

Aus dem Museum Heineanum Halberstadt

**Unterscheidung von Zweifarbfledermaus,  
*Vespertilio murinus* L., 1758,  
und Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni*  
(Keyserling u. Blasius, 1839), nach Schädelmerkmalen**

VON BERND NICOLAI, Halberstadt, und BERND OHLENDORF, Stecklenberg

Mit 15 Abbildungen

Das Museum Heineanum erhielt durch Herrn FRITZ UEHR eine Nordfledermaus aus Gunsleben (W Oschersleben). Bei ihrer Bestimmung ergaben sich einige Probleme, die eine sichere Diagnose — ob *Vespertilio murinus* oder *Eptesicus nilssoni* — zunächst nicht erlaubten. Ausgehend von dem bemerkenswerten Fundort resultierten diese Schwierigkeiten daraus, daß es sich um ein Jungtier mit Resten des Milchgebisses handelte und deshalb ein wichtiges Differentialmerkmal, die Relation der oberen Schneidezähne, nicht zugänglich war. Außerdem fehlen in der Bestimmungsliteratur offensichtlich weitere zuverlässige Merkmale, die eine sichere Differenzierung beider Arten am Schädel (und Skelett!) zulassen, besonders dann, wenn nur Einzelstücke und kein Vergleichsmaterial vorliegen. Eine Überprüfung der meist sehr sparsamen Angaben brachte außerdem hervor, daß einige der publizierten Kennzeichen nicht eindeutig oder sogar falsch sind.

### Einleitung

Nicht selten gelingen bemerkenswerte Nachweise von Fledermäusen in Eulenspeiballen. Hinsichtlich ihrer Bestimmung machen solche Funde jedoch besondere Schwierigkeiten (v. KNORRE 1976), da sie meist nur unvollständig und dazu beschädigt sind. Oft werden nur Bruchstücke gefunden (z. B. VIERHAUS 1982, HAENSEL u. WALTHER 1990). Bei Kenntnis von feinen Differentialmerkmalen lassen sich aber vielfach auch solche Funde weitgehend zuverlässig bestimmen.

Betreffs der beiden hier behandelten Arten besteht trotz der recht deutlichen äußerlichen Unterschiede (Fellfärbung, Zeichnung) mehr Ähnlichkeit als zunächst angenommen<sup>1</sup>. Vereint sind sie besonders durch die gleiche Zahnformel mit nur einem oberen Prämolaren. Die gewöhnlich genommenen Schädelmaße überdecken sich nahezu

---

<sup>1</sup> So kommt es gerade dort, wo eine oder beide Arten sehr selten vorkommen, sicher häufiger zu Verwechslungen und Fehlbestimmungen; z. B. handelt es sich bei dem als Erstnachweis von *Eptesicus nilssoni* für die Niederlande publizierten Fund (LINA 1987) um ein Jungtier von *Vespertilio murinus* (Mitt. von C. SMEERNE; LINA i. Dr.)!

vollständig (SPITZENBERGER 1984, 1986, HÜRKA 1989), lassen eine Bestimmung nicht zu.

Die wohl besten und zuverlässigen Unterscheidungsmerkmale fand SCHAEFER (1974). Sie entstammen zwar sehr umfangreichem Material von adulten Fledermäusen an einem Massenquartier, beziehen sich allerdings nur auf den Unterkiefer. Leider haben diese Ergebnisse keinen gebührenden Eingang in die einschlägige Bestimmungsliteratur gefunden.

Aus den genannten Gründen schien es deshalb sinnvoll, vorhandenes Schädelmaterial der beiden Spezies aus unserem mitteleuropäischen Gebiet zu vergleichen und nach differenzierenden Merkmalen zu suchen, die auch Einzelstücke möglichst zuverlässig determinieren lassen. Dabei wurden zunächst bisher genannte und verwendete Kennzeichen auf ihren diagnostischen Wert geprüft und soweit möglich metrisch erfaßt. Die Maßan-

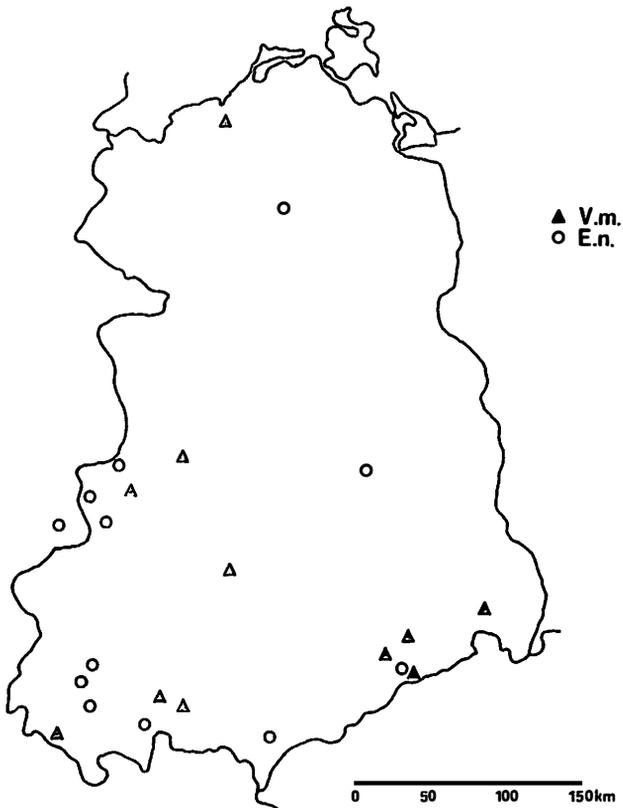


Abb. 1. Gebiet der ehemaligen DDR mit den Fundorten des verwendeten Materials von Nord- und Zweifarbfledermaus.

Territory of GDR with places of discovery of the *Eptesicus nilssonii* and *Vespertilio murinus* material used for this paper.

gaben sollen die oft nur verbalen (Relativ-) Angaben objektivieren. Weiterhin wird versucht, Proportionsunterschiede darzustellen, die durch ausgewählte Größen und sinnvolle mathematische Verknüpfung charakterisiert und faßbar werden.

### Material

Unseren Untersuchungen liegt die Auswertung der Schädel und Schädelteile von insgesamt 29 *Eptesicus nilssoni* und 19 *Vespertilio murinus* zugrunde. Das Material setzt sich zum größten Teil aus den erreichbaren Belegexemplaren der Museen der ehemaligen DDR und einiger Privatsammler zusammen (vgl. Danksagung). Wegen der Seltenheit des Vorkommens besonders der Zweifarbfledermaus und auch der sicher noch unvollkommenen Kenntnis der Verbreitung besonders der Nordfledermaus in Mitteleuropa sind die Fundorte der untersuchten Belegstücke in Abb. 1 zusammengestellt.

*Eptesicus nilssoni* ist bei uns bisher als typische Gebirgsart bekannt. Von 29 Belegen stammen auch 26 aus den Mittelgebirgen Harz (HANDTKE 1964, HANDTKE u. OHLENDORF 1975, v. KNORRE 1976, RACKOW 1988, OHLENDORF 1990), Thüringer Wald (FISCHER 1982, TRESS u. a. 1988, ZIMMERMANN 1971), Erzgebirge (WILHELM 1970) und Hunsrück (WEISHAAR 1989). Außerhalb der Mittelgebirge liegen die Fundorte von 3 Stücken, die wegen ihrer besonderen Bedeutung hier genauer datiert werden:

- Waren/Müritz, 10. VII. 1907 (Schädel aus Balg präpariert; Müritzmuseum Waren, RICHTER 1958)
- Schöbendorf/Fläming, 11. VI. 1988 (Oberkieferfragment aus Waldkauzgewölle, HAENSEL u. WALTHER 1990)
- Gunsleben/Gr. Bruch W Oschersleben, 4. VII. 1988 (gerade flüggiges Jungtier, UEHR).

Eine ähnliche regionale Verteilung zeigen auch die Fundorte von *Vespertilio murinus*, wovon ebenfalls bisher einige publiziert wurden: Harz (HANDTKE 1976), Thüringer Wald (v. KNORRE 1976, TRESS u. a. 1988) und Erzgebirge (RICHTER 1967). Von der ersten Wochenstube aus dem norddeutschen Flachland (Graal-Müritz, ZÖLLICK u. a. 1989) konnten 3 Stücke untersucht werden.

### Methode

Alle Untersuchungen wurden mit dem Stereomikroskop SM XX (VEB Carl Zeiss Jena) durchgeführt, wobei die Messungen mit einem Okularmikrometer bei 10facher Vergrößerung erfolgten. Die einzelnen Meßstrecken entsprechen den allgemein üblichen oder sind aus den einzelnen Abbildungen zu den untersuchten Merkmalen eindeutig zu erkennen. Die Meß- bzw. Angabegenauigkeit reicht von etwa  $\pm 0,03$  mm (bei kleinen Meßstrecken, z. B. Zahnängen) bis  $\pm 0,06$  mm.

Leider war nur von wenigen Tieren das Geschlecht bekannt. Es mußte deshalb wegen der geringen Stichprobengrößen auf eine getrennte Auswertung verzichtet werden. Im Sinne der Fragestellung war dies auch nicht unbedingt nötig, zumal Geschlechtsunterschiede in den metrischen Merkmalen nach den bisher vorliegenden Angaben (SPITZENBERGER 1984, 1986) kaum zu erwarten bzw. unbedeutend sein dürften.

Die Benennung der Zähne erfolgt in der üblichen Form (I, C, P, M), deren Bezifferung hier praktischerweise jeweils von vorn mit 1 beginnend.

Alle Maßangaben im Text, in den Tabellen und Abbildungen erfolgen in mm.  
Abkürzungen (Benennung der Meßstrecken):

- E. n.* — *Eptesicus nilssoni*  
*V. m.* — *Vespertilio murinus*  
 CBL — Condylbasallänge  
 JB — Jochbogenbreite  
 MdL — Mandibularlänge  
 MdZ — mandibulare Zahnreihenlänge  
 MaZ — maxillare Zahnreihenlänge  
 M<sub>3</sub>Pa — Abstand vom caudalen Rand des M<sub>3</sub> bis zum Hinterrand des *Processus articularis*  
 CC — größter Abstand zwischen den Außenkanten der (oberen) Canini  
 M<sup>2</sup>M<sup>3</sup> — Abstand zwischen den buccalen Außenkanten der letzten oberen Molaren  
 NB — Breite der Nasenöffnung in der Maxilla (von dorsal)  
 NT — Tiefe der Nasenöffnung  
 VP<sup>1</sup> — Abstand vom Vorderrand der Maxilla bis zur Vorderkante des ersten (oberen) Molaren  
 VP<sub>1</sub> — Abstand vom Vorderrand der Mandibula bis zum caudalen Cingulumrand des ersten (unteren) Prämolaren  
 VP<sub>2</sub> — Abstand vom Vorderrand der Mandibula bis zum caudalen Cingulumrand des zweiten (unteren) Prämolaren  
 L, H, B, — Länge, Höhe, Breite (in Kombination mit Zähnen)  
 $\bar{x}$  — arithmetisches Mittel  
 s — Standardabweichung  
 V — Variationsbreite  
 n — Stichprobenumfang (Anzahl Meßwerte)

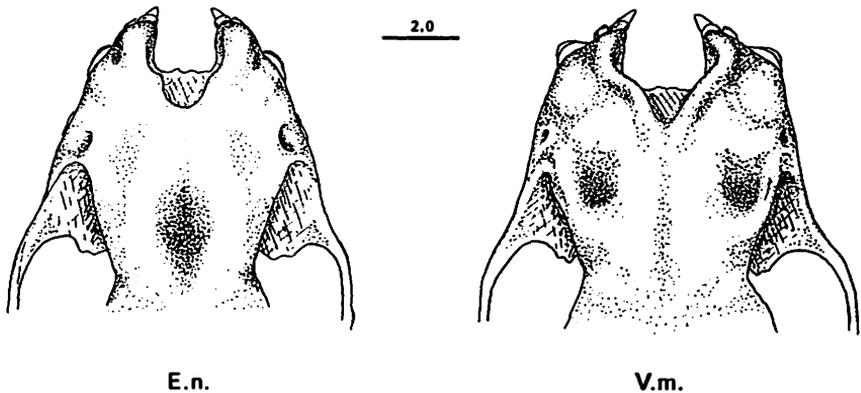


Abb. 2. Dorsalansicht des Vorderschädels von Nordfledermaus (Zool. Inst. Halle I 2538) und Zweifarbfledermaus (Magdeburg 86/193).

Dorsal view of the rostral section of skull of *Eptesicus nilssoni* (Zool. Inst. Halle I 2538) and *Vespertilio murinus* (Magdeburg 86/193).

## Ergebnisse und Diskussion

### Morphologie des Oberkiefer-Schnauzenbereiches

Der Schnauzenbereich neben und hinter der Nasenöffnung ist sehr charakteristisch geformt und läßt wohl die meisten unversehrten Stücke einordnen, worauf bereits SCHAEFER (1974) und v. KNORRE (1976) hinwiesen. Bei *V. m.* befindet sich im Gegensatz zu *E. n.* zwischen Nasenöffnung und Orbita beidseitig eine Einsenkung. Dafür besitzt *E. n.* meist nur eine deutliche rinnenartige Vertiefung in der Mitte der Stirnlinie im Bereich der Nasalia (Abb. 2). Vorsicht ist insofern geboten, da bei manchen *V. m.* (im vorliegenden Material die 3 untersuchten Jungtiere) die Gruben nur schwach ausgeprägt sind und sich andererseits auch bei einigen *E. n.* solche mehr oder weniger deutlich zeigen. Außerdem ist im Bestimmungsschlüssel von DÖDERLEIN (1955) dieser Sachverhalt völlig falsch dargestellt.

Der unterschiedlich steil ansteigende Schnauzenteil (BOYE 1978, HACKETHAL 1987 a), der in der Lateralansicht deutlich wird (Abb. 3), variiert ebenfalls individuell und ist zumindest bei juv. nicht eindeutig und zudem schwer faßbar. Die sehr guten Abbildungen

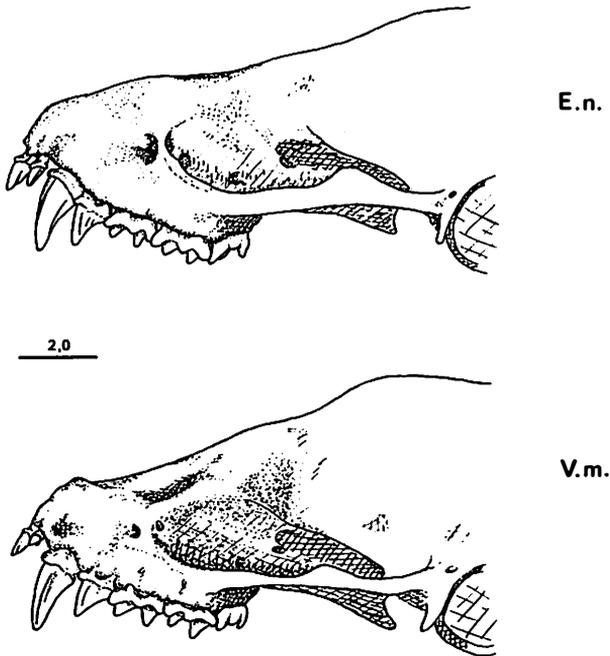


Abb. 3. Lateralansicht des Vorderschädels von Nordfledermaus (Zool. Inst. Halle I 2538) und Zweifarbfledermaus (Zool. Inst. Halle I 2545).

Lateral view of the rostral section of skull of *Eptesicus nilssoni* (Zool. Inst. Halle I 2538) and *Vespertilio murinus* (Zool. Inst. Halle I 2545).

bei LANZA (1959, p. 183 und 189) lassen an dieser Stelle auch keinen sicheren Unterschied erkennen. Außerdem weisen HANÁK und HORÁČEK (1986) beim Vergleich verschiedener *Eptesicus*-Spezies in einem Schema (p. 382) gerade auf eine herausragende Schnauzenpartie von *E. n.* hin, was sogar im Gegensatz zu den genannten Verhältnissen stehen würde.

Im Vergleich beider Arten wird bereits hier eine gedrungener Schnauzenregion bei *V. m.* deutlich. In der Dorsalansicht zeigt sich dies in der größeren Breite (Abb. 2). Dieses Merkmal ist im Abstand der Außenkanten der Canini (größte Breite) gut morphometrisch faßbar (Tab. 1), bei *V. m.* im Mittel um rund 10% breiter. Insgesamt entsteht so eine unterschiedliche Grundform, die unserer Ansicht nach bei PUČEK (1981) recht treffend für *Vespertilio* mit „Rostral outline quadrate“ und für *Eptesicus* mit „Rostral outline triangular“ bezeichnet wird.

Tabelle 1. Ausgewählte Schädelmaße

| Merkmal                       | <i>Eptesicus nilssonii</i> |      |           |    | <i>Vespertilio murinus</i> |      |           |    |
|-------------------------------|----------------------------|------|-----------|----|----------------------------|------|-----------|----|
|                               | $\bar{x}$                  | s    | V         | n  | $\bar{x}$                  | s    | V         | n  |
| CBL                           | 15,0                       | 0,55 | 13,8—15,5 | 18 | 14,9                       | 0,47 | 13,9—15,5 | 13 |
| JB                            | 10,0                       | 0,38 | 9,2—10,5  | 15 | 9,9                        | 0,33 | 9,1—10,3  | 12 |
| M <sup>3</sup> M <sup>2</sup> | 6,47                       | 0,20 | 6,10—6,81 | 18 | 6,47                       | 0,09 | 6,34—6,63 | 15 |
| CC                            | 4,72                       | 0,17 | 4,50—5,17 | 15 | 5,22                       | 0,18 | 4,97—5,51 | 15 |
| MdL                           | 10,7                       | 0,37 | 9,8—11,4  | 23 | 10,8                       | 0,41 | 9,8—11,4  | 18 |
| M <sub>3</sub> Pa             | 4,02                       | 0,22 | 3,32—4,34 | 24 | 4,47                       | 0,24 | 4,05—5,03 | 18 |

Die Form des Nasenausschnittes ist bei beiden Arten ähnlich und kann etwa als herzförmig bezeichnet werden. Ein deutlicher Unterschied besteht jedoch in der Größe dieser Öffnung. Vermessen wurde ihre Breite und Tiefe in der Dorsalansicht. *V. m.* weist dabei um rund 25% größere Werte auf. Obwohl sich die Größen im einzelnen überschneiden, grenzen sie sich für das untersuchte Material im Streudiagramm recht gut ab (Abb. 4). Werden schließlich NB und NT addiert, lassen sich die Arten ebenfalls gut kennzeichnen:

*V. m.*:  $\bar{x} = 4,91$  s = 0,28 V: 4,50—5,40 (n = 18)

*E. n.*:  $\bar{x} = 3,97$  s = 0,24 V: 3,48—4,35 (n = 21)

Ein entsprechender Unterschied scheint weiterhin in der Ausdehnung des Gaumenausschnitts (*Incisura incisiva*) zu bestehen. Leider wurde dieses Merkmal von uns zu spät beachtet und konnte deshalb nur noch an wenigen Stücken überprüft werden. Danach kann aber die Aussage von PUČEK (l. c.) „*Incisura incisiva* much indented and extending beyond line that joins posterior edges of upper canines“ für *V. m.* und die Alternative „less indented, not reaching posterior line of upper canines“ für *E. n.* eindeutig bestätigt werden. Das wird übrigens auch durch die ausgezeichneten Abbildungen bei LANZA (l. c.) dokumentiert. Sowohl Breite als auch die Tiefe des Gaumenausschnitts sind bei *V. m.* beträchtlich größer, wobei die Relation beider annähernd gleichbleibt. Deshalb ist es nicht zutreffend, wenn nach DÖDERLEIN (l. c.) für *V. m.* „Gaumenausschnitt breiter als tief“ und für *Eptesicus* (einschließlich *E. n.*) „Gaumenausschnitt tiefer als breit“ angegeben wird.

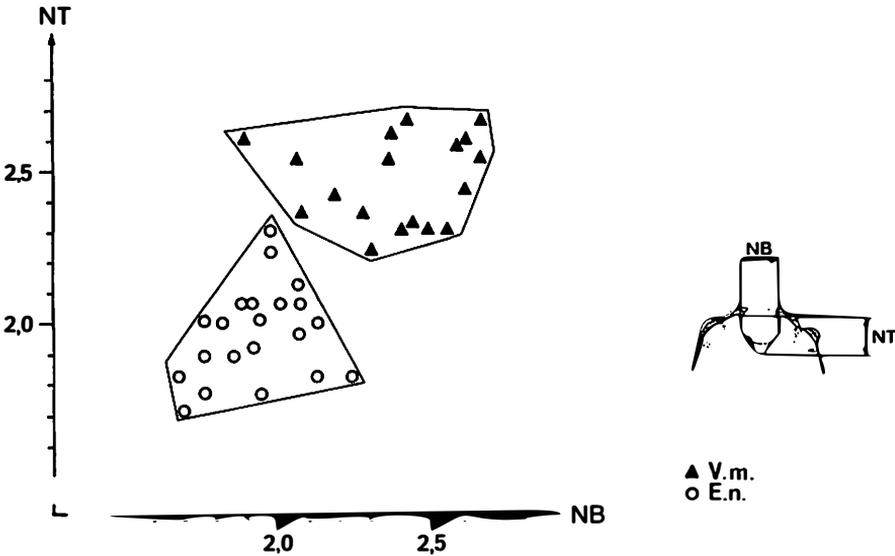


Abb. 4. Beziehung zwischen Einkerbungsbreite (NB) und -tiefe (NT) der Nasenöffnung in der Maxilla.

Relation of width (NB) to depth (NT) of nasal emargination in the maxilla.

### Jochbogen

Die gewöhnlich genommenen Schädelmaße beider Arten (GAFFREY 1961, SPITZENBERGER 1984, 1986) überdecken sich, wie eingangs schon erwähnt, weitestgehend und sind damit von keinerlei diagnostischem Wert. Das trifft auch voll für die (größte) Jochbogenbreite zu, die von 9,0—10,5 mm angegeben wird. Die von uns ermittelten Werte reihen sich da gut ein (Tab. 1).

In der Form fiel allerdings auf, daß der Jochbogen von *E. n.* insgesamt kräftiger erscheint, insbesondere ist die dorsale Ausbuchtung stärker ausgeprägt (vgl. Abb. 3). Das kann übrigens auch den bereits erwähnten Abbildungen bei LANZA (l. c.) entnommen werden. Die Meßwerte bestätigen die Beobachtung (Abb. 5). Da jedoch gerade ein Exemplar von *V. m.* die maximalen Werte bietet, kann dieser Eigenschaft für die Bestimmung schließlich keine große Bedeutung beigemessen werden.

### Hintere Begrenzung der Scheitelbeine

Im dichotomen Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen nach Schädelmerkmalen verwendet HACKETHAL (1987 b) u. a. die hintere Begrenzung der Scheitelbeine (gerade oder eingebuchtet) als ein Differentialmerkmal zwischen *Eptesicus* und *Vespertilio*. Die erläuternde Abbildung (p. 88) wurde offensichtlich von PUCEK (1981; p. 112, Fig. 58 C u. D) übernommen. Allerdings wird dort und auch im Text nicht ausdrücklich auf einen möglichen diagnostischen Wert dieser Begrenzungslinie hingewiesen.

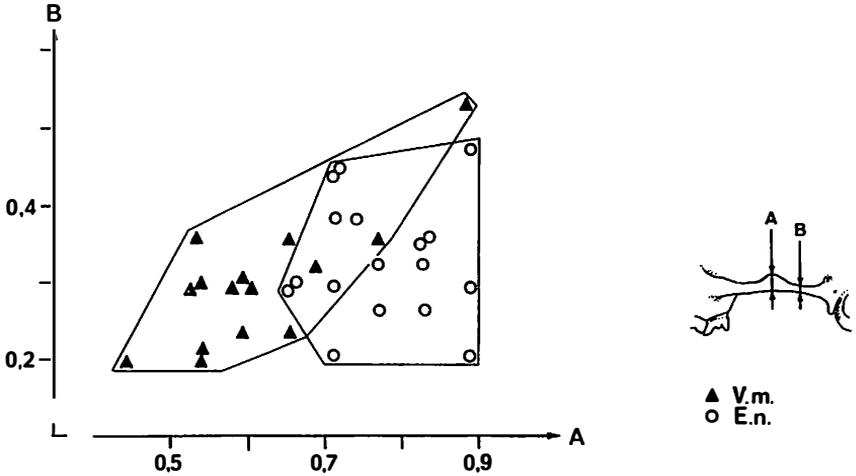


Abb. 5. Größte (A) und kleinste (B) Breite des Jochbogens (*Arcus zygomaticus*).  
Largest (A) and smallest (B) width of the cheek-bone (*Arcus zygomaticus*).

Unser untersuchtes Material ergab nicht einmal andeutungsweise eine Bestätigung dafür. Vielmehr ist die Ausbildung dieser Begrenzungslinie so unterschiedlich und bei beiden Arten so variabel, daß sie keinerlei Unterscheidungskriterium darstellt. Auf eine Abbildung wird deshalb hier verzichtet.

### Maxillare Zahnreihe

Die absolute Länge der Zahnreihe stellt für unseren Zweck keine Hilfe dar, sie ist für beide Arten nahezu gleich (s. Tab. 1). Da jedoch *V. m.* eine deutlich gedrungener Schnauzenregion besitzt (s. o.), war zu prüfen, ob sich diese auch in der Zahnreihe widerspiegelt. Zu erwarten war diesbezüglich, entsprechend der Verhältnisse im Unterkiefer (SCHAEFER 1974; s. u.), ein Unterschied im Vorderabschnitt bis einschließlich Prämolaren. Tatsächlich besitzt *V. m.* einen deutlich kürzeren Vorderabschnitt der Zahnreihe (Tab. 2). Vorder- und Hinterabschnitt verhalten sich im Vergleich der beiden Arten nahezu gegenläufig (Abb. 6 A), wobei sich die Längenwerte der Molarenreihe weit überschneiden.

Tabelle 2. Ausgewählte Schädelmaße (Zahnreihenlängen)

| Merkmal         | <i>Eptesicus nilssonii</i> |      |           |    | <i>Vespertilio murinus</i> |      |           |    |
|-----------------|----------------------------|------|-----------|----|----------------------------|------|-----------|----|
|                 | $\bar{x}$                  | s    | V         | n  | $\bar{x}$                  | s    | V         | n  |
| MaZ             | 6,23                       | 0,36 | 5,06—6,75 | 23 | 6,00                       | 0,24 | 5,57—6,40 | 19 |
| VP <sup>1</sup> | 2,81                       | 0,14 | 2,49—3,20 | 23 | 2,34                       | 0,19 | 2,01—2,66 | 19 |
| MdZ             | 6,63                       | 0,26 | 6,02—7,11 | 25 | 6,21                       | 0,24 | 5,63—6,61 | 18 |
| VP <sub>1</sub> | 1,97                       | 0,12 | 1,78—2,17 | 25 | 1,64                       | 0,13 | 1,38—1,88 | 18 |
| VP <sub>2</sub> | 2,76                       | 0,18 | 2,38—3,06 | 25 | 2,26                       | 0,18 | 1,92—2,55 | 18 |

Die gedrungenerere Schnauzenregion bei *V. m.* kommt noch deutlicher zum Ausdruck, wenn der Vorderabschnitt  $VP^1$  der Zahnreihe gegen die Breite  $CC$  aufgetragen wird (Abb. 6 B). Beide Spezies lassen sich so gut unterscheiden.

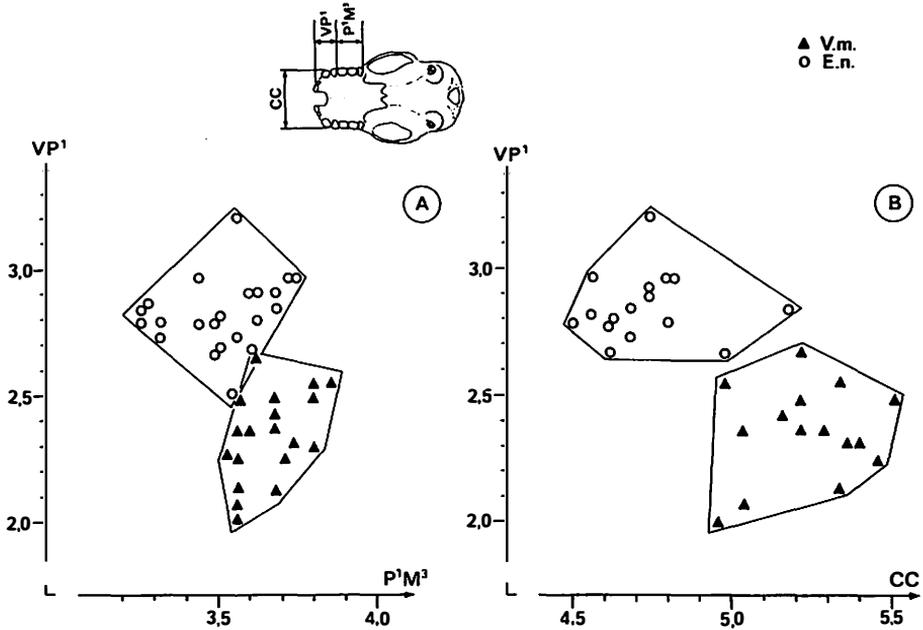


Abb. 6. Beziehung zwischen den Längen des vorderen und hinteren Oberkieferabschnittes (A) bzw. der Breite und Länge des Vorderteils des Oberkiefers (B).

Relation of lengths of front to back sections of upper jaw (A), and of width to length of front section of upper jaw (B).

## Zähne der Maxilla

### Incisivi

Das meisterwähnte Differentialmerkmal stellt die Größe von  $I^2$  zu  $I^1$  dar. Dieses Kennzeichen wurde bereits bei der Artbeschreibung von *E. n.* durch KEYSERLING und BLASTUS (1839) genannt. Absolute Maße sind in der Literatur allerdings nicht zu finden. Meistens wird hervorgehoben, daß  $I^1$  bei *V. m.* mehr als doppelt so lang und stärker (bei *E. n.* jedoch nur wenig länger und kräftiger) ist als  $I^2$  (z. B. GAFFREY 1961, BOYE 1978, PUCEK 1981, HACKETHAL 1987 a, b).

Die Ergebnisse der Messungen am vorliegenden Material sind in Abb. 7 dargestellt. Es wurde jeweils die Länge von der (längsten) Zahns Spitze bis zum Cingulum gemessen, was besonders bei den angegebenen Relationen beachtet werden muß. Während  $I^1$  bei beiden Arten gleich groß ist, besteht ein deutlicher Unterschied bei  $I^2$  (Tab. 3). Nicht wesentlich abgenutzte  $I^2$  sind im Durchschnitt bei *E. n.* 1,5mal so lang wie die von *V. m.*, und damit

ist  $I^2$  bei *V. m.* tatsächlich nur halb so groß wie  $I^1$ . Allerdings wurden bei beiden Arten Tiere gefunden, bei denen die Relation  $I^2$  zu  $I^1$  60% beträgt (Abb. 7). Eine Bestimmung nur danach erscheint zumindest problematisch. Bei einer Bewertung dieses Merkmals sollten auf jeden Fall zwei Dinge mit berücksichtigt werden: einmal erfolgt eine mindestens altersabhängige Abnutzung der Zähne an der Spitze, und zum anderen ein physiologisch altersbedingtes Längerwerden von der Wurzel her (VIERHAUS 1980/81).

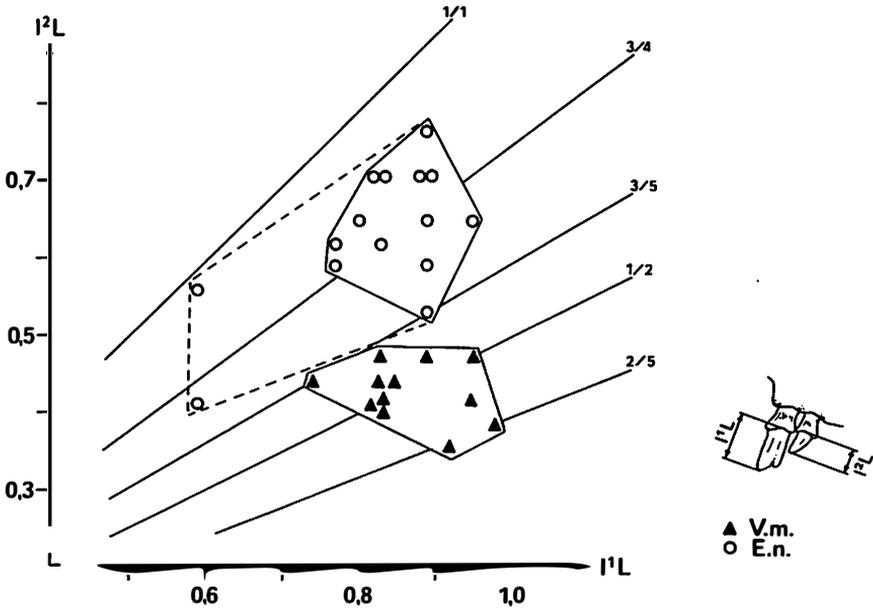


Abb. 7. Größenverhältnis der beiden Schneidezähne des Oberkiefers. Gestrichelte Linie bezieht stark abgenutzte Zähne bei der Nordfledermaus mit ein.  
Size ratio of both incisors of upper jaw. Dotted line includes worn teeth of *Eptesicus nilssonii*.

Es kann aber durchaus angenommen werden, daß die Abnutzung der beiden Schneidezähne weitgehend gleichmäßig erfolgt, die Relation demzufolge annähernd beibehalten wird. Für 2 *E. n.*, offensichtlich ältere Tiere mit starken Abnutzungserscheinungen auch an Molaren und Prämolaren, deutet sich das an (Abb. 7). Bei einem Stück davon ist  $I^1$  flach meißelartig abgeschliffen und hat dadurch seine Zweispitzigkeit völlig verloren.

An der Form der Schneidezähne, insbesondere der genannten Zweispitzigkeit lassen sich die beiden Arten nicht unterscheiden. Das muß hier deshalb noch betont werden, weil manche Beschreibungen oder Bestimmungsschlüssel (z. B. BROHMER 1929, BOYE 1978, MÄRZ 1987) zumindest den Anschein dazu erwecken. Alle untersuchten *E. n.* und *V. m.*, außer der obengenannten Ausnahme durch starke Abnutzung, besaßen gut ausgeprägte zweispitzige  $I^1$ .

Tabelle 3. Ausgewählte Zahnmaße

| Merkmal          | <i>Eptesicus nilssoni</i> |      |           |    | <i>Vespertilio murinus</i> |      |           |    |
|------------------|---------------------------|------|-----------|----|----------------------------|------|-----------|----|
|                  | $\bar{x}$                 | s    | V         | n  | $\bar{x}$                  | s    | V         | n  |
| I <sup>1</sup> L | 0,86                      | 0,06 | 0,77—0,95 | 14 | 0,87                       | 0,08 | 0,74—1,01 | 14 |
| I <sup>2</sup> L | 0,66                      | 0,07 | 0,53—0,77 | 15 | 0,43                       | 0,04 | 0,36—0,47 | 13 |
| M <sup>3</sup> L | 1,56                      | 0,11 | 1,30—1,84 | 23 | 1,64                       | 0,08 | 1,48—1,78 | 18 |
| M <sup>3</sup> B | 0,90                      | 0,07 | 0,71—1,07 | 23 | 0,98                       | 0,07 | 0,86—1,07 | 18 |
| P <sub>1</sub> H | 0,83                      | 0,08 | 0,71—1,01 | 24 | 0,64                       | 0,08 | 0,50—0,77 | 15 |
| P <sub>1</sub> B | 0,58                      | 0,06 | 0,47—0,69 | 24 | 0,44                       | 0,06 | 0,36—0,53 | 15 |
| P <sub>2</sub> H | 1,22                      | 0,13 | 0,89—1,39 | 23 | 1,34                       | 0,14 | 1,01—1,48 | 17 |
| P <sub>2</sub> B | 0,74                      | 0,06 | 0,65—0,83 | 23 | 0,67                       | 0,05 | 0,59—0,77 | 17 |

Prämolaren

Die Form des einzigen vorhandenen Prämolaren wurde als Differentialmerkmal zwischen *E. n.* und *V. m.* bisher noch nicht erwähnt. Die Anregung hierzu kam jedoch von

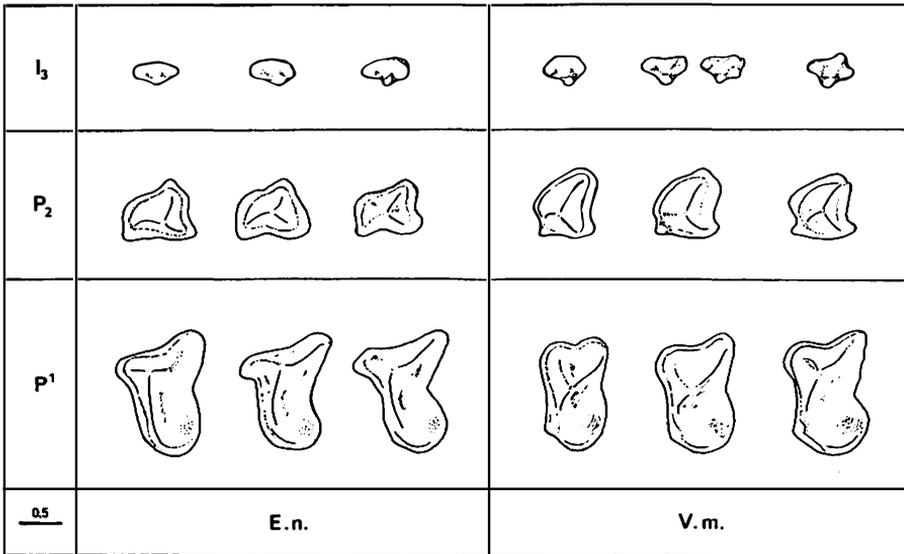


Abb. 8. Kauflächen von Prämolaren (P<sup>1</sup>) der linken Oberkieferseite, dritten Schneidezähnen (I<sub>3</sub>) und zweiten Prämolaren (P<sub>2</sub>) der rechten Unterkieferhälfte. Oben ist jeweils die labiale bzw. buccale und unten die linguale Seite der Zähne. Die mittleren Darstellungen zeigen die typischen Formen, die jeweils äußeren die Extremformen.

Chewing planes of premolars (P<sup>1</sup>) of left upper jaw side, of third incisors (I<sub>3</sub>), and second premolars (P<sub>2</sub>) of right lower jaw section. Top: labial and buccal teeth sides, resp.; bottom: lingual teeth sides. Center: typical forms; outside: extreme forms.

HANÁK und HORÁČEK (1986), wo im Zusammenhang mit der Unterscheidung *E. n.* von insbesondere östlich verbreiteten *Eptesicus*-Arten darauf hingewiesen wird.

Wie aus Abb. 8 ersichtlich, gibt es durchaus einen verwendbaren morphologischen Unterschied. Dieser läßt sich zwar verbal schwer beschreiben, am einfachsten aber wohl mit einer für *E. n.* mehr „dreieckigen“ und für *V. m.* mehr „rechteckigen“ Grundform grob umreißen. Das resultiert daraus, daß die  $P^1$  bei *E. n.* auf der buccalen Seite relativ (auch absolut!) breiter sind. Außerdem ist bei ihnen meist eine deutlich abgesetzte, teilweise sogar hakenförmige Ausbuchtung nach vorn zur Mundöffnung hin zu erkennen.

### Molaren ( $M^3$ )

Nach DÖDERLEIN (1955) ist  $M^3$  bei *V. m.* „doppelt so breit wie lang“ und im Gegensatz dazu bei *Eptesicus* „dreimal so breit wie lang“. Während im Bestimmungsschlüssel *E. n.* in diese Aussage mit einbezogen ist, zeigt die erläuternde Abb. 213 (p. 205) nur die Gegenüberstellung von *V. m.* und *E. serotinus*.

Diese falsche Darstellung der Verhältnisse, indem die Form des  $M^3$  von *E. serotinus* als gattungstypisch angesehen und verallgemeinert wird, wiederholt sich bei PUCEK (1981) und, von dort vermutlich so übernommen, auch bei HACKETHAL (1987 b).

Dagegen ist bereits in BOBRINSKIJ u. a. (1965, p. 107, Abb. 26) eine gute und völlig korrekte Darstellung für *E. n.*, hier im Vergleich mit *E. ognevi*, zu finden. Auch den Ausführungen von HANÁK und GAISLER (1971, p. 16) kann entnommen werden, daß die Form des  $M^3$  von *E. n.* nicht der von *E. serotinus* entspricht.

Nach unseren Untersuchungen lassen sich die  $M^3$  von *E. n.* und *V. m.* nicht unterscheiden bzw. als Differentialmerkmal verwenden, differieren jedoch deutlich von *E. serotinus* (Tab. 3 u. Abb. 9).

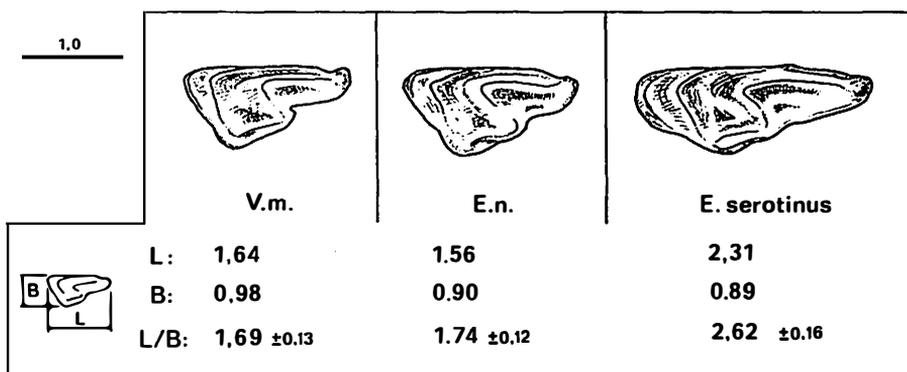


Abb. 9. Kauflächen der letzten oberen Molaren ( $M^3$ ) der rechten Oberkieferhälfte von Zweifar-, Nord- und Breitflügelfledermaus. Die buccale Seite zeigt nach rechts, die vordere nach oben.

Chewing planes of last upper molars ( $M^3$ ) of right upper jaw section of *Vespertilio murinus*, *Eptesicus nilssonii* and *E. serotinus*. Buccal side to the right; front side upwards.

### Mandibulare Zahnreihe

An der Mandibula lassen sich ebenfalls einige zuverlässige Unterscheidungsmerkmale aufzeigen. SCHAEFER (1974) hat hierbei anhand der Längenverhältnisse im vorderen Teil der Zahnreihe sehr erfolgreich Material bestimmt.

Die gesamte Zahnreihe ist bei *E. n.* etwas länger als bei *V. m.* (Tab. 2), die Bereiche überschneiden sich aber recht deutlich. Auffallender wird der Unterschied im vorderen Abschnitt: Distanz Vorderspitze bis inklusive erstem Prämolaren ( $VP_1$ ) und Distanz Vorderspitze bis exklusive erstem Molaren ( $VP_2$ ). Aufgrund des gegenüber SCHAEFER (l. c.) heterogenerem Materials überschneiden sich unsere Werte von beiden Arten jedoch im Grenzbereich (Tab. 2). In Abb. 10 ist die Länge des jeweiligen Vorderabschnitts der mandibularen und maxillaren Zahnreihe gegeneinander aufgetragen. Die Darstellung dokumentiert eindeutig die Verkürzung des gesamten Schnauzenbereiches bei *V. m.*

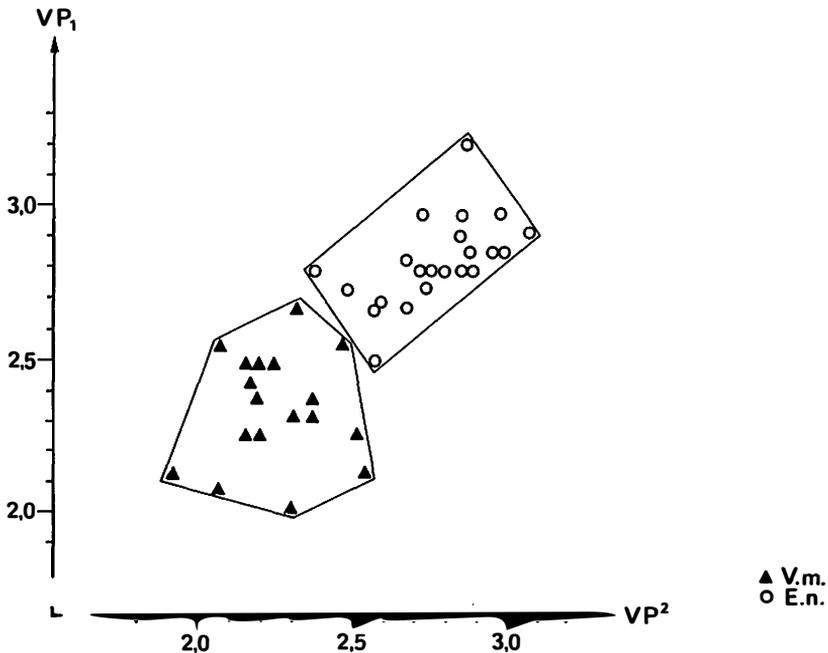


Abb. 10. Relation der Längen des Vorderabschnittes von Ober- und Unterkiefer.  
Length relation of front section of upper and lower jaw.

### Hinterabschnitt der Mandibula

Morphologisch ließen sich am caudalen Abschnitt des Unterkiefers bei Berücksichtigung der Variabilität keine verwendbaren Artunterschiede finden. Da die Totallängen der Unterkiefer (Vorderspitze bis *Processus articularis*) beider Arten etwa gleich sind, die Län-

gen der Vorderabschnitte bzw. Zahnreihen aber unterschiedlich, muß sich eine Differenz bei den Längen der Hinterabschnitte ergeben. Dieser ist bei *V. m.* im Mittel um etwa 10% größer (Tab. 1), allerdings bei beträchtlichem Überschneidungsbereich. In der Gegenläufigkeit der Längen von Vorder- und Hinterabschnitt der Mandibulae fand bereits SCHAEFER (l. c.) durch Quotientenbildung ein „recht gutes Artmerkmal“, beim Grenzwert 1,4 ließen sich etwa 95% seines Materials trennen. Unsere Werte liegen mit  $1,39 \pm 0,07$  ( $V: 1,30-1,51$ ) für *V. m.* und  $1,66 \pm 0,11$  ( $V: 1,50-1,95$ ) für *E. n.* zwar insgesamt etwas höher<sup>2</sup>, zeigen aber ebenfalls einen deutlichen Unterschied.

Noch besser lassen sich die beiden Arten jedoch trennen, wenn wir nur den Abschnitt  $VP_2$  berücksichtigen und zu  $M_3Pa$  in Beziehung setzen (Abb. 11 u. 12). Bei Berechnung des Quotienten  $VP_2$  durch  $M_3Pa$  ergeben sich folgende Werte:

*V. m.*:  $\bar{x} = 0,50$   $s = 0,029$   $V: 0,46-0,57$  ( $n = 18$ )

*E. n.*:  $\bar{x} = 0,69$   $s = 0,048$   $V: 0,62-0,82$  ( $n = 24$ )

Mit diesen beiden Maßen und dem Quotienten daraus erhalten wir ein relativ einfach zu ermittelndes und gleichzeitig eines der zuverlässigsten Artkennzeichen.

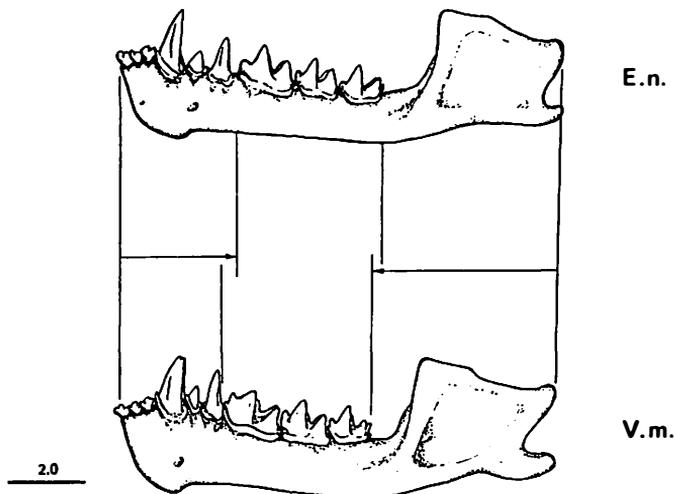


Abb. 11. Lateralansicht der Unterkiefer von Nordfledermaus (Zool. Mus. Berlin 53 358) und Zweifarbfledermaus (Mus. Tierkd. Dresden B 7 327). Eingezeichnet sind die Längenverhältnisse der Vorder- und Hinterabschnitte, woraus sich ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal beider Arten ableiten läßt (vgl. Abb. 12).

Lateral view of lower jaws of *Eptesicus nilsoni* (Zool. Mus. Berlin 53 358) and *Vespertilio murinus* (Mus. Tierkd. Dresden B 7 327). Shown are length ratios of front and back sections; this gives an important determinative criterion of both species (see Fig. 12).

<sup>2</sup> Die Ursache liegt vermutlich mit in den unterschiedlichen Meßpunkten begründet. SCHAEFER benutzte das „Ende der Alveolenreihe“ als Grenze, während wir die Hinterkante des letzten Molaren verwendeten.

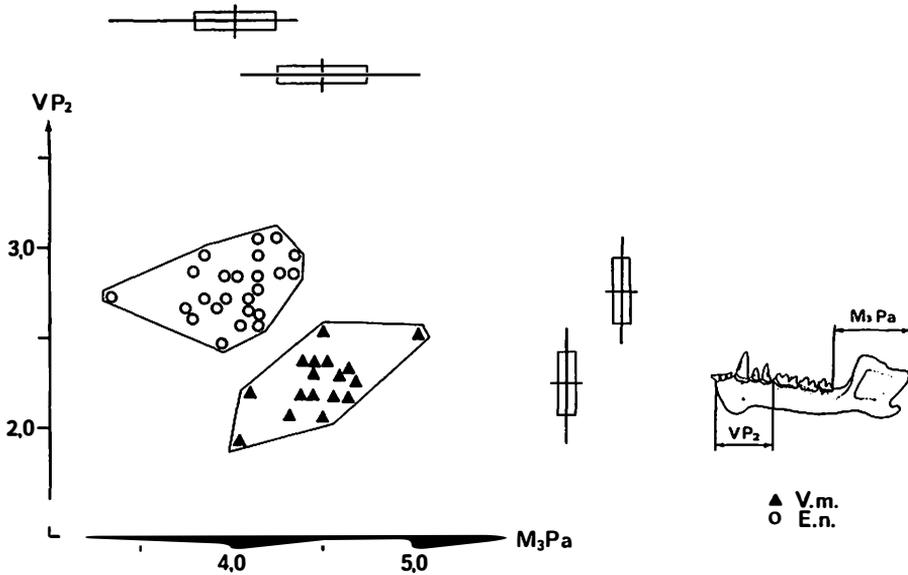


Abb. 12. Relation zwischen Vorder- und Hinterabschnitt des Unterkiefers. Oben bzw. neben dem Streudiagramm sind Mittelwerte, Streuungen und Variationsbreiten der Einzelmerkmale eingezeichnet.

Relation of front and back sections of lower jaw. Above and beside the deviation diagram mean values, deviations and variation widths are shown.

## Zähne der Mandibula

### Incisivi

Zwei Unterscheidungsmerkmale beziehen sich in der Originalbeschreibung von KEYSERLING und BLASIUS (1839) auf die 3 unteren Incisivi:

*V. m.*

„die untern Vorderzähne stehen mit der Schneide in der Richtung der Kiefer, so daß sie sich seitlich berühren;

der 3. derselben mit Querschnitt ebenso breit wie lang, fast dreiseitig, mit einer scharfen nach außen und innen weit vorstehenden Spitze in der hintern Hälfte“

*E. n.*

„die untern Vorderzähne mit der Schneide einander parallel, quer zur Richtung der Kiefer gestellt, so daß die hintern von den vordern theilweise verdeckt werden; der 3. derselben im Querschnitt oval, länger als breit, mit stumpfen, niedrigen Höckern“

Das zuerst genannte Merkmal, die Ausrichtung der Schneidezähne, kann hier nicht bestätigt werden. Bei der intraspezifischen Variabilität ist eine Beurteilung auch recht

schwierig (Abb. 13). Die Tendenz, die Schneiden der Zähne quer zur Richtung der Kiefer zu stellen, zeigen beide Arten gleichermaßen und wird besonders bei  $I_2$  deutlich. Sie scheint uns aber eher bei *V. m.* noch stärker ausgeprägt als bei *E. n.*, stünde also genau im Widerspruch zu den zitierten Angaben von KEYSERLING und BLASUS (l.c.), die möglicherweise Einzelbeobachtungen vorschnell verallgemeinert haben<sup>3</sup>.

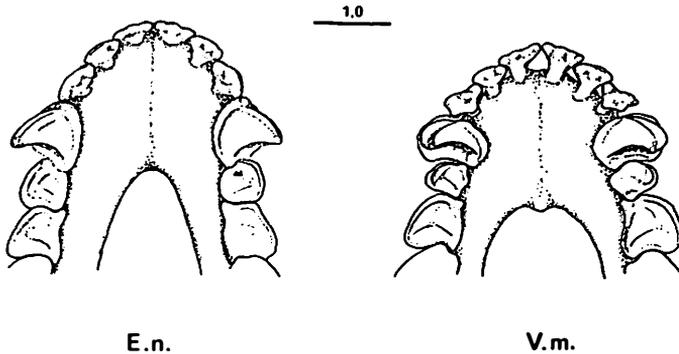


Abb. 13. Aufsicht auf Vorderabschnitt der Unterkiefer von Nordfledermaus (Zool. Inst. Halle I 2 538) und Zweifarbfledermaus (Magdeburg 86/193).

View on front section of lower jaws of *Eptesicus nilssoni* (Zool. Inst. Halle I 2538) and *Vespertilio murinus* (Magdeburg 86/193).

Anders verhält es sich mit dem zweiten Merkmal, der Form von  $I_3$ . Hier wurde sehr wohl ein Unterschied entdeckt. Dieser besteht in der mehr unregelmäßigen, kantigen (drei- bis viereckigen) Form dieses Zahnes bei *V. m.*, während er bei geringerer Variabilität bei *E. n.* meist oval und nur ausnahmsweise (deutlich nur bei einem von 16 Tieren!) dreieckig ist (Abb. 8).

#### Prämolaren

Wiederum fanden bereits KEYSERLING und BLASUS (l.c.) in der Größenrelation von  $P_1$  zu  $P_2$  ein Differentialmerkmal:

*V. m.*

„der 1. untere Backenzahn ist kaum halb so hoch und bei weitem nicht halb so stark wie der zweite“

*E. n.*

„der 1. untere Backenzahn fast eben so hoch und so stark wie der 2.“

Die Meßwerte für das hier untersuchte Material sind in Abb. 14 grafisch dargestellt. Die

<sup>3</sup> In diesem Zusammenhang sei auf die Erörterung von KNOLLE (1980/81) hingewiesen, wonach die Beschreibung von *E. n.* durch KEYSERLING und BLASUS (1839) möglicherweise auf Belege der ehemaligen Sammlungen MATTUSCHKA aus Südost- oder Osteuropa und nicht auf Stücke aus dem Harz zurückgeht!

Darstellungen zeigen, daß der oben zitierte Sachverhalt inhaltlich zutrifft, die Angaben aber nicht ganz so wörtlich genommen werden dürfen. So ist  $P_1$  bei *E. n.* nur 2/3 so lang (hoch) wie  $P_2$  und damit eben nicht „fast eben so hoch“, und bei *V. m.* 2/3 so breit statt „bei weitem nicht halb so stark“.

Im Vergleich der absoluten Maße ist  $P_1$  bei *E. n.* deutlich und  $P_2$  bei *V. m.* geringfügig länger. Diese Gegenläufigkeit läßt sich durch Bildung des Quotienten aus beiden Längen ( $P_1 : P_2$ ) wieder für die Trennung beider Arten ausnutzen:

*V. m.*:  $\bar{x} = 0,48$   $s = 0,04$   $V: 0,40-0,55$  ( $n = 15$ )

*E. n.*:  $\bar{x} = 0,69$   $s = 0,06$   $V: 0,55-0,80$  ( $n = 23$ )

Auf eine unterschiedliche Form der Kaufläche der  $P_2$  weist schließlich noch HERRMANN (o. J.) hin. Danach besitzt  $P_2$  bei *E. n.* auf der buccalen und lingualen Seite „Einbuchten“, während sie bei *V. m.* fehlen. In Abb. 8 sind die Formen der  $P_2$  dargestellt. Sie zeigen einen recht deutlichen und durchaus charakteristischen Unterschied, der hier nicht extra beschrieben werden muß.

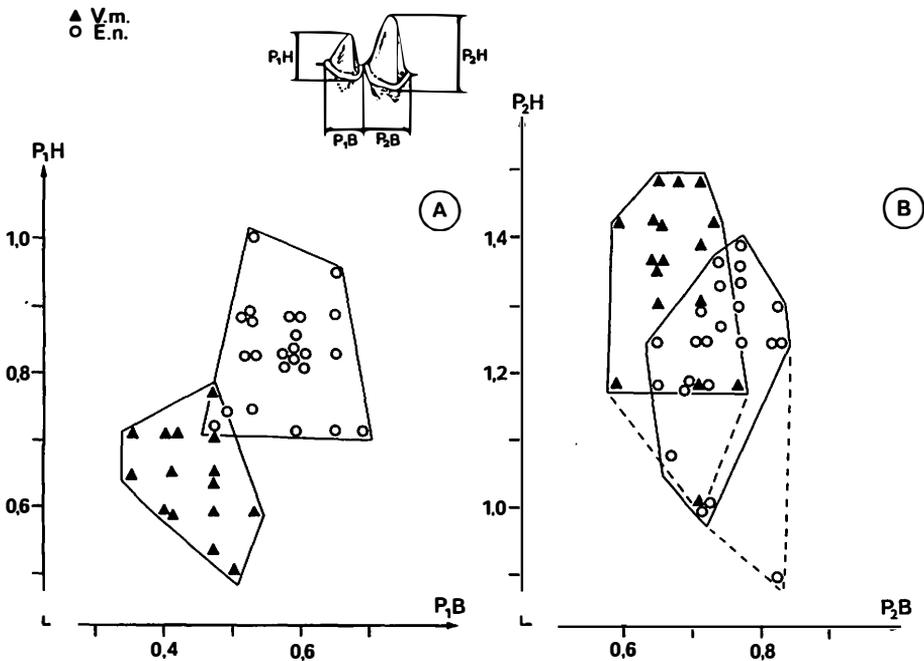


Abb. 14. Größenverhältnisse (Breite zu Höhe) des unteren ersten (A) und zweiten (B) Prämolaren. Die gestrichelte Linie bezieht deutlich abgenutzte Zähne ( $P_2$ ) jeweils mit ein. Size ratios (width to height) of lower first (A) and second (B) premolars. Dotted line includes clearly worn teeth ( $P_2$ ).

### Bewertung und Gesamteinschätzung

Ziel der Untersuchungen war es, geeignete Merkmale am Schädel einschließlich Unterkiefer zu finden, an denen sich *E. n.* und *V. m.* zuverlässig unterscheiden lassen. Diese sollten vor allem auch die Bestimmung von (unvollständigen) Einzelstücken erlauben, unabhängig vom Geschlecht und Alter.

Obwohl sich beide Arten, und das wird von uns hier noch einmal unterstrichen, morphologisch-anatomisch sehr ähnlich sind<sup>4</sup>, konnten doch eine Reihe von relevanten Differentialmerkmalen gefunden bzw. bestätigt werden.

Gute Bestimmungsmerkmale stellen danach die Morphologie der Grubenbildung auf der Oberseite des Schnauzenbereiches und die Form der Zähne  $P^1$ ,  $I_3$  und  $P_2$  dar.

Besondere Bedeutung erlangen die Meßwerte, da sie objektiver als verbale Beschreibungen sind. Als gute und relativ trennscharfe Merkmale wurden hierbei folgende erkannt: Breite der Maxilla (CC), Breite (NB) und Tiefe (NT) der Nasenöffnung im Maxil-

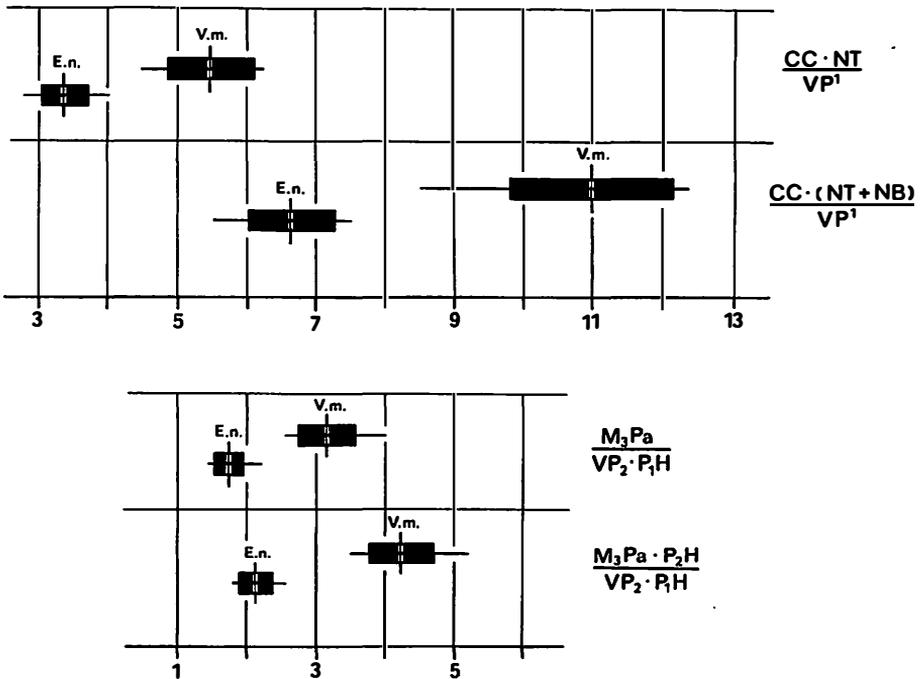


Abb. 15. Grafische Darstellung der Trennschärfen vorgeschlagener Rechenmaße für Ober- und Unterkiefer (jeweils Mittelwert, Streuung, Variationsbreite).

Diagram showing selectivity of proposed calculation measures for upper and lower jaw (mean values, deviations and variation width).

<sup>4</sup> Nicht unbegründet vereinigen verschiedene Autoren wegen der teilweise unsicheren Grenzen *Eptesicus* mit *Vespertilio* (vgl. Bemerkungen bei CORBET 1978).

larbereich, Länge des Vorderabschnittes der maxillaren Zahnreihe ( $VP^1$ ) und der maxillaren Zahnreihe ( $VP_2$ ) sowie die Länge des  $I^2$ .

Da sich jedoch die meisten dieser guten Merkmale zumindest in ihren Extrema überschneiden, machen sie im Einzelfall oft doch noch keine eindeutige Bestimmung möglich. Für das untersuchte Material zeigt sich aber bereits in der Kombination von zwei verschiedenen, sich gegenläufig verhaltenden Merkmalen, daß eine zuverlässige Trennung der Arten möglich ist (z. B. Abb. 4 und 12; entsprechende Quotientenbildung). Durch weitere mathematische Verknüpfung entscheidender Merkmale kann schließlich eine noch deutlichere Trennung beider Arten erfolgen. Dafür werden die folgenden Formeln vorgeschlagen:

$$\text{Maxilla: } \frac{CC \cdot NT}{VP^1} \quad \text{und} \quad \frac{CC \cdot (NT + NB)}{VP^1} \quad (1,2)$$

$$\text{Mandibula: } \frac{M_3Pa}{VP_2 \cdot P_1H} \quad \text{und} \quad \frac{M_3Pa \cdot P_2H}{VP_2 \cdot P_1H} \quad (3,4)$$

Die Trennschärfe dieser Formeln für das Untersuchungsmaterial macht Abb. 15 deutlich.

### Danksagung

Für die freundliche und vielfältige Unterstützung, sei es durch Übersendung von Präparaten (P) oder die Beschaffung schwer zugänglicher Literatur (L), möchten wir uns ganz herzlich bei den folgenden Kolleginnen, Kollegen und Freunden bedanken:

Dr. H. ACHTERBERG, Kreismuseum Haldensleben (P); Dr. RENATE ANGERMANN, Naturkundemuseum Berlin (P); Dr. H. ANSORGE, Naturkundemuseum Görlitz (P); Dr. A. FEILER, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden (P); J. A. FISCHER, Meiningen (P); GISELA FÖRSTER, TU Dresden/Sektion Forstwirtschaft Tharandt (P); Dr. D. HEIDECHE, Martin-Luther-Universität Halle (P); Dr. J. HAENSEL, Berlin (P, L); Dr. D. v. KNORRE, Phyletisches Museum Jena (P), Dr. A. NAGEL, Zoologisches Institut Frankfurt/M. (P); G. NATUSCHKE, Bautzen (L); BÄRBEL POTT-DÖRFER, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt Hannover (P, L); W. RACKOW, Osterode (P); Dr. W. SCHÖBER, Leipzig (L), Prof. Dr. R. SKIBA, Wuppertal (L), C. SMEENK, Leiden (L), F. UEHR, Gunsleben; K. UHLENHAUT, Kulturhistorisches Museum Magdeburg (P); Dr. H. VIERHAUS, Bad Sassendorf-Lohne (L); H. J. WALTHER, Berlin (P); Dr. W. WIEHLE, Mürzitzmuseum Waren (P); M. WILHELM, Dresden (P); M. WEISHAAR, Gusterath (P); Dr. W. ZIMMERMANN, Museum der Natur Gotha (P) und H. ZÖLLICK, Rostock.

Herrn Dr. H. KÖNIG, Museum Heineanum Halberstadt, danken wir dafür, daß die Untersuchungen im Museum durchgeführt und auch die präparatorischen Möglichkeiten hier genutzt werden durften. Für die Ausführung einiger schwieriger präparatorischer Arbeiten gilt Frau HEIDRUN SCHEDT, Museum Heineanum, unser Dank.

Weiterhin danken wir Herrn F. KNOLLE jun., Goslar, sehr für die Überarbeitung der Summary und die Übersetzung der Abbildungslegenden ins Englische. Schließlich pflchten wir noch Herrn Dr. H. VIERHAUS ganz besonderen Dank für die kritische Diskussion und Durchsicht des Manuskriptes.

### Zusammenfassung

Die Untersuchung der Schädel von 28 *Eptesicus nilssoni* und 19 *Vespertilio murinus* aus Mitteleuropa erbrachte eine Reihe verwendbarer Differentialmerkmale:

- Morphologie der Oberseite des Schnauzenbereichs (Abb. 2),
- Form der Kauflächen der P<sup>1</sup>, I<sub>3</sub> und P<sub>2</sub> (Abb. 8),
- Meßwerte der Schnauzenbreite (CC), Breite (NB) und Tiefe (NT) der Nasenöffnung, Vorderabschnitt der maxillaren (VP<sup>1</sup>) und mandibularen (VP<sub>2</sub>) Zahnreihe, Hinterabschnitt der Mandibula (M<sub>3</sub>Pa), Länge des I<sup>2</sup>.

Bei Kombination sich gegenläufig verhaltender metrischer Merkmale (Quotientenbildung, Korrelationsdiagramme) konnte eine recht zuverlässige Trennung beider Arten erfolgen (Abb. 4, 6 B, 12). Durch weitere einfache mathematische Verknüpfung verschiedener Merkmale (Formeln 1—4) läßt sich die Trennschärfe noch erhöhen (Abb. 15).

Im Gegensatz zu Angaben in der Literatur sind die Kennzeichen Stellung der unteren Schneidezähne, Form der Kaufläche von M<sup>3</sup> und die hintere Begrenzung der Scheitelbeine für die Differentialdiagnose der beiden Arten nicht zu verwenden.

### Summary

Examination of bat skulls of 28 *Eptesicus nilssoni* and 19 *Vespertilio murinus* showed the following differential characters:

- morphology of the maxillare region (dorsal view; Fig. 2)
- form of the teeth P<sup>1</sup>, I<sub>3</sub> and P<sub>2</sub> (Fig. 8)
- size of the rostrum width (CC), the width (NB) and depth (NT) of the nasal emargination, front section of upper jaw (VP<sup>1</sup>) and lower jaw (VP<sub>2</sub>), back section of the mandible (M<sub>3</sub>Pa), and length of I<sup>2</sup>.

By combination of metrical characters running contrary to each other (forming of quotients, correlation diagrams), both species can be distinguished from each other with considerable success (Figs. 4, 6 B, 12). This selectivity may be further increased by another simple mathematical calculation (Equations 1 to 4; Fig. 15).

Contrary to literature information, the three characters position of the lower incisivi, form of M<sup>3</sup> and caudal limitation of the parietals are not useful in the distinction of these two species.

### Schrifttum

- BOBRINSKIJ, N. A., KUZNECOV, B. A., u. KUZYAKIN, A. P. (1965): Opredelitel mlekopitajuscich SSSR. Moskva.
- BOYE, P. (1978): Heimische Säugetiere. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (DJN).
- BROHMER, P. (1929): 5. Klasse: Säugetiere, *Mammalia*. In: BROHMER, P., EGERMANN, P., u. ULMER, G.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Bd. VII. Wirbeltiere. Leipzig.
- CORBET, G. B. (1978): The mammals of the Palaearctic region. A taxonomic review. London.
- DÖDERLEIN, L. (1955): Bestimmungsbuch für deutsche Land- und Süßwassertiere. Wirbeltiere. 2. Aufl. München.
- FISCHER, J. A. (1982): Zum Vorkommen der Fledermäuse im Bezirk Suhl. Teil 2. *Nyctalus* (N.F.) 1, 411—424.

- GAFFREY, G. (1961): Merkmale der wildlebenden Säugetiere Mitteleuropas. Leipzig.
- HACKETHAL, H. (1987a): Fledermäuse. In: STRESEMANN, E. (Hrsg.): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd. 3, Wirbeltiere. 10. Aufl. Berlin.
- (1987b): Fledermäuse. In: GÖRNER, M., u. HACKETHAL, H.: Säugetiere Europas. Leipzig.
- HAENSEL, J., u. WALTHER, H. J. (1990): Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*) über Gewölle des Waldkauzes (*Strix aluco*) am Fläming nachgewiesen. *Nyctalus* (N.F.) 3, 149—155.
- HANÁK, V., u. HORÁČEK, I. (1986): Zur Südgrenze des Areals von *Eptesicus nilssoni* (*Chiroptera: Vespertilionidae*). *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 88/89, B, 377—388.
- , u. GAISLER, J. (1971): The status of *Eptesicus ognevi* and remarks on some other species of this genus. *Vest. Čs. spd. zool.* 35, 11—24.
- HANDTKE, K. (1964): Ein neuer Fund der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius 1839), aus dem Harzgebiet. *Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden* 26, 299—301.
- (1975): Nachweis der Zweifarbfledermaus, *Vespertilio discolor* Natterer 1819, im Nordharzvorland. *Naturkd. Jber. Mus. Heineanum* X, 75.
- , u. OHLENDORF, B. (1975): Weitere Nachweise und ein merkwürdiger Winterschlafplatz der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling und Blasius 1839) im Harz. *Ibid.* X, 77—79.
- HERRMANN, H. W. (o. J.): Bestimmungsmerkmale am Unterkiefer mitteleuropäischer Fledermäuse. *Schriftl. Hausarbeit staatl. Prüfungsamt Bonn.*
- HŮRKA, L. (1989): Die Säugetierfauna des westlichen Teils der Tschechischen Sozialistischen Republik. II. Die Fledermäuse (*Chiroptera*). *Fol. Mus. Rer. Natur. Bohemiae occid. Zoologica* 29, 1—61.
- KEYSERLING, A., u. BLASIUS, J. H. (1839): Übersicht der Gattungs- und Artcharaktere der europäischen Fledermäuse. *Arch. f. Naturgesch.* 5, 293—331.
- KNOLLE, F. (1980/81): Zur Beschreibung der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*). *Myotis* 18/19, 197—198.
- KNORRE, D. v. (1976): Die Zweifarbfledermaus, *Vespertilio discolor* Natterer, in Thüringen. *Abh. Ber. Mus. Nat. Gotha*, 91—95.
- KOCH, C. (1865): Das Wesentliche der Chiropteren mit besonderer Beschreibung der in dem Herzogthum Nassau und den angrenzenden Landesteilen vorkommenden Fledermäuse. *Jahrb. Ver. Naturk. Herzogth. Nassau* 17/18, 261—593.
- LANZA, B. (1959): *Chiroptera*. In: TOSCI, A., u. LANZA, B.: *Fauna d'Italia*. Vol. IV, 187—461. Bologna.
- LINA, P. H. C. (1987): Eerste vondst van de Noordse Vleermuis *Eptesicus nilssonii* in Nederland. *Lutra* 30, 32—33.
- (i.Dr.): Nieuwe vondsten van de Tweekleurige Vleermuis *Vespertilio murinus* en herziening van de vondst van een Noordse Vleermuis *Eptesicus nilssoni* in Nederland. *Lutra*.
- LINNAEI, C. (1758): *Systema Naturae*. Facsimile of the first Vol. London (1956).
- MÄRZ, R. (1987): *Gewöll- und Rupfungskunde*. 3. Aufl. (Bearb. K. BANZ). Berlin.
- OHLENDORF, B. (1989): Erster Reproduktionsnachweis der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*) aus dem Harz (DDR). *Nyctalus* (N.F.) 3, 10—12.
- PUCEK, Z. (Hrsg., 1981): *Keys to Vertebrates of Poland*. Warszawa.
- RACKOW, W. (1988): Erster Wochenstubennachweis und Sommerquartiere der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni* Keyserling & Blasius 1839) im Harz in Niedersachsen. *Ber. naturhist. Ges. Hannover* 130, 133—139.
- RICHTER, H. (1958): Zur Fledermausfauna Mecklenburgs. *Arch. Naturgesch. Meckl.* 4, 243—260.

- (1967): Die Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius 1839) im Erzgebirge. Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden 29, 17—20.
- SCHAEFER, H. (1974): Tausend Zweifarbfledermäuse (*Vespertilio murinus* L.) aus der Hohen Tatra — Nachweis an Unterkiefern. Z. Säugetierkd. 39, 1—9.
- SPITZENBERGER, F. (1984): Die Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758) in Österreich — Mammalia austriaca 7. Höhle 35, 263—276.
- (1986): Die Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni* Keyserling & Blasius, 1839) in Österreich — Mammalia austriaca 10 (*Mammalia, Chiroptera*). Ann. Naturhist. Mus. Wien, 87, B, 117—130.
- TRESS, C., FISCHER, J. A., WELSCH, K. P., FIRNAU, F., HENKEL, F., u. TRESS, J. (1988): Zur Bestands-situation der Fledermäuse Südthüringens. Teil 1. Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen 3, 92—97.
- VIERHAUS, H. (1979): Nordfledermäuse *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius, 1839) überwintern im südwestfälischen Bergland. Z. Säugetierkd. 44, 179—181.
- (1980/81): Zum Vorkommen paradontaler Erkrankungen bei mitteleuropäischen Fledermäusen. Myotis 18/19, 190—196.
- (1982): Über einen weiteren Nachweis der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) aus Schleswig-Holstein und neue Unterscheidungsmerkmale zwischen Rauhhaut- und Zwergfledermaus. Nyctalus (N.F.) 1, 307—312.
- WALLIN, L. (1965): The Japanese Bat Fauna. Zool. Bidrag., Uppsala, 37, 226—316.
- WEISHAAR, M. (1989): Fortpflanzungsnachweis der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*, Keyserling & Blasius 1839) in Rheinland-Pfalz. Dendrocopos 16, 3—4.
- WILHELM, M. (1970): Erste Wochenstube der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (Keyserling & Blasius, 1839) in der DDR. Nyctalus 2, 40.
- ZIMMERMANN, W. (1971): Zur Kenntnis der Fledermäuse (*Chiroptera, Mammalia*) in Westthüringen. Abh. Ber. Mus. Nat. Gotha, 77—94.
- ZÖLICK, H., GRIMMBERGER, E., u. HINKEL, A. (1989): Erstnachweis einer Wochenstube der Zweifarbfledermaus, *Vespertilio murinus* L., 1758, in der DDR und Betrachtungen zur Fortpflanzungsbiologie. Nyctalus (N.F.) 2, 485—492.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nyctalus – Internationale Fledermaus-Fachzeitschrift](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [NF\\_4](#)

Autor(en)/Author(s): Nicolai Bernd, Ohlendorf Bernd

Artikel/Article: [Unterscheidung von Zweifarbfledermaus, Vespertilio murinus L., 1758, und Nordfledermaus, Eptesicus nilssoni \(Keyserling u. Blasius, 1839\), nach Schädelmerkmalen 25-46](#)