

Untersuchungen über den Einfluß klimatischer Faktoren auf das Verhalten der Zwergfledermaus, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber 1774), im Winterquartier und während der sogenannten Invasionen

Von **Eckhard Grimberger**, Greifswald¹

Mit 8 Abbildungen

1. Material und Methodik

Nachdem in den Jahren 1972–1977 (bis 30. 4. 1977) in der Bartholomaei-Kirche in Demmin über 8000 Zwergfledermäuse beringt werden konnten, wobei sich die Zahl der insgesamt gefangenen Tiere durch die Wiederfänge (WF) und Heimkehrer (HK)² auf rund 12 000 erhöhte, soll nun der Versuch unternommen werden, den Einfluß von Temperatur, Niederschlag und Windstärke auf die Aktivität der Zwergfledermäuse zu untersuchen.

Die mikroklimatischen Verhältnisse im Winterquartier wurden bereits an anderer Stelle kurz dargestellt (Grimberger 1978).

Als Untersuchungszeitraum wurde die Zeit vom 10. 7. 1972–30. 4. 1977 gewählt. Die Jahre 1975/76 und 1976/77 wurden außerdem einer detaillierten Analyse unterzogen.

Alle 11 984 Zwergfledermäuse wurden ausschließlich in den von Grimberger und Bork (1978) beschriebenen Fanggefäßen in der Kirche gefangen. Durch diese Methode wird garantiert, daß nur aktive Tiere, die entweder gerade in die Kirche eingeflogen sind oder in dieser die Ruheplätze verlassen bzw. wechseln, erfaßt werden, wobei aber eine Unterscheidung der einzelnen Gruppen kaum möglich ist. Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich in der genauen Zuordnung des Fangzeitpunktes zu den klimatischen Faktoren. Da die Fanggefäße jeweils vor Aktivitätsbeginn der Tiere kontrolliert wurden, stammen die Tiere aus der davorliegenden Nacht, wobei die überwiegende Mehrzahl in der ersten Nachthälfte gefangen wurde. Dementsprechend richtet sich das Fangdatum nach der ersten Hälfte der Nacht, z. B. wurden die unter dem 10. 12. 1975 aufgeführten Tiere in der Nacht vom 10. zum 11. 12. gefangen. Für alle 5 Jahre wird die Zahl der in jeweils 10 Tagen gefangenen Tiere (unberingte Tiere sowie Wiederfänge und Heimkehrer) summiert und in ihrem prozentualen Anteil am Gesamtfang der Fangsaison angegeben. Für 1975/76 erfolgt eine Darstellung der täglich gefangenen Tiere (absolute Zahl), für 1976/77 werden unberingte Tiere, Wiederfänge und Heimkehrer sowie der Gesamtfang gesondert dargestellt, wobei für die beiden ersten Kategorien noch der prozentuale Anteil der ♀♀ in der entsprechenden 10-Tages-Gruppe angegeben wird.

¹ Herrn H. Bork, Demmin, danke ich für die Überlassung vieler Daten und seine ständige Unterstützung.

² WF – mehrfach in einer Saison (1. 5.–30. 4. des folgenden Jahres) gefangene Tiere; HK – in einem nach der Beringungssaison folgenden Jahr erneut gefangene Tiere.

An Angaben über die klimatischen Bedingungen standen für 1975/76 die Niederschlagsmenge in mm, die Windstärke nach Beaufort sowie das Tagesmaximum und -minimum der Lufttemperatur (gemessen um 7.00 Uhr in 2 m Höhe) zur Verfügung. Diese Daten wurden in Demmin gewonnen.³ Aus den Temperaturextremwerten wurde die durchschnittliche Tagestemperatur errechnet.

Für die Gesamtdarstellungen wurden außerdem die Temperaturangaben aus dem Monatlichen Witterungsbericht für das Gebiet der DDR, Meßwerte Greifswald – Wieck, benutzt, wobei der Mittelwert und die Standardabweichung des Temperaturmaximum und -minimum für je 10 Tage errechnet wurden. In einigen Fällen wird im Text auch auf tägliche Temperaturwerte (Tagesmittel, Tagesminimum) Bezug genommen.

2. Der Einfluß der Temperatur auf das Verhalten der Zwergfledermäuse

2.1. Der Ablauf der sogenannten Invasionen in der Zeit von Juli–September

Im gesamten Untersuchungszeitraum begannen die Invasionen der Zwergfledermäuse in die Demminer Kirche ab 30. 7., wobei in den Jahren 1972–1975 das jeweilige Maximum immer in der 10-Tages-Gruppe vom 19.–28. 8. erreicht wurde (Abb. 1–5). Lediglich 1976 lag das Maximum bereits in der Zeit vom 9.–18. 8. Für das

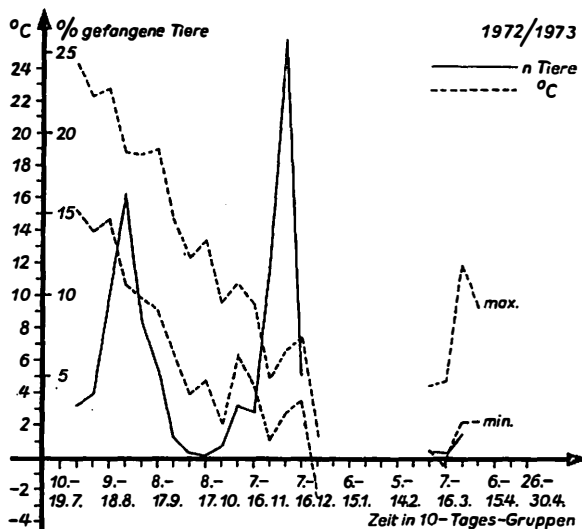


Abb. 1. Synoptische Darstellung der durchschnittlichen Tagesmaxima und -minima der Temperatur in °C für jeweils 10 Tage und der Zahl der während dieser Zeitspanne gefangenen Zwergfledermäuse in % des Gesamtfanges der Saison 1972/73 (n = 1675 Ex., davon 8,4% WF)

³ Für die Überlassung dieser Daten sei Herrn H. D a s s o w von der Station der Jungen Naturforscher und Techniker des Kreises Demmin herzlich gedankt.

Jahr 1977 ergab eine orientierende Durchsicht ebenfalls ein Maximum in der Zeit vom 9.–18. 8. Auch die Invasionen in andere Gebäude erfolgten 1977 deutlich früher, so z. B. am 11. und 17. 8. 63 Zwergfledermäuse im Hörsaal der Universitäts-Nervenklinik Greifswald.

Der Zeitpunkt des Beginns der Invasionen fällt mit der Auflösung der Wochenstufen zusammen, so daß für das frühere Auftreten im Jahre 1976 günstige klimatische Faktoren zumindest zu diskutieren sind; denn im Gegensatz zu den voran-

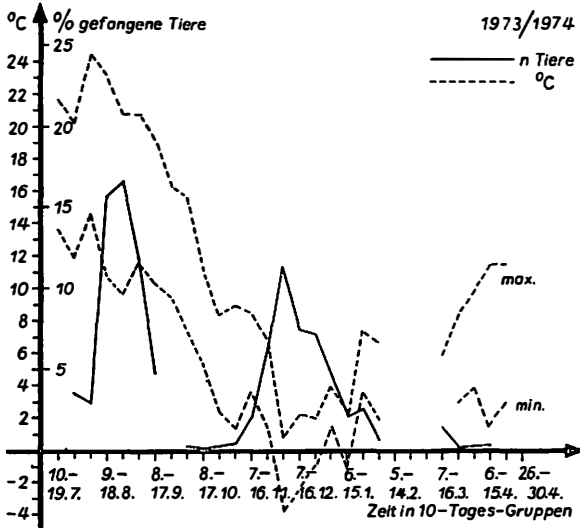


Abb. 2. Wie Abb. 1; Saison 1973/74 (n = 2849 Ex., davon 20,6% WF und HK)

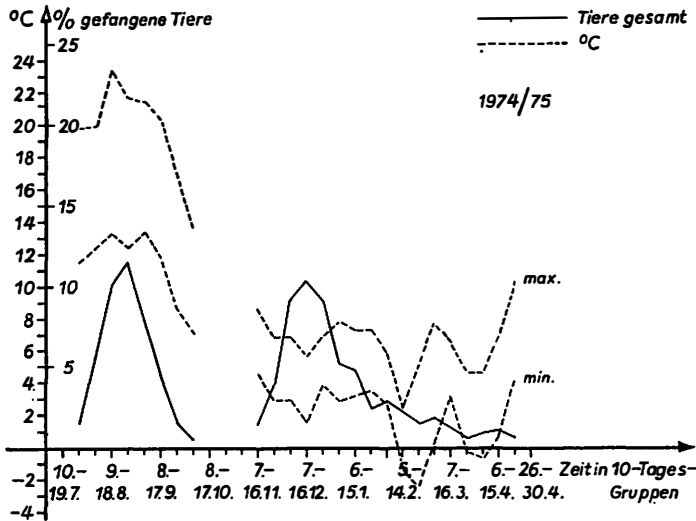


Abb. 3. Wie Abb. 1; Saison 1974/75 (n = 3089 Ex., davon 38,7% WF und HK)

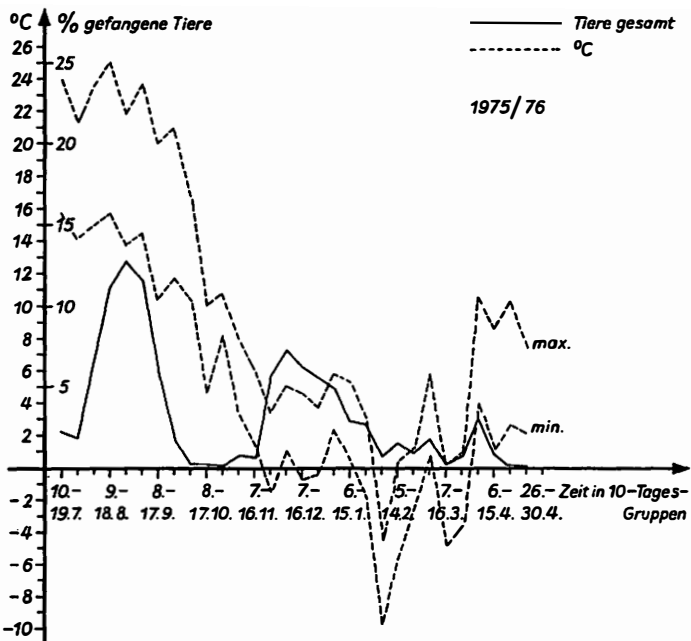


Abb. 4. Wie Abb. 1; Saison 1975/76 (n = 2266 Ex., davon 42,5% WF und HK)

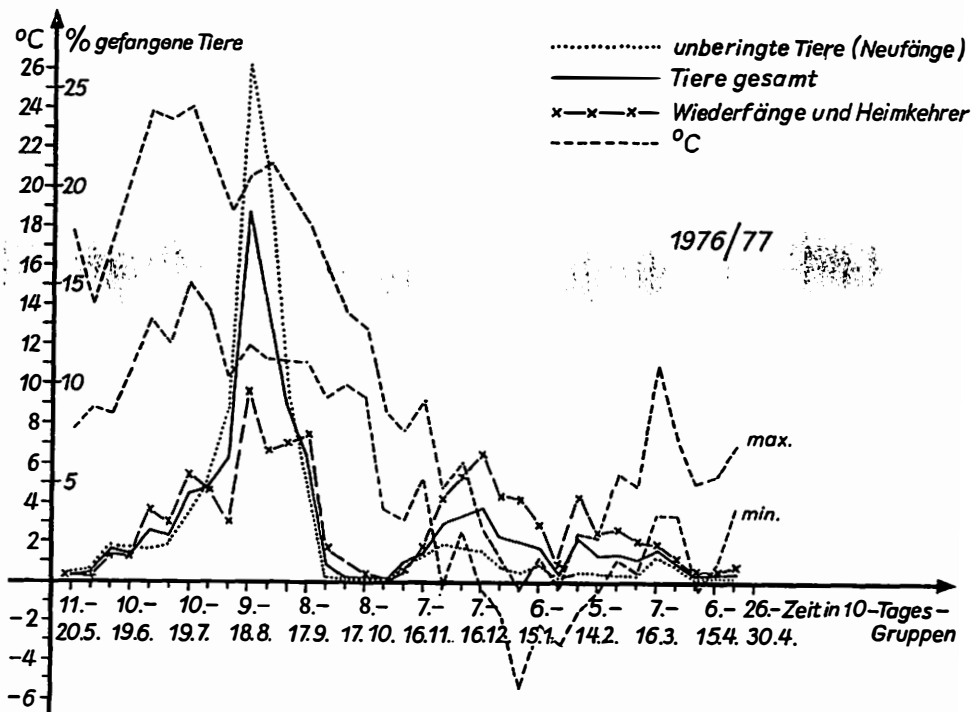


Abb. 5. Wie Abb. 1; Saison 1976/77 (n = 2105 Ex., davon 44,4% WF und HK). Die prozentuale Verteilung der unberingten Tiere (n = 1171 Ex.; 49,02% ♀♀), der WF und HK (n = 934 Ex.; 43,15 % ♀♀) und des Gesamtfanges ist gesondert dargestellt

gegangenen 4 Jahren werden die Temperaturverhältnisse im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten für Mai 1976 als normal, für Juni und Juli aber als zu warm, niederschlagsarm und sonnenreich angegeben. Auch der Juni 1977 wird als zu warm charakterisiert.

Bei den Invasionen überwiegen die Jungtiere, die in Abb. 5 im Jahr 1976 den größten Teil der unberingten Tiere ausmachten, aber hier nicht gesondert ausgewiesen werden. Das Überwiegen der ♀♀ bei den unberingten Tieren, welches

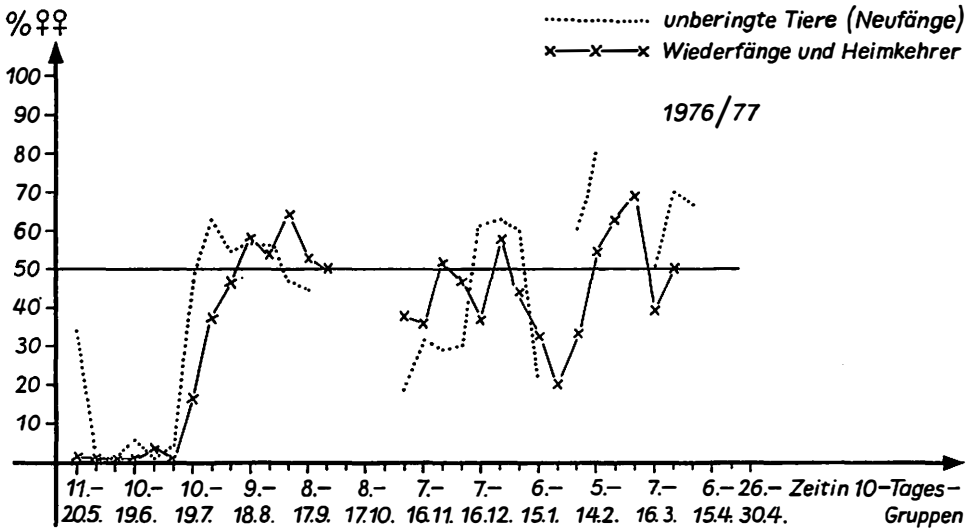


Abb. 6. Darstellung des prozentualen Anteils der ♀♀ am Fang jeder 10-Tages-Gruppe, getrennt nach unberingten Tieren und WF/HK

schon für die Jahre 1974 und 1975 gefunden wurde (Grimmberger u. Bork 1978), dürfte auf einen kleinen Anteil von noch unberingten ad. ♀♀ zurückzuführen sein. Bei den bereits beringten Tieren überwiegen in der Analyse für das Jahr 1976 entsprechend dem diesem Verhalten zugrundeliegenden biologischen Sachverhalt ebenfalls die ♀♀.

Wie Abb. 6 ausweist, dient die Kirche vor den Invasionen von Mai–Ende Juni praktisch als reines Männchenquartier.

Wie sich auch in Abb. 7 zeigt, beeinflusste die Temperatur im Zeitraum vom 12. 7.–24. 9. 1975 offenbar die Zahl der gefangenen Tiere nicht. Lediglich im Vergleich der Jahre untereinander ist ein indirekter Einfluß der Temperatur auf den Beginn der Invasionen über die bei günstigen klimatischen Bedingungen frühere Bildung und Beendigung der Wochenstuben zu erwägen. Hinweise darauf fanden sich für die Jahre 1976 und 1977.

Das Verlassen des Invasionsquartiers, welches in allen 5 Jahren in der Zeit vom 18.–27. 9. stattfand, ist mit Sicherheit ebenfalls temperaturunabhängig. Ein Zusammenhang mit dem Fortpflanzungsverhalten ist hier anzunehmen (Grimmberger u. Bork 1978).

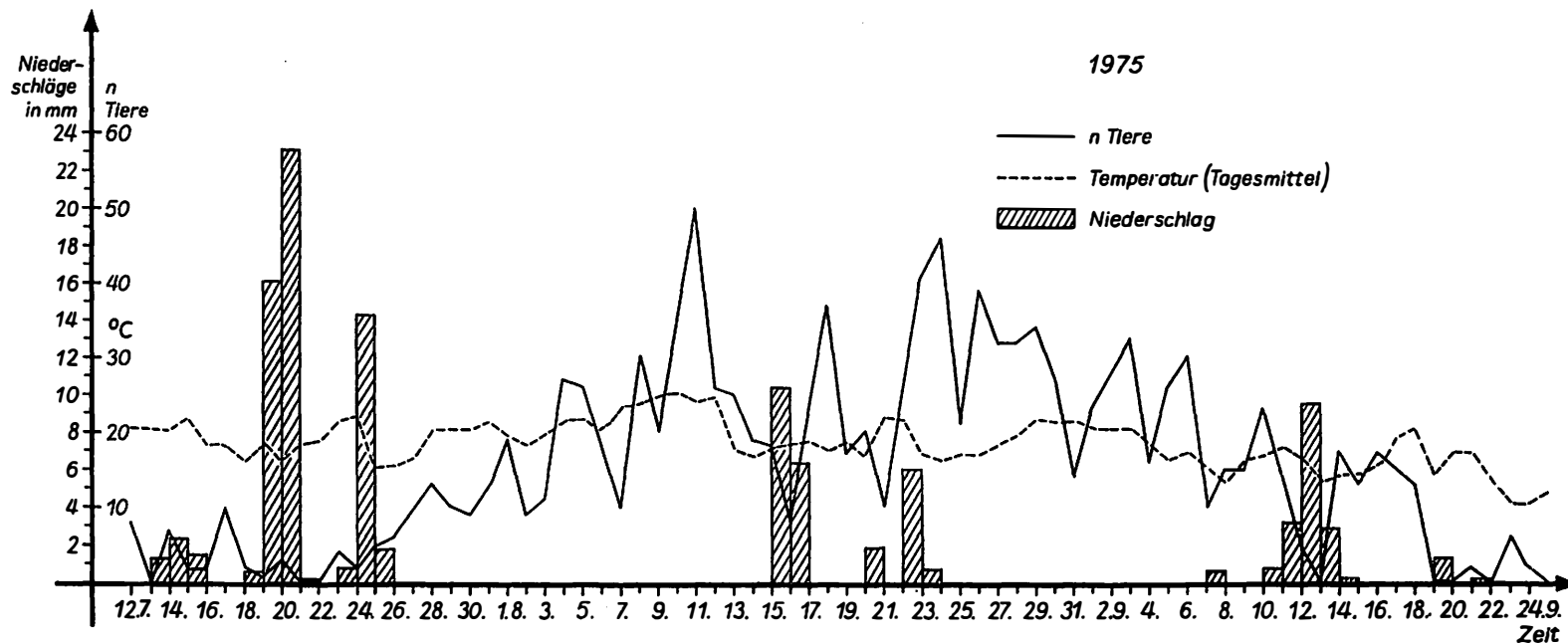


Abb. 7. Synoptische Darstellung der Zahl der täglich gefangenen, unberingten Zwergfledermäuse, der Tagesmitteltemperatur in °C und der Niederschlagsmenge in mm für den Zeitraum vom 12. 7.–25. 9. 1975

2.2. Das Aufsuchen des Quartiers zu Beginn des Winterschlafes

Die Kirche in ihrer Funktion als Winterquartier wird von den Zwergfledermäusen frühestens in der Zeit vom 7.–16. 11. aufgesucht, wobei in allen Jahren das Mittel des Tagesminimums der Temperatur in dieser Zeit zwischen 5,1 °C und 1,4 °C bei Standardabweichungen von $s = 3,4-1,2$ lag.

1973 und 1975 wurden in dieser Zeit an einzelnen Tagen gering unter 0 °C liegende Temperaturen erreicht. Das Maximum an in jeweils 10 Tagen gefangenen Tieren wurde in den Jahren 1972, 1973 und 1975 in der Zeit vom 27. 11.–6. 12. erreicht, in den Jahren 1974 und 1976 jedoch erst 10 Tage später. Auch hier zeigt sich, daß die Temperatur offenbar nur einen begrenzten Einfluß auf den Einflugtermin hat, denn 1972 wird in diesem Zeitraum zwar ein Temperaturminimum erreicht, das aber deutlich über dem Nullpunkt liegt (Abb. 1). 1974 sind die Verhältnisse analog (Abb. 3). 1973 fällt das Maximum an gefangenen Tieren mit einem deutlich unter dem Nullpunkt liegenden Mittelwert des Temperaturminimums (–4,0 °C, $s = 2,9$) zusammen (Abb. 2). 1975 und 1976 liegt der erste niedrige Mittelwert des Temperaturminimums (–1,7 °C, $s = 3,4$ und –0,1 °C, $s = 2,0$) in der Zeit vom 17.–26. 11., als die Zahl der einfliegenden Tiere bereits stark im Ansteigen begriffen war (Abb. 4 u. 5).

Mittels der täglichen Aufstellung für den Winter 1975/76 wird der Frage nachgegangen, inwieweit z. B. ein plötzlicher Temperaturabfall einen zusätzlichen Einfluß auf das Verhalten der Tiere ausübt. Da im Oktober praktisch keine Tiere zu fangen sind, ist davon auszugehen, daß die im November gefangenen Zwergfledermäuse aus den Sommerquartieren bzw. besonders die bereits zuvor bei der Invasion in der Kirche nachgewiesenen Tiere aus Zwischenquartieren in das Winterquartier einfliegen. Wie an 124 Wiederfunden in Demmin bringter Zwergfledermäuse gezeigt werden konnte, handelt es sich um eine zwar wanderfähige, im wesentlichen aber ortstreue Art, denn 120 der Tiere hatten sich nur bis zu 15 km vom Beringungsort entfernt (Grimberger u. Bork 1978). Da es sich bei diesen Wiederfunden fast ausschließlich um Fremdfunde, d. h. Meldungen durch die Bevölkerung handelt, ist eine willkürliche Auslese auszuschließen. Es besteht daher die Möglichkeit, daß die in diesem Umkreis ansässige Population in einer Nacht in der Lage ist, das Winterquartier zu erreichen, also sofort auf einen plötzlichen Abfall der Temperatur reagieren kann. Werden gleichzeitig Niederschläge und Windstärke in diese Betrachtungen mit einbezogen, wird es schwierig, sichere Aussagen über die Bedeutung der Einzelfaktoren zu treffen; allerdings scheint die Temperatur in diesem Zeitraum am bedeutungsvollsten zu sein.

Es ergibt sich, daß bei einem plötzlichen Absinken der mittleren Tagestemperatur unter 0 °C die Zahl der gefangenen Tiere sprunghaft zunimmt (Abb. 8). Besonders deutlich ist dies in der Zeit vom 21.–27. 11. 1975 zu sehen. Keineswegs läßt sich daraus aber ein Kausalzusammenhang in der Art ableiten, daß ein Absinken der mittleren Tagestemperatur unter 0 °C für das Aufsuchen des Winterquartiers erforderlich ist, denn eine entsprechende Analyse in den übrigen Jahren ergab nur für 1972 und 1976 vergleichbare Verhältnisse. 1974 wiesen die ersten Tagesmaxima an gefangenen Tieren (6. 11. und 2. 12.) keine Beziehung zu einem Temperaturminimum auf (Tagesmittel 9,9 °C bzw. 8,1 °C). 1973 lag das erste Temperaturminimum bereits am 2. 11. (Tagesmittel 0,9 °C, Minimum –2 °C), ohne daß eine deutliche Zunahme der Zahl der einfliegenden Tiere erfolgte.

Bei der genauen Aufschlüsselung auf einzelne Tage zeigte sich eine relative zeitliche Konstanz der ersten deutlichen Tagesmaxima (1972 – 18. 11.; 1973 – 21. 11.; 1974 – 16. 11.; 1975 – 24. 11.; 1976 – 22. 11.) an das Winterquartier aufsuchenden Tieren, ähnlich wie sie schon in der Darstellung in Gruppen zu je 10 Tagen sicht-

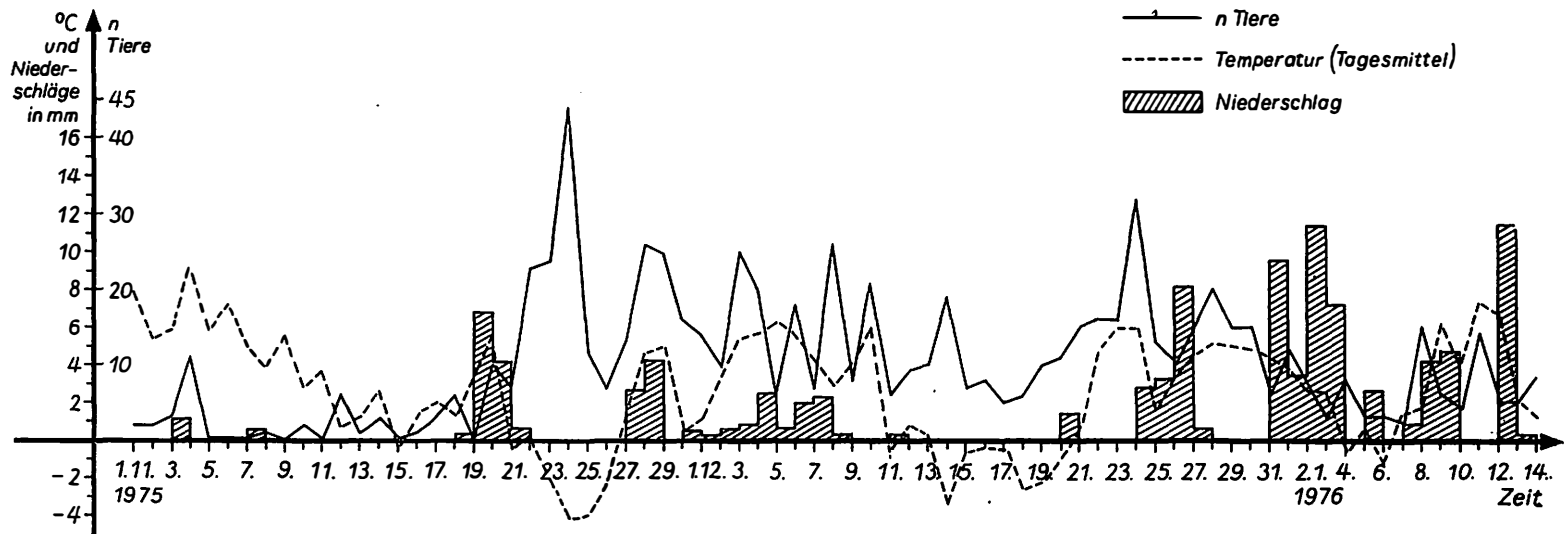


Abb. 8 a. Wie Abb. 7; Zeitraum vom 1. 11. 1975–14. 1. 1976

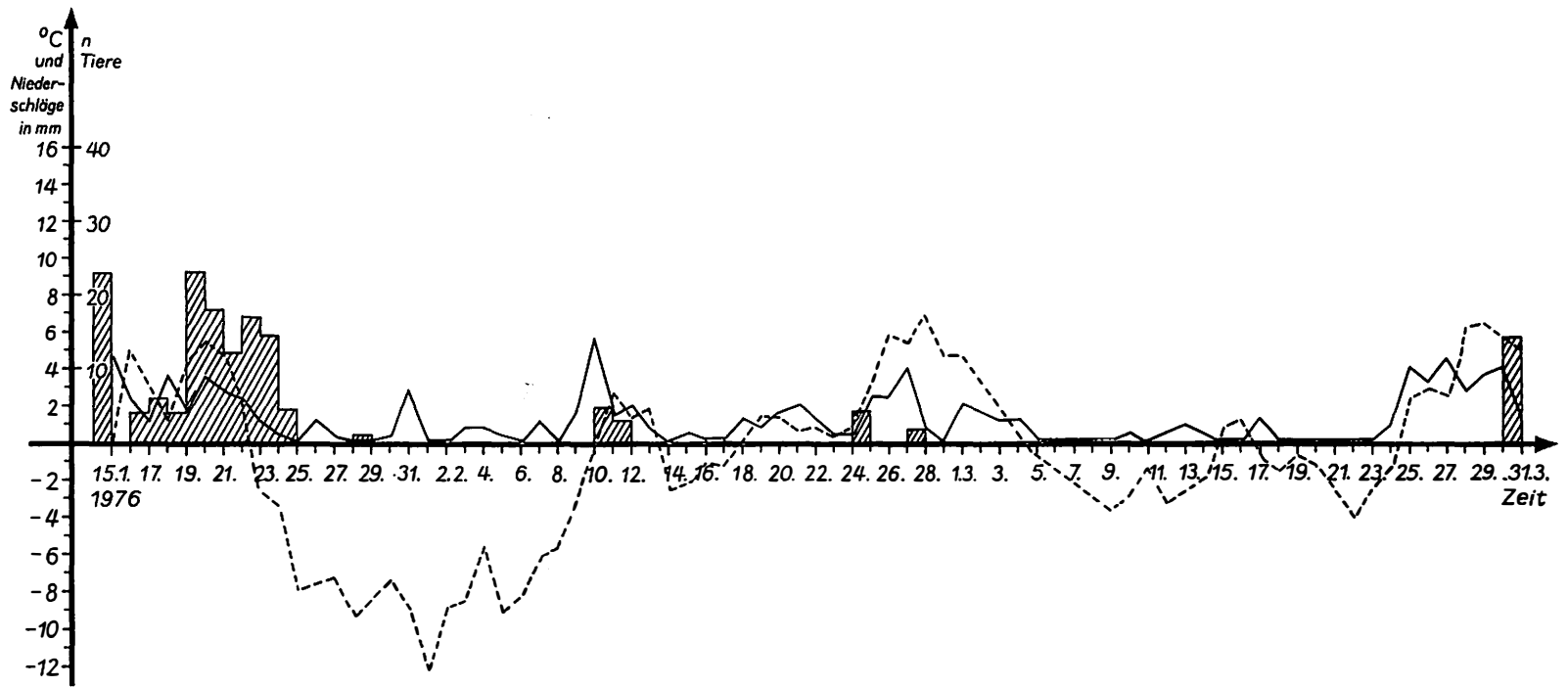


Abb. 8 b. Wie Abb. 7; Zeitraum vom 15. 1. 1976–31. 3. 1976

bar wurde. Ein Einfluß der Temperatur auf diesen Zeitpunkt läßt sich dagegen nur in einigen Jahren wahrscheinlich machen. In diesem Zusammenhang sei noch darauf hingewiesen, daß im Jahre 1976 beim Aufsuchen des Winterquartiers zunächst die ♂♂ eindeutig überwogen (Abb. 6). Ähnliche Verhältnisse fanden sich auch in den Jahren 1974 und 1975 (Grimmberger u. Bork 1978).

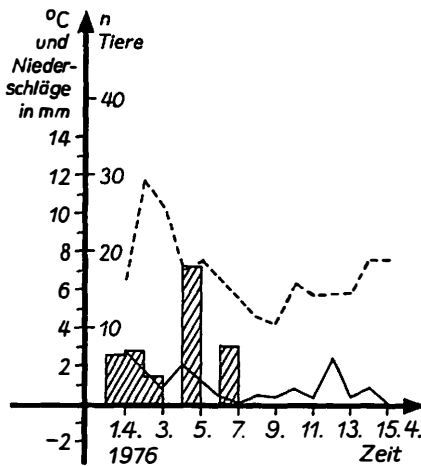


Abb. 8 c. Wie Abb. 7; Zeitraum vom 1. 4. 1976–15. 4. 1976

2.3. Aktivität im Winterquartier

Daß Zwergfledermäuse ihren Winterschlaf häufig unterbrechen, ist seit langem bekannt. Dieses Verhalten führt dazu, daß im Demminer Winterquartier über den ganzen Winter hinweg aktive Tiere gefangen werden können. Die Temperatur in der Kirche sinkt nur bei anhaltendem Frost bis auf etwa 0 °C ab und liegt sonst im Winter etwa zwischen 3 und 6 °C.

Abb. 8 zeigt, daß bei anhaltenden mittleren Außentemperaturen unter 0 °C auch die Zahl der im Winterquartier aktiven Tiere deutlich abnimmt, bei steigenden Temperaturen dagegen wieder zunimmt; dafür typische Strecken sind die Zeiträume vom 23. 1.–10. 2. 1976 und vom 4. 3.–24. 3. 1976. Hinweise auf diesen Zusammenhang finden sich auch in den Jahren 1973/74, 1974/75 und 1976/77 (Abb. 2, 3 u. 5).

2.4. Verlassen des Winterquartiers

In den vorangegangenen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß einzelne Zwergfledermäuse bereits im Januar und Februar das Winterquartier wieder verlassen (Grimmberger u. Bork 1978). Gegen Mitte–Ende April können praktisch kaum noch Tiere gefangen werden, so daß der Winterschlaf zu diesem Zeitpunkt als beendet anzusehen ist. Für das Jahr 1976 läßt sich zeigen (Abb. 8), daß mit steigender Temperatur ab 24. 3. auch die Zahl der gefangenen Tiere zunächst ansteigt. Dieses könnte dahingehend interpretiert werden, daß die Tiere durch ihre vermehrte Aktivität vor Verlassen des Quartiers gefangen werden, dann aber letztlich abwandern, so daß ab Mitte April kaum noch Tiere zu fangen sind. In den anderen untersuchten Jahren waren keine sicheren Aussagen zu die-

sem Problem möglich. Lediglich 1975 fand sich am 15. und 16. 4. bei einem Temperaturanstieg des Tagesmittels von 2,7 °C auf 7,5 °C eine deutliche Zunahme der Zahl der gefangenen Tiere von vorher durchschnittlich täglich 2 auf 14 Zwergfledermäuse. Erwähnt sei noch, daß die ♂♂ das Winterquartier offenbar früher als die ♀♀ verlassen.

3. Einflüsse von Niederschlägen und Windstärke auf das Verhalten der Zwergfledermäuse

Für das Jahr 1975/76 wurde versucht, Einflüsse von Niederschlägen und Windstärke auf die Zahl der in der Kirche gefangenen Tiere festzustellen. Auf Grund der Fangmethodik eignen sich hierfür nur die Zeitabschnitte, in denen die Tiere beim Einflug von außen der Witterung ausgesetzt sind, also die Invasionen und das Aufsuchen der Kirche zu Beginn des Winterschlafes.

Im Beobachtungszeitraum bewegte sich die Windstärke in der Regel zwischen den Werten 1 und 3 nach Beaufort, nur am 28. 7. 1975 wurde Windstärke 5 erreicht. Eine Aussage über die Bedeutung des Windes auf die Aktivität der Zwergfledermäuse läßt sich allein aus diesen Werten nicht ableiten, jedoch ergibt sich aus den Beobachtungen der letzten Jahre, daß mindestens ab Windstärken um 5 (kleine Laubbäume schwanken, Schaumkämme auf Seen) und darüber die Zwergfledermäuse nicht mehr beim abendlichen Jagdflug zu beobachten sind. Sie dürften durch den Wind einmal selbst in ihrem Flug stark behindert werden, zum anderen sind dann wohl kaum Beutetiere der Fledermäuse aktiv.

Gleich ungünstige Flug- und Jagdbedingungen entstehen für die Tiere bei stärkerem und in den Abend- und Nachtstunden anhaltend fallendem Regen. Abb. 7 zeigt einen deutlichen Rückgang der Zahl der gefangenen Tiere am 13. 9. 1975, weniger überzeugend auch am 18., 19. und 21. 7., 18. und 21. 8. 1975. Da Einzelbeobachtungen aus anderen Jahren belegen, daß bei abendlichem Regen weniger Tiere in die Kirche einfliegen und gefangen werden, ist ein Kausalzusammenhang zwischen der Zahl der gefangenen Tiere und den Niederschlägen wahrscheinlich. 1977 wurden z. B. am 10. und 11. 8. je 21 Tiere gefangen, am 12. 8. bei anhaltendem Regen nur 1 Tier; ab 13. 8. lag die Zahl der täglich gefangenen Tiere bei gutem Wetter wieder im Durchschnitt bei 20!

4. Diskussion

Ein Einfluß der Temperatur auf den Zeitpunkt der Invasionen ist lediglich über eine durch günstige oder ungünstige klimatische Faktoren frühere bzw. spätere Bildung und Auflösung der Wochenstuben denkbar. In der vorliegenden Untersuchung ist diese Möglichkeit für die Jahre 1976 und 1977 wahrscheinlich. Eine ähnliche Deutung des Einflusses klimatischer Faktoren auf den Termin der Bildung und Auflösung der Wochenstuben und somit auf die Invasionen findet sich bereits bei Grummt und Haensel (1966), die fanden, daß von Süden nach Norden und von Westen nach Osten die Invasionen zunehmend später erfolgen.

Hinsichtlich des Einflusses der Temperatur auf den Beginn des Winterschlafes finden sich in der Literatur unterschiedliche Angaben. So sehen Ognev (1959), Eisentraut (1956) und Natuschke (1960) die klimatischen Faktoren und insbesondere die Temperatur offenbar als den wichtigsten Faktor für den Zeitpunkt des Aufsuchens des Winterquartiers an. Raths (1975) betont dagegen, daß die „innere Uhr“ des Tieres, also die artspezifische Jahresrhythmik, als Zeitgeber wirkt, wobei aber auch Umwelteinflüsse als Schlüsselreize Bedeutung haben können.

Wie die Untersuchungen an *Pipistrellus pipistrellus* in Demmin zeigen, scheint der Hauptfaktor für den Beginn des Winterschlafs in der vorgegebenen Jahresrhythmik zu liegen, wobei aber Temperatureinflüsse in gewissen Grenzen modifizierend wirken können und Temperaturen um 0 °C sicher das Aufsuchen des Winterquartiers begünstigen. Hinweis für die Bedeutung der „inneren Uhr“ als Zeitgeber ist die Tatsache, daß 1972 und 1974 das Winterquartier auch ohne Absinken der Temperatur bis unter 0 °C, also bei noch relativ günstigen Temperaturen, zu der im Untersuchungsgebiet scheinbar artspezifischen Zeit aufgesucht wurde.

Meise (1951), der ähnliche Untersuchungen am Abendsegler (*Nyctalus noctula*) anstellte, konnte für das Jahr 1935 auch keinen sicheren Einfluß der Außentemperatur auf den Zeitpunkt des Aufsuchens des Winterquartiers in der Dresdener Frauenkirche feststellen. Unter Berücksichtigung anderer Jahre meint er aber doch, daß nicht nur eine Abhängigkeit des Zeitpunktes des Aufsuchens und Verlassens des Winterquartiers von der Jahreszeit, sondern auch von der Temperatur besteht.

Für die Dauer der einzelnen Winterschlafschübe scheint dagegen eine deutlichere Temperaturabhängigkeit zu bestehen; denn bei anhaltendem Absinken der durchschnittlichen Temperaturen unter 0 °C nimmt die Zahl der den Winterschlaf unterbrechenden, also in der Kirche aktiven Tiere, deutlich ab. Rath s (1975) schildert diesen Zusammenhang als allgemein für den Winterschlaf typisch. Das Verlassen des Quartiers scheint ebenfalls sowohl von „inneren Zeitgebern“ als auch von der Temperatur in gewissen Grenzen abhängig zu sein, wobei aber gerade die Zwergfledermaus als relativ kälteunempfindliche Art das Quartier auch bei tiefen Temperaturen verlassen kann. Zimm ermann (1965) stellte auch für das Mausohr (*Myotis myotis*) fest, daß der Zeitpunkt des Verlassens des Winterquartiers mit von der Temperatur abhängig ist. Ro er (1962) führt an, daß in milden Wintern die Winterquartiere früher verlassen werden. Daß die Temperatur auch andere Verhaltensweisen der Fledermäuse beeinflusst, zeigte z. B. Lau fens (1973), der für *Myotis nattereri* und *Myotis bechsteini* belegen konnte, daß der abendliche Jagdflug bei niedrigen Temperaturen später beginnt.

Als weiterer, allerdings ebenfalls indirekt von der Temperatur und den allgemeinen klimatischen Bedingungen abhängiger, auslösender Faktor für den Beginn des Winterschlafs wäre die in dieser Untersuchung nicht berücksichtigte Verminderung des Nahrungsangebots zu nennen.

Daß Fledermäuse bei längerem Regen oder stärkerem Wind nicht aktiv sind, dürfte ebenfalls einmal in dem dadurch verminderten Nahrungsangebot begründet sein, zum anderen aber auch in den die Flugmechanik ungünstig beeinflussenden Faktoren. Ähnliche Beobachtungen über den Einfluß der Witterung (Wind, Niederschläge) auf die Aktivität der Fledermäuse finden sich unter anderem auch bei Nat uschke (1960), der erwähnt, daß die Fledermäuse bei regnerischem und kaltem Wetter ihre Tagesquartiere nicht verlassen.

Besonders hervorzuheben ist bei den über 5jährigen Untersuchungen die sich in jedem Jahr typisch wiederholende Jahresrhythmik im Leben der Zwergfledermäuse.

Schrifttum

- Eisentraut, M. (1956): Der Winterschlaf mit seinen ökologischen und physiologischen Begleiterscheinungen. Jena.
 Grimberger, E. (1978): Zum Winterschlafverhalten von Fledermäusen in der Kirche von Demmin. Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 18, 235–240.

- , u. Bork, H. (1978): Untersuchungen zur Biologie, Ökologie und Populationsdynamik der Zwergfledermaus, *Pipistrellus p. pipistrellus* (Schreber 1774), in einer großen Population im Norden der DDR. Teil 1. *Nyctalus* (N.F.) 1, 55–73.
- Grummt, W., u. Haensel, J. (1966): Zum Problem der „Invasionen“ von Zwergfledermäusen, *Pipistrellus p. pipistrellus* (Schreber, 1774). *Z. Säugetierk.* 31, 382–390.
- Laufens, G. (1973): Einfluß der Außentemperaturen auf die Aktivitätsperiodik der Fransen- und Bechsteinfledermäuse (*Myotis nattereri*, Kuhl 1818 und *Myotis bechsteini*, Leisler 1818). *Period. biol., Zagreb* 75, 145–152.
- Meise, W. (1951): Der Abendsegler. D. Neue Brehm-Büch., Bd. 42. Leipzig.
- Natuschke, G. (1960): Heimische Fledermäuse. D. Neue Brehm-Büch., Bd. 269. Wittenberg Lutherstadt.
- Ognev, S. J. (1959): Säugetiere und ihre Welt. Berlin.
- Raths, P. (1975): Tiere im Winterschlaf. Leipzig, Jena, Berlin.
- Roer, H. (1962): Erhöhte Jugendmortalität des Mausohrs (*Myotis myotis*) im Sommerhalbjahr 1961. *Bonn. zool. Beitr.* 13, 260–273.
- Zimmermann, W. (1956): Beobachtungen in einer Wochenstube der Mausohrfledermaus (*Myotis myotis* Borkhausen 1797) während der Jahre 1961–1965. *Abh. Ber. Naturk. Mus. Gotha*, 5–13.
- Monatlicher Witterungsbericht (1972–1977) für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik (Herausgeg. v. Meteorologischen Dienst der DDR, Hauptamt für Klimatologie Potsdam). Potsdam.

Dr. Eckhard Grimmberger, DDR-22 Greifswald, Ellernholzstraße 1/2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [NF_1](#)

Autor(en)/Author(s): Grimmberger Eckhard

Artikel/Article: [Untersuchungen über den Einfluß klimatischer Faktoren auf das Verhalten der Zwergfledermaus, *Pipistrellus pipistrellus* \(Schreber 1774\), im Winterquartier und während der sogenannten Invasionen 145-157](#)