

JENS BERG & VOLKER WACHLIN; verändert nach MEINIG & BOYE (2004)

Beschreibung

Die Zwergfledermaus ist eine kleine Fledermaus (Unterarmlänge bis 34,5 mm) mit braunem Fell und schwarzbraunen nackten Hautpartien (Flügel, Ohren etc.). Der Tragus ist kurz, die Schwanzflughaut nur im körpernahen Bereich behaart und der Penis grau mit einem hellen Mittelstreif (DIETZ et al. 2007). Die elastischen Fasern in der Armflughaut begrenzen ein Flügelfeld, das ohne weitere Unterteilung vom Ellenbogen bis zum Gelenk des 4. Fingers reicht (VIERHAUS 1996, HÄUSSLER et al. 1999, VON HELVERSEN & HOLDERIED 2003, DIETZ et al. 2007).

Die Ortungslaute der Zwergfledermaus mit einer Endfrequenz von meist 44-47 kHz sind im Anfangsbereich frequenzmoduliert und im Endteil nahezu frequenzkonstant (DIETZ et al. 2007, SKIBA 2009). In einigen Situationen heben Zwergfledermäuse ihre Stimme kurzfristig bis 50 kHz an (VON HELVERSEN & HOLDERIED 2003).

Areal und Verbreitung

Die Zwergfledermaus lebt in großen Teilen Europas. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in Mitteleuropa. Im mediterranen Raum ist die Nachweisdichte geringer (MITCHELL-JONES et al. 1999). Nach BAAGØE (2001) fehlt *P. pipistrellus* im nördlichen Dänemark. Die nördliche Verbreitungsgrenze ist unsicher, da ältere Nachweise auf Vorkommen der Mückenfledermaus beruhen (DIETZ et al. 2007). Die nördlichsten sicher belegten Nachweise stammen aus Südfinnland bei 60° N (WERMUNDSEN & SIIVONEN 2004).

Die Zwergfledermaus zählt zu den in Deutschland und auch in Mecklenburg-Vorpommern nicht seltenen und allgemein verbreiteten Arten.

Angaben zur Biologie

Zwergfledermäuse verlassen ihr Quartier kurz nach Sonnenuntergang und können die ganze Nacht aktiv sein (MEINIG & BOYE 2004). Zweiflügler bilden einen Großteil der Nahrung von Zwergfledermäusen (ARNOLD et al. 2003), daneben kommen zahlreiche weitere Fluginsekten von einer Größe bis etwa 10 mm hinzu (BARLOW 1997, ARLETTAZ et al. 2000). Die tägliche Nahrungsmenge erreicht etwa die Hälfte der Körpermasse (EICHSTÄDT & BASSUS 1995).

Wochenstuben bestehen von April bis August (EICHSTÄDT & BASSUS 1995) und umfassen meist 50-100, in seltenen Fällen bis zu 250 Weibchen. Ältere Angaben von 1000 Tieren und mehr dürften sich auf die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) beziehen (DIETZ et al. 2007). Die Jungen kommen im Juni bis Anfang Juli zur Welt, wobei Zwillingsgeburten häufig sind. Bereits ab Ende Juni können die ersten Jungtiere flugfähig sein (SCHOBBER & GRIMMBERGER 1998). Das Geschlechterverhältnis ist bei Jungtieren ausgeglichen. Die Überlebensrate beträgt für Jungtiere (< 1 Jahr) 53 %, für Alttiere 80 %, wobei die Überwinterung keineswegs eine Phase erhöhter Mortalität ist (SENDOR & SIMON 2003). Als Höchstalter sind 16 Jahre und 7 Monate nachgewiesen (THOMPSON 1989). Weibliche Zwergfledermäuse pflanzen sich im ersten Lebensjahr fort, männliche zum größten Teil erst im zweiten (MEINIG & BOYE 2004). Die Hauptpaarungszeit ist von Ende August bis September. Die Männchen besetzen Paarungsquartiere, in die sie mehrere Weibchen durch Soziallaute locken können. Die Paarung kann aber auch noch im Winterquartier oder im Folgejahr direkt nach Beendigung des Winterschlafes erfolgen (SCHOBBER & GRIMMBERGER 1998). Die Tiere einer Fortpflanzungsgruppe besetzen im Spätsommer ein gemeinsames Jagdrevier (MEINIG & BOYE 2004).

Die Populationen einer Region haben oft ein zentrales Quartier, zu dem viele tausend Tiere aus der Umgebung einfliegen, um dort im Spätsommer nachts zu schwärmen (SENDOR et al. 2000) und z. T. auch zu überwintern (vgl. GRIMMBERGER 1978, GRIMMBERGER & BORK 1978, KIEFER et al. 1994, KRETZSCHMAR & HEINZ 1995, WIERMANN 1996, SIMON & KUGELSCHAFTER 1999). Der Einzugsbereich eines solchen Quartiers kann über 20000 Zwergfledermäuse umfassen (SENDOR & SIMON 2000). In der Nähe von größeren Quartieren kommt es während der Schwärmzeit gelegentlich zu so genannten Invasionen, bei denen vorwiegend Jungtiere im Zuge ihrer Quartiererkundungen in z. T. großer Anzahl in Gebäude einfliegen (z. B. SACHTELEBEN 1991, GODMANN & RACKOW 1995, SMIT-VIERGUTZ & SIMON 2000). *Pipistrellus pipistrellus* hält zwischen November und März/April Winterschlaf, doch sind Flugaktivitäten im ganzen Winter zu beobachten (SIMON & KUGELSCHAFTER 1999, SENDOR et al. 2000). An Winterquartieren mit sehr hohen Besatzzahlen ist auch von Juli bis September z. T. starke nächtliche Flugaktivität festzustellen (SIMON & KUGELSCHAFTER 1999).

Als Prädatoren sind Eulen, Greifvögel, Steinmarder und Hauskatzen nachgewiesen (GRIMMBERGER & BORK 1979, HAENSEL & SÖMMER 2002).

Angaben zur Ökologie

Die Zwergfledermaus kommt in nahezu allen Lebensräumen vor, von ländlichen Siedlungen bis in die Zentren von Großstädten. Wenn vorhanden, werden allerdings Wälder und Gewässer bevorzugt (DIETZ et al. 2007). Quartiere finden sich in einem breiten Spektrum an Spalträumen häufig in oder an Gebäuden. Die Zwergfledermaus kann mit allen anderen Gebäude bewohnenden Fledermausarten vergesellschaftet sein (MEINIG & BOYE 2004). Die Quartiere werden häufig gewechselt. Wochenstubengesellschaften nutzen i. d. R. einen Verbund von Quartieren, in denen die Kolonietiere in Gruppen mit ständig wechselnden Zusammensetzungen übertagen (FEYERABEND & SIMON 2000). Eine Vielzahl von Einzelfunden deutet darauf hin, dass Winterquartiere ebenfalls nicht selten an Gebäuden liegen (DIETZ et al. 2007). Daneben sind in Deutschland einige große Winterquartiere (Massenquartiere) bekannt (DIETZ & SIMON 2005), darunter in Mecklenburg-Vorpommern die Bartholomäus-Kirche in Demmin (GRIMMBERGER 1978) (aktueller Status unbekannt). Am Beispiel eines großen Schwärm- und Winterquartiers in Marburg (Hessen) konnte die genetische Verwandtschaft innerhalb eines Landschaftsraumes im Radius von ca. 100 km nachgewiesen werden (HÜTTENBÜGEL et al. 1998). Zwergfledermäuse sind meist ortstreu, jedoch sind Fernwanderungen einzelner Individuen belegt (TAAKE & VIERHAUS 2004). Zwischen Sommer- und Winterquartieren liegen i. d. R. Distanzen bis etwa 50 km (GRIMMBERGER & BORK 1979, HAENSEL 1979, SIMON 1998).

Zwergfledermäuse jagen auf kleinen Flächen in einem Radius von etwa 2000 m um das Quartier, wobei die individuelle Aktionsraumgröße vom Nahrungsangebot abhängt und insgesamt mehr als 50 ha betragen kann (EICHSTÄDT & BASSUS 1995). Meist wird entlang von linearen Strukturen patrouilliert. Einzelne Tiere können stundenlang kleinräumig jagen, so z. B. um Straßenlampen (DIETZ et al. 2007). Lineare Landschaftselemente sind wichtige Leitlinien sowohl für die Jagd als auch für Streckenflüge (EICHSTÄDT & BASSUS 1995, VERBOOM & HUITEMA 1997).

Bestandsentwicklung

Rote Listen: IUCN: (LC); D: (-); MV: (4).

Schutzstatus: Berner Konvention: Anhang II; EUROBATS-Abkommen; nach BNatSchG streng geschützt.

Nach Bestandsabnahmen in den 1970er und 1980er Jahren gibt es heute in vielen Gebieten wieder zunehmende oder stabile Bestände (MEINIG & BOYE 2004). Zur sicheren Einschätzung der Bestandssituation ist die Datengrundlage jedoch unzureichend.

Gefährdungsursachen

Vergiftungen durch die Akkumulation von Pestiziden waren in den 1970er und 1980er Jahren ein bedeutender Gefährdungsfaktor (DRESCHER-KADEN & HUTTERER 1981, NAGEL & DISSER 1990). Die Pestizidanwendung in Land- und Forstwirtschaft hat diesen Stellenwert heute nicht mehr, verringert aber weiterhin die Nahrungsgrundlage für Fledermäuse. Weitere Gefährdungsursachen sind:

- Gebäudesanierungen ohne Berücksichtigung von Vorkommen
- unsachgemäße Verwendung von Holzschutzmitteln
- Verschluss von potenziellen Quartieren
- Kollisionen im Straßenverkehr, nach HAENSEL & RACKOW (1996) hat die Zwergfledermaus mit knapp 30% den größten Anteil unter den Fledermaus-Verkehrsopfern
- Fledermausschlag durch Windkraftanlagen

Maßnahmen:

- Sicherung der zentralen Schwärm- und Winterquartiere für die Erhaltung der Population in einer Region
- Quartiererhalt bei Sanierungsmaßnahmen in und an Gebäuden (vgl. DIETZ & WEBER 2000, SCHULT & BERG 2004)
- Beratung durch erfahrene Fledermausexperten bei baulichen Veränderungen
- Beachtung der von REITER & ZAHN (2006) aufgestellten Richtlinien für die Sanierung von Quartieren der Zwergfledermaus
- Maßnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz von Quartieren in und an Gebäuden
- zur Erhaltung und Überwachung bedeutender Quartiere sollten Netzwerke von beauftragten Quartierbetreuern entwickelt werden, die durch eine spezielle Koordinationsstelle unterstützt werden (DIETZ & WEBER 2002, SIMON et al. 2004)

Erfassungsmethoden und Monitoring

Die Zwergfledermaus ist mit dem Detektor sehr gut zu erfassen und überwiegend eindeutig zu determinieren. Wochenstubenquartiere sind durch frühmorgendliche Detektorkartierungen gut nachweisbar, weil die Tiere häufig lange vor dem Einschlupf schwärmen. Als Erfassungsmethode geeignet sind insbesondere Zählungen der aus einem Quartier ausfliegenden Tiere, wenn an mehreren Quartieren parallel gezählt wird, da Kolonien meist einen Quartierverbund nutzen. Voraussetzung ist eine gründliche Quartiersuche im Vorfeld. Um Jungtiere sicher ausschließen zu können, müssen Ausflugzählungen an Wochenstuben vor dem Flüggewerden stattfinden (ca. 25. Juni). Populationsparameter lassen sich jedoch gezielt nur über Fänge ermitteln (MEINIG & BOYE 2004, DIETZ & SIMON 2005). Weitere methodische Hinweise geben DIETZ & SIMON (2005).

Ein kontinuierliches Monitoring ausgewählter Wochenstubenquartiere in Mecklenburg-Vorpommern ist in Vorbereitung.

Kenntnisstand und Forschungsbedarf

Systematische Erfassungen (möglichst alle Quartiere in einer Ortschaft) fehlen bislang in Mecklenburg-Vorpommern. Quartiernachweise (Wochenstuben) sind in der Regel Zufallsfunde oder beruhen auf Meldungen von Gebäudeeigentümern.

Es ist davon auszugehen, dass in vielen Regionen zentrale Winterquartiere vorhanden sind, in denen sich viele hundert oder sogar über tausend Zwergfledermäuse aus der Umgebung einfinden. Bisher sind nur wenige dieser Quartiere bekannt und geschützt. Weitere sollten gesucht und ihr Einzugsbereich erkundet werden (MEINIG & BOYE 2004).

Verbreitungskarte

Quelle: Nationaler Bericht der FFH-Arten,

http://www.bfn.de/0316_bewertung_arten.html

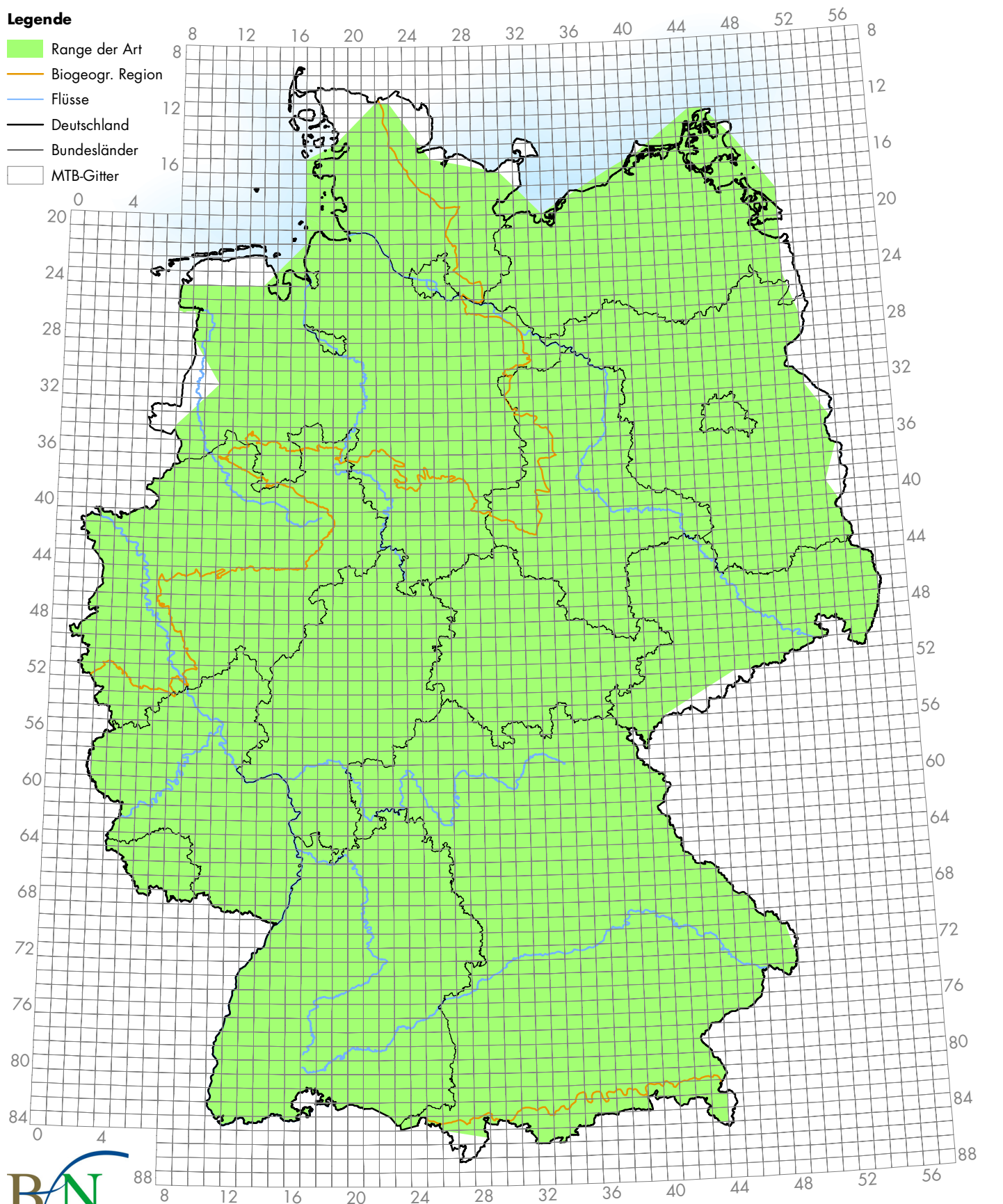
Verbreitungsgebiete der Pflanzen- und Tierarten der FFH-Richtlinie

1309 Pipistrellus pipistrellus (Zwergfledermaus)

Stand: Oktober 2007

Legende

- Range der Art
- Biogeogr. Region
- Flüsse
- Deutschland
- Bundesländer
- MTB-Gitter



Bundesweite Vorgaben zum Monitoring und Kriterien für die Bewertung des Erhaltungszustandes

(nach PAN & ILÖK 2010)

Bezugsraum: Population: Untersuchungsraum mit im Austausch stehenden Wochenstuben (Hilfsgröße: 500 m). Habitat: Radius von 1 bzw. 3 km um die Wochenstuben

Erfassungsturnus:

- Populationen: Suche nach Quartieren und Zählungen an Wochenstuben: alle 2 Jahre
- Habitat und Beeinträchtigungen: alle 6 Jahre

Methode Populationsgröße:

- Suche nach Quartieren z. B. während der morgendlichen Schwärmphase.
- Ausflugszählungen (1mal).

Methode Habitatqualität:

Im Sommerlebensraum spielen u.a. Fließgewässer und (Laub-)Wald eine wichtige Rolle als Jagdhabitate. Eine Abschätzung der Habitatqualität ist durch vorhandene Datengrundlagen (Biotopkartierung, etc.) und ggf. Luftbildinterpretation möglich.

Methode Beeinträchtigungen:

Wie für die meisten Gebäudefledermäuse ist der nachhaltige Schutz der Quartiere in den Siedlungen von großer Bedeutung. Zudem wirken sich besonders schwerwiegende Eingriffe in die regelmäßig genutzten Leitstrukturen wie Heckenreihen oder Bachläufe negativ aus. Einflussfaktoren z.B. durch die Forstwirtschaft müssen berücksichtigt werden.

Zwergfledermaus – <i>Pipistrellus pipistrellus</i>			
Kriterien/Wertstufe	A	B	C
Zustand der Population	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
Populationsgröße:	Wochenstubenquartier		
Summe der Anzahl adulter W. in den Wochenstubenkolonien im Untersuchungsraum (Mittelwert aus allen Untersuchungsjahren eines Berichtszeitraumes)	> 100	50 - 100	< 50
Habitatqualität	A (hervorragend)	B (gut)	C (mittel bis schlecht)
	Jagdgebiet		
Anteil der Laub- und Laubmischwaldbestände im 3 km Radius um die Wochenstubenquartiere	überwiegend (>40 %), strukturreiche Wälder mit hohem Anteil an Grenzlinien	20-40 %	<20 %
Stillgewässer, Bach- oder Flussläufe im 1 km Radius	vorhanden (= A)		keine geeigneten Jagdgewässer
strukturreiche und extensiv genutzte Kulturlandschaft im 3 km Radius um die Wochenstubenquartiere	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %
Beeinträchtigungen	A (keine bis gering)	B (mittel)	C (stark)
	Jagdgebiet		
forstwirtschaftliche Maßnahmen (z. B. großflächige Habitatveränderungen)	keine B. (Expertenvotum mit Begründung)	mittlere B. (Expertenvotum mit Begründung)	starke B. (Expertenvotum mit Begründung)
Anteil Siedlungs-/Verkehrsfläche im 3 km Radius um die Wochenstubenquartiere	< 5 %	5 – 20 %	> 20 %
	Wochenstubenquartier		
Gebäudesubstanz	sehr gut	intakt	Renovierung erforderlich

Literatur:

- ARLETTAZ, R., GODAT, S. & MEYER, H. (2000): Competition for food by expanding pipistrelle bat populations (*Pipistrellus pipistrellus*) might contribute to the decline of lesser horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*). – Biological Conservation 93: 55-60.
- ARNOLD, A., HÄUSSLER, U. & BRAUN, M. (2003): Zur Nahrungswahl von Zwerg- und Mückenfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus* und *P. pygmaeus*) im Heidelberger Stadtwald. – Carolina 61: 177-183.
- BAAGØE, H. J. (2001): Danish bats (Mammalia: Chiroptera): Atlas and analysis of distribution, occurrence, and abundance. – Steenstrupia 26 (1): 1-117.
- BARLOW, K. E. (1997): The diets of two phonic types of the bat *Pipistrellus pipistrellus* in Britain. – J. Zoology (Lond.) 243: 597-609.
- DIETZ, C., HELVERSEN, O. V. & NILL, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas: Biologie - Kennzeichen - Gefährdung. – Stuttgart (Kosmos), 399 S.
- DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Fledermäuse (Chiroptera). In: DOERPINGHAUS, A., EICHEN, C., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P., NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHRÖDER, E. (Bearb.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Naturschutz und Biologische Vielfalt 20: 318-372.
- DIETZ, M. & WEBER, M. (2000): Baubuch Fledermäuse. – Gießen (Arbeitskreis Wildbiologie), 228 S.
- DIETZ, M. & WEBER, M. (2002): Von Fledermäusen und Menschen. – Bonn-Bad Godesberg - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), 196 S.
- DRESCHER-KADEN, U. & HUTTERER, R. (1981): Rückstände an Organohalogenverbindungen (CKW) in Kleinsäugetern verschiedener Lebensweise – Untersuchungen an Wildfängen und Fütterungsversuche. – Ökologie der Vögel 3: 127-142.
- EICHSTÄDT, H. & BASSUS, W. (1995): Untersuchungen zur Nahrungsökologie der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). – Nyctalus (N.F.) 5: 561-584.
- FEYERABEND, F. & SIMON, M. (2000): Use of roosts and roost switching in a summer colony of 45 kHz phonic type pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus* SCHREBER, 1774). – Myotis 38: 51-59.
- GODMANN, O. & RACKOW, W. (1995): Invasionen der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus* SCHREBER, 1774) in verschiedenen Gebieten Deutschlands. – Nyctalus (N. F.) 5: 395-408.
- GRIMMBERGER, E. & 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.
- GRIMMBERGER, E. & BORK, H. (1979): Untersuchungen zur Biologie, Ökologie und Populationsdynamik der Zwergfledermaus, *Pipistrellus p. pipistrellus* (SCHREBER 1774), in einer großen Population im Norden der DDR. Teil 2. – Nyctalus (N.F.) 1: 122-136.
- GRIMMBERGER, E. (1978): Zum Winterschlafverhalten von Fledermäusen in der Kirche von Demmin. – Archiv Naturschutz Landschaftsforschung. 18: 235-240.
- HAENSEL, J. & RACKOW, W. (1996): Fledermäuse als Verkehrsoffer – ein neuer Report. – Nyctalus (N.F.) 6: 29-47.
- HAENSEL, J. & SÖMMER, P. (2002): Taggreifvögel erbeuten Fledermäuse und Flughunde – Versuch einer Gesamtübersicht – und neueste Erkenntnisse zur Fledermausjagd der schnellsten Falken in Deutschland. – Ornithol. Jber. Museum Heineanum 20: 99-141.
- HAENSEL, J. (1979): Ergänzende Fakten zu den Wanderungen in Rüdersdorf überwinternder Zwergfledermäuse (*Pipistrellus pipistrellus*). – Nyctalus (N.F.) 1: 85-90.
- HÄUSSLER, U., NAGEL, A., BRAUN, M & ARNOLD, A. (1999): External characters discriminating sibling species of European pipistrelles, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) and *P. pygmaeus* (Leach, 1825). – Myotis 37: 27-40.
- HELVERSEN, O.V. & HOLDERIED, M. (2003): Zur Unterscheidung von Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und Mückenfledermaus (*Pipistrellus mediterraneus/pygmaeus*) im Feld. – Nyctalus (N. F.) 8: 420-426.
- HÜTTENBÜGEL, S., SIMON, M. & MAYER, F. (1998): Regionale Strukturierung von Wochenstuben der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) (SCHREBER, 1774): ein Vergleich anhand von mitochondrialer DNA. – Z. Säugetierkunde 63, Sonderheft: 27-28.
- KIEFER, A., SCHREIBER, C. & VEITH, M. (1994): Netzfänge in einem unterirdischen Fledermausquartier in der Eifel (BRD, Rheinland-Pfalz – Phänologie, Populationsschätzung, Verhalten. – Nyctalus (N. F.) 5: 302-318.
- KRETZSCHMAR, F. & HEINZ, B. (1995): Social behaviour and hibernation of a large population of *Pipistrellus pipistrellus* (SCHREBER, 1774) (Chiroptera: Vespertilionidae) and some other bat species in the mining-system of a Limestone quarry near Heidelberg (south west Germany). – Myotis 32-33: 221-229.
- MEINIG, H. & BOYE, P. (2004): *Pipistrellus pipistrellus* (SCHREBER, 1774). In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BLESS, R., BOYE, P., SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und

Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. – Münster (Landwirtschaftsverlag) - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 69/2: 570-575.

MITCHELL-JONES, A.J., AMORI, G., BOGDANOWICZ, W., KRYŠTUFEK, B., REIJNDERS, P.J.H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J.B.M., VOHRALÍK, V. & ZIMA, J. (1999): Atlas of European Mammals. – London (Academic Press), 496 S.

NAGEL, A. & DISSER, J. (1990): Rückstände von Chlorkohlenwasserstoff-Pestiziden in einer Wochenstube der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). – Z. Säugetierkunde 55: 217-225.

PAN & ILÖK (PLANUNGSBÜRO FÜR ANGEWANDTEN NATURSCHUTZ GMBH MÜNCHEN & INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE MÜNSTER, 2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Flora–Fauna–Habitat– Richtlinie in Deutschland; Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund–Länder–Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring, Stand August 2010. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des BfN, FKZ 805 82 013.

REITER, G. & ZAHN, A. (2006): Leitfaden zur Sanierung von Fledermausquartieren im Alpenraum. INTERREG IIIB-Projekt Lebensraumvernetzung. - www.livingspacenetwork.bayern.de, 132 S.

SACHTELEBEN, J. (1991): Zum „Invasions“verhalten der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). – Nyctalus (N.F.) 4: 51-66.

SCHOBER, W. & GRIMMBERGER, E. (1998): Die Fledermäuse Europas – kennen, bestimmen, schützen. – 2. Aufl., Stuttgart (Kosmos Verlag), 265 S.

SCHULT, M. & BERG, J. (2004): Erste Erfolgskontrolle zu Erhaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen für gebäudebesiedelnde Fledermausarten – Greifswald 2002. – Nyctalus (N.F.) 9: 360-364.

SENDOR, T. & SIMON, M. (2000): Schätzung der Populationsgröße am Winterquartier schwärmender Zwergfledermäuse (*Pipistrellus pipistrellus*): ein Methodenvergleich. – Beitr. Ökologie 4: 43-52.

SENDOR, T. & SIMON, M. (2003): Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. – J. Animal Ecology 72: 308-320.

SENDOR, T., KUGELSCHAFTER, K. & SIMON, M. (2000): Seasonal variation of activity patterns at a pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*) hibernaculum. – Myotis 38: 91-109.

SIMON, M. & KUGELSCHAFTER, K. (1999): Die Ansprüche der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) an ihr Winterquartier. – Nyctalus (N. F.) 7: 102-111.

SIMON, M. (1998): Die sommerliche Erkundungsphase der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) unter räumlich-funktionalem Aspekt. – Z. Säugetierkunde 63, Sonderheft: 53.

SIMON, M., HÜTTENBÜGEL, S. & SMIT-VIERGUTZ, J. (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 76, 275 Seiten.

SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse: Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. – Hohenwarsleben (Westarp Wissenschaften). Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 648: 220 S.

SMIT-VIERGUTZ, J. & SIMON, M. (2000): Eine vergleichende Analyse des sommerlichen Schwärmverhaltens der Zwergfledermaus (45 kHz Ruftyp, *Pipistrellus pipistrellus* SCHREBER, 1774) an den Invasionsorten und am Winterquartier. – Myotis 38: 69-89.

TAAKE, K.-H. & VIERHAUS, H. (2004): *Pipistrellus pipistrellus* (SCHREBER, 1774) – Zwergfledermaus. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4: Fledertiere. Teil II: Chiroptera II. Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae. – Wiebelsheim (Aula-Verlag): 761-814.

THOMPSON, M. J. A. (1989): Longevity and survival of female pipistrelle bats, *Pipistrellus pipistrellus*. – In: HANÁK, V., HORÁČEK, I. & GAISLER, J. (Hrsg.): European bat research 1987. – Prag (Charles University Press): 181-185.

VERBOOM, B. & HUITEMA, H. (1997): The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. – Landscape Ecology 12: 117-125.

VIERHAUS, H. (1996): Zur Bestimmung von Wasser-, Rauhhaut- und Zwergfledermäusen (*Myotis daubentoni*, *Pipistrellus nathusii* und *Pipistrellus pipistrellus*). – Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft 21: 169-172.

WERMUNDSEN, T. & SIIVONEN, Y. (2004): Distribution of *Pipistrellus* species in Finland. – Myotis 41/42: 93-98.

WIERMANN, A. (1996): Probleme mit der versuchten Unterschutzstellung eines Ganzjahresquartiers von Zwergfledermäusen (*Pipistrellus pipistrellus*) in einem Hamburger Parkhaus. – Nyctalus (N.F.) 6: 186-188.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Laök. Jens Berg
Kompetenzzentrum für Umweltbeobachtung und Naturschutz
Pappelstr. 11
17121 Görmin OT Passow
berg_jens@web.de

Dipl.-Math. Volker Wachlin
I.L.N. Greifswald
Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz
Am St. Georgsfeld 12
17489 Greifswald
volker.wachlin@iln-greifswald.de

Verantwortliche Bearbeiterin im LUNG:

Dipl.-Biologin Kristin Zscheile
Tel.: 03843 777215
kristin.zscheile@lung.mv-regierung.de