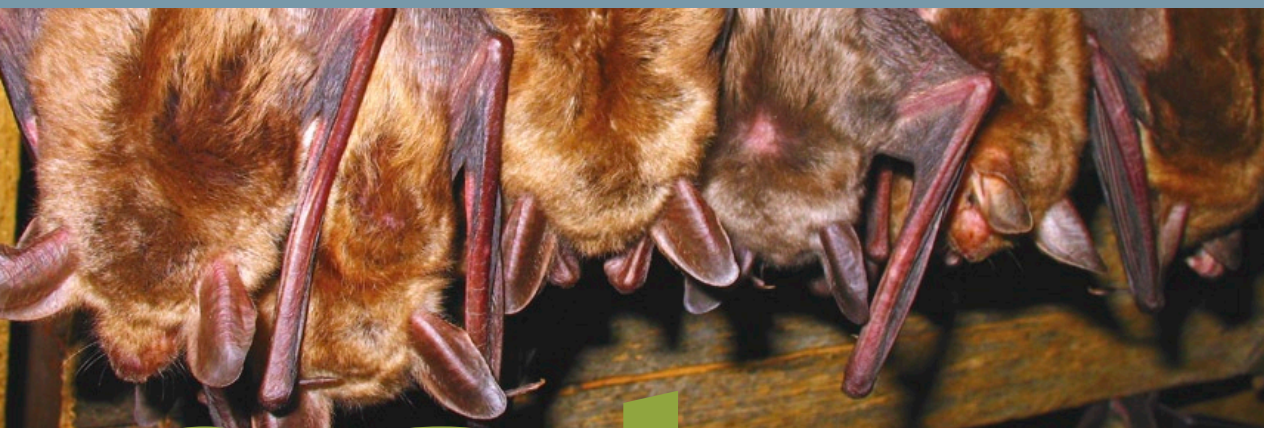




**1985 – 2009:
25 Jahre Fledermausmonitoring
in Bayern**



natur



**1985 – 2009:
25 Jahre Fledermausmonitoring
in Bayern**

Impressum

1985 – 2009: 25 Jahre Fledermausmonitoring in Bayern

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: (0821) 90 71 - 0
Fax: (0821) 90 71 - 5556
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung/Text/Konzept:

Angelika Meschede, Bernd-Ulrich Rudolph
mit Textbeiträgen von Matthias Hammer (Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbayern), Andreas Zahn (Koordinationsstelle für Fledermausschutz Südbayern), Rudolf Leitl

Redaktion:

LFU, Referat 54, Bernd-Ulrich Rudolph

Bildnachweis:

Titelbild: Mausohren aus der Kolonie Laudenschach (Unterfranken), Foto Matthias Hammer
Matthias Hammer, Carmen Liegl, Bernd-Ulrich Rudolph

Druck:

Druckerei Joh. Walch
Im Gries 6
86179 Augsburg

Gedruckt auf Papier aus 100% Altpapier.

Stand:

August 2010

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern in dieser Druckschrift auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
Vorbemerkung	6
1 Klimaentwicklung	7
1.1 Temperaturabweichungen gegenüber dem langjährigen Mittel	7
1.2 Temperaturabhängigkeit der Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>) in Winterquartieren	7
2 Entwicklung des Datenbestandes	10
2.1 Entwicklung der Daten seit 1940	10
2.2 Aktueller Datenstand	11
2.2.1 Anzahl Fundorte und Nachweise	11
2.2.2 Fortpflanzungsnachweise in den Landkreisen und Naturräumen	15
2.2.3 Winterquartiere in den Landkreisen und Naturräumen	17
3 Bestandsentwicklung	19
3.1 Unterirdische Winterquartiere	20
3.1.1 Kontrolltätigkeit	20
3.1.2 Bestandstrends in unterirdischen Winterquartieren	21
3.2 Sommerquartiere, Wochenstuben	34
3.2.1 <i>Myotis myotis</i> – Mausohr	34
3.2.2 <i>Myotis emarginatus</i> – Wimperfledermaus	42
3.2.3 <i>Nyctalus noctula</i> – Abendsegler	43
3.2.4 <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> – Große Hufeisennase	44
3.2.5 <i>Rhinolophus hipposideros</i> – Kleine Hufeisennase	45
4 Aktuelle Verbreitung der Arten in Bayern	47
4.1 <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> – Große Hufeisennase	48
4.2 <i>Rhinolophus hipposideros</i> – Kleine Hufeisennase	49
4.3 <i>Myotis daubentonii</i> – Wasserfledermaus	51
4.4 <i>Myotis mystacinus/brandtii</i> – Bartfledermäuse	53
4.5 <i>Myotis brandtii</i> – Brandtfledermaus (Große Bartfledermaus)	55
4.6 <i>Myotis mystacinus</i> – Kleine Bartfledermaus	56
4.7 <i>Myotis emarginatus</i> – Wimperfledermaus	57

4.8	<i>Myotis nattereri</i> – Fransenfledermaus	58
4.9	<i>Myotis bechsteinii</i> – Bechsteinfledermaus	60
4.10	<i>Myotis myotis</i> – Mausohr	62
4.11	<i>Nyctalus noctula</i> – Abendsegler	64
4.12	<i>Nyctalus leisleri</i> – Kleinabendsegler	66
4.13	<i>Nyctalus lasiopterus</i> – Riesenabendsegler	67
4.14	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> – Zwergfledermaus	68
4.15	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> – Mückenfledermaus	70
4.16	<i>Pipistrellus nathusii</i> – Rauhautfledermaus	72
4.17	<i>Pipistrellus kuhlii</i> – Weißrandfledermaus	74
4.18	<i>Hypsugo savii</i> – Alpenfledermaus	76
4.19	<i>Vespertilio murinus</i> – Zweifarbfledermaus	77
4.20	<i>Eptesicus serotinus</i> – Breitflügelfledermaus	79
4.21	<i>Eptesicus nilssonii</i> – Nordfledermaus	81
4.22	<i>Plecotus auritus</i> – Braunes Langohr	83
4.23	<i>Plecotus austriacus</i> – Graues Langohr	85
4.24	<i>Barbastella barbastellus</i> – Mopsfledermaus	87
4.25	<i>Tadarida teniotis</i> – Bulldoggfledermaus	88
5	Dank	89
6	Literatur	90
	Anhang	93

Zusammenfassung

Aus Anlass des **25-jährigen Jubiläums der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern** wird im ersten Teil der Arbeit das bayerische Monitoringprogramm für Fledermäuse ausgewertet und die Bestandsentwicklung der darin erfassten Arten vom Winter 1985/86 bis zum Winter 2008/09 (24 Jahre) bzw. vom Sommer 1985 bis Sommer 2009 (25 Jahre) dargestellt. Im zweiten Teil werden aktuelle Verbreitungskarten der in Bayern vorkommenden Arten gezeigt. Beide Teile orientieren sich an den Auswertungen und Darstellungen im Grundlagenwerk „Fledermäuse in Bayern“ (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004), dem sog. „Fledermausatlas“, und stellen die weitere Entwicklung des Datenbestandes dar. Für die Analyse der Bestandsentwicklung wurde das Programm TRIM verwendet.

Seit dem Erscheinen des Fledermausatlasses hat sich die Datenlage nochmals deutlich verbessert. Fast 8.000 neue Fundorte und mehr als 46.000 neue Nachweise sind seit dem Winter 2000/01 hinzugekommen. Zum 28.2.2010, dem Stichtag für die Auswertungen für diese Veröffentlichung, enthielt die **Fledermausdatenbank** 24.221 Fundorte und 103.886 Nachweise.

Das **Winterquartiermonitoring** auf Basis von 474 regelmäßig kontrollierten Winterquartieren belegt eine **signifikant positive Entwicklung** in den 24 Wintern ab 1985/86 für die Arten **Große Hufeisennase, Mausohr, Fransenfledermaus, Wasserfledermaus, Mopsfledermaus, Braunes Langohr** und für das Artenpaar **Brandt-/Kleine Bartfledermaus**. Für andere Arten lässt sich aus dem Winterquartiermonitoring keine Aussage treffen, da sie in zu geringen Anzahlen in den Quartieren angetroffen werden. Bei der **Fransenfledermaus** bestätigt sich, wie an einer Stichprobe von zehn Kellern im Landkreis Haßberge gezeigt wird, die starke **Temperaturabhängigkeit** der in den Winterquartieren sichtbaren Individuenzahlen. Bei warmer Witterung halten sich die Tiere außerhalb der Winterquartiere auf.

Das **Sommerquartiermonitoring** umfasst die Wochenstuben der Arten Große Hufeisennase, Kleine Hufeisennase, Mausohr, Wimperfledermaus sowie Sommerquartiere des Abendseglers. Anhaltend positiv sind die Trends für **Große** und **Kleine Hufeisennase**, allerdings bei sehr kleinen Populationsgrößen. Beim **Mausohr** stagnieren die Bestände nach einem Bestandsanstieg, der sich vor allem in Nordbayern bis ca. 1997 vollzog. Die auf 3.000 bis 4.000 adulte Individuen geschätzte Population der **Wimperfledermaus** in Bayern weist nach einem Bestandsanstieg bis ca. 2000 schwankende bis leicht abfallende mittlere Koloniegrößen auf. Bei den Quartieren des **Abendseglers**, bei denen die Kontrollen nicht so regelmäßig wie bei den anderen Arten verlaufen und die Zählungen schwierig sind, deutet sich eine rückläufige Tendenz an.

Das **Verbreitungsbild** hat sich bei den meisten Arten gegenüber dem Stand des Fledermausatlas kaum verändert. Auffällige Unterschiede bzw. einen erheblichen Wissenszuwachs gibt es jedoch beim **Kleinabendsegler**, bei der **Brand-, Zweifar-, Mücken-, Weißrand-** und bei der **Mopsfledermaus**.



Überwinternde Mausohren in einem Stollen in Mittelfranken. Foto: M. Hammer

Vorbemerkung

Seit 1985, also einem Vierteljahrhundert, existieren in Bayern zwei Koordinationsstellen für Fledermausschutz. Die Einrichtung dieser Stellen – eine in Nordbayern, eine in Südbayern – war beispielgebend für den Fledermausschutz in Deutschland und fand Nachahmung in mehreren Bundesländern. Nach der vor einigen Jahren erschienenen Monographie „Fledermäuse in Bayern“ (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004) mit der umfassenden Aufarbeitung der Verbreitung, Lebensweise, Ökologie und Gefährdung der bayerischen Fledermäuse sowie der Schutzbemühungen um sie soll dieses 25-jährige Jubiläum nun erneut Anlass sein, die Früchte und Erfolge des Fledermausschutzes in Bayern vorzustellen. Erfolge, die nicht nur auf die Arbeit der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der beiden Koordinationsstellen für Fledermausschutz zurückzuführen sind, sondern zu einem erheblichen Teil auch auf der Mitwirkung vieler ehrenamtlich tätiger Fledermauskundler zwischen Aschaffenburg und Berchtesgaden, Hof und Lindau beruhen.

Zu den zentralen Aufgaben der Koordinationsstellen gehört es, die Entwicklung der Fledermausbestände in Bayern zu beobachten, die Ergebnisse zu dokumentieren (**Fledermaus-Datenbank**) und Maßnahmen anzustoßen, um eventuellen Bestandsabnahmen entgegenzuwirken. Dafür wird seit Beginn ihrer Arbeit eine Dauerbeobachtung (= **Monitoring**) von ausgewählten Winter- und Sommerquartieren durchgeführt. Diese Daten zum Langzeitmonitoring werden nachfolgend präsentiert, in Fortsetzung der für den Fledermausatlas begonnenen Auswertungen. Darüber hinaus werden die in den letzten Jahren gewonnenen Erkenntnisse zur Verbreitung der Fledermäuse in Bayern dargestellt und die Verbreitungskarten des Fledermausatlasses aktualisiert.

1 Klimaentwicklung

1.1 Temperaturabweichungen gegenüber dem langjährigen Mittel

Fledermausvorkommen sind abhängig vom Klima, und die derzeit stattfindenden Klimaveränderungen haben höchstwahrscheinlich auch einen Einfluss auf die Fledermausbestände in Bayern. Bereits für den Fledermausatlas 2004 wurde deshalb hierzu die Abweichung der durchschnittlichen Saisontemperaturen vom langjährigen Mittel dargestellt. Die Fortsetzung dieser Grafik für die Jahre nach dem Atlas verdeutlicht nun, dass die Temperatur im Vergleich zum langjährigen Mittel weiterhin deutlich anstieg (Abb. 1). Innerhalb der letzten acht Jahre waren das Frühjahr und der Herbst lediglich zweimal und der Sommer niemals kühler als der Vergleichswert. Der Großteil der Jahre war überdurchschnittlich warm, wobei besonders der Sommer 2003 durch seine starke Hitzewelle hervorstach; er war im Durchschnitt 4°C wärmer. Damit setzt sich für diese drei Jahreszeiten der steigende Trend fort. Inwieweit dieser Temperaturanstieg mit der Bestandsentwicklung der Fledermäuse korreliert ist, lässt sich nicht eindeutig ermitteln. Insgesamt kann man jedoch von einem positiven Einfluss ausgehen. Im Winter zeigen sich nach wie vor relativ große Schwankungen, die zum derzeitigen Stand trotz des sehr warmen Winters 2006/07 keine eindeutigen Tendenzen erkennen lassen. Gerade der vergangene Winter 2009/10 dürfte mit seinen unterdurchschnittlichen Temperaturen die Graphik wieder nach unten ausschlagen lassen.

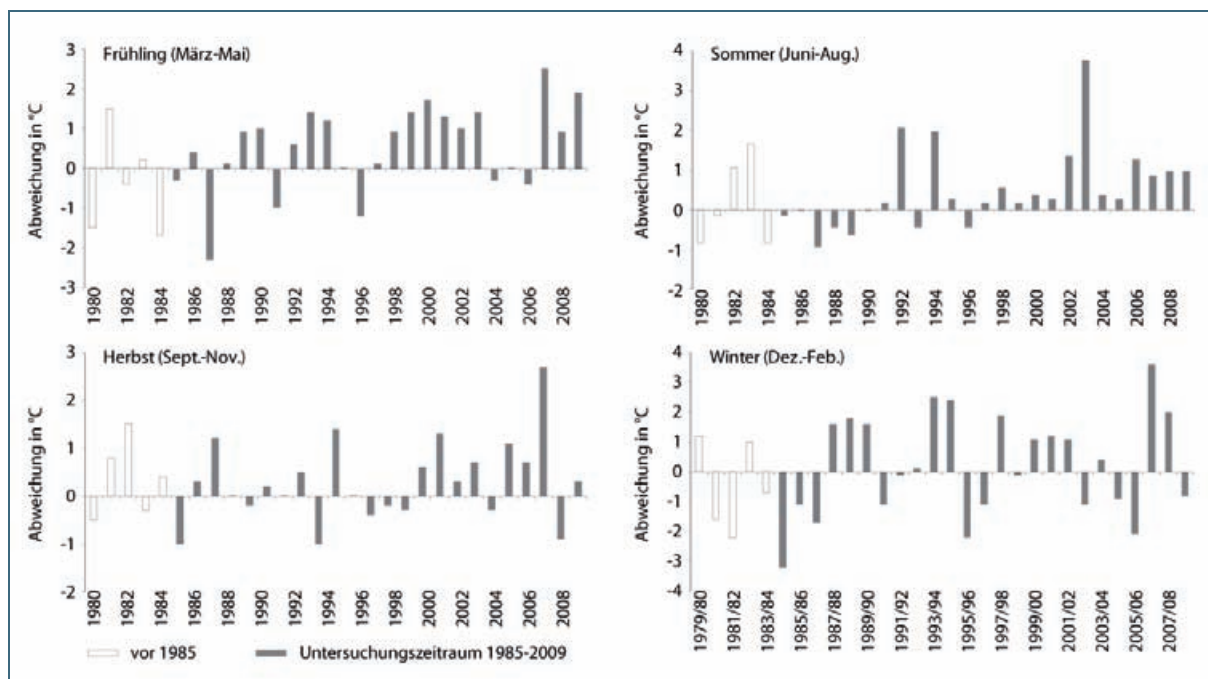


Abb. 1: Abweichungen der mittleren saisonalen Temperatur 1980 bis 2009 gegenüber dem 30-jährigen Mittel (1971-2000); Daten der DWD-Niederlassung Freising-Weihenstephan

1.2 Temperaturabhängigkeit der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) in Winterquartieren

Eingeführt in den frühen 1980er Jahren von Georg Schlapp und fortgeführt durch die Arbeitsgruppe Fledermausschutz im BN Haßberge, beginnt die Saison der bayerischen Fledermaus-Winterzählungen traditionell im unterfränkischen Landkreis Haßberge um den Buß- und Betttag herum, also zwischen dem 16. und 22. November. Innerhalb der letzten 25 Winter wurden bis einschließlich 2009/10 in diesem Landkreis in 76 verschiedenen Winterquartieren zusammen 3.577 Fledermäuse im November gezählt. Davon waren die Hälfte Fransenfledermäuse ($n = 1.793$). Im Laufe der Jahre fiel auf, dass deren Bestände stärker schwankten als die anderer Arten. Offensichtlich hingen diese

Schwankungen mit der Außentemperatur zusammen. War der November warm, wie z. B. 1994, waren deutlich weniger Tiere anzutreffen als in kalten Jahren. Dieses Phänomen zu Beginn der Winterschlafperiode lässt sich gut graphisch veranschaulichen: Die mittlere Zahl der Fransenfledermäuse pro Quartier zeigt eine **signifikant negative Korrelation mit der Temperatur** einen Tag vor der Kontrolle ($r^2 = 0,4415$, $p < 0,01$, t-Test, Abb. 2. links).

Für die Auswertung wurden alle Zählungen von Fransenfledermäusen in den Haßbergen im November seit 1985 berücksichtigt. Temperaturaufzeichnungen entstammen der den Winterquartieren nächstgelegenen Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes in Bamberg (Station 239, 49° 52' N, 10° 54' O, DWD 2009/10). Als Bezugswert wurde die **mittlere Tagestemperatur am Tag vor der Kontrolle** verwendet. Fanden Kontrollen an mehreren Terminen statt, wurde ein Mittelwert aus den einzelnen Temperaturwerten gebildet. Nicht alle 76 Quartiere mit Fransenfledermausbesatz wurden in den vergangenen 25 Jahren kontinuierlich kontrolliert. Ein Quartier ging daher nur dann in die Auswertung ein, wenn es mindestens 18-mal (> 70% aller Winter) im November begangen wurde. Zehn Quartiere erfüllten diese Bedingung: Keller oder Gewölbe in Humprechtshausen, Birkach, Gossmannsdorf, Maroldsweisach, Burgpreppach, Lichtenstein, Altenstein, Pfarrweisach, Saarhof. Letzteres Quartier wurde jedoch ausgeklammert, da eine Kolonie in direkter Nachbarschaft des Winterquartiers die Zahlen im Winter beeinflussen dürfte. Es ist anzunehmen, dass der kurze Weg zwischen Sommer- und Winterquartier für die Tiere häufige Quartierwechsel vor allem zu Beginn der Winterschlafperiode ermöglicht und den Effekt der Temperaturabhängigkeit überlagert.

Die Auswertung wurde auch schon für den Fledermausatlas durchgeführt (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Mit dieser Analyse kommen sieben weitere Kontrolljahre hinzu. Der Effekt der Temperatur auf den Quartierbesatz mit Fransenfledermäusen zeigt sich weiterhin sehr deutlich (Abb. 2, rechts). Insbesondere der November 2009 geht als ein Rekordjahr in Bezug auf die **hohen Temperaturen** und die geringe Anzahl angetroffener Fransenfledermäuse ein: Im gesamten Monat fielen die Minimaltemperaturen an der Wetterstation Bamberg kaum unter null Grad. Die mittlere Novembertemperatur blieb 3,2 °C über dem langjährigen Vergleichswert (DWD 2009/10), und die Zahl der sichtbaren Fransenfledermäuse war mit insgesamt durchschnittlich 1,4 Tieren pro Quartier erwartungsgemäß niedrig. Andere Jahre schlagen ähnlich zu Buche, so der ebenfalls warme November 2006 (Durchschnittstemperatur 2,9 °C über dem 30-jährigen Mittel, durchschnittlich weniger als eine Fransenfledermaus pro Quartier) oder der November 1994 (Monatstemperatur 3,5 °C über dem Mittel, ca. 2,5 Fransenfledermäuse pro Quartier).

Am anderen Ende der Skala wurden in den **kälteren Jahren** entsprechend mehr Fransenfledermäuse gefunden: 1998 (Monatstemperatur 1,6 °C unter dem Mittel), durchschnittlich sechs Tiere pro Quartier. Im bisher kältesten November im Jahr 1993 (Monatstemperatur 3,1 °C unter dem Mittel) wurden durchschnittlich 4,3 Fransenfledermäuse pro Quartier gezählt.

Zwischen diesen Extremen auf der Temperaturskala liegen Jahre, in denen eine hohe oder niedrige Zahl an Fransenfledermäusen beobachtet wurde, obwohl die Temperaturen diese Zahlen nicht unmittelbar erklären können. Die bisher höchste durchschnittliche Zahl an Tieren pro Quartier (zehn) wurde 1995 dokumentiert. Die Novembertemperaturen lagen in diesem Jahr lediglich 1,2 °C unter dem Vergleichswert. Auf der anderen Seite stammt die niedrigste Zahl an Tieren von 1991, in dem die Novembertemperatur mit dem Vergleichswert des langjährigen Mittels praktisch übereinstimmte; in nur jedem vierten Quartier fand man hier eine Fransenfledermaus.

Dieses Zahlenspiel verdeutlicht, dass mehr und detailliertere Klimadaten notwendig sind, um solche Phänomene besser zu verstehen, denn die mittleren Monatstemperaturen bzw. die Temperaturen am Tag vor den Kontrollen können die Zahlen nicht immer erklären. Aus der Literatur sind derartige Analysen bisher nicht bekannt. Eine ähnlich deutliche Temperaturabhängigkeit besteht vermutlich auch bei der Mopsfledermaus, bei der ebenfalls starke Schwankungen der Bestände in vielen Winterquartieren von Jahr zu Jahr beobachtet werden.

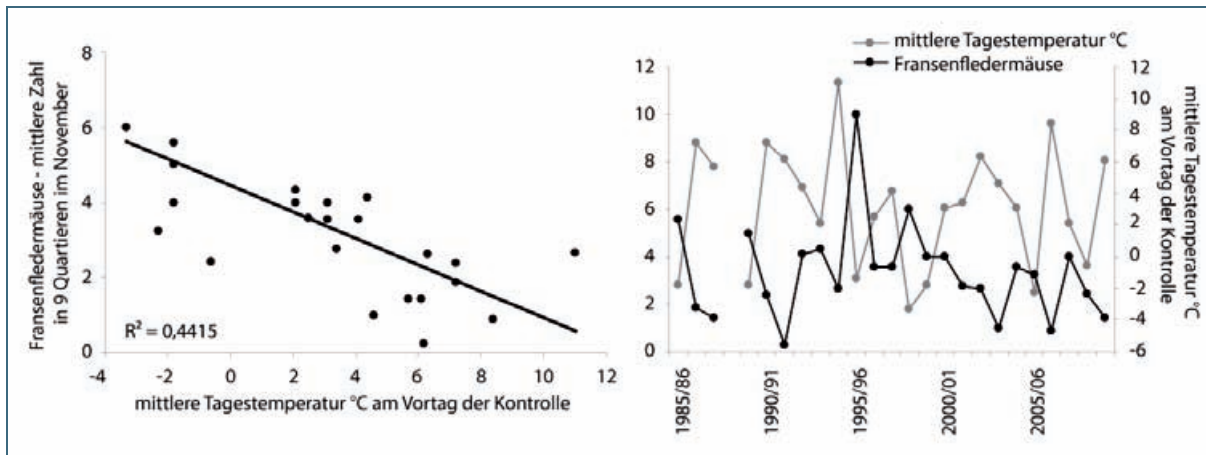


Abb. 2: Temperaturabhängigkeit der Anwesenheit von Fransenfledermäusen in Winterquartieren (Lkr. Haßberge); im Winter 1988/89 fanden die Kontrollen ausnahmsweise im Dezember statt; die Daten werden von Mitgliedern des BN Haßberge erhoben

Nur ein langjähriges Monitoring erlaubt detaillierte Auswertungen. Es ist daher notwendig, diese Temperaturabhängigkeit auch in Zukunft weiter zu verfolgen, um mit aussagekräftigen Daten Begleiterscheinungen der Klimaveränderung dokumentieren zu können. Messungen von Wetterdaten in direkter Umgebung zumindest einiger Quartiere wären dabei vorteilhaft, ebenso die Erforschung der Frage, in welchen Quartiertypen und in welchen Entfernungen zu den unterirdischen Quartieren sich die Fledermäuse aufhalten.



Die Bestände der Fransenfledermaus zeigen von Jahr zu Jahr in den fränkischen Winterquartieren ausgeprägte Schwankungen, abhängig von den zum Zeitpunkt der Kontrolle herrschenden Temperaturen. Foto: M. Hammer

2 Entwicklung des Datenbestandes

2.1 Entwicklung der Daten seit 1940

Die bayerische Fledermausdatenbank blickt inzwischen auf einen Zeitraum von 180 Jahren zurück. Seit 1940, also seit 70 Jahren, liegen aus jedem Jahr Daten vor. Die Entstehungsgeschichte der Datenbank und die Entwicklung des Datenbestandes seit Beginn der Fledermausforschung wurden bereits im Atlas ausführlich dargestellt. Seit dem damaligen Datenstand – für die meisten Arten bis einschließlich Sommer 2000 – also in einem Zeitraum von nur knapp zehn Jahren hat sich die Datenlage nochmals deutlich verbessert. Fast 8.000 neue Fundorte und mehr als 46.000 neue Nachweise an bereits bekannten oder neuen Fundorten sind seit dem Winter 2000/01 hinzugekommen (Abb. 3, Tab. 1), fast so viele wie in den 15 Jahren zuvor. Wie aus Abb. 3 ersichtlich, gehen erfreulicherweise auch nach Abschluss des großen Atlasprojektes die Datenerhebungen weiter und die Datenbank wächst weiterhin kontinuierlich; einzelne „Datengipfel“ sind auf gezielte Projekte, Kartierungen, Auftragsarbeiten, Diplomarbeiten usw. zurückzuführen. Seit Einrichtung der Koordinationsstellen fanden solche intensiven Datenzuwächse insbesondere in den frühen und späten 1990er Jahren statt; 1997 wurde durch gezielte Anstrengungen die Datengrundlage für den Atlas optimiert. Ein Großteil der Daten wurde und wird nach wie vor durch zahlreiche ehrenamtliche Mitarbeiter erhoben. Die Zahl der jährlichen Nachweise steigt dabei stetig, während die Zahl der neuen Fundorte verständlicherweise nicht im gleichen Maße wächst, u. a. weil ein Teil der Fundorte in die Monitoringprogramme eingebunden ist und regelmäßig kontrolliert wird. Die größte Anzahl neuer Nachweise seit 1940 verzeichnen die Jahre 2007 und 2008 mit jeweils etwas über 6.000 neuen Datensätzen (im Durchschnitt mehr als 16 jeden Tag!).

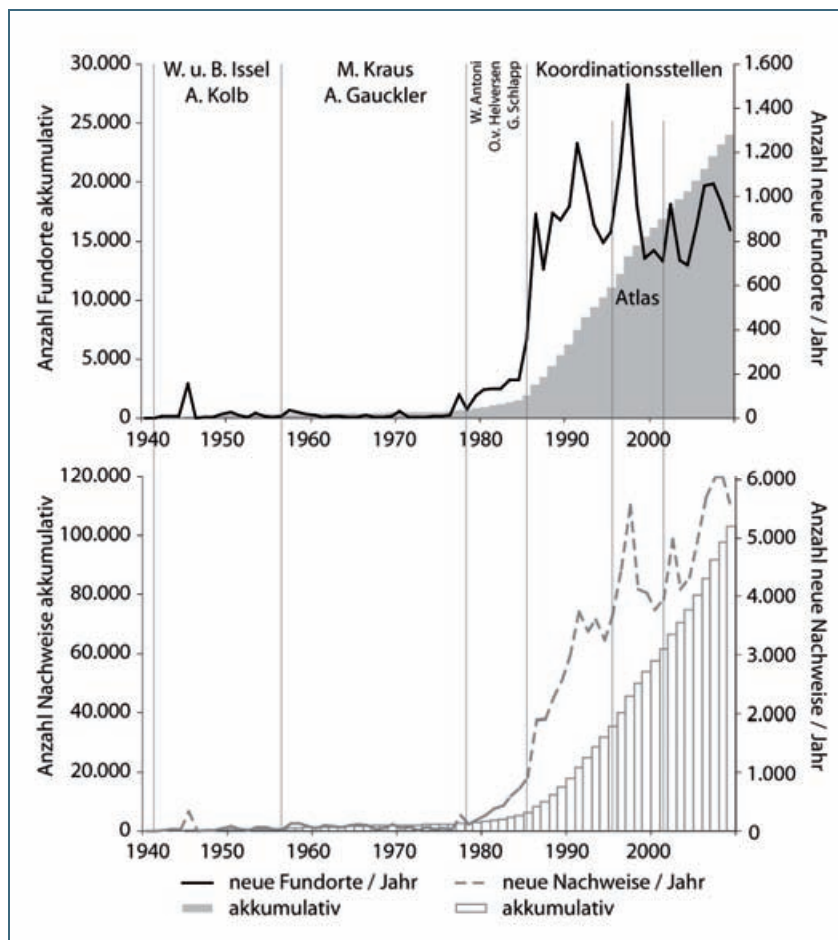


Abb. 3: Zunahme der bekannten Fundorte (oben) und Nachweise (unten) seit 1940

In der Naturschutzarbeit ist diese gute Datenlage von unschätzbarem Wert. Die Datenbank stellt eine nicht mehr wegzudenkende Arbeitsgrundlage dar, z. B. bei Bauvorhaben und anderen Eingriffsmaßnahmen (Stichwort saP, spezielle artenschutzrechtliche Prüfung). Fledermauspopulationen sind jedoch dynamisch, Quartiere ändern sich, werden aufgegeben, neu besiedelt (s. z. B. Abb. 18). Um die bayerische Datenbasis daher stets auf einem möglichst umfassenden und aktuellen Stand zu halten, ist es auch in der Zukunft notwendig, die Fledermäuse systematisch zu erfassen und alle Beobachtungen an das LfU oder die Koordinationsstellen für Fledermausschutz weiterzuleiten.

2.2 Aktueller Datenstand

2.2.1 Anzahl Fundorte und Nachweise

Datenschluss für den 2004 erschienenen Fledermausatlas war Oktober 2000, in Einzelfällen wurden für seltene Arten Nachweise bis kurz vor Redaktionsschluss (Juni 2003) einbezogen. Nach der Herausgabe des Buches wurde noch eine ganze Reihe von Fundorten und Nachweisen in der Datenbank nachgetragen. Für einen Vergleich der Datenbestände werden die beiden Zeiträume April 1985 bis Oktober 2000 und ab November 2000 herangezogen, wobei der erste Zeitabschnitt nun auch die nachträglich eingegebenen Daten beinhaltet, also nicht direkt mit den Zahlen im Atlas einhergeht. Für die Darstellung der Datenentwicklung erscheint diese Vorgehensweise jedoch logischer.

Tab. 1: Anzahl Fundorte und Nachweise je Quartiertyp 1985-2010: Atlasstand 2000 und aktuell (Stichtag 1.11.2000)

Quartier-/Nachweistyp	Fundorte ¹			Nachweise		
	1985-2000	ab 1.11.2000	davon neu	1985-2000	ab 1.11.2000	Summe Nachw.
Winterquartier	1.715	1.651		18.469	16.189	34.658
Sommerquartier	3.929	4.837		10.951	10.803	21.754
Fortpflanzung	2.623	2.605		8.892	7.841	16.733
<i>davon Wochenstuben</i>	2.343	2.111		7.939	7.099	15.038
Einzelnachweis	2.059	2.351		4.416	5.969	10.385
keine Angaben od. Negativnachweis	4.851	2.663		8.889	5.456	14.345
gesamt	15.320	12.414	7.940	51.617	46.258	97.875

¹ nicht aufsummierbar, da am selben Fundort Nachweise verschiedener Quartiertypen existieren können

Insgesamt verzeichnet die Datenbank 24.221 Fundorte und 103.886 Nachweise (Stand: 28.2.2010), mit dem ältesten Datensatz aus dem Jahr 1830. Seit 1985 wurden an 23.378 Fundorten 97.875 Nachweise dokumentiert, 47 % der Nachweise stammen aus der Zeit nach dem Atlas (Tab. 1, Abb. 3). Mit knapp 8.000 neuen Fundorten ab November 2000 und den zahlreichen Artnachweisen hat die Datenbank im letzten Jahrzehnt einen größeren Zuwachs erfahren als im Zeitraum 1985 bis 2000. Mehr als die Hälfte dieser neuen Fundpunkte verzeichnet den unspezifischen Eintrag „Art unbestimmt“ (Tab. 2). Oftmals sind dies Quartiermeldungen aus der Bevölkerung, die Artbestimmung erfolgte so gut wie möglich und wie es die Kapazität erlaubte in den Folgejahren (an 72% dieser Fundorte).

Tab. 2: Anzahl Fundorte und Nachweise pro Art seit Einrichtung der Koordinationsstellen sowie vor und nach dem Atlas; deutsche Artnamen s. Tab. 7 im Anhang

Art	Fundorte ¹			Nachweise		Summe Nachweise
	1985-2000	ab 1.11.2000	davon neu	1985-2000	ab 1.11.2000	
<i>Chiroptera spec.</i>	5.243	5.265	4.236	7.102	8.002	15.104
<i>Vespertilionidae</i>	277	33	31	451	43	494
<i>Tadarida teniotis</i>		1	1		1	1
<i>Rhinolophus spec.</i>	2			4		4
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	48	43	15	215	168	383
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	16	21	10	180	140	320
<i>Plecotus spec.</i>	1.718	960	672	2.244	1.296	3.540
<i>Plecotus auritus</i>	2.088	1.616	918	5403	4.423	9.826
<i>Plecotus austriacus</i>	542	395	264	948	695	1.643
<i>Barbastella barbastellus</i>	322	637	447	1.264	1.748	3.012
<i>Myotis spec.</i>	555	337	251	762	556	1.318
<i>Myotis myotis</i>	3.512	2.371	1.172	12.755	8.900	21.655
<i>Myotis bechsteinii</i>	876	1.125	848	2.191	2.629	4.820
<i>Myotis nattereri</i>	994	1.139	693	3.077	2.921	5.998
<i>Myotis mystacinus</i>	768	517	347	1.275	886	2.161
<i>Myotis brandtii</i>	117	101	78	223	188	411
<i>Myotis daubentonii</i>	1.237	1.036	684	3.204	2.693	5.897
<i>Myotis emarginatus</i>	33	30	14	220	212	432
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	695	952	697	1.582	1.930	3.512
<i>Eptesicus spec.</i>		9	9		10	10
<i>Eptesicus serotinus</i>	375	353	215	908	783	1.691
<i>Eptesicus nilssonii</i>	706	274	191	1.039	434	1.473
<i>Vespertilio murinus</i>	304	381	306	555	705	1.260
<i>Nyctalus spec.</i>	32	20	18	37	22	59
<i>Nyctalus leisleri</i>	147	163	138	267	335	602
<i>Nyctalus noctula</i>	955	792	636	2.483	1.811	4.294
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	1	1	1	1	1	2
<i>Pipistrellus spec.</i>	174	304	279	225	470	695
<i>Hypsugo savii</i>		5	5		5	5
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1.716	1.794	1.548	2.484	3.002	5.486
<i>Pipistrellus nathusii</i>	301	512	463	506	875	1.381
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	9	164	161	10	221	231
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	41	41	2	153	155

¹ nicht aufsummierbar, da am selben Fundort Nachweise verschiedener Arten existieren können

Tab. 3: Anzahl Fundorte mit Fortpflanzungsnachweis (FN), davon Wochenstuben (WS); Sommerquartiere (SQ), Winterquartiere (WQ) pro Art seit Einrichtung der Koordinationsstellen; Fundorte mit Ersthochweis eines Nachweistyps vor/nach Stichtag 1.11.2000; deutsche Artnamen s. Tab. 7 im Anhang

Art	1985-2000				ab 1.11. 2000 (neue Fundorte)			
	FN	davon WS	SQ	WQ	FN	davon WS	SQ	WQ
<i>Chiroptera spec.</i>	532	292	1.429	268	373	212	1.757	214
<i>Vespertilionidae</i>	34	32	82	109	2	2	8	7
<i>Rhinolophus spec.</i>				1				
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	4	3	23	13	1	1	10	8
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1	1	9	11			9	2
<i>Plecotus spec.</i>	201	116	682	264	69	43	353	86
<i>Plecotus auritus</i>	370	308	465	1.067	186	156	267	386
<i>Plecotus austriacus</i>	76	67	108	254	61	59	74	102
<i>Barbastella barbastellus</i>	23	16	20	237	51	44	79	207
<i>Myotis spec.</i>	44	23	129	130	10	8	40	73
<i>Myotis myotis</i>	280	266	1.628	715	44	35	739	227
<i>Myotis bechsteinii</i>	146	131	566	195	169	162	637	114
<i>Myotis nattereri</i>	178	152	200	520	102	81	257	239
<i>Myotis mystacinus</i>	317	270	225	39	113	93	81	11
<i>Myotis brandtii</i>	27	21	31	11	18	15	25	4
<i>Myotis daubentonii</i>	139	102	115	400	87	71	156	190
<i>Myotis emarginatus</i>	13	13	11	2	2	1	4	1
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	179	155	164	280	148	129	275	145
<i>Eptesicus spec.</i>							1	
<i>Eptesicus serotinus</i>	94	82	78	94	29	27	60	52
<i>Eptesicus nilssonii</i>	57	40	51	67	33	24	27	19
<i>Vespertilio murinus</i>	8	6	72	7	7	3	47	16
<i>Nyctalus spec.</i>			10	2			5	1
<i>Nyctalus leisleri</i>	26	21	83	1	31	29	81	2
<i>Nyctalus noctula</i>	10	8	379	94	4	4	249	70
<i>Pipistrellus spec.</i>	53	37	59	13	71	57	132	34
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	570	489	315	83	392	303	325	77
<i>Pipistrellus nathusii</i>	2	1	128	16			111	48
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>			4	1	8	2	55	8
<i>Pipistrellus kuhlii</i>					14	4	2	2

Die geographische Verteilung aller Fundorte seit 1940 sowie ihre zeitliche Zuordnung über Bayern ist nicht gleichmäßig (Abb. 4). Für eine ganze Reihe von Fundorten lag der letzte Nachweis vor dem Stichtag (1.11.2000; lila), oftmals handelt es sich hierbei um Zufallsfunde. Viele Fundorte erhielten aber auch nach 2000 noch Datenzuwachs (schwarz) und besonders gut zu sehen ist die hohe Zahl neuer Fundorte mit Ersthochweis nach dem Stichtag (gelb). Die Konzentrierung neuer Fundpunkte fällt vor allem in Siedlungsgebieten und größeren Waldgebieten auf. Diesen liegen gezielte Kartierungen zugrunde, v. a. im Rahmen der FFH-Managementpläne. Trotz dieses enormen Kenntniszuwachses bleiben nach wie vor mehr oder weniger große „weiße Flecken“ auf der Landkarte, beispielsweise in der Mittleren und Südlichen Frankenalb und im Dungau südöstlich von Regensburg.

Der Kenntnisstand über Fledermausvorkommen in Bayern hat sich weiterhin deutlich verbessert. Obwohl aus Kapazitätsgründen vielen der vor dem Jahr 2000 bekannten Quartieren nicht mehr nachgegangen werden konnte und ihr Status unklar ist, kann davon ausgegangen werden, dass nicht alle diese „alten“ Quartiere erloschen sind.

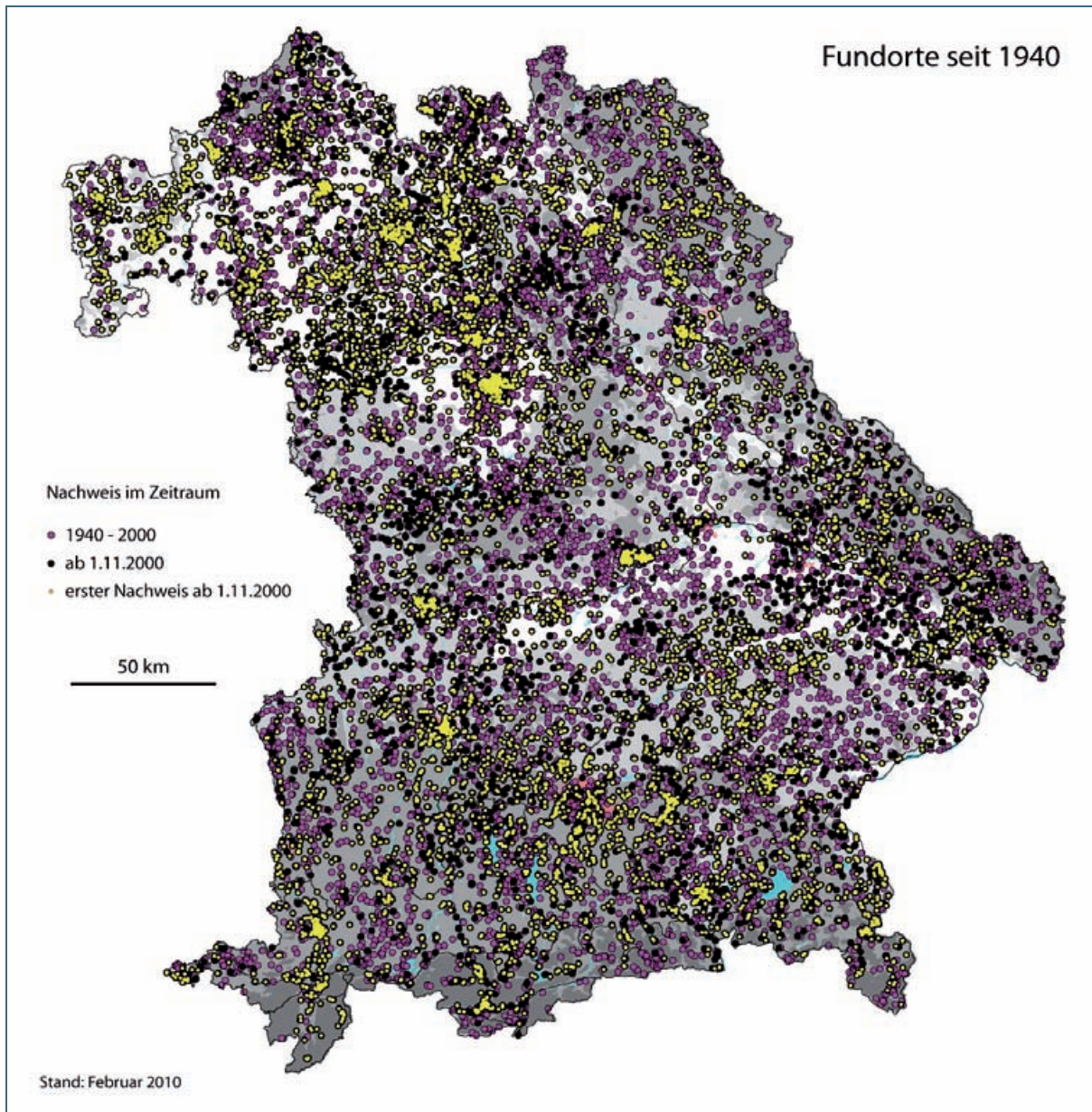


Abb. 4: Geographische Verteilung und Zuwachs der Fundorte seit 1940

2.2.2 Fortpflanzungsnachweise in den Landkreisen und Naturräumen

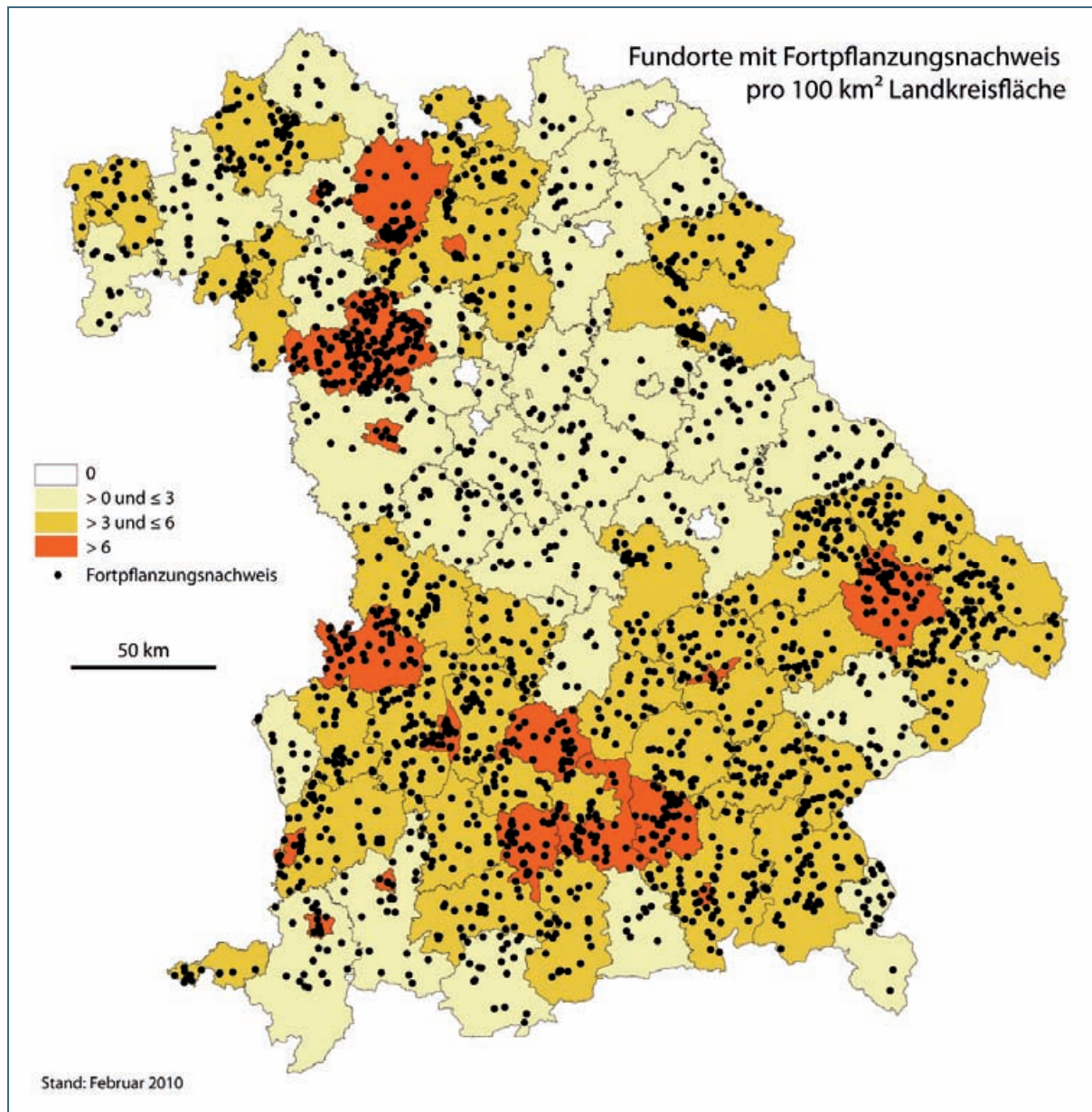


Abb. 5: Fundorte mit Fortpflanzungsnachweis ab 2001 pro 100 km² Landkreisfläche; Landkreisnamen s. Abb. 63 im Anhang

Die ungleiche Verteilung der Fundorte macht sich beispielsweise bei den Fortpflanzungsnachweisen bemerkbar. Einzelne Landkreise, aber auch manche Städte, treten als Schwerpunkte bei der flächenbezogenen Verteilung besonders hervor (z. B. Lkr. Neustadt a. d. Aisch, Städte Bamberg, Schweinfurt, Kempten, Kaufbeuren, Rosenheim und Augsburg, Abb. 5). Bei den Landkreisen hängt dies vor allem von dem Vorhandensein und vom unterschiedlichen Bekanntheitsgrad der lokalen Fledermausschützer sowie der Koordinationsstellen für Fledermausschutz ab, bei den Städten wirkt sich zum einen die kleinere Bezugsfläche aus, zum anderen sind in Städten die Chancen auf Zufallsfunde durch Bewohner höher. Manche Städte sind als Wohnort aktiver Fledermauskundler identifizierbar (z. B. Augsburg, Landshut, Rosenheim). Auch nach dem Atlas existieren jedoch noch „weiße Flecken“ auf der Landkarte. Während die Städte Weiden i. d. Opf. und Schwabach als einzige Verwaltungseinheiten nach wie vor keine Fortpflanzungsnachweise aufweisen, sind in anderen, zuvor mit hoher Dichte

vertretenen Städten und Landkreisen offenbar geringere Kartierungsaktivitäten der Grund für fehlende aktuelle Fortpflanzungsnachweise (z. B. Bayreuth, Erlangen). Diese Kartierungsdynamik schlägt sich andererseits auf der Habenseite nieder. So verbuchen die Landkreise Haßberge, Dachau und München nun doppelt so viele Fortpflanzungsnachweise pro 100 km² wie vor zehn Jahren. Auf gleich bleibend hohem Niveau halten sich z. B. die Landkreise Neustadt a. d. Aisch, Deggendorf und die Stadt Bamberg. Auffallend wenige Fortpflanzungsnachweise werden, naturräumlich gesehen, nach wie vor von der Frankenalb und aus dem Nordosten Bayerns (v. a. Frankenwald, Obermainisches Hügelland, Vogtland) bekannt (Abb. 6), während die übrigen Naturräume sich wenig voneinander in der Fundortdichte unterscheiden. Unter Naturräumen werden hier die Gruppen der Naturraum-Haupteinheiten verstanden. Allerdings sind die Einheiten ungleich groß, so dass auch hier ein kleiner Naturraum(anteil) unverhältnismäßig hervortreten kann, wie im Fall der Schwäbischen Alb. Zudem klumpen sich in manchen Naturräumen die Fundorte in Abhängigkeit von der Kartierungsaktivität in den Landkreisen (z. B. Lkr. Neustadt a. d. Aisch). Daher sollten die Abbildungen 5 und 6 in Zusammenhang mit den entsprechenden Karten im Fledermausatlas gesehen werden.

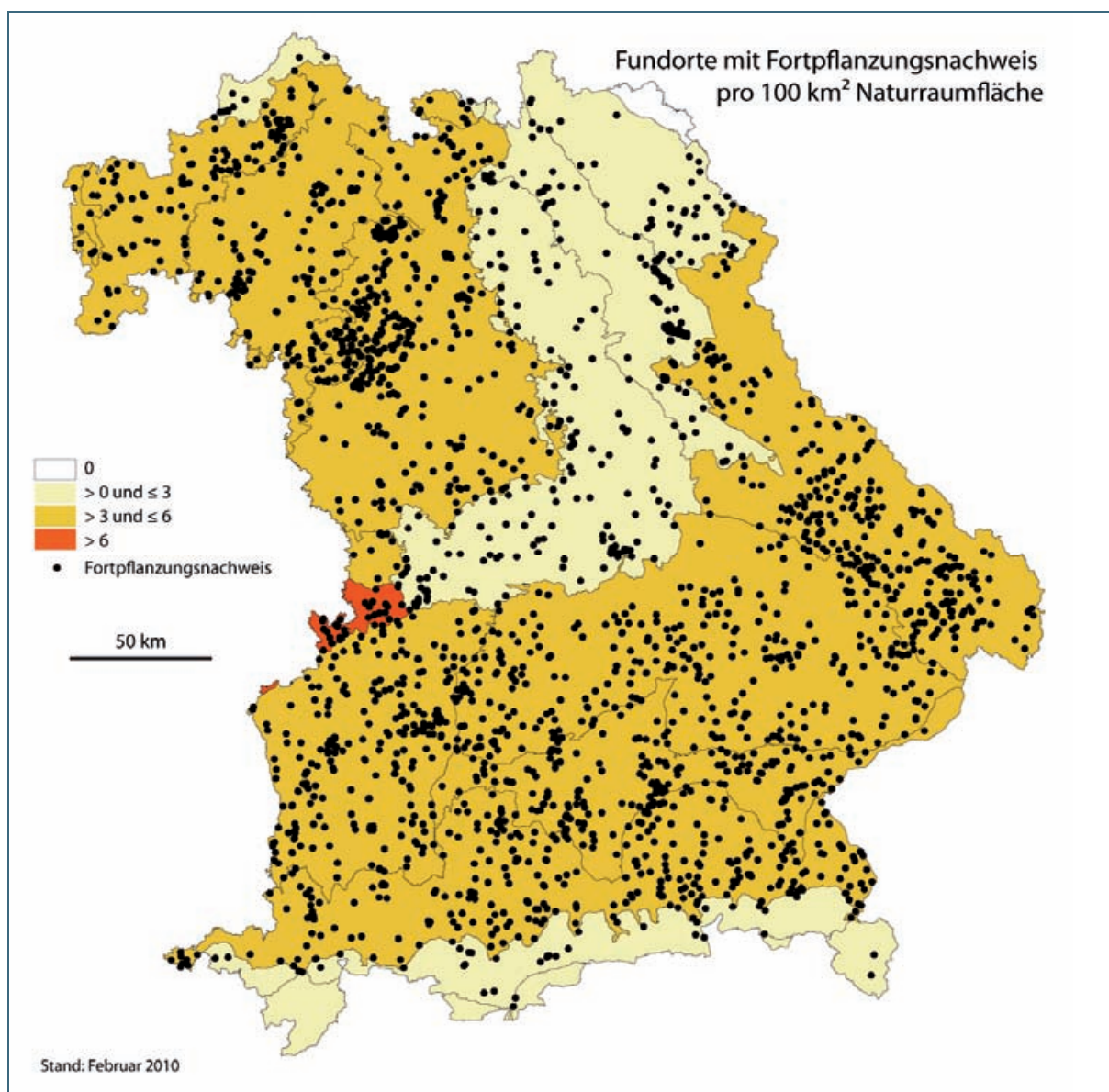


Abb. 6: Fundorte mit Fortpflanzungsnachweis ab 2001 pro 100 km² Naturraumfläche; Naturraumnamen s. Abb. 64 im Anhang

2.2.3 Winterquartiere in den Landkreisen und Naturräumen

Bei den Winterquartieren hängt die Fundortdichte mehr mit den naturräumlichen und kulturhistorischen Gegebenheiten zusammen als mit der Kartierintensität (s. Abbildung zur Verteilung der unterirdischen Winterquartiere in Bayern in MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Aus Abb. 7 und 8 wird schnell ersichtlich, dass der Großteil der Winterquartiere in der fränkischen Kellerlandschaft zu suchen ist, gefolgt von den Karsthöhlen in der Frankenalb.

Nicht überraschend liegen die Schwerpunkte daher in den nordbayerischen Landkreisen, z. B. Haßberge, Coburg, Forchheim, Rhön-Grabfeld (Abb. 7). Manchen Landkreisen mangelt es allerdings offenbar an Kartierer- und Betreuerkapazitäten, Fundortdichten sanken beispielsweise von mehr als sechs auf weniger als drei Fundorte pro 100 km² Landkreisfläche in Kronach und auf null in der Stadt Amberg.

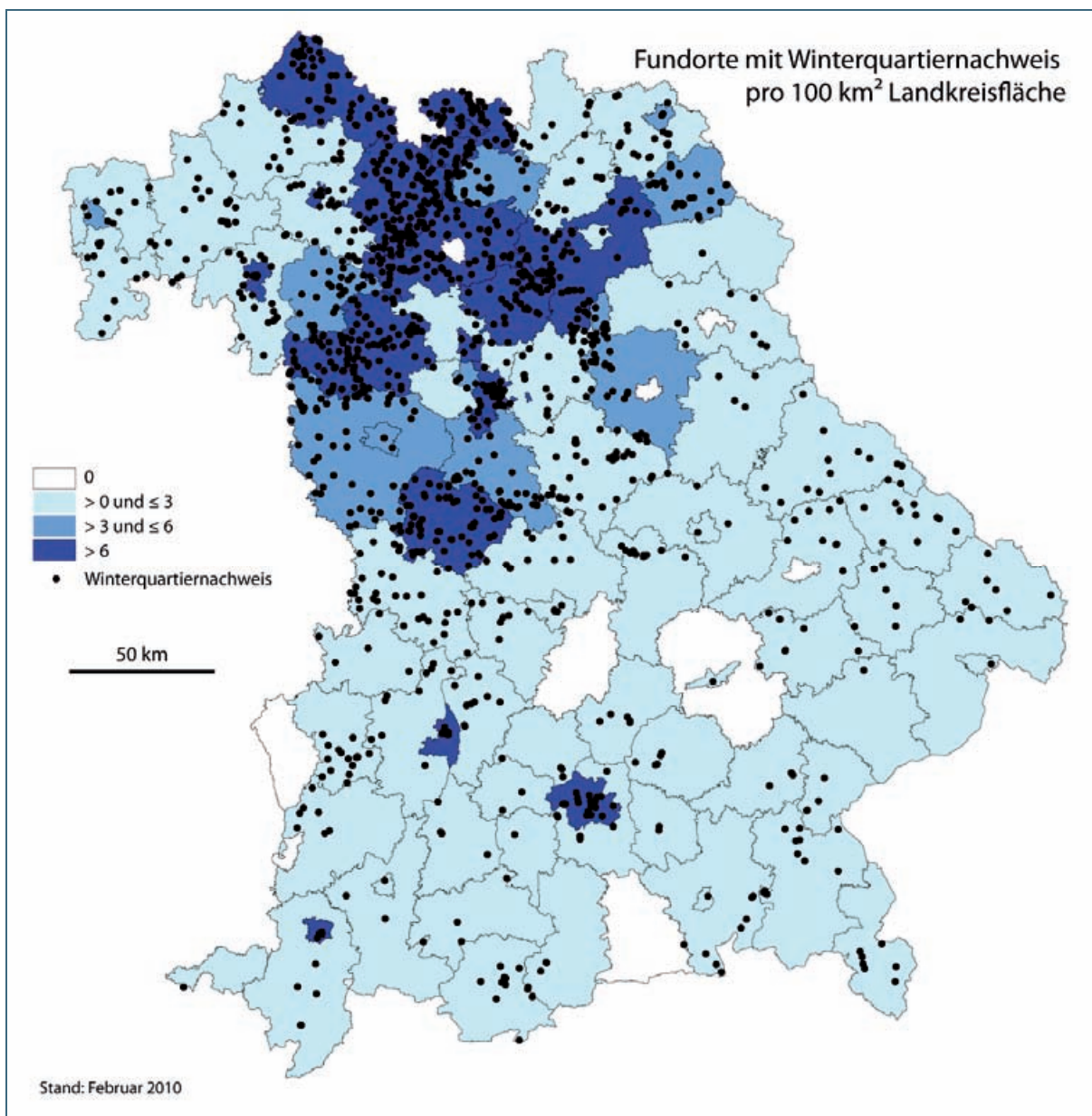


Abb. 7: Fundorte mit Winterquartiernachweisen ab 2000/01 pro 100 km² Landkreisfläche; Landkreisnamen s. Abb. 63 im Anhang

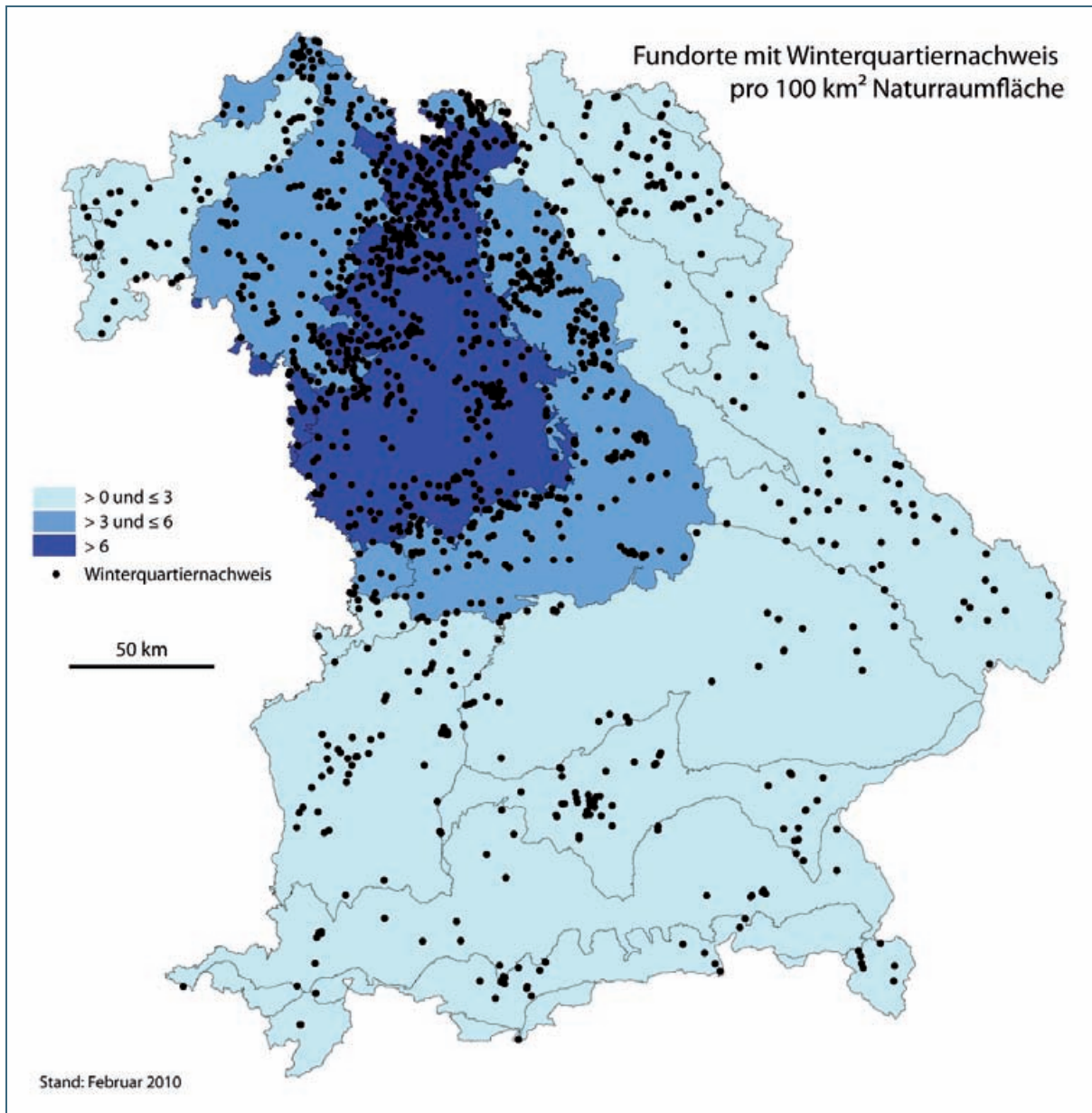


Abb. 8: Fundorte mit Winterquartiernachweisen ab 2000/01 pro 100 km² Naturraumfläche; Naturraumnamen s. Abb. 64 im Anhang

3 Bestandsentwicklung

Abweichend von der im Fledermausatlas angewandten Methode zur Ermittlung der Bestandstrends greifen wir hier für die Trendberechnungen in den unterirdischen Winterquartieren (Abschn. 3.1.2) und Mausohrkolonien (Abschn. 3.2.1) auf das frei verfügbare **Analyseprogramm TRIM** zurück (TRends & Indices for Monitoring data; Vers. 3.5.3¹, PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005, VAN STRIEN et al. 2004).

TRIM wird seit einigen Jahren vom *European Bird Census Council* (EBCC) beim europäischen Vogelmonitoring (GREGORY et al. 2007, 2008) und anderen ornithologischen Arbeiten angewandt (z. B. FOUQUE et al. 2007, LUDWIG et al. 2008, RÖNKÄ et al. 2005, WARD et al. 2009), jedoch erst in jüngster Zeit auch für Trendanalysen in anderen Tiergruppen (MCDONALD et al. 2007, VAN DYCK et al. 2009, VAN STRIEN et al. 2008). Die Erfahrungen mit Trendanalysen von Fledermausdaten durch dieses Programm stehen daher noch am Anfang (WIGBERT SCHORCHT, mdl. Mittlg. 2010, REITER et al. 2010) und auch für die bayerischen Daten werden sie hier erstmals gesammelt. Es liegen also kaum Berichte oder Meinungen über die Zuverlässigkeit der Ergebnisse für Fledermausdaten vor. Daher wurde entschieden, sowohl für die Winterquartiere als auch für Wochenstuben Auswertungen der Originaldaten der Zählungen (= **Rohdaten**) vergleichend neben den mittels TRIM modellierten Graphiken zu präsentieren. Diese Abbildungen sind damit auch direkt mit denen des Fledermausatlasses vergleichbar. Für die Indexberechnungen auf Grundlage der Rohdaten wurde jeweils die durchschnittliche Individuenzahl je Winterquartier- bzw. Wochenstubengröße herangezogen, nicht die Summen der gezählten Tiere pro Jahr. Diese würde völlig von der Zahl der kontrollierten Quartiere dominiert und wäre daher eher ein Indikator der Kontrollintensität als ein Maß für die Populationsentwicklung.

TRIM ermöglicht die Ausweitung der Daten für die Analyse der Bestandsentwicklung, denn Erfassungslücken werden auf Basis der kontrollierten Quartiere modelliert und die fehlenden Zahlen ergänzt. Die hieraus ermittelte Bestandsentwicklung kann daher je nach Datenlage deutlich von der Kurve der Rohdaten abweichen. Die Stärke des Programms liegt also in der Fähigkeit, Zeitreihen (Monitoringdaten) für Trendanalysen so einzusetzen, dass fehlende Kontrolljahre ausgeglichen werden. Das begünstigt die Einbeziehung „unvollständiger“ Zeitreihen, wie sie beim Fledermausmonitoring aufgrund fehlender Personalkapazitäten oder nicht immer gewährleisteter Zugänglichkeit der Quartiere allenthalben gegeben sind. Fledermausbestände werden in Indizes umgerechnet, mit dem ersten Jahr der Datenerhebung als **Basisjahr** (= 1). Das Programm TRIM bietet die Einstellung „overdispersion“ für breit gestreute Daten sowie eine „serial correlation“-Option für voneinander abhängige Daten. Die breit gestreuten Daten (s. u.) legten die Nutzung der Einstellung „overdispersion“ nahe. Unter der Annahme, dass Zählungen in verschiedenen Jahren für ein gegebenes Quartier nicht unabhängig voneinander sind, wurde auch die zweite Option der „serial correlation“ eingeschaltet. Die Daten aufeinanderfolgender Jahre können nicht als unabhängig voneinander betrachtet werden, wenn die Fledermäuse eine Tendenz zur Quartiertreue zeigen. Tatsächlich überwintern mit hoher Wahrscheinlichkeit und belegt durch Beobachtungen individuell erkennbarer (z. B. beringter) Tiere viele Fledermäuse immer wieder im selben Quartier (z. B. LESIŃSKI 1986 für die Mopsfledermaus, ISSEL 1950a und ISSEL & ISSEL 1960 für die Hufeisennasen) und werden dieselben Mausohren Jahr für Jahr in denselben Kolonien gefunden (z. B. ZAHN et al. 2005). Dagegen wurde kein Gebrauch von der Vorgabe oder Erkennung von Trendwendejahren gemacht – einer weiteren Einstellungsmöglichkeit –, da die jährlichen Schwankungen bei fast allen Arten zu groß waren und deshalb in Testdurchläufen oft jedes Jahr als Veränderung des Trends identifiziert wurde. TRIM bietet ferner die Option, für bis zu zehn Variable mit jeweils einer Reihe von Kategorien den Effekt auf den Trend mit in die Analyse einzubeziehen. Für die Winterquartiere wurde als Variable der Quartiertyp mit vier Kategorien verwendet (s. Tab. 4), für die Mausohrkolonien waren es die 14 Naturraumeinheiten, in denen Kolonien existieren (Tab. 6).

¹ Statistics Netherlands: <http://www.cbs.nl/en-GB/menu/themas/natuur-milieu/methoden/trim/default>

In die Analysen ging für Winterquartiere, in denen mehr als eine Kontrolle pro Jahr stattfand, die jeweils maximal beobachtete Anzahl einer Art ein. Bei den Mausohrkolonien wurden die Zählungen entsprechend dem Zeitpunkt innerhalb der Wochenstubensaison gewichtet (s. Abschn. 3.2.1). Jahre ohne Kontrolle und Jahre mit Kontrolle, aber keinem Nachweis, wurden voneinander unterschieden.

Die Modellierung erfolgte nach den Regeln einer log-linearen Regression über den gesamten Zeitraum 1985-2009. **Signifikanzen** für die Bestandstrends wurden mit Hilfe des **Wald-Tests** ermittelt.



Kontrolle eines spaltenreichen, fränkischen Gewölbekellers durch einen Mitarbeiter der Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbayern. Foto M. Hammer

3.1 Unterirdische Winterquartiere

3.1.1 Kontrolltätigkeit

Seit der Einrichtung der Koordinationsstellen nehmen die Winterquartierkontrollen einen bedeutenden Teil der Arbeiten ein. Zahlreiche ehrenamtlich tätige Fledermauskundler nehmen vor Ort an den jährlichen Exkursionen teil oder führen sie als Landkreisbetreuer oder Höhlenforscher eigenständig durch, in nicht wenigen Fällen seit ebenfalls 25 Jahren! Die so erhobenen Daten sind die Basis für die Bestandsanalysen in Abschnitt 3.1.2 und ein unverzichtbarer Teil der gesamten Datenbank.

Für die Analysen wurden die Winter von 1985/86 bis 2008/09 ausgewertet. Die Zahl der pro Winter kontrollierten Quartiere stieg im Laufe der 24 Jahre von 297 auf 869 um nahezu das Dreifache an, mit der bisher höchsten Anzahl von 959 im Winter 1996/97 (Abb. 9). In diesem Jahr wurden im Rahmen der Kartierungsarbeiten zum Atlas allein 401 Quartiere erstmals kontrolliert.

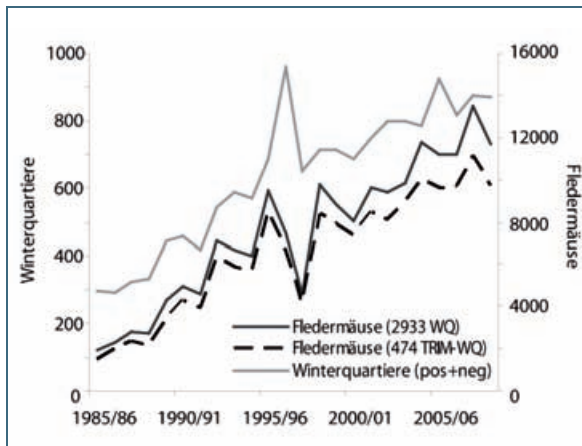


Abb. 9: Kontrollierte Quartiere und gezählte Fledermäuse pro Winter zwischen 1985/86 und 2008/09

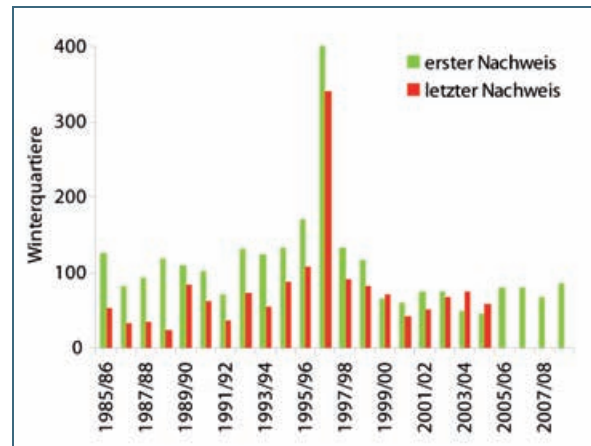


Abb. 10: Zu- und Abnahme der Kontrollen in unterirdischen Quartieren pro Winter zwischen 1985/86 und 2008/09; die letzten vier Winter wurden für die Abnahme nicht berücksichtigt, da nicht alle Quartiere jährlich kontrolliert werden und in diesen Jahren die „Verlustrate“ künstlich hoch ist

Deutlich stärker stieg im selben Zeitraum die Zahl der beobachteten Fledermäuse von 1.924 auf 11.679 um das Sechsfache wobei sich der mittlere Quartierbesatz aller pro Winter kontrollierten Quartiere von 6,5 auf 13,4 Fledermäuse etwa verdoppelte. Mit 13.487 Fledermäusen und durchschnittlich 15,4 Tieren pro Quartier verbucht der Winter 2007/08 die bisher höchste Zahl, während 1997/98 eine vergleichsweise niedrige Zahl an Fledermäusen auffällt. In diesem Winter wurden jedoch einige individuenreiche Höhlen nicht kontrolliert, in denen allein ca. 1.500 Fledermäuse zu erwarten gewesen wären. Das erklärt den Kurvenabfall zumindest teilweise. Ferner war der Winter 1997/98 vergleichsweise warm (s. Abb. 1). Der Temperatureffekt, der auch in anderen überdurchschnittlich warmen oder kalten Wintern anhand einer geringeren bzw. erhöhten Anzahl Fledermäuse zu beobachten ist (z. B. warm/geringer: 1993/94, 1994/95, 2006/07; kalt/erhöht: 1995/96, 2005/06) spiegelt sich auch in diesem Jahr wider. Er wird zusätzlich verstärkt durch den Kontrolltätigkeitseffekt.

Die Auswertung der Winterquartierdaten wird durch eine hohe Dynamik in der Zahl der Quartiere kompliziert. Im Durchschnitt wurden in den letzten 24 Wintern jährlich 108 neue unterirdische Quartiere begangen, die meisten bei den Arbeiten zum Atlasprojekt (s. o., 1996/97, n = 401). Insgesamt sind bis zum Winter 2008/09 in Bayern seit 1940 2.933 unterirdische Objekte besucht worden, von denen jedoch in 675 (23 %) nie Fledermäuse gefunden wurden, auch nicht nach teilweise mehrjähriger Kontrolle. In jedem Winter fallen somit auch Quartiere wieder weg, die beispielsweise wegen fehlenden Besatzes, aber auch aufgrund von Zerstörung, Verschluss, wetterbedingter Unzugänglichkeit, Verweigerung der Kontrolle seitens des Besitzers oder fehlender personeller Kapazitäten nicht kontrolliert werden. Bis zum Winter 2006/07 verzeichnet die Datenbank für durchschnittlich 82 Objekte pro Winter einen letzten Eintrag. Vor allem für die letzten Jahre können sich diese Zahlen aber noch ändern, da Quartiere, die seit geraumer Zeit nicht kontrolliert wurden, oftmals in den kommenden Jahren wieder in das Kontrollprogramm aufgenommen werden. Deshalb wurden die beiden letzten Winter mit den natürlicherweise „letzten Nachweisen“ auch nicht mit eingerechnet. Abb. 10 zeigt die Nettozunahme bzw. -abnahme an Quartieren pro Winter daher nur bis 2006/07. Zu erwähnen ist aber, dass auch in den beiden letzten Wintern 2007/08 und 2008/09 67 bzw. 86 neue Quartiere auf dem Kontrollprogramm standen.

3.1.2 Bestandstrends in unterirdischen Winterquartieren

Nicht selten werden Quartiere gemeldet oder bekannt, die sich bei der Kontrolle als wenig fledermausträchtig erweisen. Es sind dies oft Hauskeller und Fledermäuse stellen hier meist eine Ausnahmeer-

scheinung dar. Von allen in der Datenbank dokumentierten 2.933 unterirdischen Winterquartieren wurden 40 % überhaupt nur einmal begangen (Abb. 11). Fast ein Viertel von ihnen war dabei ohne Besatz (s. o.). Im Folgenden wird deshalb nur Bezug auf die tatsächlich besetzten Quartiere genommen ($n = 2.258$, 77 %). Von diesen wurde wiederum ca. ein Fünftel mindestens 12-mal, also in der Hälfte aller Winter kontrolliert; 41 Quartiere² waren jedes Jahr im Kontrollprogramm. Die Auswahl dieser Quartiere ist historisch bedingt. Dennoch repräsentieren diese Quartiere recht gut die 474 für die TRIM-Analyse ausgewählten Quartiere (s. Tab. 4). Die in ihnen erhobenen Daten stellen eine lückenlose Teilmenge des Wintermonitorings dar, also grundsätzlich einen unschätzbaren Vergleichsdatensatz. Die 41 Quartiere sollten daher auch in Zukunft unbedingt im jährlichen Kontrollprogramm als Dauerbeobachtungsquartiere enthalten bleiben.

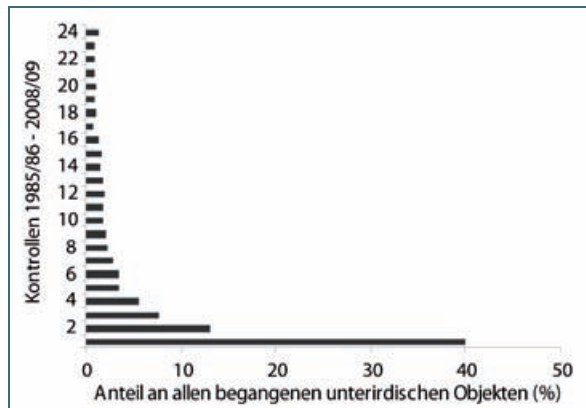


Abb. 11:
Kontrollhäufigkeit für
alle 2.933 unterirdi-
schen Winterquartiere
ab 1985/86

Nachfolgende Bestandstrendberechnungen mit TRIM basieren also zum einen auf den 21 % ($n = 474$) mindestens 12-mal kontrollierten und dabei mindestens einmal besetzten Quartieren als auch auf den 41 jährlich kontrollierten Quartieren. Die einleitend erwähnte parallele Darstellung der Bestandstrends auf Basis der Rohdaten und nach TRIM-Analyse ist dabei nur für den großen Datensatz sinnvoll. Die Trends für die jährlich kontrollierten Quartiere unterscheiden sich zwischen den beiden Methoden nicht, da TRIM keine Zahlenlücken durch Modellberechnungen auffüllen muss. Nach PANNEKOEK & VAN STRIEN (2001) sollten für Bestandsgrößenindizes mit log-linearer Poisson-Regression als Daumenregel weniger als 50 % der Daten fehlen. Durch die hier relativ hoch gesetzte Schwelle von mindestens zwölf Kontrollen pro Quartier im Untersuchungszeitraum wird diese Vorgabe gut erfüllt; insgesamt fehlen nur 28 % aller Kontrollen.

Die 474 Quartiere verteilen sich wie in Tab. 4 dargestellt auf die vier Quartiertypen Keller, Stollen (inklusive Tunnel, Wasserdurchlässe und andere unterirdische technische Bauten), Ruine/Kasematten, natürliche Höhlen in ganz Bayern. Diese Quartiere umfassen im Mittel 86,4 % (78-92 %) des jährlich erfassten Fledermauswinterbestandes in Bayern und repräsentieren damit gut die bekannte Winterpopulation (Abb. 9).

Quartiertyp	Nord	Süd	gesamt	davon jährlich seit 1985/86 kontrolliert
Keller	266	30	296	20
Stollen/Tunnel	28	11	39	5
Ruine/Kasematte	18	2	20	5
Höhle	97	22	119	11
gesamt	409	65	474	41

Tab. 4:
Verteilung der für TRIM ausgewählten Objekte auf vier Quartiertypen in Nordbayern (Unter-, Mittel- und Oberfranken, Oberpfalz) und Südbayern (Nieder-, Oberbayern, Schwaben)

² Für den Atlas waren nur Daten aus 28 jährlich kontrollierten Quartieren verfügbar; die jetzt höhere Zahl hängt mit Datenbereinigung (z. B. Zusammenlegung von Fundorten) und der nachträglichen Eingabe von Daten zu früheren Kontrollen zusammen.

Nordbayern (Unter-, Mittel- und Oberfranken, Oberpfalz) liefert aufgrund seiner naturräumlichen und kulturhistorischen Voraussetzungen mit seinen zahlreichen Karsthöhlen und fränkischen Lagerkellern und der Burgenbautätigkeit in der Vergangenheit den weitaus größten Teil der Winterquartiere (Abb. 7, 8, s. a. MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Im Bereich der Koordinationsstelle für Fledermaus-schutz Südbayern (Nieder-, Oberbayern, Schwaben) ist allerdings mit dem Silberbergwerk bei Bodenmais (Niederbayern) das im Mittel der Jahre individuenreichste und ein europaweit bedeutsames Winterquartier Bayerns beheimatet. Nur noch das Hohlloch bei Raitenbuch (Mittelfranken) zählt im Mittel ebenfalls mehr als 500 Fledermäuse jeden Winter. In mehr als drei Vierteln (78,2 %) aller Winterquartiere überwintern dagegen im Durchschnitt pro Jahr nur 1-5 Tiere (Abb. 12). Die Daten sind damit extrem breit gestreut.

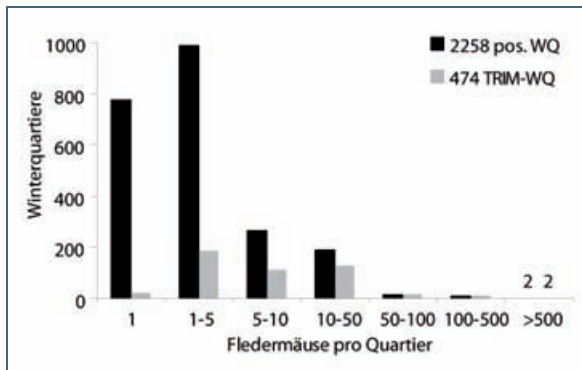


Abb. 12
Verteilung der durchschnittlichen Individuenzahlen in allen Winterquartieren mit Nachweis (n = 2.258) und den für TRIM ausgewählten (n = 474)

Die Fledermäuse verteilen sich auf 18 Arten (Abb. 13). Neben den sieben vergleichsweise häufig anzutreffenden (Abb. 13, Kreis, 91% aller Fledermäuse) werden noch elf weitere Arten in unterirdischen Winterquartieren gefunden, in der Regel jedoch nur in geringer Zahl, Wimper-, Rauhaut- und Zweifarbflieger sowie Abendsegler nur sporadisch. Von fast allen dieser elf weiteren Arten werden weniger als 50 Individuen pro Winter gezählt, lediglich die Zwergfledermaus (i. w. S.) wird seit ca. zehn Jahren häufiger nachgewiesen (s. u.).

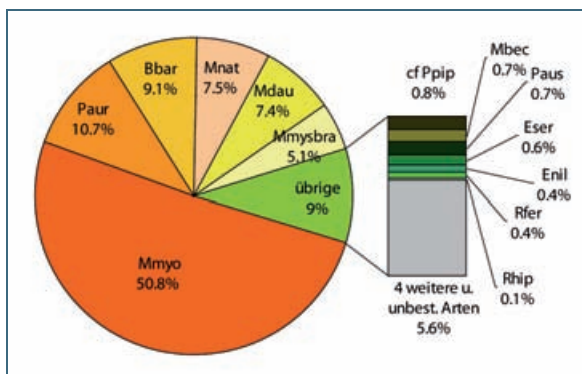


Abb. 13
Anteil der einzelnen Arten an allen sichtbaren Fledermäusen (Mittelwert; n = 2.258 Quartiere, 24 Jahre); Art-Abkürzungen s. Tab. 7 im Anhang

Im Durchschnitt ist jede zweite Fledermaus, die im Winter gezählt wird ein Mausohr (Abb. 13), etwa jede zehnte ein Braunes Langohr und eine Mopsfledermaus (unter Einbeziehung des Massenquartiers Bodenmais). Dieses Zahlenverhältnis reflektiert den sichtbaren Fledermausbestand, es sagt jedoch nichts über die tatsächliche Artenzusammensetzung aus. Die kann ein anderes Verhältnis haben, denn manche Arten verstecken sich mehr als andere und sind im Winter fast nicht zu beobachten (z. B. Bechsteinfledermäuse). Dies ist nicht zuletzt auch ein Ergebnis von Lichtschrankenuntersuchungen in vier bayerischen Winterquartieren (KUGELSCHAFTER 2008, 2009). Von einigen Arten sind die Winterquartiere immer noch nahezu unbekannt, z. B. von der Mücken-, Wimper- und Zweifarbfliegermaus.