

## Zur Ausbreitung der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssonii* (Keyserling & Blasius, 1839), im südwestfälischen Bergland

Von REINALD SKIBA, Wuppertal

Mit 3 Abbildungen

### Einleitung und Fragestellung

Änderungen der Siedlungsdichte und des Verbreitungsareals von Fledermäusen sind wegen ihrer heimlichen Lebensweise nur schwer feststellbar. Derartige Aussagen beschränkten sich bisher größtenteils auf subjektive Wahrnehmungen, Zufallsfunde von verunglückten, kranken oder toten Tieren und auf quantitative Daten über die Anzahl der Fledermäuse bestimmter Arten in den Sommer- und Winterquartieren. Inzwischen hat es der Fortschritt der Technik ermöglicht, Veränderungen der Siedlungsdichte und der Arealgrenzen von bestimmten Fledermausarten mit Hilfe von Ultraschalldetektoren nachzuweisen. In den folgenden Ausführungen soll versucht werden, einen solchen Nachweis für Vorkommen der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssonii*, zu erbringen.

### Material und Methode

Übereinstimmung besteht im Schrifttum darüber, daß die Nordfledermaus im Gegensatz zu vielen anderen Fledermausarten in den letzten Jahrzehnten ihre Bestände im wesentlichen erhalten (u.a. SKIBA 1986a, 1989; TRESS 1994) oder vergrößern (GAISLER 1975; MOESCHLER, BLANT & LEUZINGER 1986) konnte. Die zahlreichen Nachweise der letzten Jahre vor allen in deutschen Mittelgebirgen lassen die Frage aufkommen, ob es sich um Neubesiedlungen oder bisher übersehene Vorkommen handelt. Während im Schwarzwald die Beobachtungen der Nordfledermaus darauf hindeuten, daß die Vorkommen jahrzehntelang übersehen wurden (SKIBA 1990), konnte im Hochharz in Torfhaus eine eng begrenzte Neubesiedlung nachgewiesen werden (SKIBA 1990a). Ungeklärt blieb aber,

ob die Nordfledermaus heute auch größere Gebiete neu besiedelt. VEITH (1987) vermutet eine Einwanderung in den mittel- und süddeutschen Raum. Ein exakter Nachweis für diese Annahme konnte jedoch bisher nicht erbracht werden. Zumindest für den Hunsrück hält WEISHAAR (1989) die Annahme einer rezenten Einwanderung für gewagt. Auch SCHLAPP & GEIGER (1990) neigen zu der Auffassung, daß ihre Funde in Mittelfranken „mehr als Indiz für eine dauerhafte Besiedlung des Gebiets denn als Hinweis auf eine sich in Ausbreitungswellen vollziehende Neubesiedlung (VEITH 1987) anzusehen“ seien.

Im südwestfälischen Bergland bot sich nunmehr an Hand günstiger Umstände die Gelegenheit zu klären, ob dort Vorkommen der Nordfledermaus übersehen wurden oder das Gebiet neu besiedelt wurde bzw. wird. Dort wurde die Nordfledermaus erstmals am 2.I.1973 von H. VIERHAUS (briefl.) überwintert in der Veledahöhle (420 m NN) südlich von Velmede zwischen Meschede und Brilon nachgewiesen. Ein dort am 28.I.1973 berichtigtes Individuum wurde am 26.III.1980 am selben Ort erneut festgestellt (VIERHAUS & FELDMANN 1980). In dieser Höhle wurden in der Folgezeit, allerdings nicht regelmäßig in jedem Jahr, 1 oder 2, im Winter 1992/93 sogar 4 Individuen beobachtet (VIERHAUS 1979, 1984 u. briefl.). Diese Nachweise der Nordfledermaus waren überraschend, da bei vorausgegangenen zwanzigjährigen Kontrollen in westfälischen Winterquartieren durch FELDMANN (1973, 1974) keine Nordfledermaus festgestellt wurde. Auch das rezente Knochenmaterial von 74 der Art nach bestimmten Fledermäusen in der Veledahöhle ergab keinen Hinweis auf eine Nordfledermaus (VIERHAUS 1979). Inzwischen wurden seit 1985

vereinzelte Überwinterungen auch in Stollen bei Olsberg und Antfeld von H. VIERHAUS und R. MENGELERS (briefl.) festgestellt. Außerdem wurde am 21. I. 1986 eine Nordfledermaus tot in Nuttlar gefunden (H. VIERHAUS briefl.). Während VIERHAUS (1979) zunächst eine Neuan siedlung vermutete, ließ er es in einer späteren Veröffentlichung (1984) offen, „ob die Anwesenheit der Nordfledermäuse auf eine Ansiedlung in jüngster Zeit zurückzuführen ist, oder ob sie, einem sehr lokalen Faunenelement zugehörig, sich früher der Beobachtung entziehen konnten.“

Die Funde in der Veledahöhle veranlaßten daher den Verfasser, das Umfeld in den Sommern 1984 - 1986 entlang der Linie Meschede - Olsberg - Brilon - Hoppecke etwa 10 km nördlich und bis zu den südlich gelegenen größten Höhen des Rothaargebirges einschließlich Winterberg und Umgebung in mehreren Nächten mit dem Ultraschalldetektor QMC S 200 nach Vorkommen der Nordfledermaus abzusuchen. Nachgewiesen werden konnten insgesamt 8 Individuen der Nordfledermaus in Antfeld, Bigge, Brilon-Wald, Olsberg und Velmede (SKIBA 1986). Diese Nachweise ließen sich etwa am gleichen Ort mehrfach bestätigen. Außer diesen Funden gelang in den Tälern der nördlich vom Rothaargebirge gelegenen Flüsse Henne, Valme, Elpe, Neger, Ruhr, Hoppecke (mit Ausnahme von Brilon-Wald) und Diemel sowie im gesamten Oberlauf der Lenne und auch im Grenzgebiet zum Bergischen Land in den 80er Jahren trotz gründlicher Absuche kein Nachweis der Nordfledermaus.

Anläßlich einer Untersuchung der Fledermausvorkommen im Wittgensteiner Land wurde am 9. VII. 1984 an einer Brücke über die Eder in Beddelhausen (350 m NN) eine ständig jagende Nordfledermaus mittels Ultraschalldetektor festgestellt (SKIBA & BELZ 1985). Der Fundpunkt liegt etwa 40 km südlich des Fundes in der Veledahöhle. Dieser Nachweis veranlaßte den Verfasser, das gesamte Umfeld vom Wittgensteiner Land bis zum Rothaargebirge einschließlich Medebach, Winterberg und Züschen 1984 bis 1986 ebenfalls auf Vorkommen der Nordfledermaus zu untersuchen. Es gelang weder die Bestätigung des Fundes in Beddelhausen noch ein anderer Nachweis einer Nordfleder-

maus. Auch die vom Bund für Naturschutz und Vogelkunde Siegerland-Wittgenstein e.V. im dortigen Gebiet durchgeführten zahlreichen Stollen- und Höhlenkontrollen ergaben bis heute keinen Nachweis der Nordfledermaus (BELZ 1990 u. briefl.). So scheint es sich bei dem Fund in Beddelhausen um ein wanderndes Einzelindividuum gehandelt zu haben.

Zwischen Veledahöhle und Beddelhausen liegt das südwestfälische Bergland mit dem Rothaargebirge, dessen Erhebungen die 800 m-Grenze knapp überschreiten (vgl. Abb. 1). Gemessen an den vorwiegend borealpinen Habitatsprüchen der Nordfledermaus, die u.a. aus dem Harz und dem Schwarzwald bekannt sind (SKIBA 1986a, 1990), ist das südwestfälische Bergland mit seinen tiefen Tälern als Lebensraum für die Art sehr geeignet. Es lag die Vermutung nahe, daß die Siedlungsdichte des sich von Velmede bis Brilon-Wald erstreckenden Vorkommens der Nordfledermaus zunehmen und hiervon ausgehend das Gebiet in Richtung der Höhen des Rothaargebietes besiedelt würde.

#### Durchführung und Ergebnis

In den Jahren nach 1986 wurden zunächst gelegentlich das Gebiet der bekannten Vorkommen der Nordfledermaus und die nähere und weitere Umgebung kontrolliert. 1996 bis 1998 wurde das gesamte höfliche Gebiet des südwestfälischen Berglandes (vgl. Abb. 1) bei günstigen Wetterlagen mehrfach in vollen Nächten abgesucht. Die erfahrungsgemäß typischen Jagdhabitats, Quecksilberdampf (HQL)-Lampen oder ähnliche Lampentypen, Teiche, Waldränder, Flußläufe usw., wurden mit dem Auto befahren oder zu Fuß begangen. Für die Untersuchung wurden die Ultraschalldetektoren Pettersson D 940 oder D 980 benutzt, die nach dem Frequenzwahl- und Frequenzteilverfahren arbeiten, der Detektor D 980 zusätzlich nach dem Zeitdehnungsverfahren. Die Ergebnisse wurden auf Tonband aufgezeichnet. Das Ansprechen der Nordfledermaus erfolgte bereits vor Ort durch Abtasten der Hauptfrequenz (Maximum des Frequenzspektrums) und nach dem subjektiven Empfinden von Klang und Rhythmus der Impulsreihen sowie teilweise durch Anleuchten

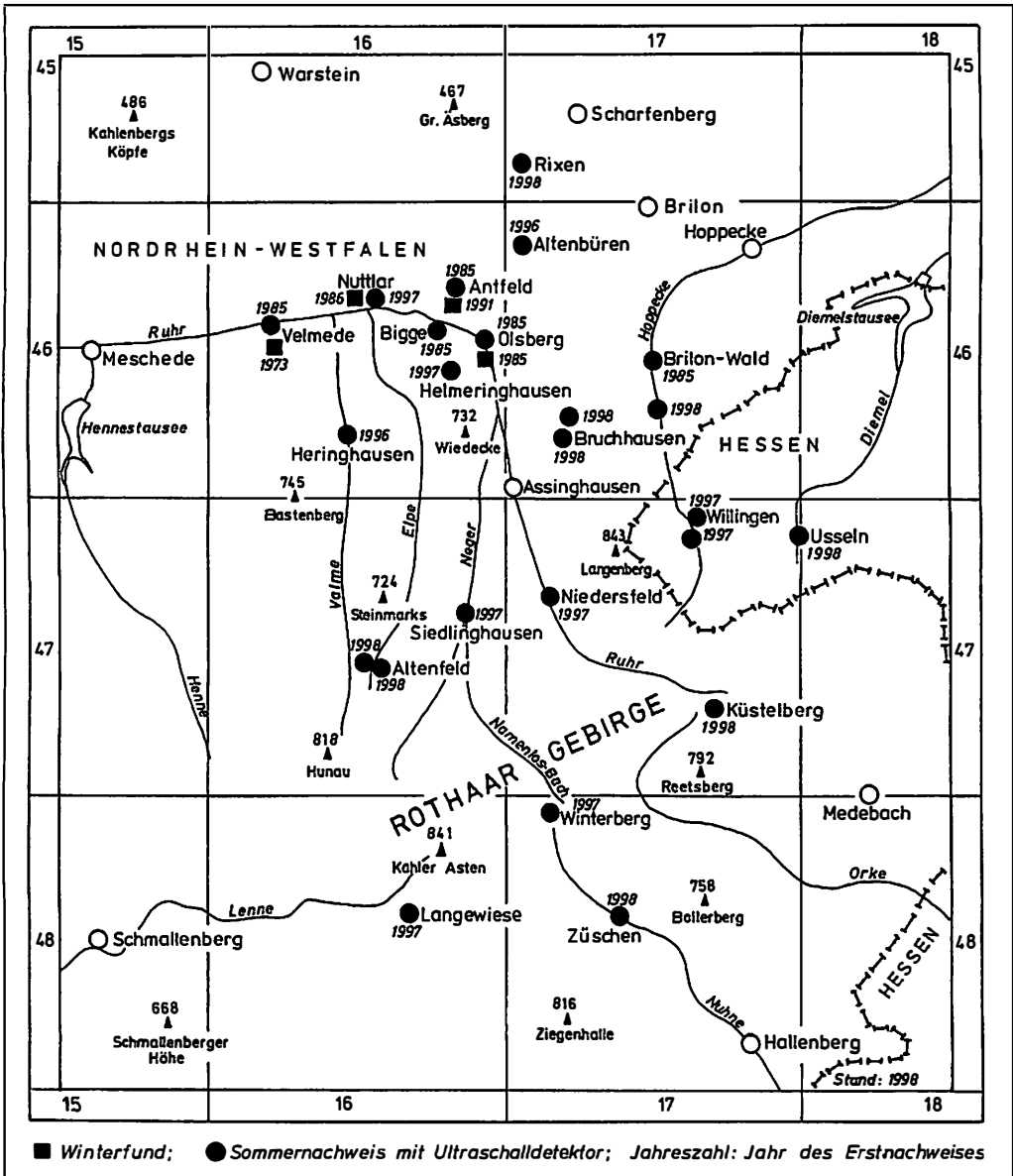


Abb. 1. Nachweise der Nordfledermaus - *Eptesicus nilssonii* im Sauerland.

mittels 20 W-Halogenstrahler. Die Absicherung der Artbestimmung erfolgte in jedem Fall im Labor mittels Oszilloskop oder einschlägiger Software auf dem Personal Computer. Die nächtlichen Exkursionen hatten folgende Ergebnisse:

Die alten Vorkommen in Antfeld, Bigge, Brilon, Wiedecke, Olsberg und Velmede konnten mehrfach bestätigt werden. Der Schwerpunkt des Vorkommens lag im Gebiet Antfeld - Bigge -

Olsberg, wobei in Antfeld bei den Kontrollen bis zu 4 Individuen in der Ortschaft jagten.

1996 konnten zusätzlich in Heringhausen 1 Ind. und in Altenbüren mindestens 4 Ind. an den HQL-Lampen der Ausfahrtstraßen nach Brilon und Olsberg auf fester Bahn jagend beobachtet werden. Auch in den folgenden Jahren hielt sich die Nordfledermaus dort und im Stadtzentrum auf. Die mehrfache Absuche der Flußtäler und Ortschaften des Rothaargebietes erbrachte keinen Nachweis der Nordfledermaus.

1997 wurden außer in den bis dahin bekannten Vorkommensgebieten in Helmeringhausen, Niedersfeld, Nuttlar, Willingen und oberhalb von Willingen je 1 Nordfledermaus sowie in Langewiese 2 Ind. auf fester Bahn jagend festgestellt. Erstmals konnte die Nordfledermaus im gleichen Jahr mit mindestens 4 Ind. in Winterberg nachgewiesen werden (vgl. Abb. 2), wobei ein Ind. im Stadtzentrum ständig an Natriumdampflampen jagte, was selten vorkommt. In Siedlingshausen flogen an HQL-Lampen und an anderen Stellen mindestens 8, wahrscheinlich wesentlich mehr Ind., so daß dort eine Wochenstube wahrscheinlich ist. Die beiden letztgenannten Orte waren in den vorausgegangenen Jahren bereits des öfteren gründlich abgesehen worden, eine Nordfledermaus wurde dort seinerzeit nicht nachgewiesen.

1998 wurden die Vorkommen in Siedlingshausen und Winterberg bestätigt, außerdem konnte die Nordfledermaus erstmals im Norden in Rixen (1 Ind.), im Osten südlich von Bri-

lon-Wald (mindestens 3 Ind.), in Usseln (mindestens 4 Ind.), in Altenfeld (vgl. Abb. 3) und Umgebung (2 Ind.), in Küstelberg (1 Ind.) und auf der Südseite des Rothaargebietes in Züschen (2 Ind.) erfaßt werden. Schließlich jagte an der Hauptstraße in Bruchhausen 1 Ind., während im Gewerbegebiet Bruchhausen an einer hellen Quarzlampe mindestens 4 Nordfledermäuse registriert wurden. In Winterberg hatte sich die Nordfledermaus ausgebreitet; sie wurde an verschiedenen Stellen im Stadtgebiet und dessen Rand festgestellt.

### Diskussion

Verwechslungsmöglichkeiten: Im untersuchten Gebiet flogen vier Arten, mit denen die Nordfledermaus verwechselt werden könnte: Abendsegler, Kleinabendsegler, Zweifarbfledermaus und Breitflügel-Fledermaus. Auf die Unterscheidungsmerkmale des Ultraschallinventars dieser Arten wurde im Schrifttum wiederholt eingegangen (AHLÉN 1990; SKIBA 1997;

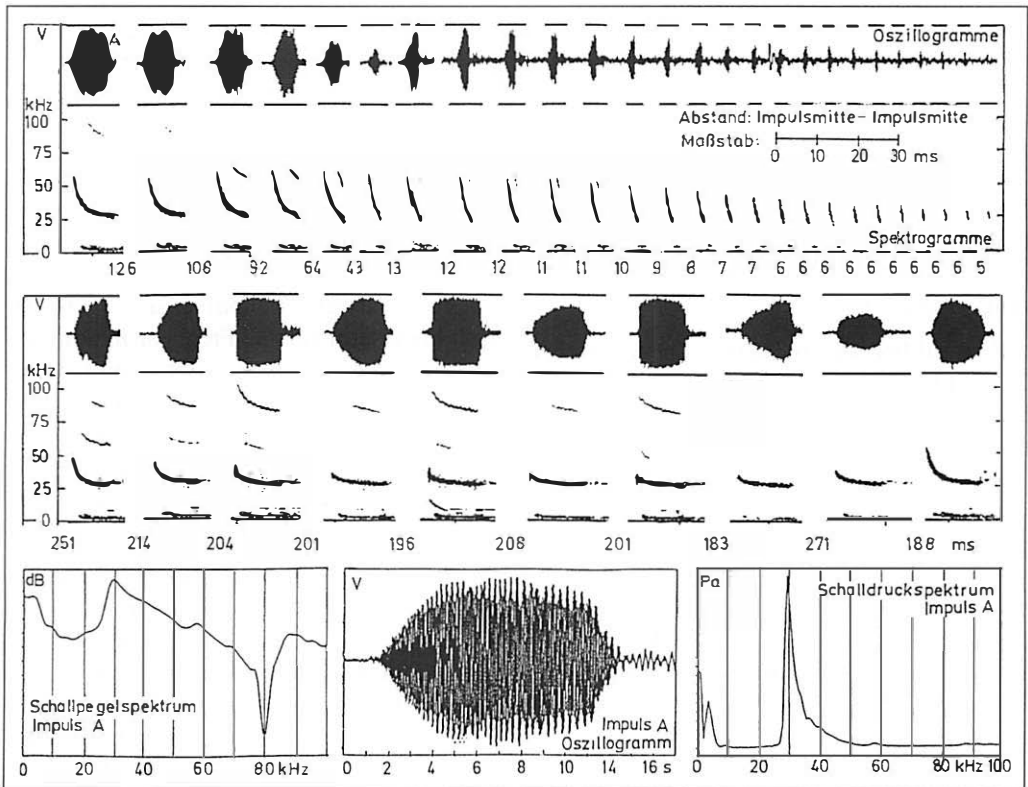


Abb. 2. Oszillogramme, Spektrogramme (oben: Fangrufe bis 200 Impulse/s; Mitte: anschließende Jagdimpulse im hindernisarmen Gelände), Schallpegelspektrum und Schalldruckspektrum von Impulsreihen der Nordfledermaus, aufgenommen nach dem Zeitdehnungsverfahren am 10. VIII. 1997 in Winterberg / Sauerland.

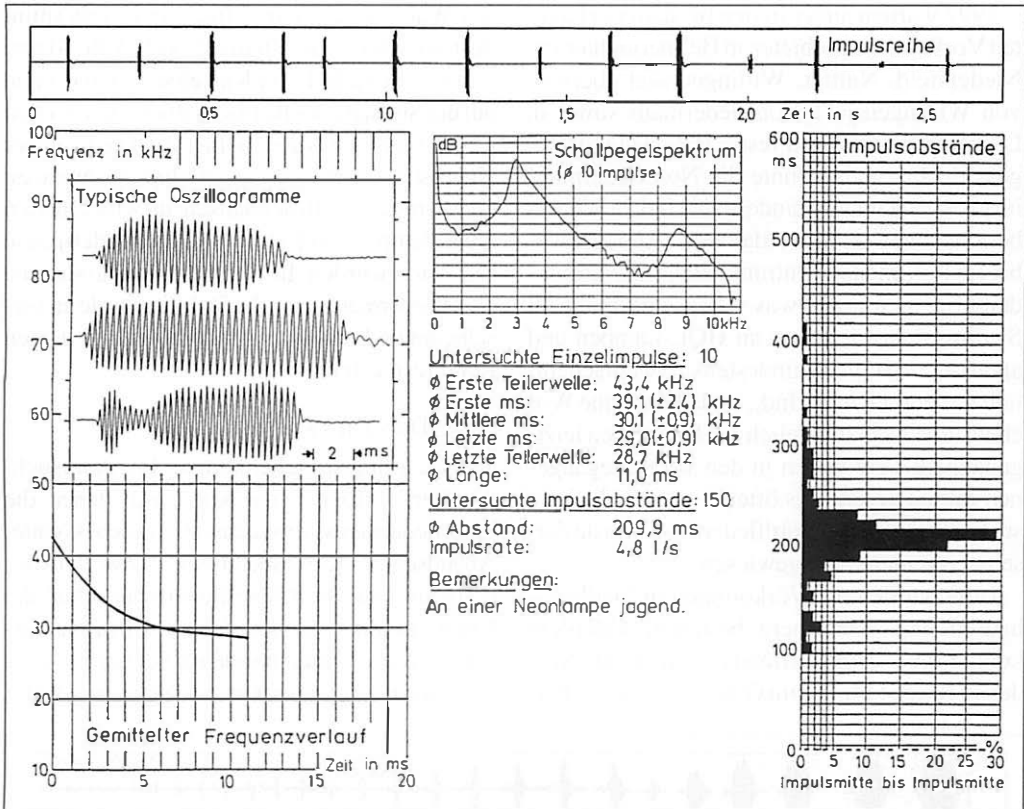


Abb. 3. Oszillogramme, gemittelter Frequenzverlauf, Schallpegelspektrum und Impulsabstandsklassifizierung von Impulsreihen der Nordfledermaus beim Jagdflug im hindernisarmen Gelände, aufgenommen nach dem Frequenzteilverfahren (1 : 10) am 10. VIII. 1998 in Altenfeld / Sauerland.

WEID 1988; ZINGG 1990). Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale zur Nordfledermaus seien hier nochmals für den Jagdflug stichwortartig zusammengefaßt:

**Zweifarbfladermaus:** Hauptfrequenz tiefer bei 24 - 25 kHz, Impulsrhythmus getragener als bei der Nordfledermaus, im Scheinwerfer helle Unterseite.

**Breitflügelfledermaus:** Schneller Rhythmus in der Regel mit verhältnismäßig gleichmäßigen Impulsabständen mit „Aussetzern“, vergleichbar dem Geräusch eines langsam laufenden Dieselmotors; langsamer Rhythmus dem der Zweifarbladermaus und Nordfledermaus ähnlich, jedoch Hauptfrequenz niedriger und Frequenzbandbreite durchschnittlich größer als bei der Nordfledermaus.

**Abendsegler:** Nach Impulsabstand und Frequenz intermittierende Impulse, darunter schallintensive Einzelimpulse mit einer Hauptfrequenz um 20 kHz und einer Endfrequenz unter

20 kHz. Sozialrufe schnurrend (Frequenzwahlverfahren) oder klangschön trillernd (Zeitdehnungsverfahren).

**Kleinabendsegler:** Hauptfrequenz 23 - 26 kHz, nach Impulsabstand und Frequenz intermittierend, jedoch die Frequenz nicht so stark wechselnd wie beim Abendsegler. Oft knallartige Impulse. Schnell fliegend, bezeichnende Sozialrufe, die denen des Großen Abendseglers ähnlich sind. Die selten zu hörenden Sozialrufe der Nordfledermaus sind völlig anders.

In der vorliegenden Untersuchung bestanden ausnahmslos keine Schwierigkeiten, die Nordfledermaus von anderen Fledermausarten auf Grund der Ultraschallrufe zu unterscheiden.

**Nichterfassen von Vorkommen:** An den Ergebnissen dieser Untersuchung fällt auf, daß das Rothaargebirge mit seinen Hochflächen, Hängen und Flußtälem erst in den letzten Jahren von der Nordfledermaus besiedelt wurde. Hiergegen kann der Einwand erhoben werden,

daß dort Vorkommen der Nordfledermaus bei den Suchaktionen der vorausgegangenen Jahre übersehen wurden. Selbstverständlich kann trotz intensiver Absuche einer Ortschaft und deren Randlagen ein Vorkommen der Nordfledermaus übersehen bzw. überhört werden. Es ist aber höchst unwahrscheinlich, daß dort bei wiederholten Kontrollgängen und günstigen Wetterlagen ein Vorkommen der Nordfledermaus nicht erkannt wird. Wäre das Rothaargebirge mit seinen Berghängen und Flußtälern von der Nordfledermaus besiedelt gewesen, hätte bei den zahlreichen Kontrollfahrten und -gängen sicher irgendwo einmal eine Nordfledermaus angetroffen werden müssen. Dies war früher selbst in den übersichtlichen Ortschaften und deren Randlagen wie beispielsweise Siedlingshausen, Niedersfeld, Bruchhausen und Züschen nicht der Fall. Auch die Tatsache, daß in dem Gebiet nie eine Nordfledermaus durch Überwinterung in einem Stollen oder in einer Höhle, durch Totfund oder Fang festgestellt wurde (R. FELDMANN briefl., A. BELZ briefl.), spricht dafür, daß die Nordfledermaus hier vor 1990 nicht seßhaft gewesen ist.

**Arealausweitung:** So bleibt nur der Schluß, daß die Nordfledermaus im südwestfälischen Bergland ihr Verbreitungsareal - ausgehend von den Vorkommen zwischen Velmede und Brilon-Wald - in den letzten Jahren ausgeweitet hat, wobei sie bisher vor allem in die verhältnismäßig naturbelassenen und damit optimalen Habitate des Rothaargebirges und seiner nördlichen Randgebiete eingezogen ist. Vermutlich haben die witterungsmäßig günstigen Sommer 1996 und 1997 die Ausbreitung gefördert, zumal im Gebiet reichlich HQL-Lampen vorhanden waren, deren abstrahlendes ultraviolettes Licht die Insekten anzieht und damit für einen gut gedeckten Insektentisch sorgt. Die Nachweise in Züschen zeigen, daß nach der Besiedlung der Nordhänge des Rothaargebietes nunmehr auch die Südhanglagen erfaßt werden. Es bleibt abzuwarten, ob auch hier in den nächsten Jahren die Flußtäler besiedelt werden.

Offen bleiben muß, ob es sich hinsichtlich der Arealexpansion der Nordfledermaus im südwestlichen Bergland um einen Einzelfall oder eine generelle Tendenz handelt. Die zahlrei-

chen Neufunde der Nordfledermaus in der Bundesrepublik Deutschland lassen zwar solche Expansionsbestrebungen in einigen Gebieten vermuten, beweisen aber keinesfalls eine generelle Arealausweitung dieser Fledermausart, weil es ebenso möglich ist, daß seit langem bestehende Vorkommen der Nordfledermaus erst durch Anwendung der Detektortechnik erkannt wurden. Vermutlich ist in Zentraleuropa zur Zeit beides der Fall: Identifizierung von seit langem bestehenden Vorkommen durch intensivierte Nachforschung und durch neue technische Möglichkeiten sowie Arealausweitung in bisher nicht besiedelte Gebiete. Ob und wo tatsächlich auf die Dauer Arealausweitungen in bisher nicht besiedelte Gebiete stattfinden, kann nur durch Beobachtungen über größere Zeiträume nachgewiesen werden.

### D a n k s a g u n g

Herrn Dr. H. VIERHAUS und Herrn R. MENGELERS danke ich für die Überlassung ihrer Winterbeobachtungen der Nordfledermaus.

### Z u s a m m e n f a s s u n g

Im Winter 1972/73 wurde in der Veledahöhle bei Velmede/Sauerland erstmals für Nordrhein-Westfalen eine überwinternde Nordfledermaus, *Eptesicus nilssonii*, nachgewiesen. Dies war der Anlaß, in den folgenden Sommern die Verbreitung der Nordfledermaus in der Umgebung mit Hilfe eines Ultraschalldetektors zu klären. In den 80er Jahren wurde das Vorkommen auf das Gebiet zwischen Velmede und Brilon-Wald mit Schwerpunkt Antfeld, Bigge und Olsberg abgegrenzt. In dieser Zeit war die Nordfledermaus im südlich davon gelegenen Rothaargebirge nachweislich nicht verbreitet. Untersuchungen in den Jahren 1996 bis 1998 ergaben, daß sich das Verbreitungsareal der Nordfledermaus auf das Rothaargebirge ausgeweitet hat. Damit konnte nachgewiesen werden, daß die Nordfledermaus auch gegenwärtig zu großflächiger Neubesiedlung imstande ist.

### S u m m a r y

In the district Nordrhein-Westfalen/Germany, Northern bat, *Eptesicus nilssonii*, was found for the first time winter 1972/73 hibernating in the cave „Veleda“ (Sauerland). This was the reason to search for Northern bat in the environs during the following summers with the aid of an ultrasound detector. It was found that during the years before 1990 the occurrence of Northern bat was restricted on near situated places between the villages Velmede and Brilon-Wald with the centre in Antfeld, Bigge and Olsberg. During this time Northern bat was provably not spread in the south situated Rothaar-mountains. At first in the years 1996 - 1998 Northern bat extended into this mountains. So it was established that

Northern bat even nowadays is able to settle a new expansive area.

## S c h r i f t t u m

- AHLÉN, I. (1990): Identifications of bats in flight. Stockholm.
- BELZ, A. (1990): Die Säugetiere Wittgensteins. Teil II - Fledermäuse. Wittgenstein-Blätter des Wittgensteiner Heimatvereins **87** (3), 98-115.
- FELDMANN, R. (1973): Ergebnisse zwanzigjähriger Fledermausmarkierungen in westfälischen Winterquartieren. Abh. Landesmus. Naturkd. Münster **35**, 1-26.
- (1974): Zur Verbreitung der Fledermäuse in Westfalen von 1945 - 1975. *Myotis* **12**, 3-20.
- GAISLER, J. (1975): A quantitative study of some populations of bats in Czechoslovakia (*Mammalia: Chiroptera*). Acta Sci. Nat. Acad. Sci. Boh. Brno **9**, 2-44.
- MOESCHLER, P., BLANT, J.-D., & LEUZINGER, Y. (1986): Présence de colonies d' élevage d' *Eptesicus nilssoni* Keyserling & Blasius (*Mammalia, Chiroptera*) dans le Jura suisse. *Revue suisse Zool.* **93**, 573-580.
- SCHLAPP, G., & GEIGER, H. (1990): Wochenstubennachweis der Nordfledermaus *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius, 1839) im südwestlichen Mittelfranken. *Myotis* **28**, 67-72.
- SKIBA, R. (1986): Sommernachweise der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling et Blasius, 1839), im südwestfälischen Bergland. *Z. Säugetierkd.* **51**, 209-212.
- (1986a): Verbreitung und Verhalten der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni*, im Westharz. *Beitr. Naturkd. Niedersachs.* **39**, 35-44.
- (1989): Die Verbreitung der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius, 1839), in der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik. *Myotis* **27**, 81-98.
- (1990): Zur Verbreitung der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius, 1839) im Schwarzwald der Bundesrepublik Deutschland. *Ibid.* **28**, 59-66.
- (1990a): Nachweise der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius, 1839) in Torfhaus/ Harz und Neuhaus/Solling. *Beitr. Naturkd. Niedersachs.* **43**, 1-7.
- (1997): Nachweise der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius, 1839), im Saarland mittels Ultraschallanalyse. *Decheniana* **150**, 219-227.
- , & BELZ, A. (1985): Sommernachweise der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*) im Wittgensteiner Land. *Natur u. Heimat* **45**, 77-82.
- TRESS, J. (1994): Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling u. Blasius, 1939). In: TRESS, J., TRESS, C., & WELSCH, K.-P.: Fledermäuse in Thüringen. *Naturschutzreport* **8**, Thüringer Landesanstalt für Umwelt. Jena; p. 84-87.
- VEITH, M. (1987): Vorkommen und Status der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni* Keyserling & Blasius, 1839) in Rheinland-Pfalz. *Naturschutz u. Ornithologie in Rheinland-Pfalz* **4**, 885-896. Berichtigung in *Fauna, Flora Rheinland-Pfalz* **5** (1988), 271.
- VIERHAUS, H. (1979): Nordfledermäuse *Eptesicus nilssoni* (Keyserling und Blasius, 1839) überwintern im südwestfälischen Bergland. *Z. Säugetierkd.* **44**, 179-181.
- (1984): Nordfledermaus - *Eptesicus nilssoni* (Keyserling und Blasius, 1839). In: SCHRÖPFER, R., FELDMANN, R., & VIERHAUS, H. (Hrsg): Die Säugetiere Westfalens. Münster, p. 138.
- , & FELDMANN, R. (1980): Ein sauerländischer Nachweis der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*) aus dem Winter 1972/73. *Natur u. Heimat* **40**, 97-99.
- WEID, R. (1988): Bestimmungshilfe für das Erkennen europäischer Fledermäuse - insbesondere an Hand der Ortungsrufe. *Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz* **81**, 63-72.
- WEISHAAR, M. (1989): Fortpflanzungsnachweis der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*, Keyserling und Blasius, 1839) in Rheinland Pfalz. *Dendrocopos* **16**, 3-4.
- ZINGG, P. E. (1990): Akustische Artidentifikation von Fledermäusen (*Mammalia, Chiroptera*) in der Schweiz. *Revue suisse Zool.* **97**, 263-294.