türkei, Syrien, den Libanon, Israel bis zur Südspitze der Sinai-Halbinsel (28° 24' N 34° 14' E)
5. – 11. 10.	743 km	entlang der Küste des Roten Meeres bis an die ägyptisch-sudanesischen Grenze (22° 15' N 35° 12' E)

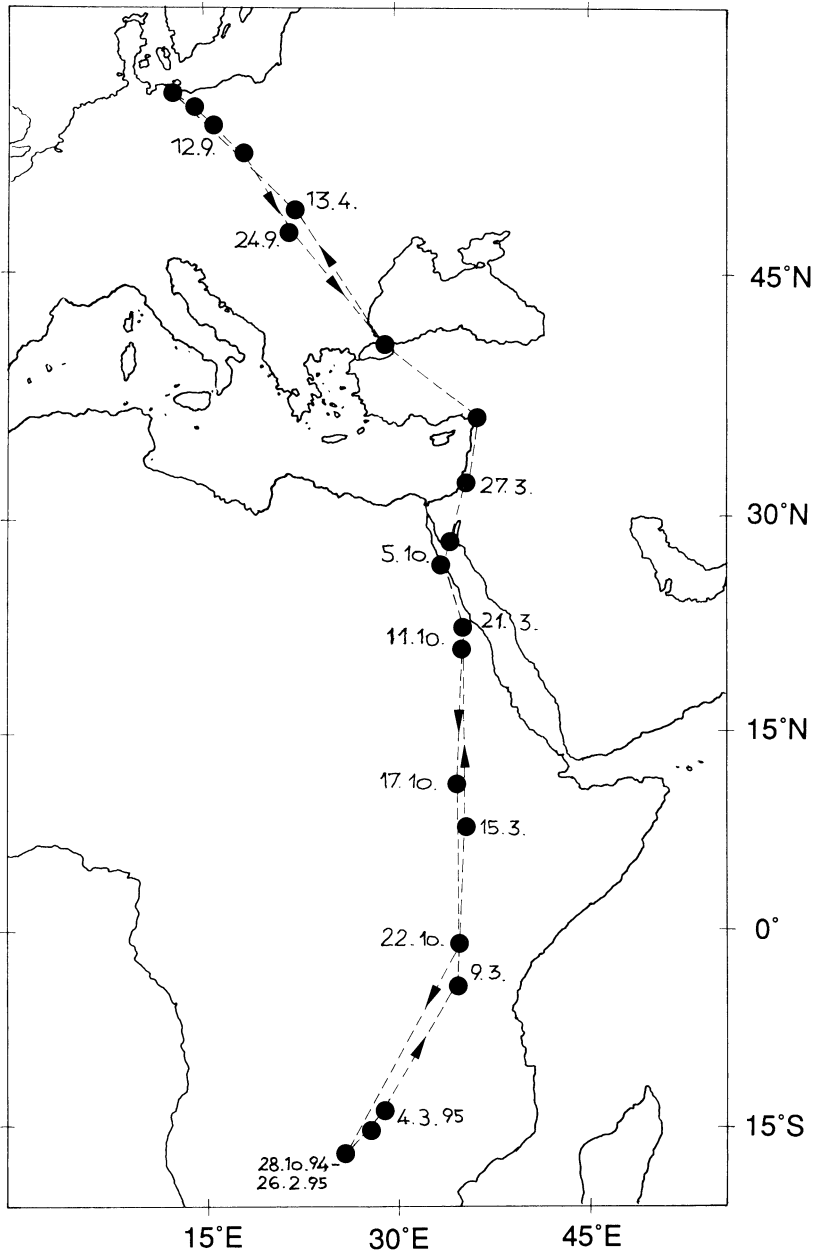


Abb. 1. Pendelzug des adulten Schreiadlers mit PTT 22691 aus Mecklenburg-Vorpommern zwischen Brutgebiet und Winterquartier in Sambia unter Angabe einiger Durchzugs- und Ankunftsstermine. – To-and-fro migration of adult Lesser Spotted Eagle PTT 22691 between its breeding grounds in northern Germany and its wintering quarters in Zambia, showing dates of arrival at selected points on route.

11. – 17. 10. 1290 km in südlicher Richtung östlich vom Nil und etwas parallel zu diesem bis an die sudanesisch-äthiopische Grenze am Blauen Nil ($10^{\circ} 43' N 34^{\circ} 34' E$)
17. – 22. 10. 1333 km weiter südlich bis zum Ostufer des Viktoria-Sees an der Grenze von Kenia und Tansania ($1^{\circ} 18' S 34^{\circ} 37' E$)
22. – 28. 10. 1990 km durch Tansania und Sambia bis in die Gegend nördlich der Viktoria-Fälle ($17^{\circ} 1' S 25^{\circ} 48' E$)
28. 10. 94 – 26. 2. 95 Aufenthalt im Überwinterungsgebiet im südlichen Sambia

Die wichtigsten Etappen des Heimzugs:

26. 2. – 4. 3. 95 187 km in nordwestlicher Richtung durch Sambia bis zum Oberlauf des Kafue-Flusses ($13^{\circ} 47' S 28^{\circ} 36' E$)
4. – 9. 3. 1220 km durch den nordöstlichen Teil Sambias ins zentrale Tansania in die feuchte Senke des Wembere-Flusses ($4^{\circ} 25' S 34^{\circ} 19' E$)
9. – 15. 3. 1399 km nördlich durch Kenia und den westlichen Teil Äthiopiens bis an die äthiopisch-sudanesische Grenze ($8^{\circ} 6' N 35^{\circ} 12' E$)
15. – 21. 3. 1614 km nach N durch den Sudan bis an die ägyptische Grenze 70 km von der Küste entfernt ($22^{\circ} 43' N 35^{\circ} 2' E$)
21. – 27. 3. 1281 km über Suez bis ins nördliche Israel ($32^{\circ} 20' N 35^{\circ} 23' E$)

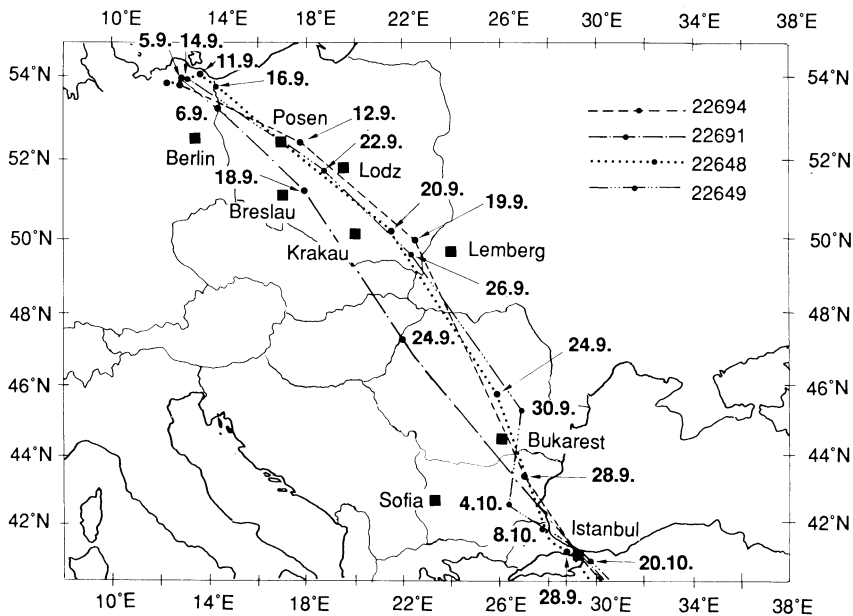


Abb. 2. Wegzugrouten deutscher Schreiadler bis zum Bosphorus. – Routes to the Bosphorus followed by 4 German Lesser Spotted Eagles.

27. 3. – 13. 4. 2265 km auf der üblichen Route um das Mittelmeer, durch die Türkei, über den Bosphorus, durch Bulgarien und Rumänien bis in den NE Ungarns nahe der slowakischen und ukrainischen Grenze (48° 19' N 22° 4' E)
13. – ca. 22. 4. 897 km nach NW durch die Slowakei und Polen bis zum Brutplatz, dort direkte Beobachtungen.

Schreiadler mit Sender Nr. 22692

Fang und Besenderung erfolgten am 26. 5. 1994 40 km NE Poprad (Slowakei). Der Vogel (1380 g) war bereits zwei Jahre zuvor am selben Brutplatz gefangen und beringt worden. Nach der Besenderung zog er erfolgreich ein Junges auf und hielt sich bis zum 21. 9. im Brutgebiet auf. Der Adler wurde 7½ Monate lang über eine Gesamtstrecke von 9744 km mit insgesamt 95 Lokalisationen auf dem Wegzug bis ins südliche Mosambik telemetriert.

Nach einem Aufenthalt von fast zwei Monaten in einem Winterquartier im zentralen Simbabwe am Fluß Umniati (Abb. 6), das eine Fläche von ca. 12000 km² einnahm und in dem der Vogel mindestens 472 km zurücklegte, zog er in der ersten Januarhälfte bis zum Abbruch der Ortungen infolge Spannungsabfalls der Batterie noch 768 km weiter südlich.

Im Mai und Juli 1995 wurde der Adler wieder am Brutplatz beim Füttern des Weibchens und Jungen beobachtet. Es gelang nicht, ihn wiederzufangen.

Die wichtigsten Etappen:

21. –27. 9. 279 km vom Brutplatz aus in Richtung SE nach Rumänien bis in die Gegend östlich von Tirgu Mures (Rumänien) (46° 22' N 25° 14' E)
- 27.9.-3. 10. 1230 km weiter auf der üblichen Ostroute über den Bosphorus und durch die Türkei bis südlich von Konya (37° 4' N 32° 52' E)
3. -9. 10. 1311 km entlang der Küste des Mittelmeers bis in die Gegend von Suez (29° 21' N 31° 37' E)
9. -15. 10. 1904 km im Nil-Tal südwärts bis nahe an die sudanesisch-äthiopische Grenze am Fluß Sobat (12° 34' N 35° 8' E)
15. -21. 10. 1427 km weiter südlich bis nach Uganda westlich von Kampala (0° 17' N 31° 22' E)
21. -27. 10. 690 km südlich durch Tansania nahe den Grenzen zu Ruanda und Burundi bis an das Ostufer des Tanganjika-Sees (5° 53' S 30° 39' E)
27. 10.-1. 11. 1174 km in SW Richtung bis nach Sambia westlich von Lusaka (15° 35' S 26° 26' E)
1. -7. 11. 519 km in SE Richtung nach Zentral-Simbabwe zwischen Que Que und Gatooma
7. 11.-31. 12. Aufenthalt in der Gegend von Que Que und Gatooma

31. 12. – 5. 1. 95	136 km	weiter südlich durch Simbawe (20° 12' S 29° 47' E)
5. – 11. 1.	475 km	weiter südlich bis nach Mosambik am Rand des Krüger Nationalparks (Südafrika) (23° 59' S 31° 58' E)
11. – 17. 1.	157 km	weiter südlich durch Mosambik bis 74 km nördlich Maputo (25° 18' S 32° 32' E)

Schreiadler mit Sender Nr. 21821

Fang und Besenderung am 24. 5. 1994 erfolgten 40 km NE Poprad (Slowakei). Es handelte sich um das einzige nicht verpaarte Individuum (Masse 1375 g), das sich kurz vor dem Fang einen spektakulären Luftkampf mit dem Revierinhaber lieferte, wobei beide mit den Fängen ineinandergekrallt sich umeinanderdrehend ca. 80 -100 m heruntertrudelten.

Der Vogel konnte 10½ Monate lang über eine Gesamtstrecke von 16074 km telemetriert werden, wobei 74 Lokalisationen ausgewertet wurden. Auf dem Wegzug von der Slowakei bis zum südlichsten Punkt der Zugroute in Mosambik legte er 9977 km zurück.

Der Adler hielt sich zunächst noch bis zum 31. 5. in der nördlichen Slowakei auf und flog dann 247 km weiter südlich nach Ungarn in die Nähe von Turkeve (47° 6' N 20° 50' E). In diesem von ihm genutzten Gebiet (Fläche ca. 35 km²) verweilte er fast zwei Monate lang vom 18. 6. – 7.8. Danach kehrte der Vogel wieder in die Nordslowakei in das Gebiet zurück, in dem er gefangen worden war und in dem er sich bis mindestens zum 1. 9. aufhielt (Abb. 3).

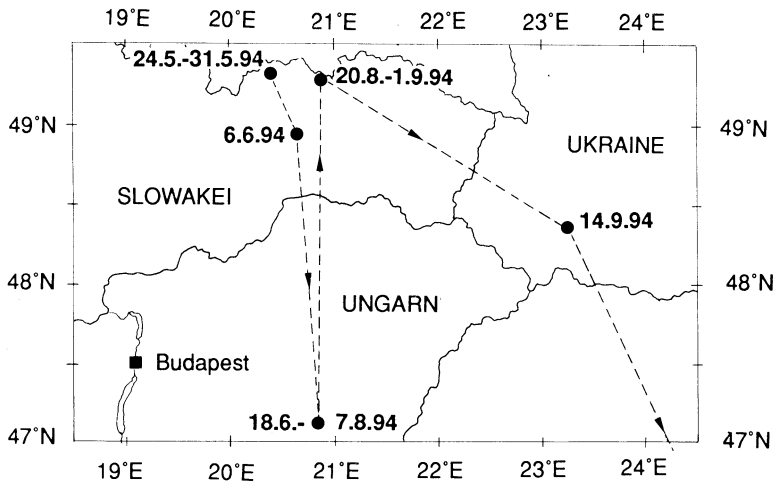


Abb. 3. Brutzeitaufenthalt des nichtbrütenden Altadlers mit PTT 21821 in der Slowakei und Ungarn. – Movements of non-breeding adult eagle with PTT 21821 in Slovakia and Hungary during the breeding season.

Dieser Vogel erreichte sein eigentliches Winterquartier erst am 15. 1. 95, nachdem er etliche Länder im südlichen Afrika nomadisierend durchstreift hatte (Abb. 7). Das Ruheziel umfaßte ca. 11 000 km² im Krüger-Nationalpark Südafrikas und im angrenzenden Mosambik. Der zögerliche Heimzug mit Aufenthalt im südlichen Ägypten noch am 12.4. deutet auf ein erneutes Nichtbrüten 1995 hin. Das wurde auch an der relativ geringen Zuggeschwindigkeit mit durchschnittlich 122 km pro Tag bis Ägypten erkennbar, wo der Kontakt infolge Schwachwerdens der Batterie abbrach.

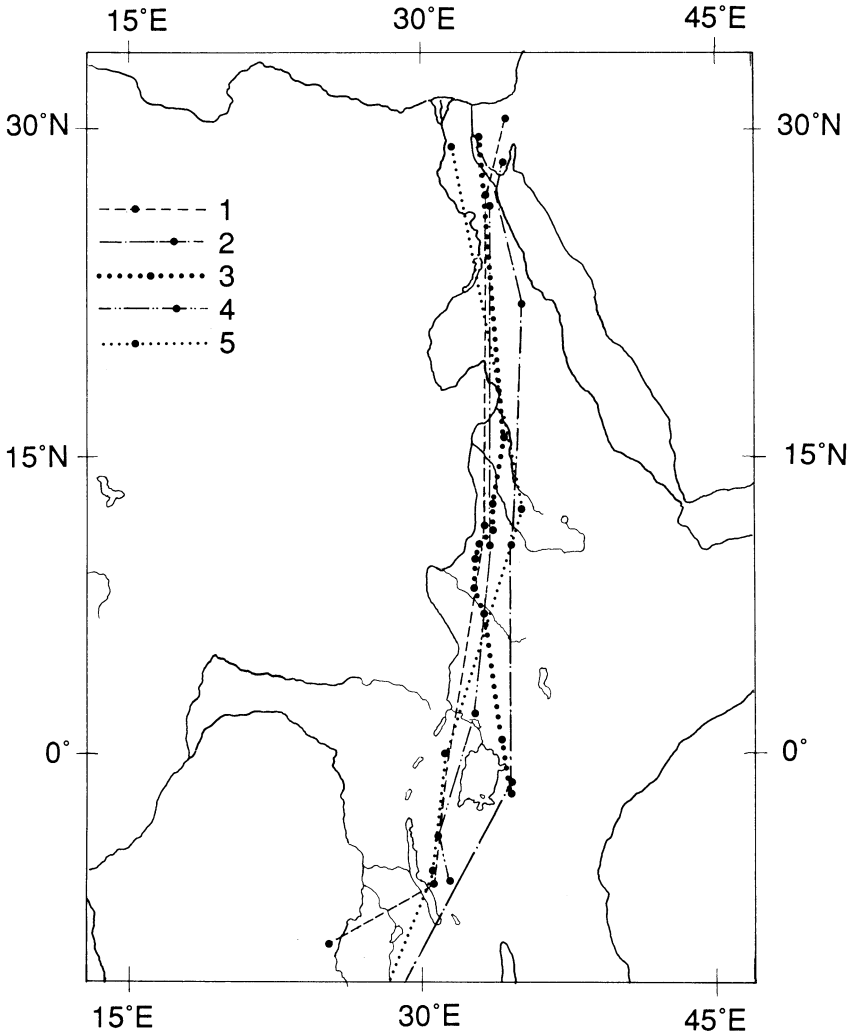


Abb. 4. Die Zugrouten der telemetrierten 5 Schreiadler in Afrika zwischen Suez und Tanganjikasee (1 = PTT 21821, 2 = PTT 22691, 3 = PTT 20643, 4 = PTT 22694 und 5 = PTT 22692). – Migration route in Africa of 5 Lesser Spotted Eagles from Suez to Lake Tanganyika tracked by satellite.

Die wesentlichen Etappen des Wegzugs:

1. – 14. 9. 94	203 km	Abzug in SE Richtung in die Ukraine am Rande der Waldkarpaten (48° 20' N 23° 14' E)
14. – 26. 9.	2441 km	auf der üblichen Ostroute über den Bosphorus, durch die Türkei, Syrien, den Libanon und Israel bis auf die nördliche Sinai-Halbinsel (30° 40' N 34° 16' E)
26. 9. – 2. 10.	2155 km	entlang des Nil-Tals bis in den Süd-Sudan (11° 21' N 33° 16' E)
2. – 8. 10.	318 km	entlang des Weiflen Nils bis zum Oberlauf des Flusses Sobat (8° 33' N 32° 48' E)
8. – 15. 10.	964 km	durch Uganda bis zum George-See (0° 0' 31° 17' E)
15. – 21. 10.	715 km	weiter südlich durch Rwanda und Burundi bis zum Ostufer des Tanganjika-Sees in Tansania (6° 25' S 30° 45' E)
21. – 27. 10.	716 km	in SW Richtung in den Süden des Zaire in den Quellbereich des Flusses Lualaba (9° 39' S 25° 6' E)
27. 10. – 2. 11.	406 km	weiter südwestlich in den östlichen Teil Angolas (12° 43' S 23° 6' E)
2. – 8. 11.	227 km	weiter in südöstlicher Richtung nach Sambia in den Bereich des Oberlaufs des Sambesi (14° 7' S 24° 38' E)
8. – 21. 11.	327 km	weiter SSE bis nahe an die Viktoria-Fälle (16° 57' S 25° 30' E)
21. 11. – 3. 12.		Aufenthalt in diesem Gebiet
3. – 9. 12.	235 km	in SW Richtung in den Norden Botswanas (18° 36' S 24° 4' E)
9. – 22. 12.	131 km	weiter südwestlich im Norden Botswanas in die Okavango-Sümpfe (19° 27' S 23° 12' E)
22. – 28. 12.	377 km	in SE Richtung an den Nordostrand der Makarikari-Salzpflanze (20° 18' S 26° 42' E)
28. 12. – 9. 1. 95	355 km	in SW Richtung durch Botswana parallel zur Grenze Simbawes bis in den Norden Transvaals (Südafrika) in die Nähe von Bapedi (22° 55' S 28° 38' E)
9. – 15. 1.	407 km	in SE Richtung durch Transvaal einschließlich des Krüger-Nationalparks bis nach Mosambik (24° 17' S 32° 20' E)
45 Tage (15. 1. – 28. 2. 95)		Aufenthalt im Ruheziel in Mosambik und angrenzendem Krüger-NP (Südafrika). In diesem Gebiet wurden mindestens 304 km zurückgelegt.

Die wichtigsten Etappen des Heimzugs:

28. 2. – 18. 3.	2860 km	in Richtung N durch Mosambik, Simbabwe, Sambia und Tansania bis in den Norden Ugandas (3° 21' N 33° 7' E)
18. – 24. 3.	1563 km	in Richtung NE praktisch parallel zur sudanesisch-äthiopischen Grenze bis relativ nahe ans Rote Meer bei (16° 45' N 37° 33' E)
24. 3. – 12. 4.	870 km	in Richtung NW parallel zur Küste bis zum Assuan-Staudamm in Ägypten (22° 37' N 32° 3' E)

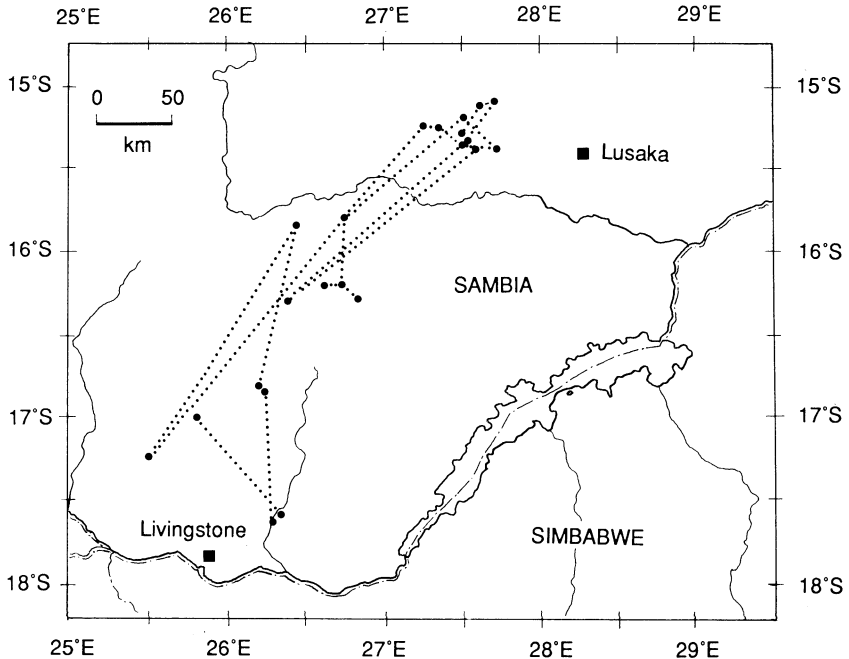


Abb. 5. Der Winteraufenthaltsraum des adulten Schreiadlers mit PTT 22691 in Sambia vom 28. 10. 94 – 26. 2. 95. - Overwintering range of adult Lesser Spotted Eagle with PTT 22691 in Zambia between 28 October 1994 and 26 February 1995.

Schreiadler mit Sender Nr. 22694

Besonderung (Masse des Vogels 1525 g) erfolgte am 15. 7. 1994 im ehem. Kreis Malchin in Mecklenburg-Vorpommern. Das Junge dieses Adlers wurde kurz vor dem Ausfliegen getötet, vermutlich vom Baumarder. Der Vogel konnte über 3½ Monate und beim Wegzug 7726 km telemetriert werden. Nach 39 Lokalisationen wurde Anfang November in Tansania frühzeitig die Batterie zu schwach, wahrscheinlich vor Erreichen des Winterquartiers. 1995 war der Brutplatz dieses Vogels von einem neuen Männchen besetzt.

Die wichtigsten Etappen:

- | | | |
|--------------|--------|--|
| 5. – 12. 9. | 361km | in SE Richtung vom Brutgebiet bis in die Nähe von Posen (52° 26' N 17° 41' E) |
| 12. – 19. 9. | 430 km | nach leichter Richtungsänderung weiter S durch Polen bis in den Südosten nahe der ukrainischen Grenze bei Rzesow (49° 56' N 22° 24' E) |
| 19. – 28. 9. | 807 km | Durchqueren der Ukraine nahe der Slowakei und Ungarns, durchqueren Rumoniens in SE-Richtung und Ankunft am Schwarzen Meer westlich von Warna/Bulgarien (43° 26' N 26° 59' E) |

28. 9. – 2. 10.	969 km	über den Bosphorus und die Türkei bis ans Mittelmeer bei Adana.
2. – 6. 10.	1349 km	durch Syrien, den Libanon, Israel, die Sinaihalbinsel bis zu deren Südspitze und überqueren des Golfs von Suez.
6. – 15. 10.	1835 km	entlang des Nils bis in den Süden des Sudans (10° 12' N 32° 27' E)
15. – 19. 10.	114 km	weiter östlich (10° 8' N 33° 28' E)
19. – 23. 10.	896 km	durch den Süden des Sudan und Norden Ugandas bis nördlich des Viktoriasees (2° 6' N 32° 42' E)
23. – 28. 10.	722 km	durch Tansania, westlich entlang am Viktoria-See, östlich vorbei an Rwanda und Burundi, bis in die Provinz Kigoma zwischen Viktoria-See und Tanganjika-See (4° 8' S 30° 47' E)
28. 10. – 1. 11.	243 km	weiter parallel zum Ostufer des Tanganjika-Sees bis in die Provinz Tabora (6° 12' S 31° 29' E).

3.2. Jungvögel

Schreiadler mit Sender Nr. 20643

Besenderung (Masse des Vogels 1420 g) erfolgte im Horst am Rande des Teici-Hochmoores in Lettland am 25. 7. 1993. Der Vogel konnte über eine Gesamtstrecke von 7178 km bis nach Tansania telemetriert werden, wo die Batterie nach 4½ Monaten frühzeitig zu schwach wurde. Ausgewertet wurden 55 Lokalisationen.

Die wesentlichen Etappen des Zuges:

9. – 13. 9. 93	156 km	Abzug vom Horstgebiet in SW Richtung bis ins östliche Litauen bei Panevezys (55° 29' N 25° 6' E)
13. – 17. 9.	64 km	in SE Richtung (55° N 25° 39' E)
17. – 21. 9.	723 km	in S Richtung durch Weißrußland und die Ukraine bis nahe an die rumänische Grenze (48° 26' N 25° 57' E)
21. – 26. 9.	708 km	in S Richtung durch Rumänien und Bulgarien bis an die türkische Grenze (42° 4' N 26° 35' E)
26. – 30. 9.	905 km	in SE Richtung über den Bosphorus und durch die Türkei bis an die Mittelmeerküste 25 km SW von Mersin (36° 40' N 34° 23' E)
30. 9. – 4. 10.	991 km	durch Syrien, den Libanon und Israel bis an den Golf von Suez 22 km SE der Stadt Suez (29° 49' N 32° 42' E)
4. – 8. 10.	1575 km	in fast genau südlicher Richtung durch Ägypten und den Sudan entlang des Niltals bis 180 km E von Kartoum (15° 56' N 34° 15' E)
8. – 12. 10.	371 km	weiter SSW über Wad Medani ins Gebiet zwischen Weißem und Blauem Nil bei (12° 42' N 33° 27' E)

12. – 26. 11.	621 km	in kleinen Etappen weiter südlich durch den Sudan bis südlich Akobo an der Grenze zu Äthiopien (7° 23' N 33° 10' E)
26. – 30. 11.	743 km	weiter südlich durch Uganda bis an die Grenze zu Kenia (0° 46' N 34° 07' E)
30. 11. – 4. 12.	246 km	durch Kenia bis fast an die Grenze Tansanias (1° 19' S 34° 48' E)
4. – 12. 12.	75 km	weiter in die Serengeti-Steppe (1° 56' S 34° 31' E)

Schreiadler mit Sender Nr. 20648

Besenderung des Nestlings (Masse 1800 g) wurde im Horst im ehem. -Kreis Teterow am westlichen Rande des Verbreitungsgebietes der Art in Mecklenburg-Vorpommern am 30. 7. 1993 vorgenommen; am 7. 9. letztmalig im Brutgebiet geortet. Der Jungadler wurde 2921 km telemetriert. Ausgewertet wurden 44 Ortungen. Gleich nach der Ankunft im Norden des Libanon wurde der Vogel am 7. 10. abgeschossen. Es gingen noch vier Ortungen aus diesem Gebiet bis Anfang März 1994 ein, danach fünf weitere aus der Gegend von Beirut. Im Mai 1994 erhielten wir Sender und Ring mit einem Begleitschreiben eines libanesischen Arztes zurück, in dem der Abschluß bestätigt wird. Der Sender enthielt eine Schrotkugel.

Die wesentlichen Etappen:

7. – 11. 9. 93	73 km	Abzug in ENE Richtung bis in die Nähe von Greifswald (54° 1' N 13° 32' E)
11. – 16. 9.	80 km	weiter in SE Richtung parallel zur Küste bis nördlich Stettins (53° 39' N 14° 34' E)
16. – 20. 9.	608 km	weiter in SE Richtung über Posen bis in den SE Polens östlich von Krakow (50° 08' N 21° 24' E)
20. – 24. 9.	595 km	weiter SE ein kleines Stück durch die Ukraine und durch Rumänien bis östlich von Kronstadt/Brasov (45° 40' N 25° 46' N)
24. – 28. 9.	588 km	weiter SE vorbei an Bukarest bis zum Schwarzen Meer und entlang der Küste bis etwas nördlich von Istanbul (41° 09' N 28° 58' E)
28. 9. – 3. 10.	674 km	durch die Türkei bis zur Mittelmeerküste ca. 195 km SW von Adana (36° 13' N 33° 24' E)
3. – 7. 10.	304 km	möglicherweise über Zypern in den Norden des Libanon, wo der Vogel sogleich abgeschossen wurde.

Schreiadler mit Sender Nr. 20649

Besenderung des Nestlings (Masse 1570 g) erfolgte am 30. 7. 1993 im Horst im ehemaligen Kreis Ribnitz-Damgarten am NW-Rande des Verbreitungsgebietes in Mecklenburg-Vorpommern. Der Jungadler wurde über ca. 2995 km telemetriert. Ausgewertet wurden 61 Ortungen. Mit großer Wahrscheinlichkeit wurde der Vogel eben-

falls im nördlichen Libanon abgeschossen. Dafür sprechen Ortungen des Senders im Dezember in diesem Gebiet sowie die Messungen des Temperatur- und des Aktivitätssensors.

Die wesentlichen Etappen des Zuges:

9. – 14. 9. 93	35 km	Abzug in SE Richtung bis an die Peene nördlich von Demmin (53° 57' N 13° 07' E)
14. – 18. 9.	70 km	in SE Richtung bis südlich Uckermünde am Oderhaff (53° 41' N 14° 05' E)
18. – 22. 9.	384 km	in SE Richtung vorbei an Stagard und Posen bis westlich von Lodz (51° 45' N 18° 49' E)
22. – 26. 9.	352 km	weiter in SE Richtung durch Polen bis in den SE bei Sanok (49° 33' N 22° 25' E)
26. – 30. 9.	585 km	in SE Richtung durch die Ukraine und Rumänien bis an die SE-Ausläufer des Karpatenbogens bei Buzau (45° 14' N 26° 56' E)
30. 9. – 4. 10.	303 km	in SSW Richtung fast parallel zur Schwarzmeerküste bis ca. 83 km W von Burgas/Bulgarien (42° 33' N 26° 24' E)
4. – 8. 10	139 km	in SE Richtung bis ins Istranca-Gebirge im äußersten NE der europäischen Türkei (41° 51' N 27° 47' E)
8. – 16. 10	15 km	weiter in Richtung Schwarzmeerküste
16. – 20. 10.	217 km	entlang der Schwarzmeerküste über den Bosphorus bis zum östlichen Ende des Marmara-Meeres (40° 47' N 30° 02' E)
20. – 24. 10.	554 km	durch die Türkei vorbei an Konya bis nahe an die Mittelmeerküste etwa auf halber Strecke zwischen Antalya und Adana (36° 34' N 33° 20' E)

Danach 3 weitere Lokalisationen im Nord-Libanon im Dezember, 341 km ab letzter Ortung beim Zug über Zypern.

4. Diskussion und Schlußfolgerungen

4.1. Methodik

Die kleinsten derzeit verfügbaren amerikanischen Sender erwiesen sich bis auf die Batterien als zuverlässig. Da es vergleichsweise erheblicher Energie bedarf, damit die ausgesendeten elektromagnetischen Wellen von den NASA-Satelliten empfangen werden, ist die Lebensdauer der Batterien z. Z. der wesentliche Schwachpunkt des Systems. Um Energie zu sparen, müssen die Sender so programmiert werden, daß sie jeweils nur für einige Stunden im Abstand von mehreren Tagen senden. Dadurch sind Ortungen auf dem Zug nur in größeren Abständen möglich.

Wesentlich detailliertere Untersuchungen über Zugrouten, Geschwindigkeiten, Rastplätze usw. wären mit permanent sendenden PTTs möglich; das ist jedoch mit konventionellen Batterien über längere Zeiträume nicht erreichbar. Den Ausweg bietet evtl.

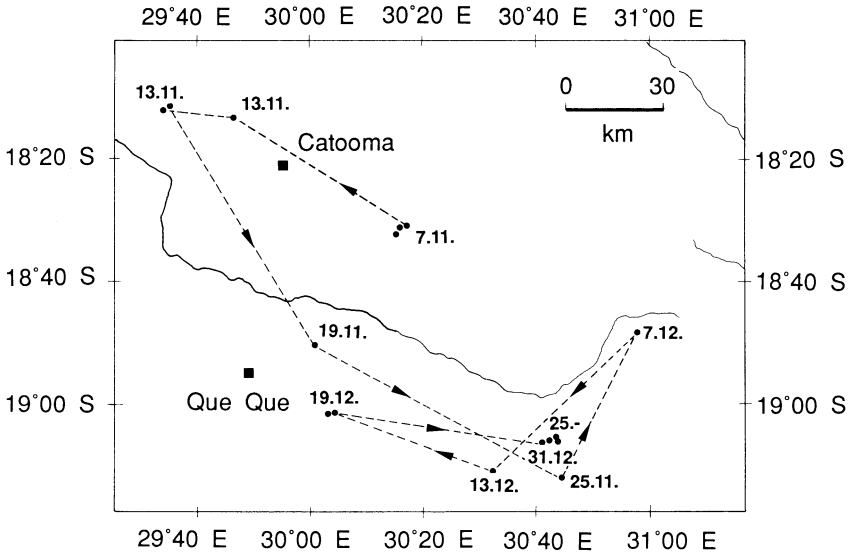


Abb. 6. Der Aufenthaltsraum des adulten Schreiadlers mit PTT 22692 in Simbabwe vom 7.11. – 31. 12. 94 vor dem Weiterzug nach Mosambik. - Range in Zimbabwe from 7 November to 31 December 1994 of adult Lesser Spotted Eagle with PTT 22692 prior to flying on to Mozambique.

die Solartechnik. Solarsender sind derzeit jedoch nur mit einer Masse von 70 g verfügbar. Ein Solarsender, der von uns bei einem Seeadler eingesetzt wurde und der permanent sendete, konnte bis zu 10mal täglich geortet werden (MEYBURG et al. 1994). Drei weitere derartige Sender sind derzeit bei größeren Adlerarten im Einsatz. Dadurch werden auch die Chancen erheblich verbessert, die Vögel in den Überwinterungsgebieten mit Hilfe zusätzlicher konventioneller Sender direkt zu beobachten, da die Satellitenortungen mit einer Verzögerung von nur wenigen Stunden zum Beobachter im Feld gelangen können. Die Ökologie während dieser langen Phase innerhalb des Jahreszyklus ist noch weitestgehend unerforscht und ihr Studium könnte durch diese Technik wesentliche Impulse erhalten.

Es besteht die Hoffnung, daß in relativ kurzer Zeit Solar-PTTs mit einer Masse von nur 40 g verfügbar sein werden, die beim Schreiadler eingesetzt werden könnten. Damit würde sich auch die Möglichkeit ergeben, Alt- und Jungvögel über mehrere Jahre hinweg zu telemetrieren.

4.2. Abzug

Nach unseren Sichtbeobachtungen in Brutgebieten, zum großen Teil mit Hilfe der Bodentelemetrie, verlassen die Jungadler in der Regel den Brutplatz allein vor den sie bis zum Abzug versorgenden Eltern. Im Einzelfall kann jedoch auch ein Altvogel früher abziehen. Der Abzug der beiden deutschen Jungadler zwischen dem 8. und 10. bzw. 10. und 13. 9. war im Vergleich zu anderen bodentelemetrierten Jungvögeln recht

früh. Wie auch bei den Altvögeln war die Wegzugsgeschwindigkeit besonders in Deutschland und auch noch in Polen relativ gering. Sie steigerte sich etwa ab der Ukraine.

Die drei Altvögel, die kein Junges zu versorgen hatten, verließen 10-14 Tage früher als der erfolgreich brütende Adler die Brutgebiete. Erstere zogen jedoch anfangs mit derartig geringer Geschwindigkeit, daß sie von dem Vierten noch vor Erreichen des Schwarzen Meeres eingeholt wurden.

4.3. Zugrouten

Durch Beobachtungen an Konzentrationspunkten (Burgas/Bulgarien, Bosphorus, Belen-Pass bzw. Golf von Iskenderun/Türkei, Israel, Suez und Hurghada/Ägypten; Zusammenfassungen in BIJLSMA 1987) ist die Route um das östliche Mittelmeer relativ genau bekannt und untersucht. Die Zugrouten auf dem übrigen Weg sind jedoch praktisch unbekannt (VAN DE WEGHE 1978, MEYBURG 1991).

Die vier Vögel aus Vorpommern nutzten bis zur Schwarzmeeküste in Bulgarien eine ähnliche Route, die im wesentlichen über Posen, zum Südosten Polens, durch die Ostslowakei oder westliche Ukraine und schließlich quer durch Rumänien über Bukarest zum Schwarzen Meer in der Nähe von Burgas führte (s. Abb. 2).

Das östliche Mittelmeer wurde umflogen; einige Vögel überquerten möglicherweise jedoch den nordöstlichsten Zipfel über Zypern. Mindestens ein Adler überquerte den Golf von Suez von der Südspitze der Sinai-Halbinsel aus, während zwei andere ihn nördlich umflogen.

Die von dort aus beginnende bisher unbekannt Route in Afrika erwies sich als recht schmale Zugschneise, die in praktisch genau südlicher Richtung zwischen dem 31. und 36. Längengrad im Süden bis etwa zum Südende des Tanganjikasees im Südwesten Tansanias verlief (s. Abb. 4). Von diesem Gebiet aus scheinen sich die Schreiadler fächerförmig in alle Überwinterungsgebiete südlich des 10. Breitengrads südlicher Breite zu verteilen. Auf dem Wegzug zogen 3 Adler westlich und 2 östlich am Viktoria-See vorbei.

Beeindruckend war die Genauigkeit, mit der die Route auf dem Wegzug mit der auf dem Heimzug des Altdlers mit PTT 22691 übereinstimmte, soweit sich dies aus den Argos-Ortungen ablesen ließ. Die geringfügige, möglicherweise scheinbare, Abweichung zwischen Tanganjikasee und Überwinterungsgebiet kommt vielleicht durch nicht genaue Ortung des Punktes in Tansania zustande, an dem eine deutliche Richtungsänderung am Südende der oben beschriebenen Zugschneise erfolgte, bedingt durch Lokalisationen im Abstand von jeweils mehreren Tagen.

4.4. Zuggeschwindigkeit

Der Herbstzug begann mit geringer Geschwindigkeit (4. 2.), die sich aber bereits in Südosteuropa erheblich steigerte. Die Strecke von der bulgarisch-türkischen Grenze über den Bosphorus, durch die Türkei, den Mittleren Osten, Suez und Ägypten bis ins

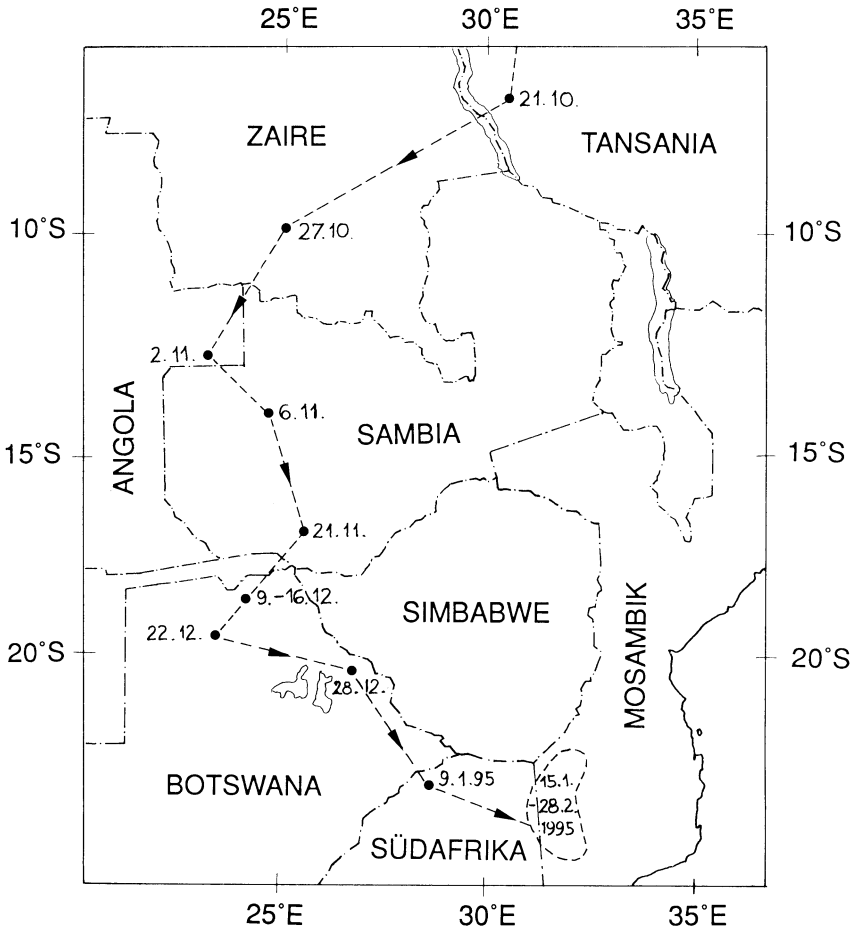


Abb. 7. Die nomadisierenden Ortsveränderungen des adulten Schreiadlers mit PTT 21821 auf dem Wegzug südlich des Tanganjikasees bis zum südlichsten Punkt der Zugroute in Mosambik. - Nomadic movements of adult Lesser Spotted Eagle with PTT 21821 during its passage to the southernmost point of its migration, south of Lake Tanganyika.

Rastgebiet im Sudan (4. 5.) wurde mit der größten Geschwindigkeit zurückgelegt. Südlich des Sudan war die Zuggeschwindigkeit geringer.

In Israel konnten wir an durchziehenden Schreiadlern folgendes zur Frage der täglich verfügbaren Zeit für den Zug treffen: Die ersten Individuen trafen gegen 15.20 Uhr an den Schlafplätzen ein. Bis um 17.00 Uhr zu Beginn der Dämmerung hatte die Mehrzahl die Schlafbäume aufgesucht. Bereits ab 16.00 Uhr gab es keine Thermik mehr. Am Morgen wurden die Schlafplätze ab 7.30 Uhr verlassen. Somit stehen täglich maximal 8 bis 9 Stunden für den Zug zur Verfügung. Legt man diesen Wert

zugrunde, ergibt sich für den Jungadler aus Lettland eine durchschnittliche Flugeschwindigkeit zwischen 32 und 36 km/Stunde. Die Fangversuche waren erfolglos, weil die Adler an Nahrung gar nicht und am Trinken kaum interessiert waren. Möglicherweise wird während dieser gesamten Etappe keine Nahrung aufgenommen.

Die Etappe zwischen Bosphorus und Sudan wurde von allen Vögeln in 12-14 Tagen zurückgelegt. Der Jungadler aus Lettland erreichte dabei die höchste Durchschnittsgeschwindigkeit mit 289 km/Tag. Drei Altadler legten im Mittel 244, 250 bzw. 262 km täglich zurück. Lediglich der im Libanon umgekommene Jungadler (PTT 20649) rastete über eine Woche im Bereich der bulgarisch-türkischen Grenze. Eine ähnliche Zuggeschwindigkeit war beim nahe verwandten Schelladler festgestellt worden. Ein Altvogel dieser Art legte beim Zug durch den Irak und Iran täglich im Durchschnitt 280 km zurück (MEYBURG et al. 1995).

Der Altadler mit PTT 22691 legte sowohl auf dem gesamten Weg- wie Heimzug täglich durchschnittlich 166 km zurück. An zwei Tagen ließ sich die Durchschnittsgeschwindigkeit in Äthiopien und im Sudan auf dem Heimzug nach jeweils zwei guten Ortungen im Abstand von wenigen Stunden berechnen. Sie betrug in beiden Fällen ca. 30 km/h. Dies ist aber als Minimalwert zu betrachten, da der Adler während der gemessenen Tageszeiten wahrscheinlich beide Male nicht dauernd gezogen war. Bei diesem Wert würde der Vogel während der Zugzeit täglich im Mittel etwa 5½ Stunden ziehend verbracht haben.

Die weit verbreitete Auffassung, der Heimzug verlaufe deutlich schneller als der Wegzug (BERTHOLD 1990), wurde von diesem Vogel nicht bestätigt. Bei dem ersten Greifvogel, einem Wahlbergsadler (*Aquila wahlbergi*), bei dem die vollständige Jahresroute telemetriert wurde, dauerte der Heimzug sogar etwa 2 Wochen länger als der Wegzug (MEYBURG et al. 1995).

4.5. Rastgebiete

Als einziges wichtiges Rastgebiet auf dem Wegzug wurde der Osten des Sudans zwischen der äthiopischen Grenze und dem Weißen Nil etwa zwischen dem 7. und 13. Breitengrad erkennbar. Erstaunlicherweise lagen bisher keine Herbstbeobachtungen aus dem Sudan und Äthiopien vor (HOGG et al. 1984, NIKOLAUS 1987 und briefl.). Bevorzugt wurde das Gebiet entlang der Grenze zwischen dem Blauen Nil und seinen Nebenflüssen und dem Fluß Sobat. Vier der telemetrierten Adler trafen hier zwischen dem 12. und 17. 10. ein, einer bereits am 2. 10. Besonders lange (6 Wochen) hielt sich der Jungvogel in dieser Gegend auf, die Altvögel hingegen nur jeweils etwa eine Woche. Dieser Landstrich, ursprünglich Akazien-Savanne, ist heute Hirseanbauggebiet, in dem die Adler ein ideales Nahrungsangebot vorfinden. Verschiedene Rattenarten sind zu dieser Zeit nach der Ernte besonders leicht zugänglich (G. NIKOLAUS mdl.).

4.6. Winterverbreitung

Über die Ausdehnung des Überwinterungsgebietes gibt es in der Literatur nur ungenaue Angaben. Die Gebietsgröße hängt wesentlich von der Definition ab, erweist

sich das Überwintern des Schreiadlers nach den hier dargestellten Ergebnissen doch als eher dynamischer Prozess. Sicherlich falsch dargestellt wird die Winterverbreitung bei CRAMP & SIMMONS (1980), die sich im Osten Afrikas vom Norden des Sudans südlich bis zur Küste des Indischen Ozeans in Somalia und von dort entlang der Küste bis nach Südafrika erstrecken soll. Es fehlt der gesamte westliche Teil, und es erscheint fraglich, ob Schreiadler im Norden (Somalia, Kenia, Tansania) so weit östlich überhaupt regelmäßig überwintern. Nach unseren Erkenntnissen weitgehend zutreffend wird die Winterverbreitung hingegen von BROWN et al. (1982) dargestellt, doch fehlt das Gebiet des nördlichen Namibias und südlichen Angolas.

Eine umfassende Literaturanalyse haben CHRISTENSEN & SORENSEN (1989) geliefert. Die von uns telemetrierten Schreiadler suchten zwei Staaten (Angola, Zaire) auf, aus denen es nach diesen Verfassern bisher keine Nachweise gab. Nach der Literatur und teilweise auch schon aufgrund von Telemetrie-Ergebnissen wurde von uns die Winterverbreitung kartographisch dargestellt (MEYBURG 1994). Berücksichtigt wurde dabei das Vorkommen von etwa Anfang November bis Anfang März. Definiert man als Winterverbreitung jedoch das Verbreitungsgebiet der Ruheziele, so würde es wahrscheinlich nur Afrika etwa südlich des 15. Breitengrads südlicher Breite umfassen.

4.7. Einfluß von Regenfronten

Von Ornithologen insbesondere im südlichen, aber auch östlichen Afrika wird vermutet, daß überwinternde Schreiadler wenig ortsbeständig seien und den Regenfronten folgen würden, um sich von aufsteigenden Termiten zu ernähren (BROOKE et al. 1972, PEARSON & MEADOWS 1979, STEYN 1982). Im Krüger-Nationalpark konnten wir Ende Dezember 1994 einzelne Schreiadler in Gemeinschaft mit anderen Arten beim Verzehren von Termiten beim Verlassen ihrer Bauten beobachten. Am 15. und 16. 1. 1995 gab es in diesem Gebiet starke Regenfälle. Zwischen dem 17. und 20. 1. wurden hier Hunderte von Adlern beobachtet (M. KEMP, briefl.), viel mehr als Ende Dezember. Daß sich die beiden markierten Adler mit den PTIs 21821 und 22692 zur gleichen Zeit in dieses Gebiet begaben, könnte als Bestätigung für diese Hypothese gewertet werden, weitere genauere Untersuchungen sind jedoch erforderlich.

4.8. Orientierung

Alle deutschen und slowakischen Schreiadler verließen das Brutgebiet zunächst in einer Richtung, die etwas zu stark nach Osten ausgerichtet war, bei den Jungvögeln deutlicher als bei den Altvögeln. Beide deutschen Altvögel korrigierten noch innerhalb Polens ihre Richtung soweit, daß sie von da ab in fast gerader Linie den Bosphorus erreichten. Bei den Jungvögeln fanden weiterhin leichte Richtungskorrekturen statt (Abb. 2). Dieser insgesamt zu weit nach Osten gerichtete Abzug mitteleuropäischer Schreiadler dürfte dazu beitragen, daß an der Schwarzmeerküste bei Burgas (Bulgarien) im Herbst relativ viele Adler gezählt werden und im Frühjahr die Zahl deutlich geringer ist (Zusammenfassung in BIJLSMA 1987). Etwas zu weites Abweichen nach Osten ist jedoch relativ ungefährlich, weil die Schwarzmeerküste als Leitlinie erreicht wird,

die zum Bosphorus führt. Zu weites Abweichen nach Westen hingegen kann zum „Verirren“ in Griechenland führen, wie es dem ersten telemetrierten Schreiadler 1992 passiert ist (MEYBURG et al. 1993). Nachträglich erfuhren wir, daß sich in demselben Jahr zwei weitere Jungadler aus der Slowakei nach Südgriechenland „verflogen“ und wahrscheinlich abgeschossen wurden (S. DANKO briefl.). Allerdings werden regelmäßig einzelne Schreiadler auf dem Herbstzug bei Kreta beobachtet (M. WINK mdl.).

Beim Durchqueren Anatoliens hatten die Vögel die Tendenz, vom Idealkurs etwas nach Westen abzuweichen, der sie auf kürzester Strecke zum Golf von Iskendrun gebracht hätte. Mindestens fünf der Adler stießen nördlich Zypern auf die Mittelmeerküste. Ob sie danach der Küste folgten oder auf kürzerem Wege über Zypern nach dem Libanon gelangten, läßt sich aus den Satelliten-Daten nicht in allen Fällen ersehen. Ähnlich wie am Schwarzen Meer ist es hier wiederum offenbar unschädlicher, geringfügig früher an der Küste anzukommen und dieser als Leitlinie zu folgen, als diese zu verfehlen und dann möglicherweise ganz vom richtigen Kurs abzukommen.

4.9. Gefahren auf dem Zug

Sehr wenig ist noch über Todesursachen auf dem Zug und in den Winterquartieren bekannt. Am gefährlichsten ist offensichtlich der Durchzug durch Libanon und Syrien, insbesondere für Jungvögel, die dort von Abschluß bedroht sind. Die massive Verfolgung ist für beide Länder dokumentiert (HATSOFE 1981, LESHEM 1985, BAUMGART 1991 a, b). Die an den Präsidenten Syriens gerichtete Resolution Nr. 15 der 4. Greifvogel-Weltkonferenz (MEYBURG & CHANCELLOR 1994) hat dazu geführt, daß dieser erstmals am 23. 10. 1994 ein Gesetz (Nr. 41/T) erlassen hat, in dem für 5 Jahre völliges Jagdverbot verfügt wurde, welches offenbar weitgehend eingehalten wird (BAUMGART 1995).

Unbedingt genauer untersucht werden müßten die Möglichkeiten, die Situation im Libanon zu verbessern, die wahrscheinlich eine der größten Gefahren für die Art darstellt.

4.10. Ausblick

Die ST als Hilfsmittel der Ornithologie dürfte erst ganz am Anfang ihrer Entwicklung stehen und in Zukunft eine wichtige Rolle spielen, die sich jetzt noch gar nicht genau abschätzen läßt.

Die Arbeit am Schreiadler soll fortgesetzt werden. Sollten in absehbarer Zeit tatsächlich Solar-Sender mit einer Masse von ca. 40 g verfügbar werden, bestünden die Voraussetzungen, Routen, Rast- und Überwinterungsgebiete, Ankunfts- und Durchzugszeiten usw. nicht nur viel detaillierter zu untersuchen, sondern auch bei denselben Vögeln in verschiedenen Jahren zu vergleichen. Außerdem könnte die immer noch offene Frage des Verbleibs der Jungvögel in den ersten Lebensjahren geklärt werden. Schließlich müßte versucht werden, die Abhängigkeiten des Zuges und der Überwinterung von Witterungsbedingungen zu analysieren (vgl. 4.7.).

Permanent sendende Solarsender, verbunden mit Bodentelemetrie-Sendern, würden die Chancen sehr wesentlich erhöhen, überwintrende Adler im Feld anzupeilen und direkt zu beobachten. Damit wäre der Weg geebnet, mehr über die Ökologie während dieser Phase des Jahreszyklus zu erfahren.

Zusammenfassung

Die Ortsveränderungen von vier adulten Schreiadler-Männchen sowie drei Jungvögeln wurden mit Hilfe der Satellitentelemetrie verfolgt. In einem Falle gelang es zum ersten Mal, einen europäischen Zugvogel vom Brutplatz bis ins Überwinterungsgebiet im südlichen Afrika und zurück zum Brutgebiet zu telemetrieren. Der Sender funktionierte knapp 11 Monate lang. Dieser Altvogel aus Mecklenburg-Vorpommern überwinterte im südlichen Sambia, wo er sich von Ende Oktober bis Ende Februar aufhielt. Er legte auf dem Wegzug eine Strecke von knapp 9000 km zurück. Einschließlich der lokalen Ortsbewegungen in Sambia wurde er auf einer Gesamtstrecke von 19 400 km telemetriert. Für den Weg- und Heimzug benötigte er jeweils etwa 7½ Wochen. Beide Routen waren so gut wie identisch. Täglich wurden im Durchschnitt 166 km zurückgelegt. In zwei Fällen wurde eine Zuggeschwindigkeit von mindestens 30 km/h gemessen. Der Winteraktionsraum umfaßte eine Fläche von ca. 25000 km². Zwei weitere Altvögel wurden bis in die Überwinterungsgebiete im südlichen Mosambik geortet, einer von ihnen auch auf dem Heimzug zurück bis nach Ägypten. Der Zug innerhalb Afrikas fand auf einer relativ schmalen Zugstraße zwischen dem 31° und 36° E von Suez bis zum Tanganjika-See statt. Während der 11 Monate lang telemetrierte Adler eine typische saisonale Pendelbewegung zwischen Brutgebiet und Winterquartier durchführte, zog ein weiterer nach einem sechs-wöchigen Aufenthalt im zentralen Simbabwe Anfang Januar noch weiter bis ins südliche Mosambik. Der dritte Altvogel durchstreifte langsam Zaire, Angola, Sambia, Botswana und Südafrika, um sich schließlich ebenfalls im südlichen Mosambik am entferntesten Punkt des Zuges von Mitte Januar bis Ende Februar aufzuhalten. Die größte Zuggeschwindigkeit wurde bei einem Jungvogel aus Lettland auf der Etappe Türkei bis Sudan mit täglich durchschnittlich 289 km festgestellt. Beide deutschen Jungadler wurden nachweislich bzw. vermutlich im Libanon abgeschossen. Der lettische Jungvogel erreichte innerhalb eines Monats den südlichen Sudan, wo er sich vor seinem Weiterzug nach Tansania 6 Wochen lang in einem für Schreiadler offenbar wichtigen Rastgebiet aufhielt.

Summary

Seven Lesser Spotted Eagles were tracked by satellite over distances ranging from 2,900 to 19,400 km and over periods from 3½ to almost 11 months. An adult from Germany tracked for just under 11 months spent the northern winter in the south of Zambia, where it stayed from the end of October to the end of February. Its outward migration covered a distance of almost 9,000 km. On two occasions a migration speed of at least 30 km per hour was calculated from two locations obtained on the same day. Two other adults from Slovakia were tracked to their wintering grounds in south Mozambique, and one of these was also tracked on its return migration as far as Egypt. Whereas the bird from Germany performed a typical to-and-fro migration between its breeding area and winter quarters, another adult, after a six weeks' sojourn in central Zimbabwe, where it had a range of appr. 12,000 km, suddenly flew on further south into southern Mozambique at the beginning of January. The third adult wandered slowly through Zaire, Angola, Zambia, Botswana and South Africa, to settle eventually likewise in southern Mozambique, at the furthestmost point of its migration, from mid-

Januar to the end of February. Both the juv. eagles from Germany were, in one case demonstrably and in the other presumably, shot in Lebanon. A young Latvian bird reached the southern Sudan within a month; there it stayed for six weeks, in what is clearly an important resting area for the species, before proceeding on to Tanzania. The speed during outward migration was slow in the beginning and highest on the stage from Turkey to Sudan. Since only 8 to 9 hours per day are available for migration here, the young bird from Latvia must have travelled at a speed of at least 32 to 36 km/h. A non-breeding adult caught in Slovakia at the end of May spent almost two months 250 km further south in Hungary before returning to Slovakia again in August. In Hungary it occupied a home range of appr. 35 km² in a very open area not used for breeding by this species.

Literatur

- BAUMGART, W. (1991 a): Gegenwärtiger Status und Gefährdungsgrad von Greifvögeln und Eulen in Syrien. *Birds of Prey Bull.* 4: 119–131. • Ders. (1991 b): Greifvogelprobleme in Syrien. *Rundbr. WAG Greifvögel* 14: 15–17. • Ders. (1995): New regulations for raptor protection in the Syrian Republic. *Newsl. WWGBP* 21/22: 10–12. • BERTHOLD, P. (1990): Vogelzug: eine kurze, aktuelle Gesamtübersicht. Darmstadt. • Ders., E. NOWAK & U. QUERNER (1992): Satelliten-Telemetrie beim Weißstorch (*Ciconia ciconia*) auf dem (Wegzug – eine Pilotstudie. *J. Orn.* 133: 155–163. • BIJLSMA, R. G. (1987): Bottleneck areas for migratory birds in the Mediterranean region. *ICBP Study Rep.* 18. • BLOOM, P. H. (1987): Capturing and handling raptors. In: GIRON PENDLETON, B. A., B. A. MILLSAP, K. W. CLINE & D. M. BIRD, *Raptor Management Techniques Manual*: 99–123. Washington, D. C. • BROOKE, R. K., J. H. GROBLER, M. P. S. IRWIN & P. STEYN (1972): A study of the migratory eagles *Aquila nipalensis* and *A. pomarina* (Aves: Accipitridae) in Southern Africa, with comparative notes on other large raptors. *Occ. Pap. N at. Mus. Rhod.* B5: 61–114 • BROWN, L., E. K. URBAN & K. NEWMAN (1982): *The Birds of Africa*. Vol. 1. London.
- CRAMP, S., & K. E. L. SIMMONS (1980): *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. II. Oxford. • CHRISTENSEN, S., & U. G. SORENSEN (1989): A review of the migration and wintering of *Aquila pomarina* and *Aquila nipalensis orientalis*. In: MEYBURG, B.-U., & R. D. CHANCELLOR, *Raptors in the Modern World*: 139–150. Berlin, London & Paris.
- HATSOFE, O. (1981): Raptor migration and bird killing in southern Lebanon. *Torgos* 1: 25–26. • HOGG, P., P. J. DARE & J. V. RINTOUL (1984): Palaearctic migrants in the central Sudan. *Ibis* 126: 307–331.
- LESHEM, J. (1985): Report on the „massacre of the innocent“ in Lebanon. *Bull. WWG Birds of Prey* 3: 149–152.
- MEYBURG, B.-U (1991): Der Schreiadler (*Aquila pomarina*): bisherige und zukünftige Bemühungen um seine Erforschung und seinen Schutz. *Populationsökologie Greifvogel- u. Eulenarten* 2: 89–105. • Ders. (1994): 206. Lesser Spotted Eagle. In: DEL HOYO, J., J. ELLIOT & J. SARGATAL, *Handbook of the Birds of the World*: 192–193. Vol. 2. Barcelona. • Ders., & R. D. CHANCELLOR (1994): *Raptor Conservation Today*. Berlin, London & Paris. • Ders., W. SCHELLER & C. MEYBURG (1993): Satelliten-Telemetrie bei einem juvenilen Schreiadler (*Aquila pomarina*) auf dem Herbstzug. *J. Orn.* 134: 173–179. • Ders., T. BLOHM, C. MEYBURG, I. BÖRNER & P. SÖMMER (1994): Satelliten- und Bodentelemetrie bei einem jungen Seeadler *Haliaeetus albicilla* in der Uckermark: Wiedereingliederung in den Familienverband, Bettelflug, Familienauflösung, Dispersion und Überwinterung. *Vogelwelt* 115: 115–120. • Ders., X. EICHAKEK, C. MEYBURG & P. PAILLAT (1995): Migrations of an adult Spotted Eagle

tracked by satellite. Brit. Birds 88: 357–361 • Ders., J. M. MENDELSON, D. H. ELLIS, D. G. SMITH & C. MEYBURG (1995): Year-round movements of a Wahlberg's Eagle *Aquila wahlbergi* tracked by satellite. Ostrich (im Druck).

NIKOLAUS, G. (1987): Distribution atlas of Sudan's Birds with notes on habitat and status. Bonner zoo!. Monogr. 25.

PEARSON, D. J., & B. S. MEADOWS (1979): Lesser Spotted Eagles *Aquila pomarina* in Kenya during 1978/79, with comments on the identification of the species. Scopus 3: 48–53

STEYN, P. (1982): Birds of Prey in Southern Africa. Kapstadt & Johannesburg.

WEGHE, J.-P., VANDE (1978): Les rapaces paléarctiques au Rwanda. Gerfaut 68: 493–519.