

## Satelliten-Telemetrie bei einem juvenilen Schreiadler (*Aquila pomarina*) auf dem Herbstzug

Bernd-Ulrich Meyburg, Wolfgang Scheller und Christiane Meyburg

### Einleitung

Adulte Schreiadler verbringen über die Hälfte des Jahres auf dem Zug und im Winterquartier südlich des Äquators bis Südafrika (CHRISTENSEN & SORENSEN 1989). Infolge der geringen Zahl der Beringungen, der sehr geringen Wiederfundrate, der wenigen Beobachter auf dem Zugweg und insbesondere im Überwinterungsgebiet sowie der Identifikationsschwierigkeiten bei dieser Art sind die Kenntnisse über Zugverlauf, Zuggeschwindigkeit, Rastplätze, Überwinterungsgebiete, Ernährung, Ökologie usw. während dieser Zeit noch sehr gering (BROOKE et al. 1972, STEYN 1982, MEYBURG 1991). Der Verbleib der Jungvögel nach dem Abzug bis zur Geschlechtsreife ist völlig unbekannt (MEYBURG 1991). Da diese — von wenigen Individuen abgesehen — nicht ins Brutgebiet zurückkehren und offenbar auch nicht in den Winterquartieren bleiben, darf man gespannt sein, wo sie sich aufhalten.

Satelliten auf einer orbitalen Umlaufbahn um die Erde bieten die einzigartige Möglichkeit, sie mit Telemetrieempfängern auszurüsten und Tiere auf ihren Wanderungen weltweit zu orten. Fortschritte bei der Satellitentelemetrie (ST) ließen uns lange darauf hoffen, diese Methode auch beim Schreiadler anwenden zu können und dabei in Neuland vorzustoßen, das aus methodischen Gründen bisher unerforschbar geblieben war. Die Möglichkeit der sehr genauen Ermittlung des Zugablaufs und seiner Begleitumstände lassen darauf hoffen, daß dieser bedrohtesten deutschen Greifvogelart auf dem Zug und im Winterquartier im Rahmen der Bonner Konvention künftig mehr als bisher geholfen werden kann.

ST zur Untersuchung der Wanderungen von Tieren wurde erstmals 1970 bei Großsäugern angewandt, seit Mitte der 80er Jahre auch bei einigen Großvogelarten (HOWEY 1992, NOWAK & BERTHOLD 1987, 1991). 1991 waren japanische Sender von nur 45 g Masse verfügbar, die sich jedoch als etwas unzuverlässig erwiesen. Sie waren bei einem Weißstorchprojekt eingesetzt worden, dem offenbar einzigen Programm an einer Vogelart in Europa mit einem vergleichbaren Fernstreckenzug und einer ähnlichen Route nach Afrika wie beim Schreiadler (BERTHOLD et al. 1992).

1992 wurden im Rahmen eines Projektes der Weltarbeitsgruppe für Greifvögel und Eulen e. V. (WAG) fünf eurasischer Adlerarten mit Satellitensendern (PTTs = platform transmitter terminals) unterschiedlicher Größe versehen (MEYBURG et al. in Vorb.). Hier soll über erste Ergebnisse beim Schreiadler berichtet werden.

## Material und Methodik

Erstmals im Juli 1992 stellte die amerikanische Firma Microwave Telemetry, Inc., deren größere PTTs sich bereits als recht zuverlässig erwiesen hatten, auch ein 50-g-PTT her, leicht und klein genug, um auch einen Schreiadler damit versehen zu können. Bei diesem PTT hatte die Elektronik eine Masse von 12 g, die Lithium-Batterie 15 g, das Gehäuse 16 g und die Antenne 7 g. Einer dieser experimentellen Prototypen wurde daher sogleich im Rahmen eines langfristigen Schreiadlerprojektes in Mecklenburg-Vorpommern eingesetzt.

Der Sender wurde in üblicher Weise als „Rucksack“ mit zwei kleinen Teflon-Bändern befestigt, die über dem Sternum im Sinne einer Sollbruchstelle mit einem Seidenfaden verknötet wurden. Bei Vorversuchen mit einem etwas größeren Sender zeigte ein Volierenvogel des Rostocker Zoos keine Beeinträchtigung. Da der flügge Jungadler 1705 g wog, machte die Gesamtausrüstung nur etwa 3 % seiner Körpermasse aus.

Um eine möglichst lange Lebensdauer der Batterien des PTTs zu erreichen, wurde der Sender so eingestellt, daß einer Sendephase von 8 Stunden jeweils 56 Stunden der Inaktivität folgen sollten. Anders als bei den größeren PTTs von Microwave läßt sich die Dauer dieser Phasen jedoch nicht sehr genau einstellen, so daß es zu „Verschiebungen“ kam, was jedoch offenbar keine nachteilige Wirkung hatte.

Wie alle PTTs sendete auch dieser Sender sehr komplexe Nachrichten auf sehr hoher Frequenz (um 401.656 MHz), im Gegensatz zu den konventionellen Sendern in der Telemetrie. U. a. wurden Daten über die Aktivität, die Temperatur und den Ladezustand der Batterien übermittelt. Zwei TIROS-Satelliten des ARGOS-Systems, eines Unternehmens der französischen und amerikanischen Raumfahrtbehörden CNES, NASA und NOAA, empfangen die Signale. Mit Hilfe des Doppler-Effekts können die PTTs bei ausreichend gutem Empfang lokalisiert werden (TAILLADE 1992).

Frau Dr. PETRA UHLMANN, Umweltministerin von Mecklenburg-Vorpommern, und ihren Mitarbeitern danken wir für ihre Unterstützung. Finanziell wurde das Projekt vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie anonymen Spendern gefördert. M. FULLER zeigte uns die Befestigung von Rucksack-Sendern, H. W. NEHLS vom Zoo Rostock stellte uns einen Volierenvogel für Versuchszwecke zur Verfügung. P. HOWEY war sehr hilfsbereit bei der Herstellung des Senders. Die Mitarbeiter von ARGOS gaben stets bereitwillig Auskunft und Hilfestellung. H. MÜLLER half bei der Besenderung des Adlers. E. NOWAK, P. BERTHOLD und U. QUERNER danken wir für die kritische Durchsicht des ersten Manuskriptentwurfs.

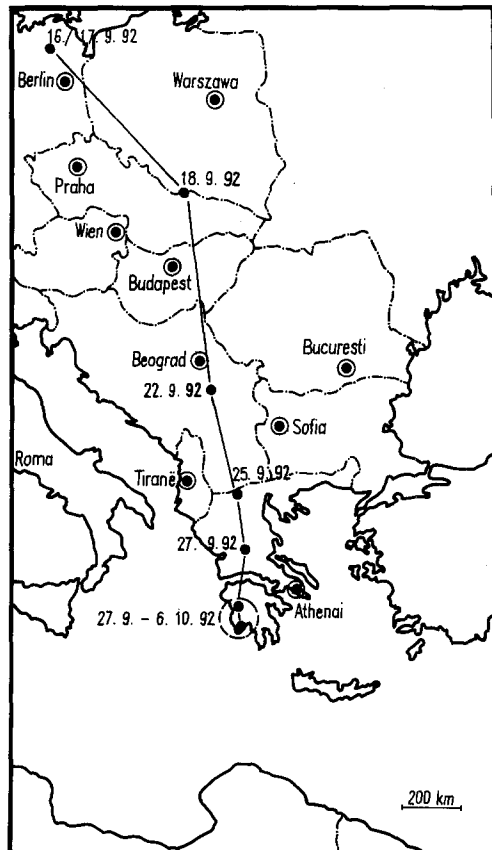
## Ergebnisse

Der amerikanische Sender hat bis zum offensichtlich vorzeitigen natürlichen Tod des Jungadlers über mehr als zwei Monate einwandfrei funktioniert. Der Vogel konnte über eine Strecke von ca. 2125 km Luftlinie von seinem Geburtsort in der Mecklenburgischen Schweiz (Kreis Malchin in Mecklenburg-Vorpommern) am Westrand des Verbreitungsgebietes der Art bis auf den Peloponnes in Griechenland verfolgt werden, wo er, in eine Art „Sackgasse“ geraten, vermutlich bei dem Versuch, weiter über das Meer zu fliegen, ertrank.

## Chronologischer Ablauf

2. August 1992: Besenderung und Beringung des vollbefiederten Jungadlers am Horst.

13. August, 19.00 Uhr: Sichtbeobachtung des inzwischen ausgeflogenen Vogels auf einer Buche, 13–15 m über der Erde, ca. 60 m vom Horst entfernt.
- 6.–22. August: 45mal werden Signale empfangen, die aber nicht zur Lokalisation ausreichen. Junge Schreiadler sitzen anfänglich im Waldinneren vielfach relativ niedrig über der Erde. Die dichten Baumkronen der Laubbäume ließen die Signale offensichtlich nicht in ausreichendem Maße für den Satellitenempfang durch.
24. August – 16. September: regelmäßiger Empfang von Signalen aus dem Brutgebiet, letztmalig am 16. September um 10.37 Uhr (alle Zeiten in GMT). Die Signale ergeben 24 Lokalisationen, darunter 12 Lokalisationen der Klasse 1, also einer Genauigkeit von 1 km laut ARGOS.
18. September, 16.24 Uhr: erste Lokalisation außerhalb des Brutgebietes bei 49°34'N 19°5'E in den West-Beskiden zwischen Oscadnica und Rajcza an der slowakisch-polnischen Grenze, ca. 80 km südl. von Kattowitz, 660 km in südöstlicher Richtung ab Brutgebiet.



Die mit Satelliten-Telemetrie ermittelte Wanderroute des Schreiadlers. — Migratory route of the Lesser Spotted Eagle recorded by satellite tracking.

22. September, 16.36 und 18.15 Uhr: 43°18'N 20°59'E bzw. 43°18'N 20°58'E beim Ort Brus zwischen den Bergen Zeljin und Jastrebac westlich von Niš, etwa auf halber Strecke zwischen Belgrad und Skopje.
25. September, 1.08 und 2.50 Uhr: 40°36'N 21°36'E im 9900 ha großen Feuchtgebiet am Kheimaditis-See (Important Bird Area Nr. 034, Brutgebiet von 2 Schreiadlerpaaren) nördlich Ptolemaida in Nordgriechenland, ca. 120 km westlich von Thessaloniki.
27. September, 6.47 Uhr: 38°54'N 21°56'E 11 km SW Kapernissi (Evrytania).
27. September, 12.08 Uhr: 37°40'N 21°35'E 13 km SE von Pirgos an der Westküste des Peloponnes.
29. September, 17.23 Uhr: 36°49'N 21°46'E 7 km E von Methoni in Messenien im äußersten Südwesten des Peloponnes nahe Kap Akritas. Südlichster Punkt, an dem der Adler geortet wurde.
2. Oktober, 1.29 Uhr: geringfügig weiter nördlich.
4. Oktober, 7.39 Uhr: 37°31'N 21°33'E, wieder 85 km nach Norden zurückgezogen.
6. Oktober, 12.04 Uhr: letzte genaue Ortung 37°14'N 21°35'E, erneut 40 km weiter südlich an der Küste bei Kiparissia.
8. Oktober, 19.11 Uhr: letztes empfangenes Signal, keine genaue Ortung möglich, Ladezustand der Batterien gut. Danach keinerlei weitere Signale mehr empfangen.

Der Adler zog somit zunächst in südöstlicher Richtung ab, um nach ca. 660 km in den polnisch-slowakischen West-Beskiden nach Süden abzuschwenken. Hätte er die ursprüngliche Richtung beibehalten, so wäre er genau zum Bosphorus gelangt, die Route, die offenbar die meisten Schreiadler benutzen. Er zog jedoch in fast genau südlicher Richtung zwischen dem 19. und 22. Längengrad E 1340 km weiter auf dem kürzesten Weg in Richtung Nordafrika. Ganz im Süden des Peloponnes angekommen, zögerte er, seinen Zug fortzusetzen und flog 12 Tage in nördlicher und südlicher Richtung an der Westküste hin und her. Meteorologische Angaben aus dieser Zeit und Region lassen keinen Hinderungsgrund für den Weiterzug erkennen.

### Geschwindigkeit des Zuges

Die ersten 660 km wurden in SE-Richtung in maximal 2 Tagen und 6 Stunden zurückgelegt. Die weiteren 1340 km Luftlinie von den Beskiden bis auf den Peloponnes wurden in 8 Tagen und 20 Stunden bewältigt, einschließlich der Rastzeiten. Eine bessere Berechnung der tatsächlichen Zuggeschwindigkeit ergeben die beiden genauen Ortungen am 27. September. In 5 Stunden und 20 Minuten wurden 140 km zurückgelegt. Das ergibt im Mittel 26,25 km/h.

### Diskussion

Der plötzliche Abbruch des Empfangs sowie der einwandfreie Ladezustand der Batterien bei der letzten Lokalisation sprechen gegen einen Ausfall des Senders. Nach Angaben des Herstellers läßt sich etwa zwei Wochen vor Ausfall der Batterien deren nahes Ende an den übermittelten Daten ablesen, was nicht der Fall war.

Mit großer Wahrscheinlichkeit fand der Adler somit den Tod, wobei Abschluß nicht auszuschließen ist, stellt doch der Süden des Peloponnes, insbesondere die Halbinsel Mani, einen Konzentrationspunkt für den illegalen Greifvogelabschuß dar, allerdings überwiegend im Frühjahr (HANDRINOS 1985).

Wir halten es jedoch auch für möglich, daß der Vogel bei dem Versuch, das Mittelmeer zu überqueren, umkam. PTTs von Vögeln, die auf dem Lande zu Tode kommen, können teilweise weiter empfangen werden. Die Aktivitäts- und Temperaturwerte geben u. U. Hinweise auf den Tod des Vogels. Ein PTT, mit dem z. B. ein junger Schelladler (*Aquila clanga*) besendert worden war, der von einem Uhu (*Bubo bubo*) geschlagen wurde, sendete danach weiter, wobei der übermittelte Temperaturabfall auf den Tod des Vogels schließen ließ, was durch die Bergung der Rupfung des Adlers und des Senders bestätigt werden konnte (MEYBURG et al. unpubl.).

Eigenartigerweise versuchte der Vogel offenbar nicht, vom weiter östlich gelegenen Kap Maleas aus über Kreta, Karpathos und Rhodos nach Anatolien zu gelangen, sondern blieb an der Westküste des Peloponnes. Die Route entlang der Westküste Griechenlands über Kreta wird als westlicher Korridor für den Greifvogelzug, u. a. für Schlangeadler, Zwergadler und Mäusebussard, nicht aber für Schreiadler von VAGLIANO (1985) erwähnt.

Es stellt sich die Frage, ob Schreiadler regelmäßig über den Peloponnes ziehen und welche Route sie weiter einschlagen. Dasselbe Problem ergibt sich offenbar auch bei anderen großen Thermikseglern. So schreibt HANDRINOS (1985), es sei eine interessante Frage, wie die Schmutzgeier (*Neophron percnopterus*) weiterziehen, die auf dem Herbstzug auf dem südlichen Peloponnes festgestellt werden. Sie überwintern dort nicht und werden auch nur selten auf Kreta beobachtet.

Der Schreiadler ist jedoch vielleicht ein seltenerer Durchzügler in Griechenland. So stehen 1974—1980 5 abgeschossene Individuen z. B. 16 Schmutzgeiern, 53 Schlangeadlern (*Circaetus gallicus*) und 32 Zwergadlern (*Hieraetus pennatus*) gegenüber CHANDRINOS (1985). Am Bosphorus ist der Schreiadler jedoch weit häufiger als diese Arten.

Das regelmäßige Erscheinen ziehender Schreiadler in geringer Zahl auf Malta, Zypern und an der Straße von Tunis (Kap Bon) lassen das Überqueren des Mittelmeers von Griechenland aus nach Libyen nicht unmöglich erscheinen. Vielleicht entstehen dabei jedoch nicht unerhebliche Verluste.

## Ausblick

Dieser erste ST-Schreiadler erbrachte bereits interessante und überraschende Ergebnisse. Somit erscheint es lohnend, weitere Individuen zu untersuchen, wobei nicht zuletzt wegen der bekanntermaßen hohen Sterblichkeit der Jungvögel in Zukunft auch die Einbeziehung von Altvögeln geplant ist. Dabei wird es auch besonders darauf ankommen, Adler in etwas größerer Zahl mit Sendern zu versehen, wenn möglich auf dem Zug und im Winterquartier.

Man kann sich unschwer vorstellen, wie genau sich der Zugablauf verfolgen lassen wird, wenn 50-g-Sender mit einer längeren Lebensdauer von einem Jahr oder darüber

eingesetzt werden können. Dabei wäre es sehr wichtig, „intelligente“ kleine PTTs zu entwickeln, die von den Satelliten aktiviert werden und nur in ihrem Empfangsbereich senden. Sie sollten es auch ermöglichen, daß Beobachter an den Rastplätzen und in den Überwinterungsgebieten die Vorgänge verfolgen, was den Informationsgewinn wesentlich steigern wird. Damit dürfte der Schutz von Schreiadlern und anderen Großgreifvögeln auf dem Zug eine neue Dimension gewinnen.

### Zusammenfassung

1992 konnte ein Schreiadler mit Hilfe der Satelliten-Telemetrie nach dem Abzug aus dem Brutgebiet in Mecklenburg-Vorpommern 2125 km weit verfolgt werden. Die Ortung erfolgte durch das AGROS-System. Der Abzug erfolgte am 16. oder 17. August in SE-Richtung. Nach 660 km Luftlinie in den polnisch-slowakischen West-Beskiden schwenkte der Vogel nach Süden ab und flog fast geradlinig zwischen dem 19° und 22° E weiter auf dem kürzesten Weg in Richtung Nordafrika, bis er nach 1340 km am 29. September im äußersten Südwesten des Peloponnes eintraf. Dort zögerte er, seinen Zug fortzusetzen und flog mindestens 12 Tage in nördlicher und südlicher Richtung an der Westküste hin und her. Das plötzliche Ausbleiben von Signalen nach dem 8. Oktober bei bestem Ladezustand der Batterien wird dahingehend gedeutet, daß der Adler abgeschossen wurde oder bei dem Versuch, das Mittelmeer zu überqueren, umkam.

### Summary

Satellite tracking of a juvenile Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*) during autumn migration

In 1992, for the first time a Lesser Spotted Eagle was tracked with a satellite transmitter (PTT) for 2,125 km on its migration route from its birthplace in Mecklenburg-Vorpommern (Northern Germany). Locations were obtained by the ARGOS system. The migration began on 16 or 17 August in a south-easterly direction. After 660 km the young eagle veered south in the Beskidy mountains on the Polish-Slovak border (about 80 km south of Katowice) and flew in an almost straight line between 19° and 22° E on the shortest route to North Africa (not towards the Bosphorus) until after covering another 1,340 km it reached the extreme south-west of the Peloponnese (Greece) on 24 September. There it lingered for at least 12 days flying north and south, up and down the west coast before probably continuing on its migration. The abrupt cessation of signals after 8 October, notwithstanding the prime condition of the batteries, indicated that the eagle had been shot or perished in an attempt to cross the Mediterranean.

### Literatur

BERTHOLD, P., E. NOWAK & U. QUERNER (1992): Satelliten-Telemetrie beim Weißstorch (*Ciconia ciconia*) auf dem Wegzug — eine Pilotstudie. J. Orn. 133: 155—163. • BERTHOLD, P., & E. NOWAK (1990): Anwendung der Satelliten-Telemetrie zur Erforschung des Vogelzuges. Proc. Intern. 100. DOG-G-Meeting Bonn 1988: 181—186. • BROOKER, 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. Nat. Mus. Rhod. B 5 (2): 61—114. • 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. • HANDRINOS, G. I. (1985): Migrant raptors shot in Greece. Bull. W.W.G.

Birds of Prey 2: 153–156. • HOWEY, P. W. (1992): Tracking of birds by satellite. In: PRIDE, I. G., & S. M. SWIFT, Wildlife telemetry: 177–184. N. Y. • 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. • NOWAK, E., & P. BERTHOLD (1987): Die Satelliten-Telemetrie in der Erforschung von Tierwanderungen: eine Übersicht. J. Orn. 128: 405–422. • NOWAK, E. (1991): Satellitentelemetrie im Dienste des Schutzes wandernder Vogelarten. Natur Landsch. 66: 475–481. • Ders., & P. BERTHOLD (1991): Satellite tracking: a new method in orientation research. In: BERTHOLD, P., Orientation in birds: 307–321. Basel. • STEYN, P. (1982): Birds of prey in Southern Africa. Kapstadt, Johannesburg & Beckenham/Kent. • TAILLADE, M. (1992): Animal tracking by satellite. In: PRIDE, I. G., & S. M. SWIFT, Wildlife Telemetry: 149–160. N. Y. • VAGLIANO, Ch. (1985): The continental and island migration route of the southeast Mediterranean: Problems and propositions. In: NEWTON, I., & R. D. CHANCELLOR, Conservation studies in Raptors: 263–269. Cambridge.

Anschriften der Verfasser: (B.-U. M. & C. M.) Wangenheimstraße 32, D(W)-1000 Berlin 33; (W. S.) Neukalener Straße 9, D(O)-2050 Teterow