Bayerisches Landesamt für Umwelt

1985 – 2009: 25 Jahre Fledermausmonitoring in Bayern

natur

Arten- und Lebensraumschutz

Bayerisches Landesamt für
Umwelt

1985 – 2009:
25 Jahre Fledermausmonitoring in Bayern

UmweltSpezial

Arten- und Lebensraumschutz

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 Laudenbach (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 (*Myotis nattereri*) 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 *Myotis myotis* – Mausohr 34

3.2.2 *Myotis emarginatus* – Wimperfledermaus 42

3.2.3 *Nyctalus noctula* – Abendsegler 43

3.2.4 *Rhinolophus ferrumequinum* – Große Hufeisennase 44

3.2.5 *Rhinolophus hipposideros* – Kleine Hufeisennase 45

4 Aktuelle Verbreitung der Arten in Bayern **47**

4.1 *Rhinolophus ferrumequinum* – Große Hufeisennase 48

4.2 *Rhinolophus hipposideros* – Kleine Hufeisennase 49

4.3 *Myotis daubentonii* – Wasserfledermaus 51

4.4 *Myotis mystacinus/brandtii* – Bartfledermäuse 53

4.5 *Myotis brandtii* – Brandtfledermaus (Große Bartfledermaus) 55

4.6 *Myotis mystacinus* – Kleine Bartfledermaus 56

4.7 *Myotis emarginatus* – Wimperfledermaus 57

4.8 *Myotis nattereri* – Fransenfledermaus 58

4.9 *Myotis bechsteinii* – Bechsteinfledermaus 60

4.10 *Myotis myotis* – Mausohr 62

4.11 *Nyctalus noctula* – Abendsegler 64

4.12 *Nyctalus leisleri* – Kleinabendsegler 66

4.13 *Nyctalus lasiopterus* – Riesenabendsegler 67

4.14 *Pipistrellus pipistrellus* – Zwergfledermaus 68

4.15 *Pipistrellus pygmaeus* – Mückenfledermaus 70

4.16 *Pipistrellus nathusii* – Rauhautfledermaus 72

4.17 *Pipistrellus kuhlii* – Weißrandfledermaus 74

4.18 *Hypsugo savii* – Alpenfledermaus 76

4.19 *Vespertilio murinus* – Zweifarbfledermaus 77

4.20 *Eptesicus serotinus* – Breitflügelfledermaus 79

4.21 *Eptesicus nilssonii* – Nordfledermaus 81

4.22 *Plecotus auritus* – Braunes Langohr 83

4.23 *Plecotus austriacus* – Graues Langohr 85

4.24 *Barbastella barbastellus* – Mopsfledermaus 87

4.25 *Tadarida teniotis* – 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“ (MESCHEDE & 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 angetroffenen 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 abfallend 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-**, **Zweifarb-**, **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“ (MESCHEDE & 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.

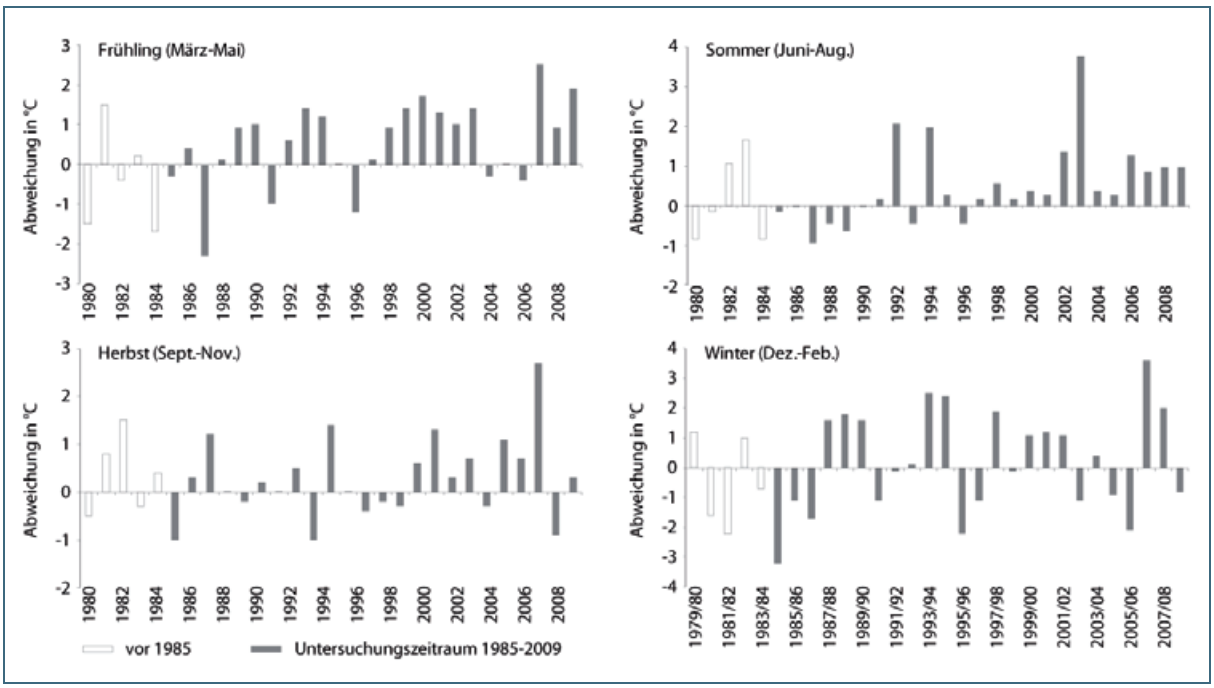


Abb. 1: Abweichungen der mittleren saisonalen Temperatur 1980 bis 2009 gegenüber dem 30-jährigen Mittel (1971-2000); Daten der DWD-Niederlassung Freising-Weihenstephan

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 Bettag 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 (MESCHEDE & 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.

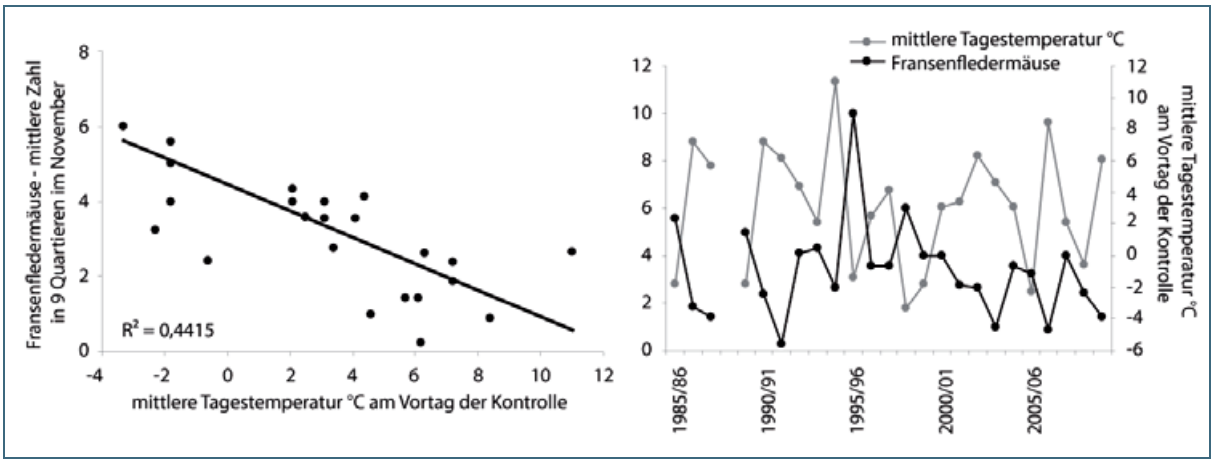


Abb. 2: Temperaturabhängigkeit der Anwesenheit von Fransenfledermäusen in Winterquartieren (Lkr. Haßberge); im Winter 1988/89 fanden die Kontrollen ausnahmsweise im Dezember statt; die Daten werden von Mitgliedern des BN Haßberge erhoben

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!).

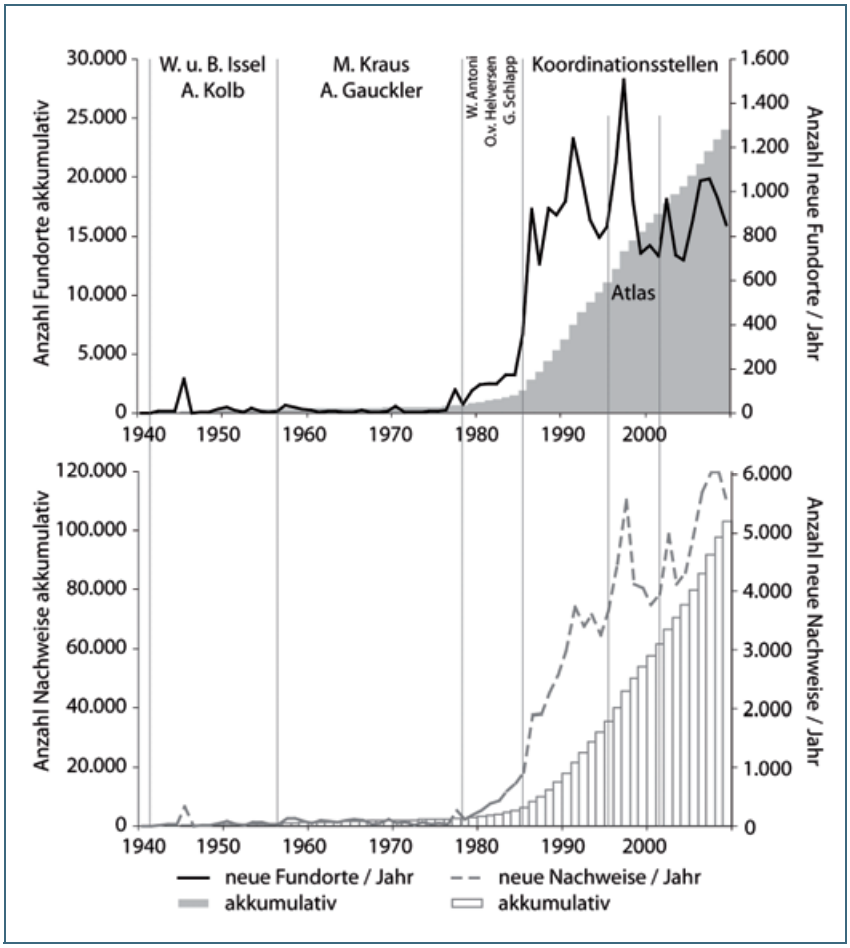


Abb. 3: Zunahme der bekannten Fundorte (oben) und Nachweise (unten) seit 1940

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
davon Wochenstuben	*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

	Fundorte[1]			Nachweise		
Art	**1985-2000**	**ab 1.11.2000**	**davon neu**	**1985-2000**	**ab 1.11.2000**	**Summe Nachweise**
Chiroptera spec.	5.243	5.265	4.236	7.102	8.002	15.104
Vespertilionidae	277	33	31	451	43	494
Tadarida teniotis		1	1		1	1
Rhinolophus spec.	2			4		4
Rhinolophus hipposideros	48	43	15	215	168	383
Rhinolophus ferrumequinum	16	21	10	180	140	320
Plecotus spec.	1.718	960	672	2.244	1.296	3.540
Plecotus auritus	2.088	1.616	918	5403	4.423	9.826
Plecotus austriacus	542	395	264	948	695	1.643
Barbastella barbastellus	322	637	447	1.264	1.748	3.012
Myotis spec.	555	337	251	762	556	1.318
Myotis myotis	3.512	2.371	1.172	12.755	8.900	21.655
Myotis bechsteinii	876	1.125	848	2.191	2.629	4.820
Myotis nattereri	994	1.139	693	3.077	2.921	5.998
Myotis mystacinus	768	517	347	1.275	886	2.161
Myotis brandtii	117	101	78	223	188	411
Myotis daubentonii	1.237	1.036	684	3.204	2.693	5.897
Myotis emarginatus	33	30	14	220	212	432
Myotis mystacinus/brandtii	695	952	697	1.582	1.930	3.512
Eptesicus spec.		9	9		10	10
Eptesicus serotinus	375	353	215	908	783	1.691
Eptesicus nilssonii	706	274	191	1.039	434	1.473
Vespertilio murinus	304	381	306	555	705	1.260
Nyctalus spec.	32	20	18	37	22	59
Nyctalus leisleri	147	163	138	267	335	602
Nyctalus noctula	955	792	636	2.483	1.811	4.294
Nyctalus lasiopterus	1	1	1	1	1	2
Pipistrellus spec.	174	304	279	225	470	695
Hypsugo savii		5	5		5	5
Pipistrellus pipistrellus	1.716	1.794	1.548	2.484	3.002	5.486
Pipistrellus nathusii	301	512	463	506	875	1.381
Pipistrellus pygmaeus	9	164	161	10	221	231
Pipistrellus kuhlii	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 Erstnachweis eines Nachweistyps vor/nach Stichtag 1.11.2000; deutsche Artnamen s. Tab. 7 im Anhang

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

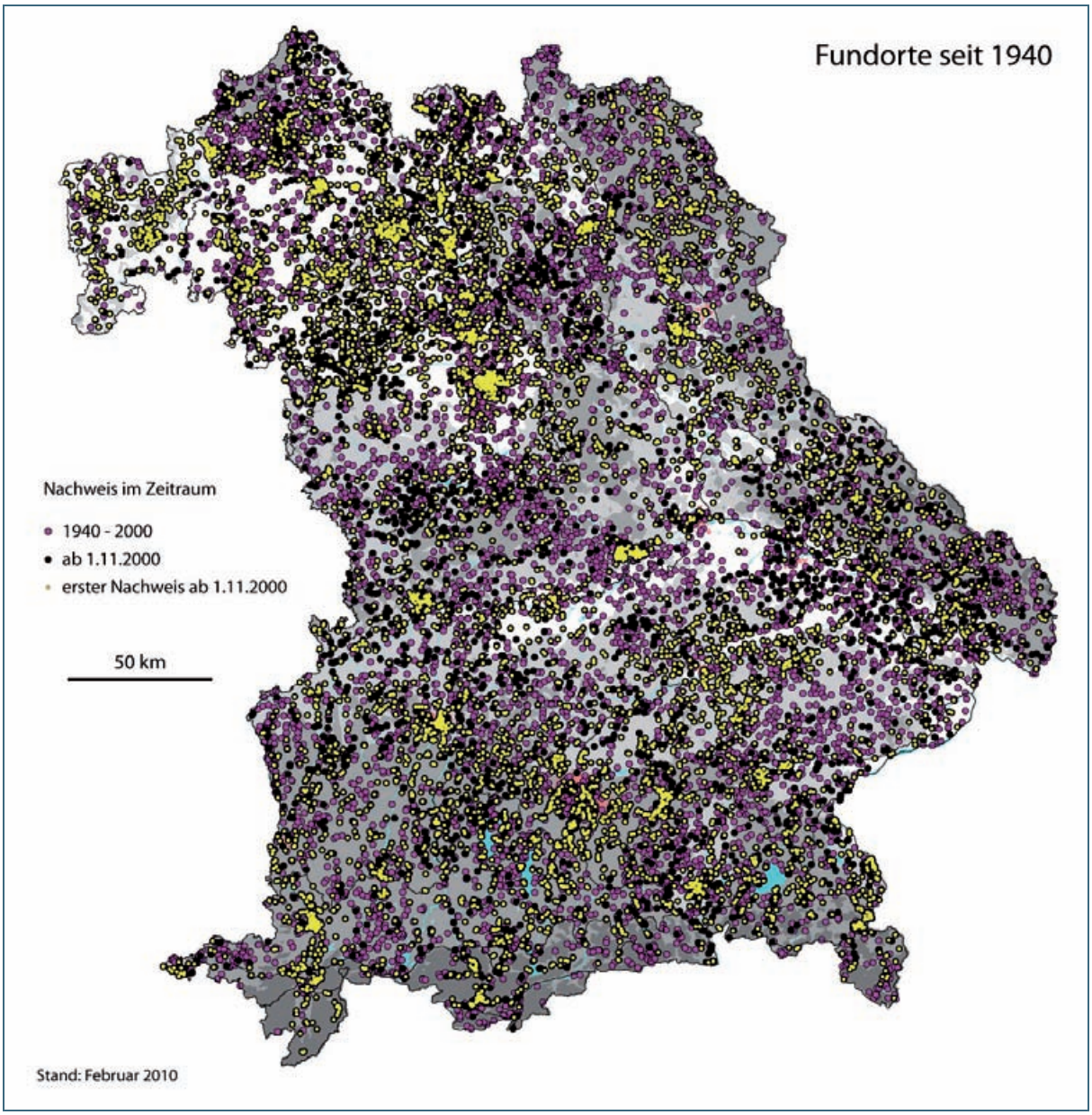


Abb. 4: Geographische Verteilung und Zuwachs der Fundorte seit 1940

2.2.2 Fortpflanzungsnachweise in den Landkreisen und Naturräumen

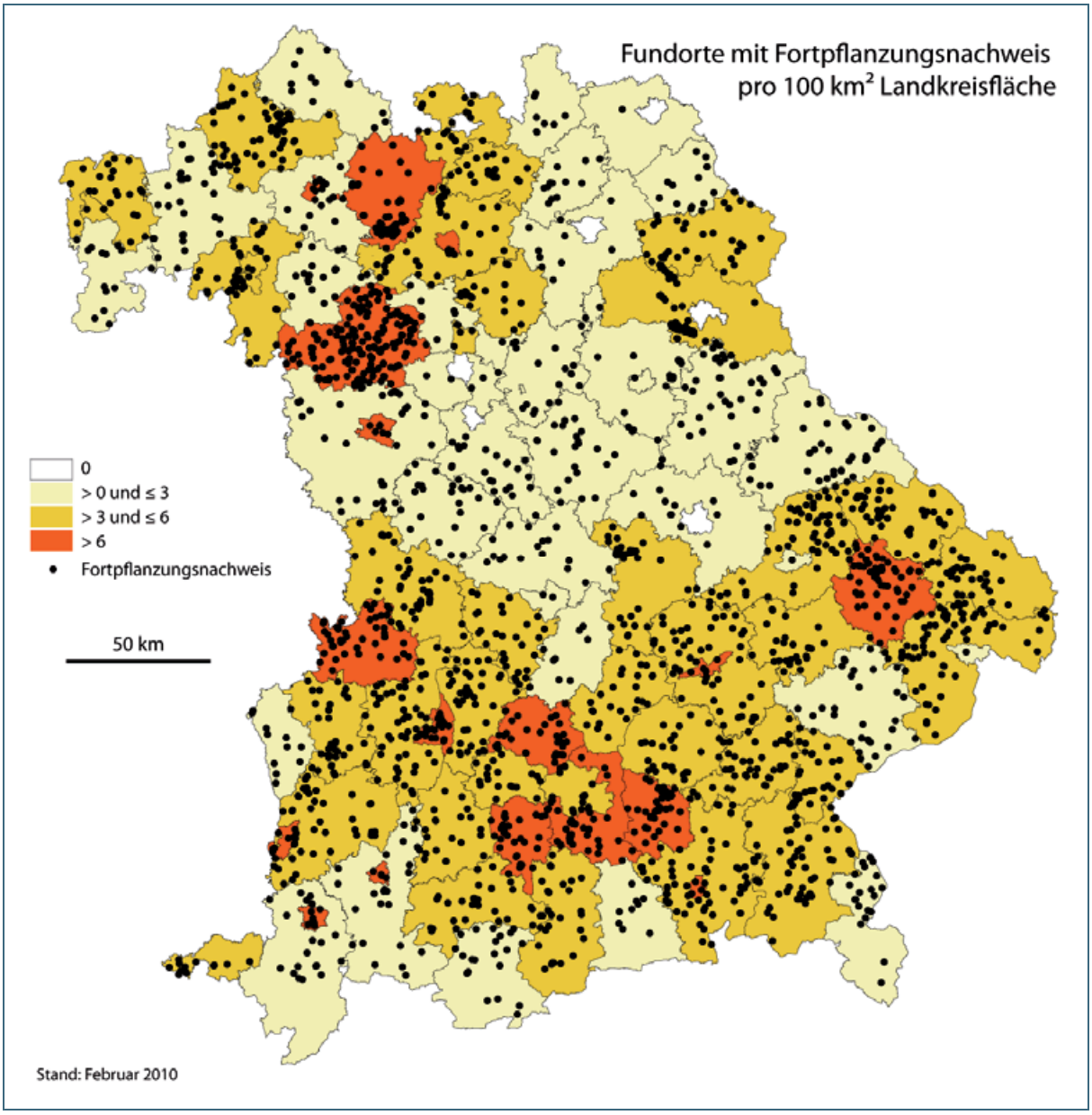


Abb. 5: Fundorte mit Fortpflanzungsnachweis ab 2001 pro 100 km^2 Landkreisfläche; Landkreisnamen s. Abb. 63 im Anhang

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 km^2 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.

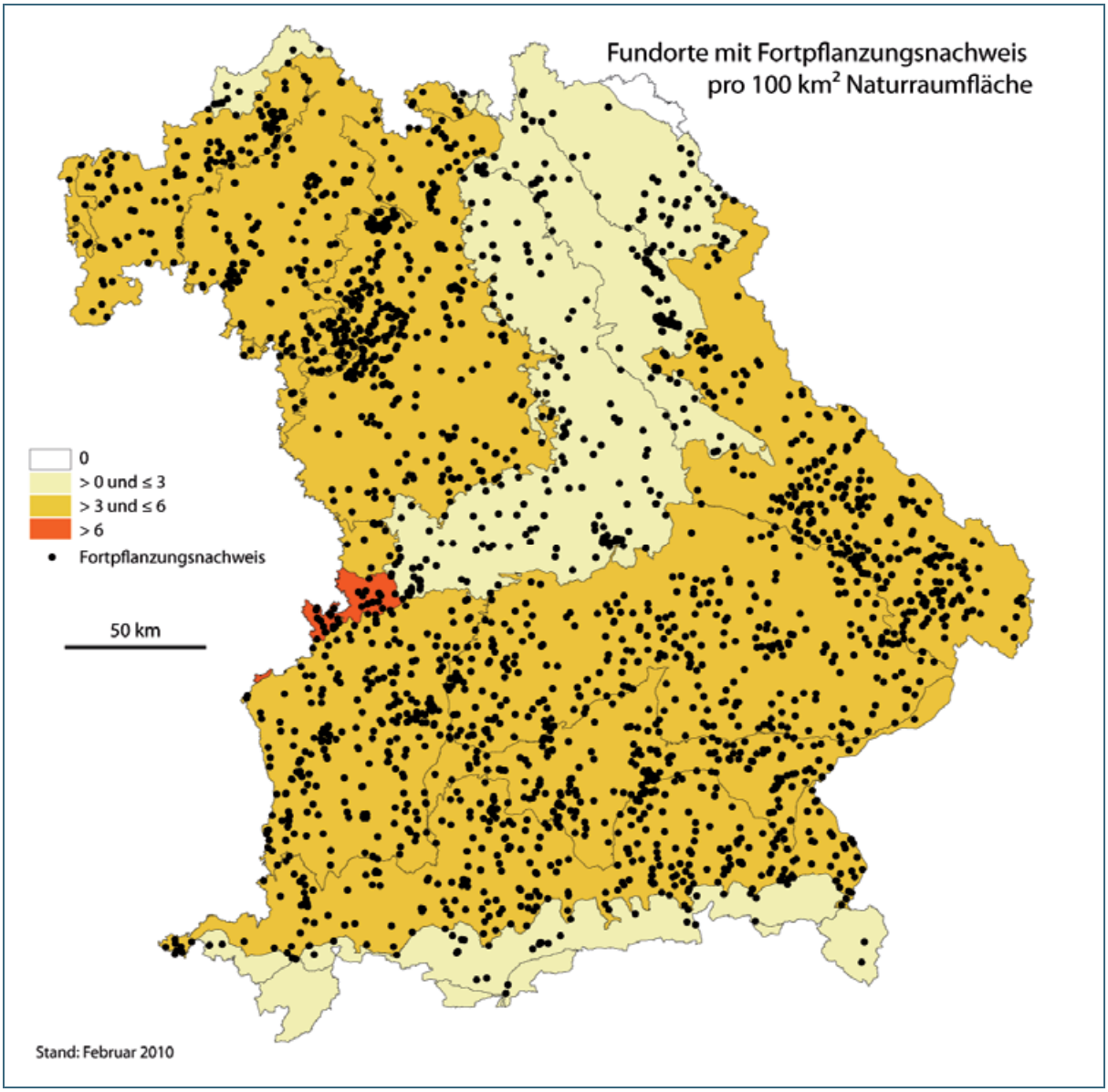


Abb. 6: Fundorte mit Fortpflanzungsnachweis ab 2001 pro 100 km^2 Naturraumfläche; Naturraumnamen s. Abb. 64 im Anhang

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 MESCHEDE & 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 km^2 Landkreisfläche in Kronach und auf null in der Stadt Amberg.

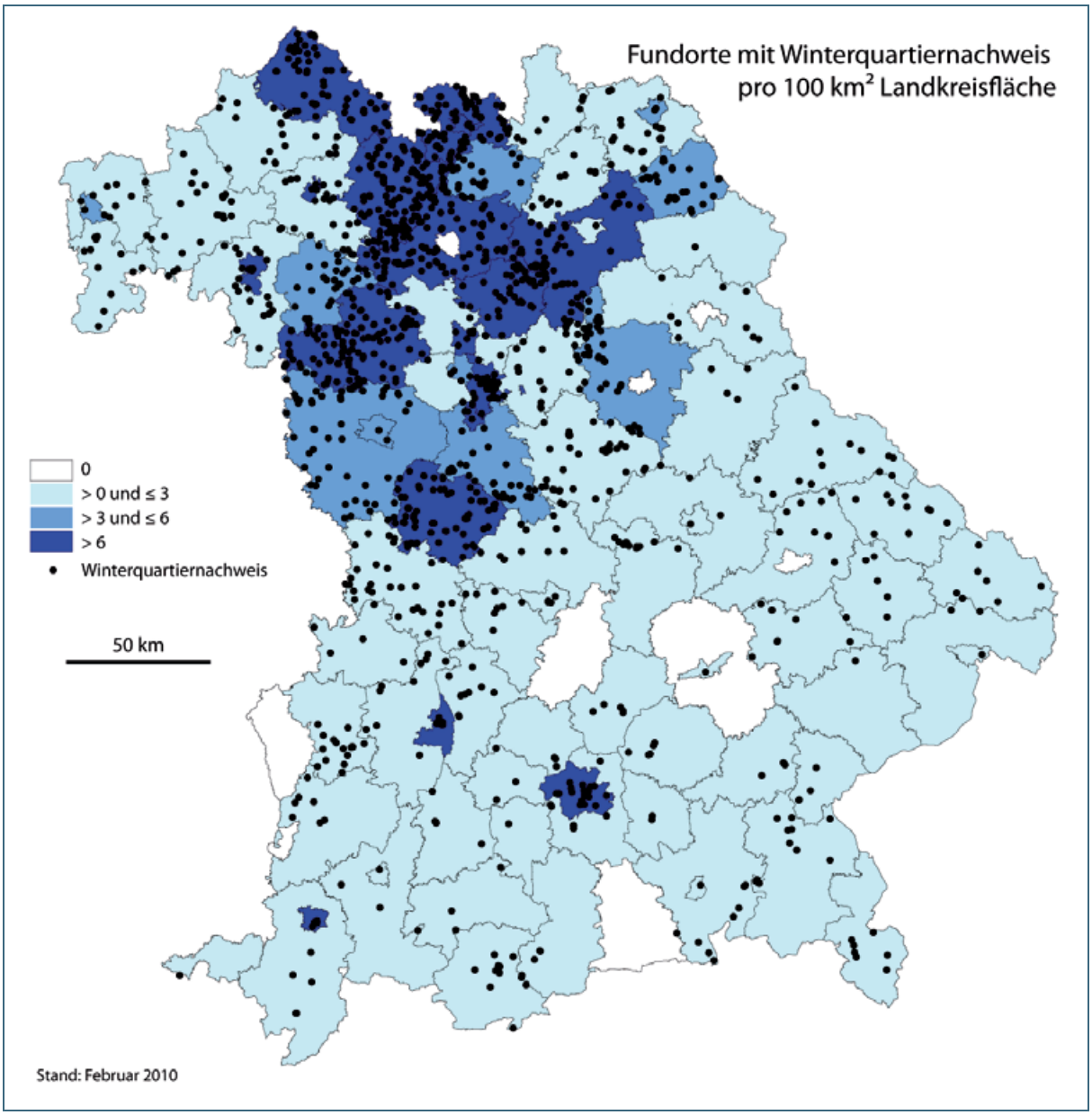


Abb. 7: Fundorte mit Winterquartiernachweisen ab 2000/01 pro 100 km^2 Landkreisfläche; Landkreisnamen s. Abb. 63 im Anhang

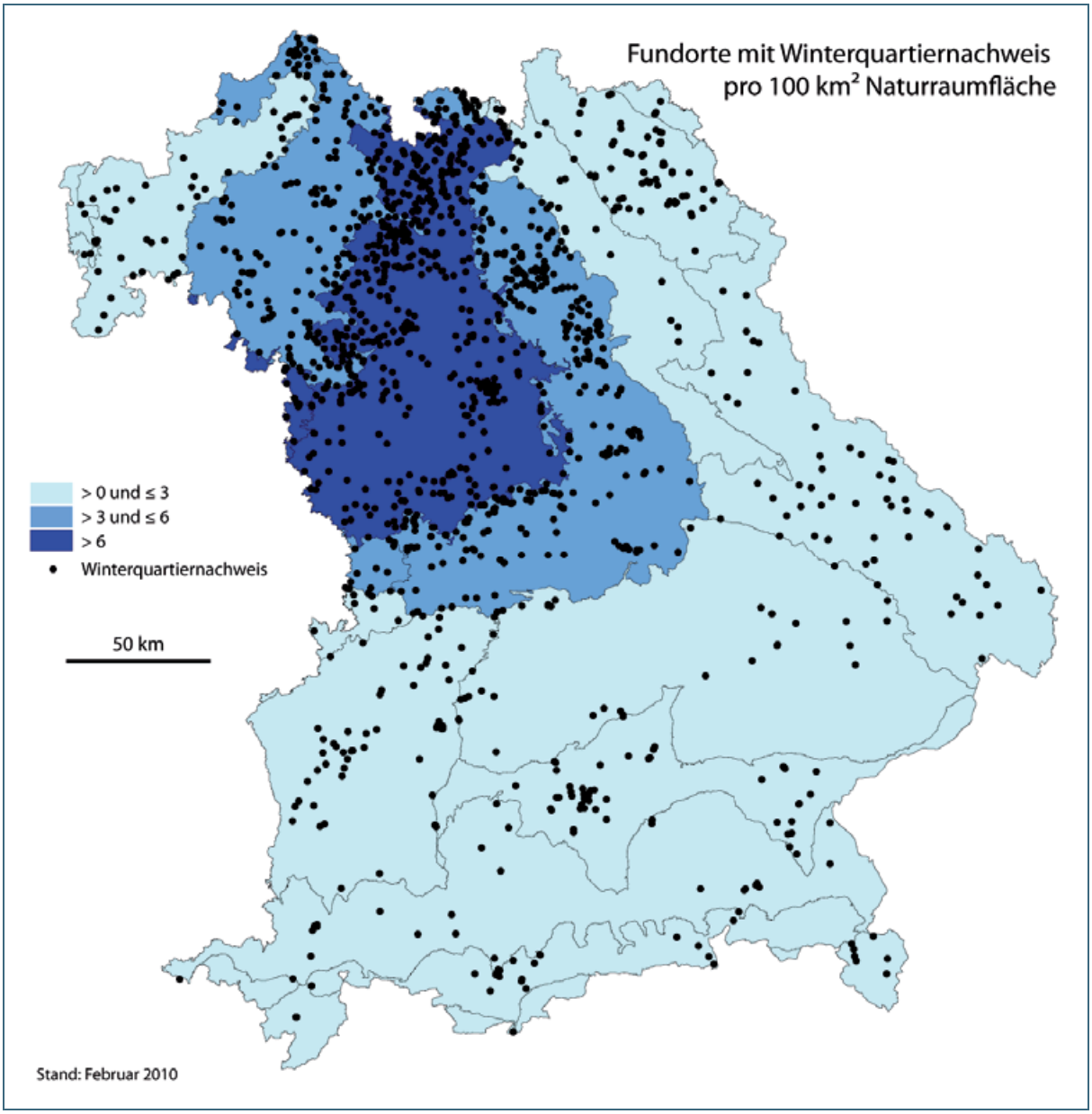


Abb. 8: Fundorte mit Winterquartiernachweisen ab 2000/01 pro 100 km^2 Naturraumfläche; Naturraumnamen s. Abb. 64 im Anhang

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. 3.5.3[1], 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.

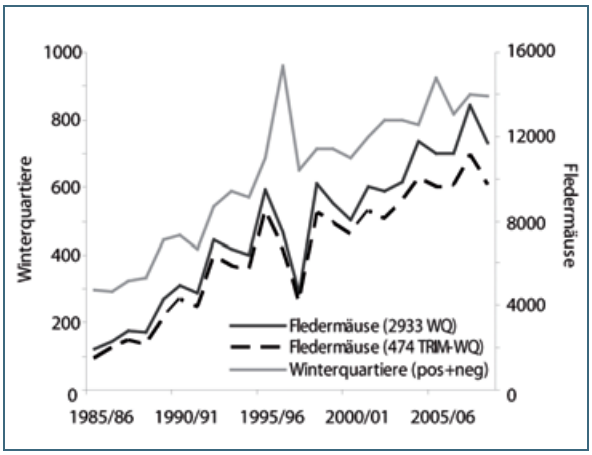


Abb. 9: Kontrollierte Quartiere und gezählte Fledermäuse pro Winter zwischen 1985/86 und 2008/09

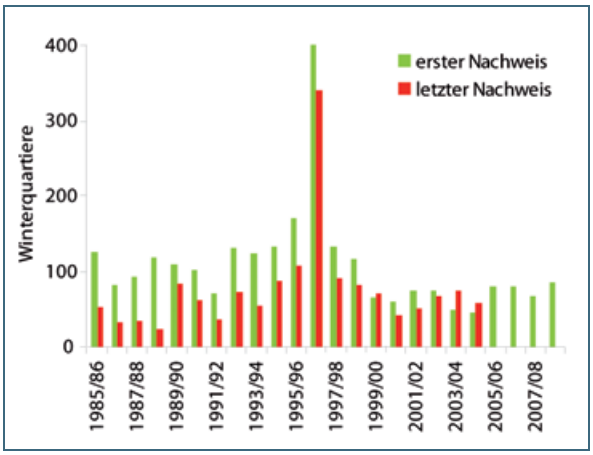


Abb. 10: Zu- und Abnahme der Kontrollen in unterirdischen Quartieren pro Winter zwischen 1985/86 und 2008/09; die letzten vier Winter wurden für die Abnahme nicht berücksichtigt, da nicht alle Quartiere jährlich kontrolliert werden und in diesen Jahren die „Verlustrate“ künstlich hoch ist

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, Verwehrung 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 Quartiere[2] 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.

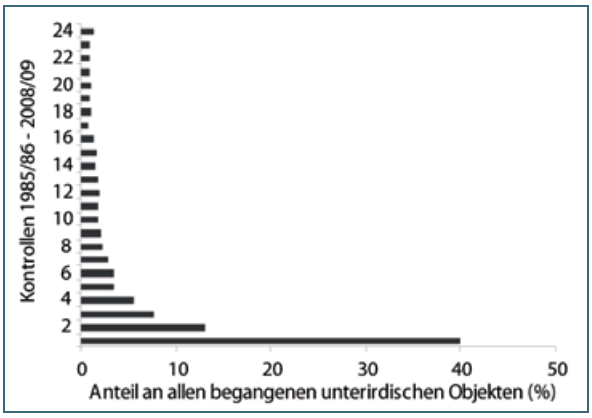


Abb. 11:
Kontrollhäufigkeit für alle 2.933 unterirdischen Winterquartiere ab 1985/86

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. MESCHEDE & RUDOLPH 2004). Im Bereich der Koordinationsstelle für Fledermausschutz 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.

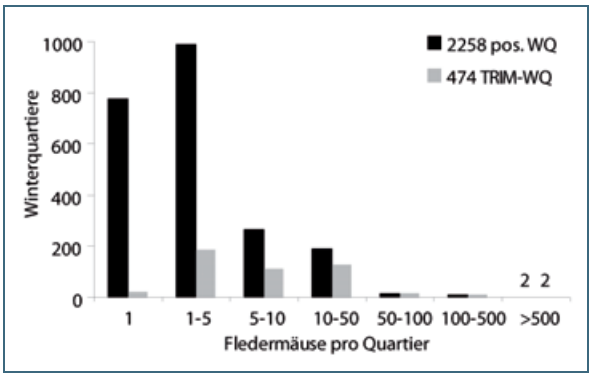


Abb. 12
Verteilung der durchschnittlichen Individuenzahlen in allen Winterquartieren mit Nachweis (n = 2.258) und den für TRIM ausgewählten (n = 474)

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 Zweifarbfledermaus 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.).

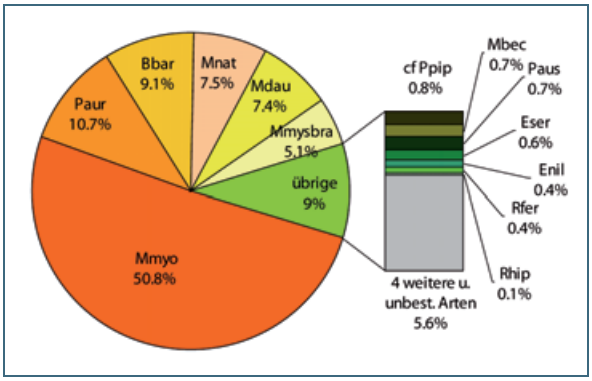
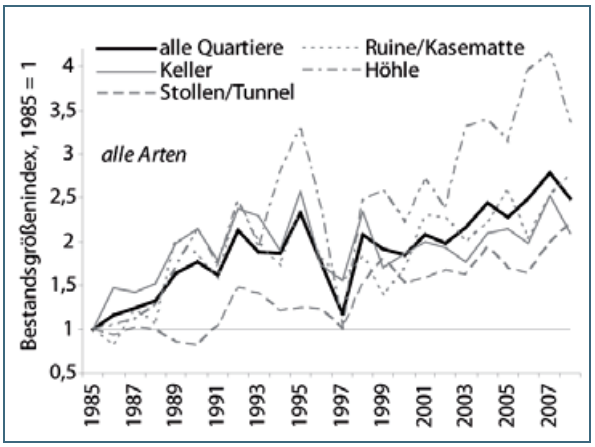


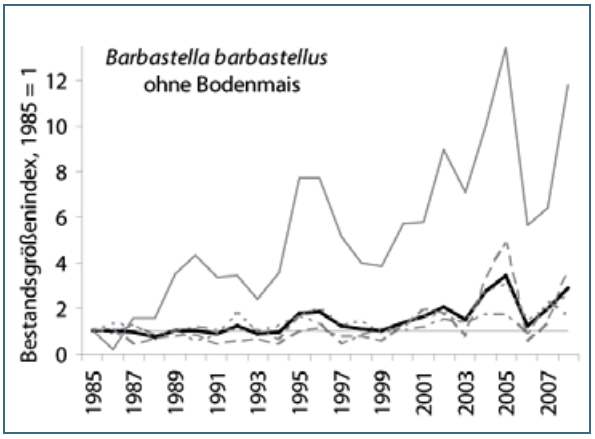
Abb. 13
Anteil der einzelnen Arten an allen sichtbaren Fledermäusen (Mittelwert; n = 2.258 Quartiere, 24 Jahre); Art-Abkürzungen s. Tab. 7 im Anhang

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 Zweifarbfledermaus.

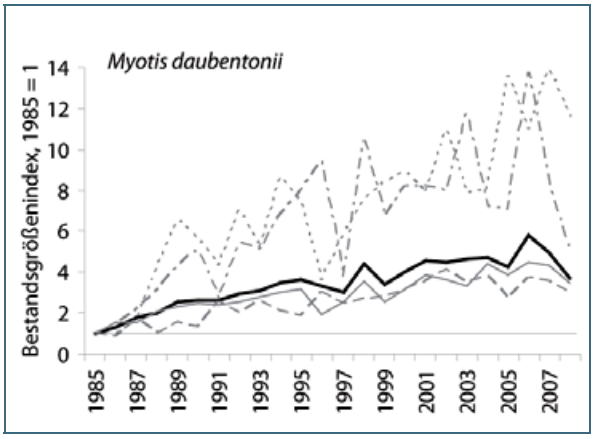
Die Bestandstrends in den Dauerbeobachtungs-Winterquartieren werden in zwei unterschiedlichen Auswertungen dargestellt: Abbildung 14 (14.1-14.7) zeigt die Originaldaten (Rohdaten), d. h. Lücken in den Zählreihen einzelner Quartiere sind hier nicht bereinigt. Abbildung 15 (15.1-15.14) zeigt die Modellierungen mit TRIM, wobei die linke Abbildung jeweils alle 474 Quartiere umfasst, die rechte eine Stichprobe von 41 Quartieren daraus, die in allen 24 Wintern von 1985/86 bis 2008/09 kontrolliert worden sind.



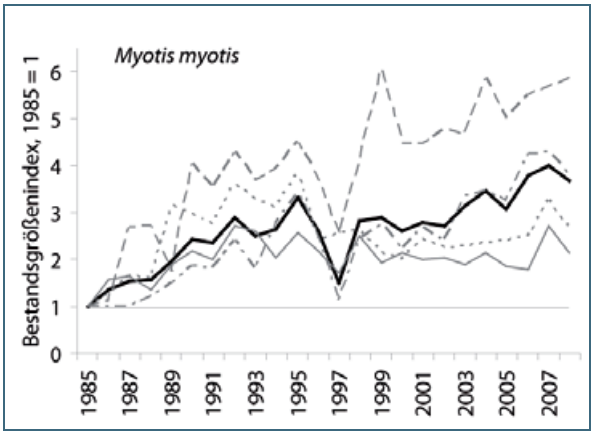
14.1: Alle Arten; WQ: 474; mAW: 6.507; Basis: 9,6



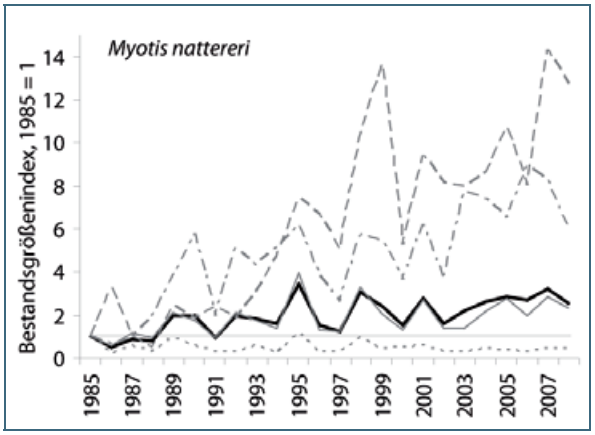
14.2: Mopsfledermaus (ohne Bodenmais); WQ: 209; mAW: 227; Basis: 0,9



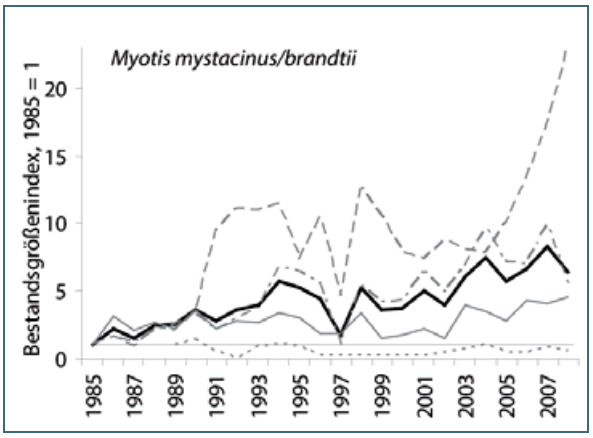
14.3: Wasserfledermaus; **WQ**: 316; **mAW**: 500; **Basis**: 0,6



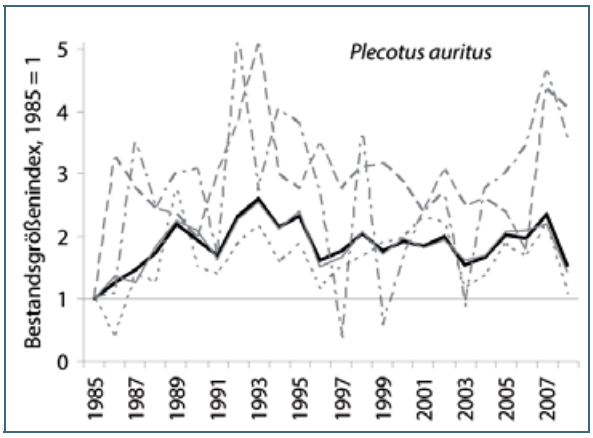
14.4: Mausohr; **WQ**: 420; **mAW**: 3.405; **Basis**: 4



14.5: Fransenfledermaus; **WQ**: 386; **mAW**: 477; **Basis**: 0,8



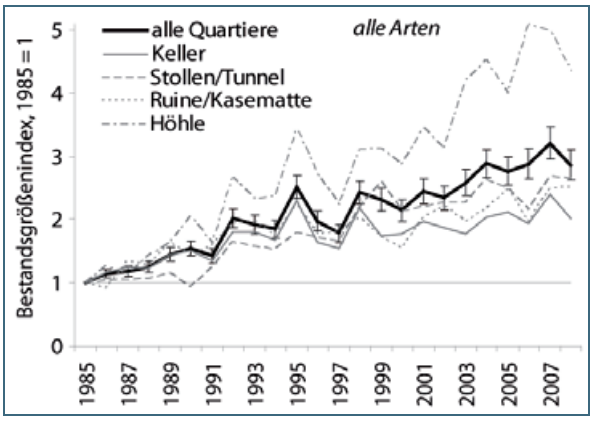
14.6: Bartfledermäuse; **WQ**: 236; **mAW**: 375; **Basis**: 0,4



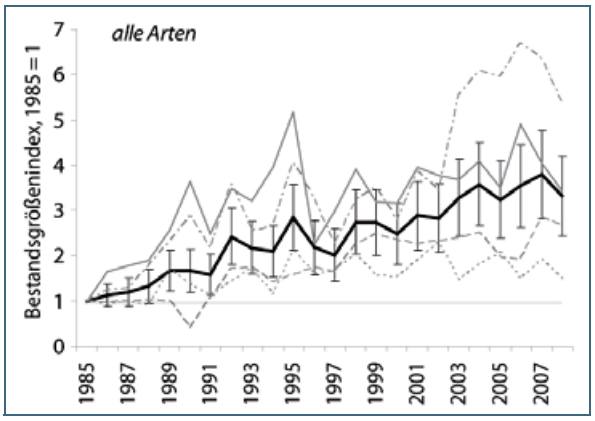
14.7: Braunes Langohr; **WQ**: 422; **mAW**: 605; **Basis**: 1,1

Abb. 14 (14.1.-7): Bestandsentwicklung von sieben Arten in Winterquartieren (WQ) zwischen 1985/86 und 2008/09 – Rohdaten; *Myotis brandtii* und *mystacinus* werden gemeinsam dargestellt; seit Winter 1985/86 mindestens 12-mal kontrollierte Quartiere (n = 474); mAW = mittlere Anzahl Tiere pro Winter; Basis = mittlere Anzahl Tiere pro Quartier im Winter 1985/86 (Bestandsgrößenindex = 1)

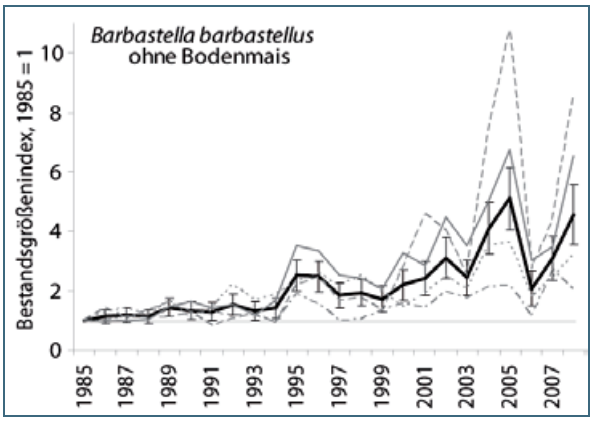
Typische bayerische unterirdische Fledermaus-Winterquartiere: Ehemaliger Bierkeller bei Altenmünster (Lkr. A, Foto: C. Liegl) und Gewölbe der Ruine Homburg (Lkr. MSP, Foto M. Hammer)



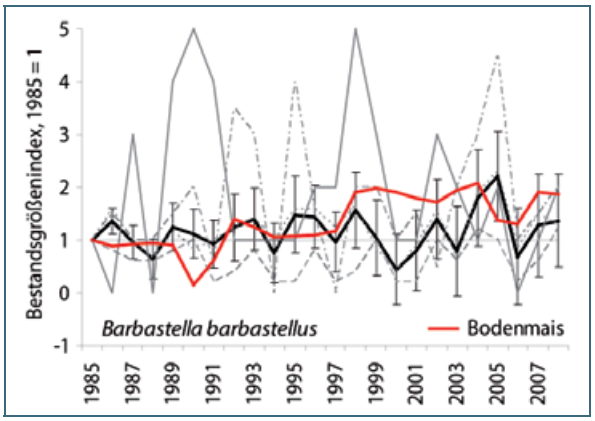
15.1: alle Arten; WQ: 474; mAW: 6507; Basis: 9,6



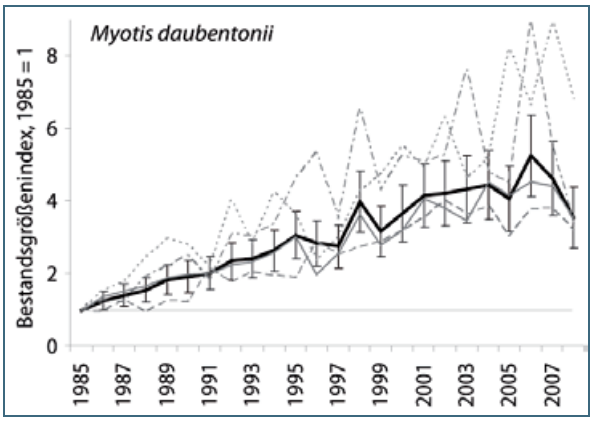
15.2: alle Arten; WQ: 41; mAW: 1857; Basis: 18,9



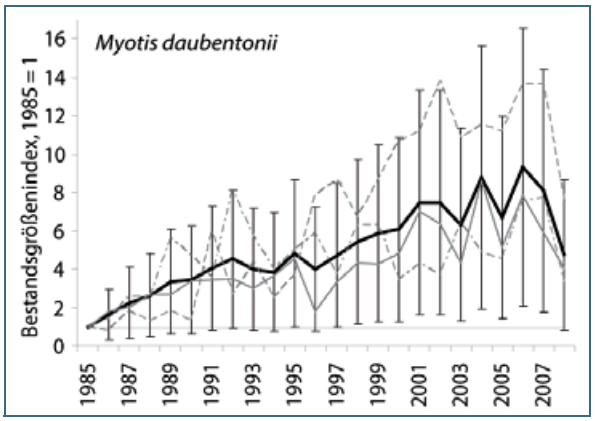
15.3: Mopsfledermaus (ohne Bodenmais); **WQ**: 209; **mAW**: 227; **Basis**: 0,9



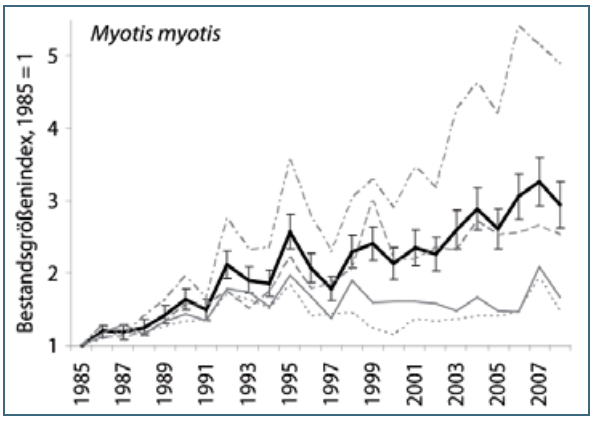
15.4: Mopsfledermaus; **alle WQ**: 17; **mAW**: 29; **Basis**: 1,5; **Bodenmais**: **mAW**: 391; **Basis**: 291



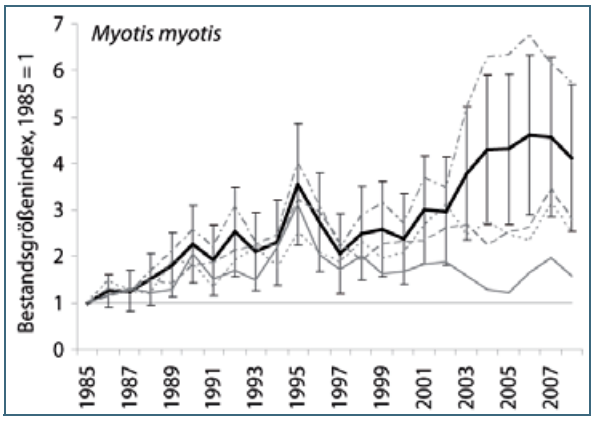
15.5: Wasserfledermaus; WQ: 316; mAW: 500; Basis: 0,6



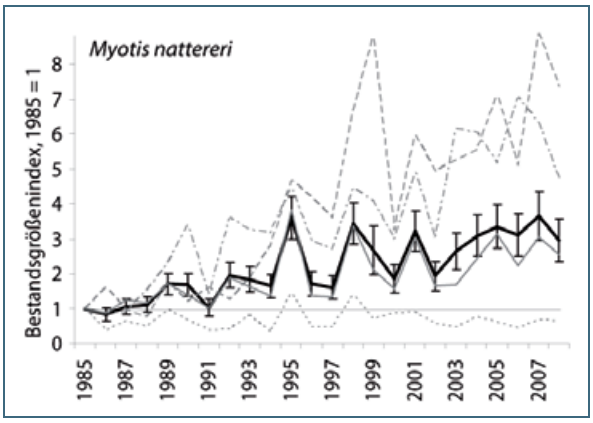
15.6: Wasserfledermaus; WQ: 41; mAW: 166; Basis: 0,8; kein Index für Ruine/Kasematte, da kein Nachweis im Bezugsjahr 1985



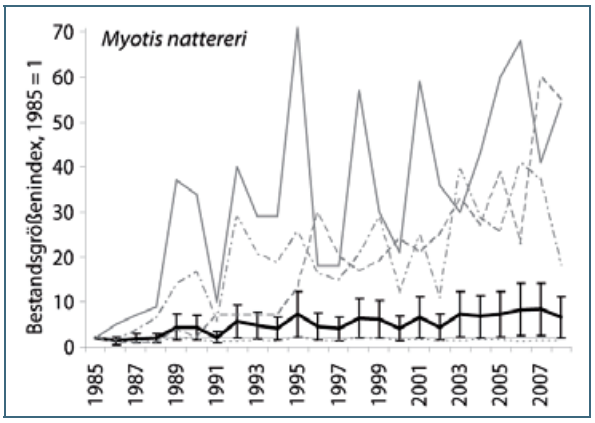
15.7: Mausohr; **WQ**: 420; **mAW**: 3405; **Basis**: 4



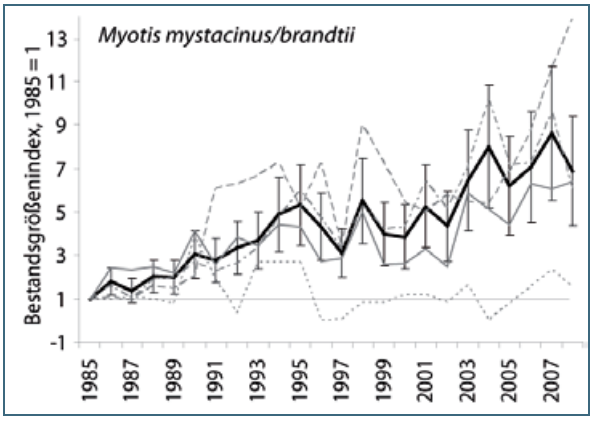
15.8: Mausohr; **WQ**: 41; **mAW**: 751; **Basis**: 6,7



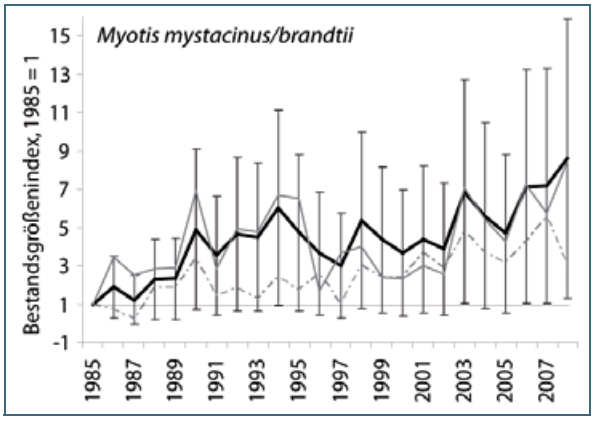
15.9: Fransenfledermaus; **WQ**: 386; **mAW**: 477; **Basis**: 0,8



15.10: Fransenfledermaus; **WQ**: 41; **mAW**: 118; **Basis**: 0,7

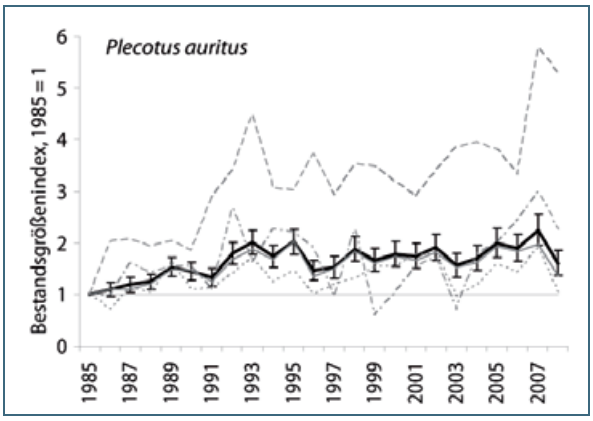


15.11: Bartfledermäuse; **WQ**: 236; **mAW**: 375; **Basis**: 0,4

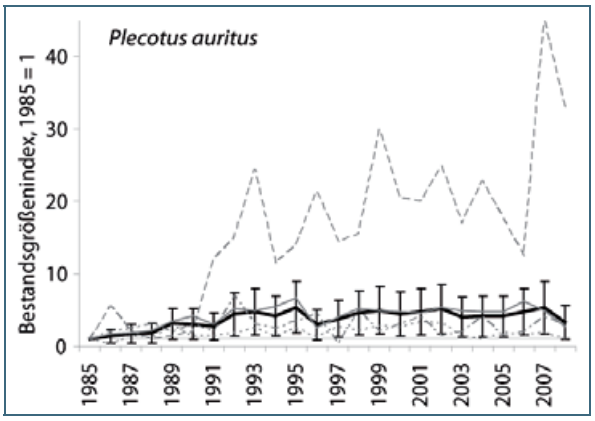


15.12: Bartfledermäuse; **WQ**: 32; **mAW**: 123; **Basis**: 0,9. Kein Index für Ruine/Kasematte und Stollen/Tunnel, da kein Nachweis in diesen Quartiertypen im Bezugsjahr 1985

Abb. 15 (15.1-12): Bestandsentwicklung von sieben Arten in Winterquartieren (WQ) zwischen 1985/86 und 2008/09 – TRIM-Modelle. Brandt- und Kleine Bartfledermaus Myotis brandtii und mystacinus werden gemeinsam dargestellt. Links: seit Winter 1985/86 mindestens 12-mal kontrollierte Quartiere (n = 474), rechts: davon seit 1985/86 jährlich kontrollierte Quartiere (n = 41); angegeben ist jeweils die Zahl der WQ, in denen die Art mindestens einmal festgestellt wurde; Fehlerbalken: 95% Konfidenzintervall; mAW = mittlere Anzahl Tiere pro Winter; Basis = mittlere Anzahl Tiere pro Quartier 1985/86 (Bestandsgrößenindex = 1)



15.13: Braunes Langohr; **WQ**: 422; **mAW**: 605; **Basis**: 1,1



15.14: Braunes Langohr; **WQ**: 40; **mAW**: 196; **Basis**: 1,3

Abb. 15 (15.13-14): Bestandsentwicklung von sieben Arten in Winterquartieren (WQ) zwischen 1985/86 und 2008/09 – TRIM-Modelle. Links: seit Winter 1985/86 mindestens 12-mal kontrollierte Quartiere (n = 474), rechts: davon seit 1985/86 jährlich kontrollierte Quartiere (n = 41); angegeben ist jeweils die Zahl der WQ, in denen die Art mindestens einmal festgestellt wurde; Fehlerbalken: 95 % Konfidenzintervall; mAW = mittlere Anzahl Tiere pro Winter; Basis = mittlere Anzahl Tiere pro Quartier 1985/86 (Bestandsgrößenindex = 1)

Alle Arten (Abb. 14.1, 15.1, 15.2)

Der Verlauf der Kurven in Abb. 14.1 (Rohdaten) und 15.1 (Modellierung) vermittelt dem Betrachter unzweifelhaft einen Anstieg der in Winterquartieren beobachteten Fledermauszahlen zwischen 1985/86 und 2008/09. Wenngleich dieser Trend auch nicht von Jahr zu Jahr kontinuierlich aufwärts verlief, so ist der positive Gesamttrend innerhalb des 95%-Konfidenzintervalls in allen Jahren signifikant[3] (Abb. 15.1). Der Bestand stieg in allen vier Quartiertypen an, am stärksten dabei in Höhlen, am geringsten in Kellern. In diesem Quartiertyp wuchs der Bestand seit Mitte der 1990er Jahre praktisch nicht mehr.

Die Kurven in den 41 durchgängig gezählten Quartieren verlaufen ähnlich (Abb. 15.2): Auch hier geht der Trend aufwärts, mit einem besonders starken Anstieg in den elf Höhlen ab 2003/04. Warum sollte jedoch der Bestand in einem Quartiertyp stärker ansteigen als in den anderen? Eine Erklärung für dieses Phänomen liegt nicht unmittelbar auf der Hand. Die Höhlen sind naturräumlich im Frankenjura gelegen, aber der Einzugsbereich für die überwinternden Fledermäuse reicht weit über diesen Naturraum hinaus, wie z. B. Wiederfunde von in Wochenstuben und an Schwarmquartieren beringten Mausohren zeigen (s. MESCHEDE & RUDOLPH 2004). Warum nicht auch der Bestand in den fränkischen Kellern oder den Stollen/Tunneln und Ruinen/Kasematten deutlicher ansteigt, ist zurzeit nicht verständlich.

Bei Betrachtung der einzelnen Arten (Abb. 14.2-7, 15.3-14) wird klar, dass vor allem das Mausohr zu dem Anstieg in den Höhlen beiträgt (Abb. 14.4., 15.7), des Weiteren Wasser- und Fransenfledermäuse (Abb. 14.3, 14.5, 15.5, 15.9).

Erst ab 1998/99 wurde in jedem Winter eine etwa vergleichbare Zahl an Quartieren kontrolliert (≥ 85% aller 474 Quartiere). Kann der Bestandsanstieg davor also „echt“ sein? Muss man nicht annehmen, dass einige individuenreiche Quartiere erst später hinzukamen und dass zu Beginn des Monitorings noch gar nicht alle größeren und wichtigen Quartiere bekannt waren? Diese Frage lässt sich anhand der 156 Quartiere überprüfen, die bereits seit 1985 im Datenpool enthalten sind: In allen 24 Wintern stieg der Bestand in ihnen stärker an als in allen 474 Quartieren. Der Bestandsanstieg in den An-

[3] Der Bestandsgrößenindex für ein gegebenes Jahr weicht dann signifikant vom Basisjahr ab, wenn der Wert 1 außerhalb des 95% Konfidenzintervalls liegt. Dies ist in Abb.15.1 in allen Jahren ab 1986/87 der Fall.

fangsjahren ist also echt und wird auch unterstützt von den Beobachtungen in den 41 jährlich kontrollierten Quartieren (Abb. 15). **Insgesamt setzte sich der im Fledermausatlas beschriebene Aufwärtstrend auch in den letzten sieben Jahren fort.**

Barbastella barbastellus – Mopsfledermaus (Abb. 14.2, 15.3, 15.4)

Die Entwicklung im Silberbergwerk Bodenmais im Bayerischen Wald wird gesondert betrachtet (Abb. 15.4, rote Kurve). Mit im Mittel mehr als 600 Fledermäusen im Winter, darunter 400 Mopsfledermäuse, ist dieses Quartier nicht nur das im langjährigen Durchschnitt individuenreichste Winterquartier in Bayern, sondern vor allem auch ein europaweit wichtiges Winterquartier für die Mopsfledermaus. Es allein beherbergt über den gesamten Zeitraum betrachtet 65% (28-83%) des bekannten bayerischen Winterbestandes dieser Art.

Bei der Mopsfledermaus fällt vor allem der unterschiedlich starke Verlauf des Kellerindexes zwischen Rohdaten (Abb. 14.2) und Modellierungen (Abb. 15.3) auf, letzterer erscheint weniger extrem. Die Hauptaussage zwischen beiden Ansätzen geht jedoch konform: Die Bestandsentwicklung der Mopsfledermaus verzeichnet demnach im ersten Drittel bis 1994/95 einen schwachen Anstieg (Abb. 15.3). Seit Mitte der 1990er Jahre jedoch bewegt sich die Kurve merklich aufwärts, wenn auch mit teilweise starken Schwankungen. Dieser Aufwärtstrend speist sich hauptsächlich aus den Kellern und Stollen, also vor allem aus den Naturräumen Frankens und den ostbayerischen Mittelgebirgen. Der bisher steilste Anstieg fand in den beiden Wintern 2004/05 und 2005/06 statt, gefolgt von einem drastischen Abfall im darauf folgenden Winter. Diese Entwicklung spiegelt sich in allen Quartiertypen wider, was nahelegt, dass es sich um ein allgemeines und überregionales Phänomen handelte und nicht auf bestimmte Regionen beschränkt war. Eine plausible Erklärung sind die Wintertemperaturen, die sich gegensätzlich zu den Fledermauszahlen verhielten: waren die beiden Winter mit großen Zahlen überdurchschnittlich kalt, so wurde der Winter 2006/07 mit einer niedrigen Zahl an Mopsfledermäusen als warmer Rekordwinter verbucht (Abb. 1). In den 17 Quartieren, in denen jährlich Mopsfledermäuse gezählt wurden, ist dagegen kein eindeutiger Trend zu erkennen, jedoch ist hier die durchschnittliche Zahl der pro Winter gefundenen Mopsfledermäuse mit 29 vergleichsweise gering (Abb. 15.4) und die Aussagekraft dadurch eingeschränkt. Die Entwicklung im Massenquartier Bodenmais ist zweigeteilt: ein mehr oder weniger stabiler Bestand bis 1996/97, anschließend ein klarer Aufwärtstrend, der damit dem allgemeinen Trend entspricht. In den beiden warmen Wintern 2006/07 und 2007/08 wies auch dieses Quartier etwa ein Drittel weniger Mopsfledermäuse auf als in den Jahren davor und danach. Der Blick auf frühere Jahre verrät jedoch, dass der Aufwärtstrend nur eine relative Bestandserholung darstellt, konnten doch im Winter 1958/59 von M. KRAUS und A. GAUCKLER noch fast 4.000 Mopsfledermäuse gezählt werden. Davon sind die aktuellen Zahlen (zwischen 400 und 600 Tiere in den letzten zehn Wintern, im Mittel 521) immer noch weit entfernt.

Zumindest aus einer weiteren europäischen Region wird Ähnliches berichtet: Langjähriges Wintermonitoring in Polen hat gezeigt, dass auch dort der Winterbestand der Mopsfledermaus stabil ist oder zunimmt (z. B. LESIŃSKI et al. 2005).

Gegenüber dem Stand im Fledermausatlas dauert der positive Gesamttrend in Bayern erfreulicherweise an, der Anstieg ist signifikant ($p < 0,05$).

Myotis daubentonii – Wasserfledermaus (Abb. 14.3, 15.5, 15.6)

Der Aufwärtstrend, der schon im Atlas beschrieben wurde, setzte sich bis 2006/07 fort. Beide Analysen verlaufen dabei sehr ähnlich (Abb. 14.3, 15.5). In den darauf folgenden zwei Wintern fällt die Kurve dagegen ungewöhnlich stark ab (Daten von 2009/10 lagen noch nicht vor). Der Gesamttrend lässt sich in allen vier Quartiertypen nachvollziehen, wobei der Bestand in Ruinen und Höhlen stärker zu schwanken scheint als in Kellern und Stollen. Die insgesamt stärkere Zunahme in Höhlen könnte jedoch auch methodisch beeinflusst sein, denn in früheren Jahren wurden in Höhlen überwiegend Mausohren gezählt, die insgesamt auffälliger sind. In den zehn der 15 Ruinen, in denen bisher Was-

serfledermäuse gezählt wurden, konnten im Referenzwinter 1985/86 keine Wasserfledermäuse dokumentiert werden. Der jüngste Abwärtstrend ist jedoch in allen vier Quartiertypen gleichermaßen erkennbar. Interessanterweise ist dieser Trend auch bei den anderen *Myotis*-Arten und dem Braunen Langohr zu sehen, nicht aber bei der Mopsfledermaus. Ob die zwei überdurchschnittlich warmen Winter 2006/07 und 2007/08 hierbei eine Rolle gespielt haben könnten, ist unklar. Dazu wäre eine genauere Betrachtung des Temperaturverlaufs über die Wintermonate und einzelner Quartiere notwendig, denn eine niedrige Zahl an Fledermäusen 2007/08 mag sich aus einem warmen Winter erklären, nicht jedoch die hohe Zahl im noch wärmeren Vorjahreswinter 2006/07. Es bleibt abzuwarten, was die Zahlen des vergangenen Winters 2009/10 zu diesem Trend ergänzen und wie sie im Verhältnis zu den Wintertemperaturen stehen, die in diesem Winter unterdurchschnittlich waren.

Der Gesamttrend aus allen 474 Quartieren (316 davon mit Wasserfledermäusen) in Abb. 14.3 und 15.5, wird in den 41 jährlich kontrollierten Quartieren reflektiert (Abb. 15.6). Allerdings steigt der Bestand in den fünf Stollen dabei am stärksten. Signifikant verschieden vom Basiswert 1985/86 sind die einzelnen Indizes erst ab 1998/99 mit Ausnahme des letzten Winters. Die breite Ausdehnung des 95%-Konfidenzintervalls bedeutet, dass die Entwicklung nicht in allen Quartieren gleichermaßen verlief. **Sowohl der Anstieg in allen als auch in den jährlich kontrollierten Quartieren ist signifikant ($p < 0{,}01$).**

Zwei Wasserfledermäuse im Winterquartier.
Foto: M. Hammer

Myotis myotis – Mausohr (Abb. 14.4, 15.7, 15.8)

Das Mausohr erfuhr in den vergangenen 25 Jahren einen beinahe stetigen Aufwärtstrend in den Winterquartieren mit einem stärkeren Rückgang nur zwischen 1995 und 1997. Auch hier stimmen Rohdaten und TRIM-Modellierungen weitgehend überein (Abb. 14.4, 15.7). Bei dieser Art ist eine interessante Aufsplittung bei den Quartiertypen zu sehen: Bis Mitte der 1990er Jahre steigt der Bestand in allen vier Quartiertypen, danach bleibt er in Kellern und Ruinen stabil oder nimmt sogar leicht ab. Ab ca. 1995 speist sich der Gesamtanstieg im Wesentlichen aus den in Höhlen und Stollen gezählten Mausohren.

Der gleiche Gesamttrend ist auch in der Graphik auf Basis der 41 jährlich kontrollierten Quartiere zu sehen. Auch hier sticht in ähnlicher Weise vor allem der Anstieg in Höhlen, insbesondere ab 2003/04, heraus, während der Bestand in Kellern nach 1995 sogar deutlich abnimmt und nach 20 Jahren fast auf das Ausgangsniveau von 1985/86 zurückgefallen ist. Die Zahl in Ruinen und Stollen bleibt mehr oder weniger stabil. Der Einbruch zwischen 1995 und 1997 tritt in dieser Quartierauswahl deutlich

hervor. Auch hier sind die breiten Fehlerbalken ein Hinweis darauf, dass die Entwicklung in den Quartieren nicht gleichermaßen verlief. **Dennoch sind die Indizes ab 1989/90 signifikant verschieden vom Ausgangswert und auch die positiven Trends beider Analysen sind signifikant (p < 0,01).**

Die Tatsache, dass durchschnittlich jede zweite gezählte Fledermaus im Winter ein Mausohr ist (Abb. 13), erklärt die Ähnlichkeit dieses Bestandstrends mit dem aller Arten (Abb. 14.1, 15.1).

Myotis nattereri – Fransenfledermaus (Abb. 14.5, 15.9, 15.10)

Der Bezug der Winterquartiere durch Fransenfledermäuse ist stark temperaturabhängig, warme bzw. kalte Witterung schlägt sich direkt in der Zahl der angetroffenen Tiere nieder (s. Abschn. 1. 2). Die Entwicklung des Bestandes geht wie bei den meisten Arten über den gesamten Zeitraum zwar aufwärts, jedoch – vermutlich aus diesem Grund – mit deutlich stärkeren Schwankungen als z. B. bei der Wasserfledermaus oder dem Mausohr. Die Kurvenverläufe der einzelnen Quartiertypen folgen diesen Schwankungen, die besonders stark in den Höhlen sind, während sie bei den Ruinen sogar unter das Ausgangsniveau fallen und der Bestand hier insgesamt eher abnimmt. Rohdaten (Abb. 14.5) und Modellierung (Abb. 15.9) stimmen in dieser Hinsicht relativ gut überein. Es fällt eine starke Übereinstimmung vor allem des Kellerindexes mit dem Gesamtindex auf, der darauf zurückzuführen ist, dass im Mittel ca. die Hälfte aller Fransenfledermäuse in Kellern gezählt wird.

Enorme Schwankungen wie bei keiner anderen Art verzeichnet der Bestand in den 20 Kellern der 41 jährlich aufgesuchten Quartiere (Abb. 15.10; vgl. auch Abb. 2). Insgesamt aber wächst er hier und auch in Höhlen und Stollen ist die Entwicklung positiv, wenn auch ebenfalls unter großen Schwankungen. Die teilweise sehr hohen Indexwerte werden durch kleine Referenzwerte verursacht; beispielsweise wurde im ersten Winter im Mittel nur eine Fransenfledermaus in den Kellern bzw. Stollen gefunden.

Wie aufgrund der Unterschiede zwischen den Quartiertypen zu erwarten, fallen die Konfidenzintervalle des Gesamtmodells sehr groß aus. Auch wenn die Indizes in beiden Berechnungen (Abb. 15.9, 15.10) nicht in allen Jahren signifikant verschieden vom Ausgangswert sind, so **ist doch der Anstieg in beiden Fällen insgesamt signifikant (p < 0,01).**

Myotis mystacinus/brandtii – Bartfledermäuse (Abb. 14.6, 15.11, 15.12)

Die beiden Bartfledermausarten (Brandtfledermaus/Große Bartfledermaus und Kleine Bartfledermaus) werden im Winter nur in Ausnahmefällen unterschieden, so dass ihre Bestandsentwicklung hier gemeinsam betrachtet wird.

Das Bild des Aufwärtstrends wiederholt sich auch bei den Bartfledermäusen in ganz ähnlicher Weise wie beim Mausohr, und zwar sowohl bei den Rohdaten als auch beim TRIM-Modell (Abb. 14.6, 15.11). Lediglich in den Ruinen/Kasematten schwankt der Bestand um den Basiswert (Abb. 15.12), während wieder vor allem die Höhlen eine starke Zunahme verzeichnen. Und auch bei diesen Arten ist ein vergleichsweise starker Einschnitt zwischen 1995/96 und 1997/98 erkennbar. **Der Anstieg ist signifikant (p < 0,01)**.

Die 32 mit Bartfledermäusen besetzten, jährlich besuchten Quartiere verzeichnen zwar ebenfalls einen Gesamtzuwachs, doch erscheint nach dem Einschnitt Mitte der 1990er Jahre die Erholung „schleppender“. Extrem breite Konfidenzintervalle mahnen zur Vorsicht bei der Interpretation, die Indizes sind erst in den letzten Jahren signifikant verschieden vom Basiswert und die Zuverlässigkeit der Aussagekraft der Kurve ist damit eingeschränkt.

Plecotus auritus – Braunes Langohr (Abb. 14.7, 15.13, 15.14)

Den geringsten Zuwachs unter allen Arten verzeichnet nach diesen Trendanalysen das Braune Langohr. Doch ist auch hier ein Quartiertyp stärker vertreten als die anderen, nämlich die Stollen und bei Betrachtung der Rohdaten auch noch die Höhlen. In beiden Quartiertypen werden aber vergleichsweise wenige Braune Langohren gezählt. Fast 75% der Braunen Langohren werden dagegen in Kellern beobachtet, weswegen der Kurvenverlauf dieses Quartiertyps dem aller Quartiere sehr ähnlich ist. Wie bei den *Myotis*-Arten fällt auch hier der Trend im letzten Winter wieder ab, **jedoch ist der Anstieg über alle Jahre betrachtet signifikant (p < 0,01)**.

Die zehn Höhlen treten in den jährlich kontrollierten Quartieren durch extrem hohen Zuwachs und vergleichsweise große Schwankungen besonders hervor. Der Bestandstrend in diesen Quartieren ist insgesamt betrachtet ebenfalls ansteigend, allerdings nicht in allen Jahren signifikant. Er dürfte im Wesentlichen aus den zunehmenden Zahlen in den Höhlen und Kellern genährt werden. Auch hier könnten steigende Zahlen in Höhlen, ähnlich wie bei der Wasserfledermaus, methodisch beeinflusst sein.

Weitere Arten

Weitere Arten sind in den 474 dauerbeobachteten Quartieren nur in geringer Zahl sichtbar: Im Mittel werden 26 **Nordfledermäuse** (in insgesamt 11,6% der Quartiere), 40 **Breitflügelfledermäuse** (19,2% der Quartiere), 34 **Graue Langohren** (27,9% der Quartiere) und 41 **Bechsteinfledermäuse** (42,4% der Quartiere) pro Winter gezählt. Für die Bechsteinfledermaus gibt es starke Hinweise darauf, dass sie häufiger in Winterquartieren anwesend ist als für den Kontrolleur sichtbar: Zahlreiche Bilder von Fotofallen in Verbindung mit Lichtschrankenzählungen an vier Winterquartieren in Bayern (KUGELSCHAFTER 2008, 2009) deuten jedenfalls darauf hin, dass sich ein Vielfaches des gezählten Bechsteinfledermausbestandes in den Quartieren aufhält. Offenbar kriechen die Tiere tief in Spalten, so dass sie nicht mehr auffindbar sind. Bilanzierungen zu den Mengenverhältnissen der einzelnen Arten konnten bisher jedoch bei den Lichtschrankenzählungen nicht vorgenommen werden, d. h. ein Abgleich zwischen aus- und einfliegenden Tieren anhand von Fotos ist nicht möglich.

Einen Sonderfall stellt die **Zwergfledermaus** i. w. S., also das Artenpaar Zwerg-/Mückenfledermaus, dar. Sie wird mit durchschnittlich 108 Individuen in maximal 35 Quartiere gefunden, wobei hier seit etwa zehn Jahren den Zählungen nach zu urteilen eine enorme Zunahme stattfand, ganz besonders in den Kasematten der Kulmbacher Plassenburg (1990/91 30 Tiere, 2008/09 mehr als 200). Der Großteil der Tiere dürften Zwergfledermäuse sein, sie werden aber im Winter nicht von Mückenfledermäusen unterschieden. Ob ihr Bestand tatsächlich so stark zunahm, lokale Umgruppierungen verantwortlich zu machen sind oder klimatische Faktoren das Überwinterungsverhalten beeinflussen (größere Mengen am äußeren Rand der Spalten sichtbar als früher?), ist unklar.

Nur vereinzelt tauchen **Abendsegler, Wimper-, Rauhaut-,** und **Zweifarbfledermaus** in den 474 ausgewählten Quartieren auf (weniger als zehn Tiere pro Art seit 1985/86). Von der **Kleinen Hufeisennase** werden im Mittel acht Tiere pro Winter, verteilt auf insgesamt 18 Quartiere gezählt. Die Winterquartiere der **Großen Hufeisennase** dürften fast alle bekannt sein, seit 1985/86 waren es 15, in denen im Durchschnitt 27 Tiere pro Winter beobachtet werden (s. Abschn. 3.2.4).

Bestandsentwicklung in Winterquartieren – Gesamtdiskussion

Schon lange ist klar, dass ein Großteil der Winterschläfer dem Kontrolleur verborgen bleibt – das ergibt sich allein aus dem Vergleich des bekannten Sommerbestandes vieler Fledermausarten mit den im Winter gefundenen Individuen (s. Kap. 3.2). Mehrere Lichtschrankenuntersuchungen an Winterquartieren in Nordbayern – ein Keller in Unterfranken, drei Höhlen in der nördlichen und mittleren Frankenalb – ergaben erhebliche Unterschiede zwischen der visuell und mittels Lichtschranken ermittelten Anzahl an Fledermäusen (KUGELSCHAFTER 2008, 2009 und mdl. Mittlg., Tab. 5).

Quartier (Lkr.)/Winter	Visuelle Zählung	Lichtschranken-zählung	Faktor
Keller in Sulzthal (KG) 2007/08	74	195	2,6
Keller in Sulzthal (KG) 2008/09	68	260	4
Geißloch (LAU) 2009/10	10	100	10
Alfelder Windloch (LAU) 2008/09	271	3.188	12
Moggaster Höhle (FO) 2008/09	10	159	16
Galgenberghöhle (NM) 2009/10	n. m.	200	?

Tab. 5:
Vergleich der Ergebnisse der visuellen (klassischen) Quartierkontrollen mit Lichtschrankenzählungen an einigen Winterquartieren in Nordbayern;
n. m. = nicht möglich

Visuelle Winterzählungen sind zur Ermittlung absoluter Zahlen oder Populationsgrößen daher nicht geeignet. Sind konventionelle Winterzählungen dennoch sinnvoll, lassen sich anhand der kleinen, im Winter sichtbaren Teile der Populationen überhaupt Trends der Bestandsentwicklung erkennen? Beschreibt man mit den Zählungen nicht eher nur die Unterschiede im Verhältnis der sichtbaren zu den verborgenen Tieren?

Aus den 24-jährigen visuellen Zählungen in Bayern kann zunächst eine relative Abschätzung der Entwicklung des **sichtbaren Bestandes** abgeleitet werden, zumal, wenn man zusätzlich auf einen Datenpool aus jährlich kontrollierten Quartieren zurückgreifen kann. Das langfristige Winterquartiermonitoring erlaubt aber auch echte Rückschlüsse auf die **Populationsentwicklung**. Voraussetzung ist:

1. Man geht davon aus, dass sich das Winterschlafverhalten der einzelnen Arten, also das Verhältnis der sichtbaren zu den verborgenen Tieren, über die Jahre nicht wesentlich geändert hat.

2. Ferner ist es legitim anzunehmen, dass der Erfassungsfehler über die Jahre gleich und damit das Verhältnis von sichtbaren zu übersehenen Tieren ebenfalls konstant bleibt. Die Kontrollen der Dauerbeobachtungsquartiere in Bayern werden seit vielen Jahren großteils von den gleichen Personen und auch zu jahreszeitlich vergleichbaren Terminen durchgeführt. Die Beleuchtungstechnik hat sich allerdings im Laufe der Zeit verbessert, was insbesondere in hohen Quartieren, d. h. in manchen Höhlen, zu einer besseren Wahrnehmbarkeit mancher Individuen geführt haben dürfte. Generell war es aber seit Beginn des Winterquartiermonitorings in Bayern Standard, mit starken elektrischen Lampen zu kontrollieren, so dass dieser Effekt sicherlich nur einen geringen Einfluss auf die Zählergebnisse hat und keinesfalls die kontinuierlichen Trends erklären kann.

3. Klimatische Veränderungen veranlassen nicht per se mehr Tiere, in die Quartiere zu fliegen bzw. aus den Verstecken hervorzukommen und sich frei in die Quartiere zu hängen. Die Witterung ist allerdings verantwortlich für jährliche Schwankungen, weil viele Individuen das unterirdische Quartier erst bei kalten Temperaturen aufsuchen (s. Abschn. 1.2). Daten zu möglichen Veränderungen des Klimas von Winterquartieren fehlen; unter der bisherigen Annahme einer allgemeinen Klimaerwärmung (s. Abb. 1) und damit einer möglichen Veränderung des Mikroklimas in den Winterquartieren wäre jedoch der gegenteilige Effekt zu erwarten: Tiere müssten sich kältere Plätze suchen und die Zahl in den Winterquartieren zunehmen. Die in Bayern zu beobachtende Klimaveränderung mit einer deutlichen Entwicklung hin zu wärmeren Sommerhalbjahren (Abb. 1) bietet aber eine der plausiblen Erklärungsmöglichkeiten für die positive Entwicklung der Bestände vieler Arten, die sich auch im sichtbaren Bestand in Winterquartieren niederschlägt.

Die tatsächliche Zahl überwinternder Fledermäuse ist – das zeigen die Untersuchungen mittels Lichtschranken – nur mit technisch hohem Aufwand und an wenigen Quartieren ermittelbar; das Monitoring auf Artniveau über eine so lange Zeitspanne und so repräsentativ, d. h. an so vielen Quartieren wie in Bayern durchgeführt, wäre gänzlich unmöglich.

Lichtschrankenuntersuchungen helfen auf der anderen Seite beim Verständnis der Bedeutung von Winterquartieren. Man muss – vor allem in unübersichtlichen und spaltenreichen Quartieren wie Höhlen – im Regelfall davon ausgehen, dass der Überwinterungsbestand wesentlich höher liegt als zu sehen ist, wenn auch besonders individuenreiche Quartiere wie das Alfelder Windloch (s. Tab. 5) vermutlich selten sind. Selbst das Beispiel des übersichtlichen, nur mit wenigen Klüften versehenen Bierkellers in Sulzthal zeigt, dass ein Mehrfaches der sichtbaren Fledermäuse in einem solchen spaltenarmen Quartier überwintern kann. Für Schutzbemühungen sind dies ungemein wichtige Ergebnisse!

Den modellierten Trends und den unverändert aufgetragenen Rohdaten ebenso wie die Entwicklung in der kleineren Stichprobe an jährlich kontrollierten Quartieren ist die allgemeine Trendrichtung gemeinsam. Die TRIM-Analysen erscheinen daher realistisch. Nur bei den selten zu beobachtenden Arten lassen die geringen Individuenzahlen aus den letzten 24 Jahren weder einen signifikanten Abwärts- noch Aufwärtstrend erkennen. Allenfalls beim Grauen Langohr könnte sich ein Abwärtstrend andeuten (vgl. auch Abschn. 4.23).

Unterstützt werden die Ergebnisse einer signifikant positiven Bestandsentwicklung der sieben betrachten Arten (Mausohr, Fransenfledermaus, Wasserfledermaus, Mopsfledermaus, Bartfledermäuse und Braunes Langohr) in Bayern durch die Tatsache, dass nicht nur in Bayern steigende Fledermauszahlen im Winter beobachtet werden. Auch in anderen europäischen Regionen wird über eine Zunahme der Fledermäuse in den Winterquartieren berichtet, so beispielsweise in Großbritannien, wo Kleine Hufeisennasen, Fransenfledermäuse und Bartfledermäuse zwischen 1997 und 2008 in Winterquartieren signifikant zunahmen (BCT 2008), und auch in Polen, wo mehr Mopsfledermäuse gezählt werden (LESIŃSKI et al. 2005). In Tschechien wurde ein allgemeiner positiver Trend für die Kleine Hufeisennase, Wasserfledermaus, Mopsfledermaus, Nordfledermaus und das Mausohr festgestellt (EUROBATS 2009). Die Bestandsentwicklung in einzelnen, noch länger untersuchten Winterquartieren (z. B. Bismarck- und Maximiliansgrotte, s. MESCHEDE & RUDOLPH 2004) spiegelt die langfristige Entwicklung ebenfalls gut wider. Alle diese Erkenntnisse basieren auf jährlichen Monitoringdaten in Form von Zählungen des sichtbaren Bestandes. Und nicht zuletzt wird die Einschätzung der positiven Bestandsentwicklung in bayerischen Winterquartieren durch die Daten des Monitorings der Sommerquartiere gestützt (s. Kap. 3.2), auch wenn nur für wenige Arten (Mausohr, Große Hufeisennase) Daten aus dem Sommer- und Wintermonitoring vorliegen.

3.2 Sommerquartiere, Wochenstuben

Dieser Abschnitt behandelt diejenigen Arten, deren Bestandsentwicklung im Sommer seit vielen Jahren in einem Monitoringprogramm verfolgt wird, im Falle des Mausohrs seit Einrichtung der Koordinationsstellen.

3.2.1 *Myotis myotis* – Mausohr

Die Bestandsentwicklung des Mausohrs in den 25 Sommern zwischen 1985 und 2009 wurde ebenfalls mit dem Trendanalysenprogramm TRIM modelliert und bezogen auf Nord- und Südbayern bzw. aus naturräumlicher Sicht beleuchtet (Abb. 16.1-10).

Die Datenvorbereitung erforderte eine Vereinheitlichung der Zählergebnisse. Für die Analysen wurde eine Zählung pro Jahr und Kolonie benötigt, wobei möglichst die Gesamtzahl der Wochenstubentiere eingehen sollte, also Adulte und Jungtiere (= WST). Da die Zählungen nicht für alle Kolonien von Anfang an und auch nicht für alle Kolonien in gleicher Weise durchgeführt wurden, mussten die Daten vor den Geburten und nach dem Flüggewerden der Jungen mit den Korrekturfaktoren 1,7 bzw. 1,5[4] verrechnet werden (s. a. RUDOLPH et al. 2004, ZAHN 1995). Zählungen von Wochenstubentieren wur-

[4] Faktor 1,7 für Ausflugszählungen vor dem 30. Juni und Quartierzählungen bis 14.Juni; Faktor 1,5 für Zählungen ab dem 11. August.

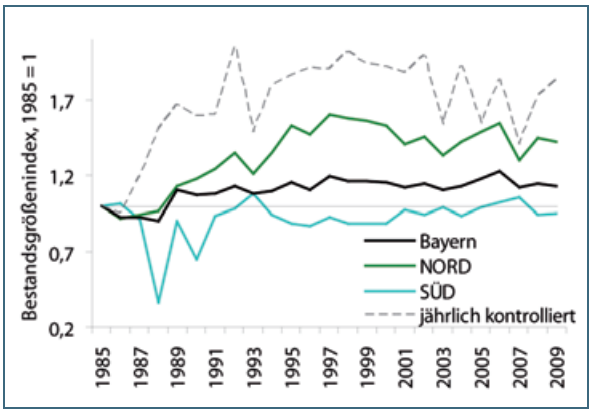
den ohne Korrektur übernommen. Jahre mit Kontrollen, aber ohne Tiere, waren Nullwerte, Jahre mit Kontrollen und anwesenden, aber nicht zählbaren Tieren, wurden wie Jahre ohne Kontrolle (unechte Nullwerte) gewertet. Es gingen Daten zwischen dem 20. Mai und 31. August ein. Ganz überwiegend erfolgen die Kontrollen der Mausohrkolonien in Bayern aber im Zeitraum 1.7. bis 10.8., es werden damit vor allem **Wochenstubentiere** erfasst.

Die Datenbank verzeichnet zum derzeitigen Stand 395 Fundorte des Mausohrs mit Wochenstubennachweisen ab 1985, 202 in Nord-, 193 in Südbayern. Für die Analysen wurden diejenigen Kolonien ausgewählt, die mindestens 12-mal kontrolliert wurden und Daten zwischen dem 20.5. und 31.8. aufweisen. Auf diese Weise ergaben sich 234 Wochenstuben für ganz Bayern (= 59,2%), 115 in Nord-, 119 in Südbayern. In diesen ausgewählten Kolonien waren im Durchschnitt über die 25 Jahre 95% (92-98%) aller in einem Sommer gezählten Mausohren. Die Wochenstuben repräsentieren damit die bekannte Mausohrsommerpopulation sehr gut. In diesem Datenpool sind 12 nordbayerische Kolonien enthalten, die jedes Jahr gezählt wurden.

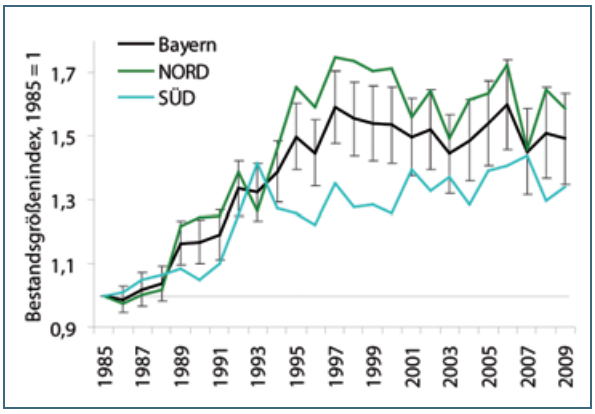
Die Datenbestände wurden einerseits für ganz Bayern und die Zuständigkeitsbereiche der Koordinationsstellen für Fledermausschutz Nord- (Unter-, Mittel- und Oberfranken, Oberpfalz) und Südbayern (Nieder-, Oberbayern, Schwaben), andererseits für die 14 Hauptgruppen der Naturräume in Bayern mit Wochenstubenvorkommen des Mausohrs analysiert. Hier bildet die Donau eine wichtige Grenze, mit dem Schichtstufenland und den ostbayerischen Mittelgebirgen nördlich der Donau und dem Tertiärhügelland, Voralpinen Hügel- und Moorland sowie den Alpen südlich davon.

Die Populationsentwicklung des Mausohrs verläuft in Bayern nicht ganz einheitlich. Bayernweit hat der Bestand seit 1985 zwar zugenommen, die durchschnittliche Koloniegröße in den 234 Wochenstuben nahm in tatsächlichen Zahlen in 25 Jahren um 13% von 294 auf 332 Wochenstubentiere zu, allerdings speist sich dieser Anstieg aus den Daten Nordbayerns (Zunahme von 304 auf 433 Tiere, das entspricht 42%, Abb. 16.1). Die Zählungen in den 12 jährlich kontrollierten Quartieren reflektieren den Trend für das gesamte Nordbayern (s. graue gestrichelte Linie, Abb. 16.1). Die durchschnittliche Koloniegröße in Südbayern hat sich, verglichen mit dem Ausgangsbestand von 1985, praktisch nicht verändert (Abb. 16.1).

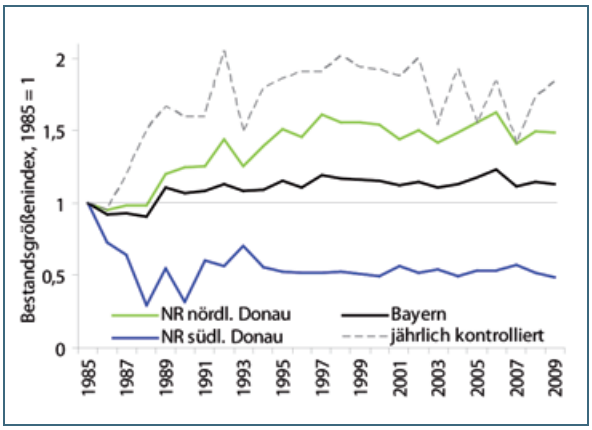
Die TRIM-Modellierung (Abb. 16.2) zeigt für Nord- und Gesamtbayern einen ähnlichen Verlauf wie die Rohdaten (Abb. 16.1), mit einem starken Anstieg bis zum Jahr 1997 und einer seither leicht rückläufigen Entwicklung. Demgegenüber stieg der Bestand in Südbayern nur bis 1993 kontinuierlich stark an, danach nur noch leicht (Abb. 16.2). Während der Verlauf der Modellierung für Nordbayern und Bayern mit dem Verlauf der Kurve der Rohdaten in Abb. 16.1 übereinstimmt, ist die anfängliche Entwicklung für Südbayern gänzlich verschieden. Dafür sind zwei Faktoren verantwortlich: Zum einen wurden in den Jahren 1988 und 1990 einige individuenreiche Quartiere in Südbayern nicht kontrolliert, was die tiefen Einbrüche in Abb. 16.1 erklärt. Zum anderen waren die in den ersten zehn Jahren neu entdeckten Quartiere im Mittel unterdurchschnittlich groß und kompensierten dadurch den tatsächlichen Anstieg der Koloniegrößen in den bereits bekannten Wochenstuben. Die Anfangsjahre unterscheiden sich zwischen Nord- und Südbayern auch aufgrund unterschiedlicher Stichprobengrößen, weil im Basisjahr 1985 in Norden bereits 24 Kolonien kontrolliert wurden, während es im Süden lediglich fünf waren (s. Tab. 6). Erst ab dem Jahr 1990 umfasste auch die südbayerische Stichprobe mehr als 20 Kolonien. Dadurch ergibt sich für die beiden Teildatensätze ein unterschiedlich solider Referenzwert.



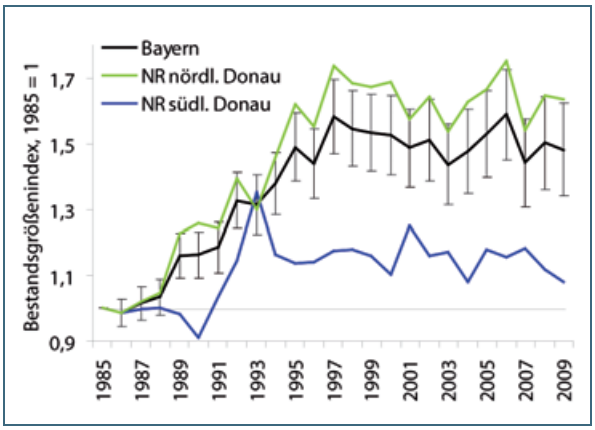
16.1: Bestandsentwicklung in Mausohrwochenstuben in Nord-, Süd- und Gesamtbayern (Verwaltungsgrenzen) sowie in 12 jährlich kontrollierten nordbayerischen Quartieren; Rohdaten



16.2: Bestandsentwicklung in Mausohrwochenstuben in Nord-, Süd- und Gesamtbayern (Verwaltungsgrenzen); TRIM-Modellierung; Fehlerbalken = 95 %. Konfidenz-intervalle für gesamtbayerischen Trend



16.3: Bestandsentwicklung in Mausohrwochenstuben in Gesamtbayern und den Naturräumen nördlich und südlich der Donau sowie in 12 jährlich kontrollierten nordbayerischen Quartieren; Rohdaten



16.4: Bestandsentwicklung in Mausohrwochenstuben in Gesamtbayern und Naturräumen; TRIM-Modellierung, Fehlerbalken = 95 %-Konfidenzintervall für gesamtbayerischen Trend

Abb. 16(16.1-16.4): Berechnungen der Mausohr-Wochenstubenbestandsgrößen in Bayern nach Rohdaten und TRIM-Modellen; mindestens 12-mal kontrollierte Kolonien seit 1985; Basisjahr: 1985, Basiswerte: mittlere Koloniegrößen, s. Tab. 6. NR = Naturraum

In einem zweiten Schritt wurde Bayern gemäß den Naturräumen (genauer: Naturraum-Hauptgruppen) **nördlich** und **südlich der Donau** geteilt (Abb. 16.3, 16.4). Dies entspricht nicht ganz der Aufteilung der Zuständigkeitsbereiche der beiden Koordinationsstellen, da die Verwaltungsgrenzen nicht mit der naturräumlichen Gliederung übereinstimmen (das Gebiet der Koordinationsstelle Südbayern umfasst auch Teile der Frankenalb, die Schwäbische Alb und den Bayerischen Wald). Es zeigt sich vor allem für die **Naturräume südlich der Donau** ein deutlicher Unterschied gegenüber dem verwaltungstechnisch definierten Südbayern, was zeigt, dass die Entwicklung dort stark durch die Kolonien in den nördlich der Donau gelegenen Naturraumanteilen beeinflusst wird: Während die Rohdaten eine rückläufige Entwicklung bis 1993 mit folgendem konstanten Verlauf deutlich unter dem Basiswert zeigen, modelliert TRIM einen Anstieg bis 1993 (mittlere Koloniegröße 244 WST), dem ein mehr oder wenig gleich bleibender Verlauf bis heute, stets 10-20% über dem Ausgangswert, folgt. Der Unterschied kommt wieder von der kleinen Stichprobe (n = 3) für den Basiswert 1985 (348, Tab. 6), der stark durch eine große Kolonie im Voralpinen Hügel- und Moorland beeinflusst und dadurch zu hoch war. Diese Kolonie in Au, Lkr. RO – heute immer noch die größte südlich der Donau –, ist im Mittelwert der 2009 in die Auswertung eingeflossenen Kolonien (171, n = 85, Tab. 6) nicht mehr erkennbar. Die Bestands-

entwicklung südlich der Donau kann also anhand der Rohdaten (Abb. 16.3) erst seit Beginn der 1990er Jahre verlässlich bewertet werden.

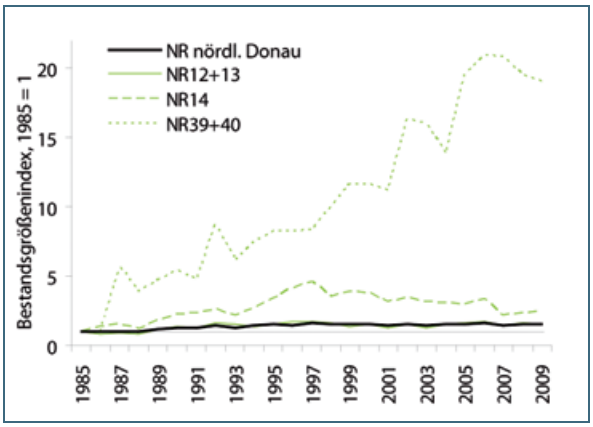
Die Entwicklung des Bestandes **nördlich der Donau** zeigt praktisch den gleichen Verlauf wie den für den Bereich der Koordinationsstelle Nordbayern (Abb. 16.2): Steiler Anstieg bis zum ersten Höhepunkt 1997 (mittlere Koloniegröße 463 Wochenstubentiere), danach eine leicht abnehmende Tendenz bei größeren Schwankungen.

Noch komplizierter wird das Bild beim detaillierteren Blick auf die Entwicklung in den **einzelnen Naturräumen** (Abb. 16.5-16.10). Für die Betrachtung der Rohdaten in den linken Teilabbildungen von Abb. 16 ist es wichtig zu wissen, dass erst ab Anfang der 1990er Jahre in den jeweiligen Bezugsräumen ein überwiegender Teil der Kolonien (≥ 50 %) kontrolliert wurde.

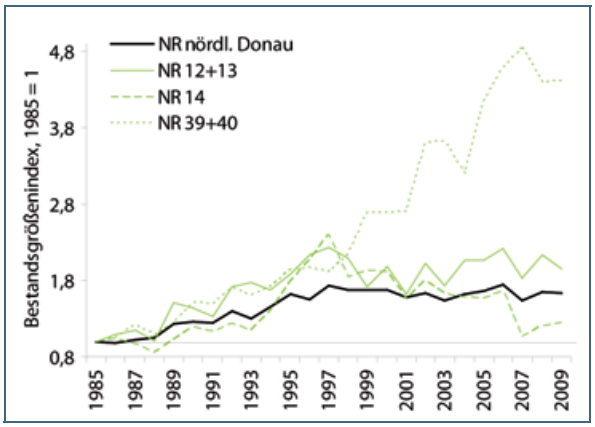
Unter den Naturräumen fallen besonders die östlichen Mittelgebirge auf, das **Thüringisch-Fränkische Mittelgebirge** (NR39) mit dem **Oberpfälzer und Bayerischen Wald** (NR40). Der Kurvenverlauf vermittelt einen deutlich stärkeren Anstieg als in den übrigen Naturräumen (Abb. 16.5, 16.6). Dabei ist zu berücksichtigen, dass im Referenzjahr (hier 1986, da es 1985 keine Kontrollen gab) nur eine einzige, sehr kleine Kolonie kontrolliert wurde (Tab. 6). Während dieser Umstand bei der Indexberechnung über die Rohdaten zu einem sehr hohen Index führt, rechnet TRIM dies in das Modell ein und passt den Index an. Beide Versionen verzeichnen einen Anstieg bis heute. Im Vergleich dazu verlief die Entwicklung in den nordwestlichen Naturräumen Bayerns nur bis etwa 1997 positiv und ist seither stabil (NR12+13, **Gäuplatten im Neckar- und Tauberland** sowie **Mainfränkische Platten**) oder negativ (NR14, **Odenwald, Spessart und Südrhön**). Dieser Eindruck wird auch durch die TRIM-Modellierung unterstützt.

In den drei großen, zentralen Naturräumen Nordbayerns schwankt der Bestand um insgesamt aufwärts tendierende Kurven (Abb. 16.7, 16.8): Unklar ist die Entwicklung im **Oberpfälzisch-Obermainischen Hügelland** (NR07), wo nur vier Kolonien in die Indexberechnung eingehen und erst 1986 die erste kleine Kolonie gezählt wurde (Tab. 6). Der Trend der Rohdaten vermittelt von Beginn an im Gesamtschnitt eine deutliche Aufwärtsentwicklung, während das Modell diese erst nach einem Einbruch ab ca. 1997 erkennen lässt. Da die Stichprobengröße für diesen Naturraum gering ist, ist die Berechnung nicht ganz verlässlich. Klarer ist der Anstieg hingegen im Fränkischen Keuper-Lias-Land (NR11), und auch in der Fränkischen und Schwäbischen Alb (NR08 und 09) nahm der Mausohrbestand zu und ist in den letzten Jahren stabil.

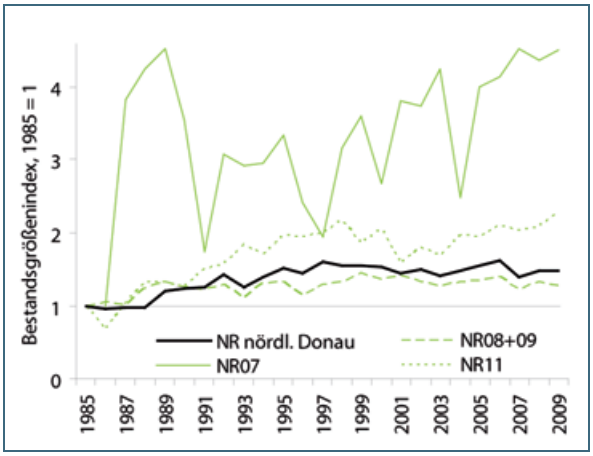
Insgesamt stimmt die Entwicklung in den Kolonien in den Naturräumen nördlich der Donau erstaunlich gut mit der in den Winterquartieren überein (s. Abb. 14.4, 15.7): Konstante Trends bzw. leichte Abnahmen im Winter seit Ende der 1990er Jahre in Kellern und Ruinen/Kasematten, wie sie in den Naturräumen Mainfränkische Platten, Fränkisches-Keuper-Lias-Land und Odenwald/Spessart/Rhön zahlreich zu finden sind; der Anstieg in der Frankenalb und in den ostbayerischen Naturräumen spiegelt sich in den Winterzahlen in den Höhlen und Stollen dieser Naturräume wider. Auch unter Berücksichtigung größerer Distanzen, die Mausohren zwischen Sommer- und Winterquartieren zurücklegen, darf dies als Indiz für die Richtigkeit der jeweiligen Trends gewertet werden.



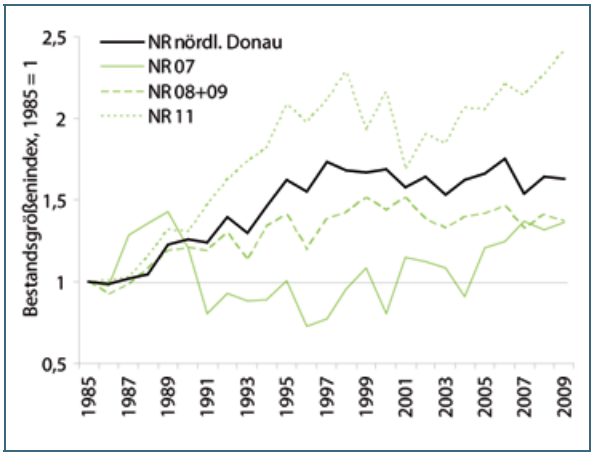
16.5: Bestandsentwicklung in Mausohrwochenstuben in Naturräumen nördlich der Donau; Rohdaten; NR12+13, NR14, NR39+40; s. Tab. 6



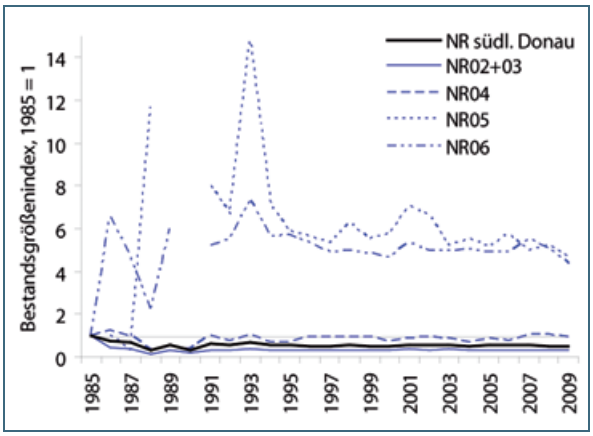
16.6: Bestandsentwicklung in Mausohrwochenstuben in Naturräumen nördlich der Donau; TRIM-Modellierung; NR12+13, NR14, NR39+40; s. Tab. 6



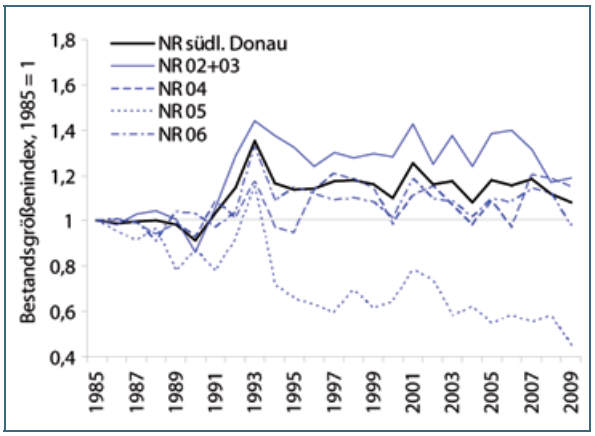
16.7: Bestandsentwicklung in Mausohrwochenstuben in Naturräumen nördlich der Donau; Rohdaten; NR07, NR08+09, NR11; s. Tab. 6



16.8: Bestandsentwicklung in Mausohrwochenstuben in Naturräumen nördlich der Donau; TRIM-Modellierung; NR07, NR08+09, NR11; s. Tab. 6



16.9: Bestandsentwicklung in Mausohrwochenstuben in Naturräumen südlich der Donau; Rohdaten; NR02+03, NR04, NR05; NR06; für die Naturräume 05 und 06 lagen 1989 und 1990 keine Daten vor; s. Tab. 6



16.10: Bestandsentwicklung in Mausohrwochenstuben in Naturräumen südlich der Donau; TRIM-Modellierung; NR02+03, NR04, NR05; NR06; s. Tab. 6

Abb. 16.7-16.10): Berechnungen der Mausohr-Wochenstubenbestandsgrößen in Bayern nach Rohdaten und TRIM-Modellen; mindestens 12-mal kontrollierte Kolonien seit 1985; Basisjahr: 1985, Basiswerte: mittlere Koloniegrößen, s. Tab. 6, Naturräume mit nur wenigen Kolonien wurden mit benachbarten ähnlichen Naturräumen zusammengefasst (z. B. Fränkische (NR08) und Schwäbische Alb (NR09)), Naturraumnamen s. Tab. 6 und Abb. 64 im Anhang

Tab. 6: Mittlere Koloniegrößen beim Mausohr; WST = Wochenstubentiere; Zahlen in Klammern beziehen sich auf 1986, da im Basisjahr 1985 keine Kolonie im entsprechenden Bezugsraum kontrolliert wurde; Nord- und Südbayern im Sinne der Verwaltungsgrenzen sind nicht identisch mit der Unterteilung Bayerns in die Naturräume nördlich und südlich der Donau

		1985 (1986)		2009	
	max. Anz. Kolonien	**mittl. Koloniegröße (WST)**	**kontrollierte Kolonien**	**mittl. Koloniegröße (WST)**	**kontrollierte Kolonien**
Bayern	**234**	**294**	**29**	**332**	**226**
Nordbayern: *Unter-, Mittel-, Oberfranken, Oberpfalz*	115	304	24	433	113
12 jährlich kontrollierte Kolonien	*12*	*398*	*12*	*729*	*12*
Naturräume nördlich der Donau	143	287	26	428	141
NR39+40 Thüringisch-Fränkisches Mittelgebirge, Oberpfälzer und Bayerischer Wald	16	(15)	(1)	285	16
NR14 Odenwald, Spessart und Südrhön	18	167	3	399	18
NR12+13 Gäuplatten im Neckar- und Tauberland	25	234	7	357	24
NR11 Fränkisches Keuper-Lias-Land	28	181	6	415	28
NR08+09 Fränkische Alb, Schwäbische Alb	52	425	10	544	51
NR07 Oberpfälzisch-Obermainisches Hügelland	4	(39)	(1)	176	4
Südbayern: *Nieder-, Oberbayern, Schwaben*	119	243	5	231	113
Naturräume südlich der Donau	91	348	3	171	85
NR06 Unterbayerisches Hügelland	27	20	1	87	25
NR05 Isar-Inn-Schotterplatten	8	(30)	(1)	142	5
NR04 Donau-Iller-Lech-Platten	23	204	1	183	23
NR02+03 Schwäbisch-Oberbayerische Voralpen, Voralpines Hügel- und Moorland	33	820	1	233	32

Bestandsentwicklung des Mausohrs in Wochenstuben – Diskussion

Mehrere Fragen leiten sich aus diesen Ergebnissen ab, z. B.:

1. Warum ist die Entwicklung in den Naturräumen unterschiedlich?
2. Wie realistisch und glaubwürdig sind die Trendberechnungen?
3. Warum steigt der Bestand in Nordbayern seit Ende der 1990er Jahre, in Südbayern seit Anfang der 1990er Jahre nicht mehr an und in welche Richtung bewegt sich die aktuelle Entwicklung?

Schwankungen in einzelnen Wochenstubenquartieren sind oft erklärbar durch Kolonieauflösungen und -abwanderungen aufgrund von Störungen durch Beutegreifer oder Renovierungen sowie aufgrund von Veränderungen der Ausflugsöffnungen nach Sanierungen. Solche Ereignisse sind aber eher anekdotisch und erklären nicht großräumige Veränderungen, z. B. auf Naturraumebene.

Die Naturräume unterscheiden sich stark in ihrer Eignung als Lebensräume für Mausohren; das wird schon allein bei der Betrachtung der durchschnittlichen Koloniegrößen (Tab. 6) und Siedlungsdichten (Abb. 17) deutlich: Die Spanne der durchschnittlichen Größe der Wochenstuben reicht in den Naturraumgruppen nördlich der Donau von 176 bis 544 (Mittelwert aller Kolonien 2009 hier 428, s. Tab. 6), in denen südlich der Donau von 87 bis 233 (im Mittel 171). Die Gründe der unterschiedlichen Häufigkeiten in den Naturräumen sind insbesondere in der Größe und Verfügbarkeit geeigneter Nahrungs-

habitate zu sehen. Diese liegen vornehmlich im Wald, speziell im Laubwald (RUDOLPH et al. 2004, 2009). Andere Nahrungshabitate wie Grünland haben offenbar nicht die gleiche Qualität wie Wälder bzw. stehen nicht kontinuierlich zur Jagd nach am Boden lebenden Insekten zur Verfügung.

Manche Wochenstuben nehmen nach einer Phase des Wachstums in den 1980er und 1990er Jahren in den letzten Jahren kontinuierlich ab, während andere (oft benachbarte) weiter wachsen oder ihre Bestände auf hohem Niveau halten. Wichtig wären daher vor allem auch Zahlen über die Veränderungen in der Zusammensetzung der Wälder im Kolonieumfeld bzw. in den Naturräumen in den letzten 25 Jahren. Auch wenn die Landschaft im Umfeld von Wochenstuben nicht waldreicher ist als der bayerische Durchschnitt, so ist der Wald, der dort wächst, deutlich laubholzreicher als im Landesdurchschnitt (MESCHEDE 2009). Und schließlich steigt die Zahl der Wochenstubentiere pro Kolonie und pro 100 km^2 Naturraumfläche mit steigendem Anteil von Laub- und Mischwald an der Naturraumfläche signifikant an (RUDOLPH et al. 2004, MESCHEDE 2009). Die weitaus größere Verfügbarkeit von Nahrungshabitaten in den meisten Naturräumen Nordbayerns aufgrund ihres viel größeren Laubholzanteiles in den Wäldern ist also die plausible Erklärung für die im Durchschnitt mehr als doppelt so großen Kolonien und Siedlungsdichten im Vergleich zu den Naturräumen südlich der Donau (RUDOLPH et al. 2004, 2009).

An der Qualität der Quartiere derjenigen Kolonien, deren Individuenzahl in Abnahme begriffen ist, hat sich in der Regel nichts verändert. Diese Beobachtung deutet ebenfalls darauf hin, dass sich die Nahrungshabitate im Kolonieumfeld verändert (aus Mausohrsicht verschlechtert) haben könnten, d. h. nicht mehr so viele Tiere ernähren können. Da die Tiere in ihren Jagdgebieten auf vegetationsfreien Boden angewiesen sind (RUDOLPH et al. 2009), wäre die Ursache für die Rückgänge mancher Kolonien am ehesten in geänderten waldbaulichen Methoden im Kolonieumfeld zu suchen. Dort, wo große Staatswaldanteile an der Waldfläche in den Naturräumen vorhanden sind (z. B. in der Naturraumgruppe 14, Odenwald, Spessart, Südrhön), könnte sich dies auch auf großer Fläche bemerkbar machen. Dieser Einfluss wurde bereits im Fledermausatlas diskutiert.

Auch lokales Klima und Wetter wirken sich aus. Die Anzahl der toten Jungtiere kann von Kolonie zu Kolonie sehr unterschiedlich sein und ist meist ein Indikator für das Wetter, speziell die Menge des Niederschlags, während der Wochen der Aufzucht. Muss die Bestandsentwicklung also auch in Verbindung mit der Klimaveränderung gesehen werden? Was passiert beispielsweise, wenn durch die Veränderungen Frühjahre und Sommer zwar wärmer werden (s. Abb. 1) – eine Erscheinung, die allgemein positiv für die Entwicklung der Fledermausbestände sein dürfte –, die Monate Mai und Juni regional aber auch nasser? Vergleiche verschiedener Klimamodelle enthüllen ein Szenario, in dem bis Mitte des 21. Jahrhunderts in Bayern das Frühjahr zwischen 15% weniger und 25% mehr Niederschlag bekommen könnte im Vergleich zum Mittel der Jahre 1971-2000, während die Temperatur um 0,5 bis 2,5°C ansteigen könnte (DWD 2010).

Für einen Zeitraum von mehr als zehn Jahren (1985 bis 1997) nahm in Nordbayern die mittlere Koloniegröße zu, in Südbayern ist die Zunahme nur bis 1993 erkennbar. Dies kann als Erholung des Bestandseinbruchs bis Anfang/Mitte der 1980er Jahre gewertet werden (RUDOLPH et al. 2004). Seither stagnieren die Zahlen oder gehen leicht zurück. Vermutlich hat die bayerische Landschaft ca. Mitte der 1990er Jahre ihre Kapazitätsgrenze erreicht und die (Wald-)Umgebung der Kolonien kann keine größere Zahl an Mausohren ernähren.

Die Zahlen und Analysen über den gesamten Zeitraum zeigen eine signifikante Bestandszunahme ($p < 0,01$) sowohl für Nord-, Süd- als auch Gesamtbayern. Derzeit wächst der Bestand nicht weiter. Ziel der Schutzbemühungen muss sein, einen erneuten drastischen Rückgang wie in den 1970er und 1980er Jahren zu verhindern. Dazu sind weiterhin nicht nur die Erhaltung und Wiederherstellung der Quartiere wichtig, sondern auch die Sicherung und Erhaltung ausreichend großer Nahrungshabitate.

Siedlungsdichte

Gegenüber dem Atlas hat sich das Bild der Populationsdichte in den einzelnen Naturräumen nur leicht verändert (Abb. 17) und stimmt weitgehend mit den dokumentierten Bestandsveränderungen nach den Trendanalysen überein (Abb.16). Berechnungsgrundlage war die mittlere Koloniegröße des Zeitraums 2003-09, also die Periode nach dem Atlas (n = 303 Kolonien). In vier Naturräumen ist die Siedlungsdichte (Wochenstubentiere pro km^2 Naturraumfläche) um eine Stufe angestiegen; es sind dies die kleinen Naturräume 10 (Schwäbisches Keuper-Lias-Land) und 12 (Gäuplatten im Neckar- und Tauberland) sowie 13 (Mainfränkische Platten) und 40 (Oberpfälzer und Bayerischer Wald). Um eine Kategorie abgestuft wurden die kleinen Naturräume 09 (Schwäbische Alb) und 35 (Osthessisches Bergland). In beiden Fällen wurden Wochenstuben 1999 durch den Abriss des Koloniegebäudes bzw. einen Marder vertrieben.

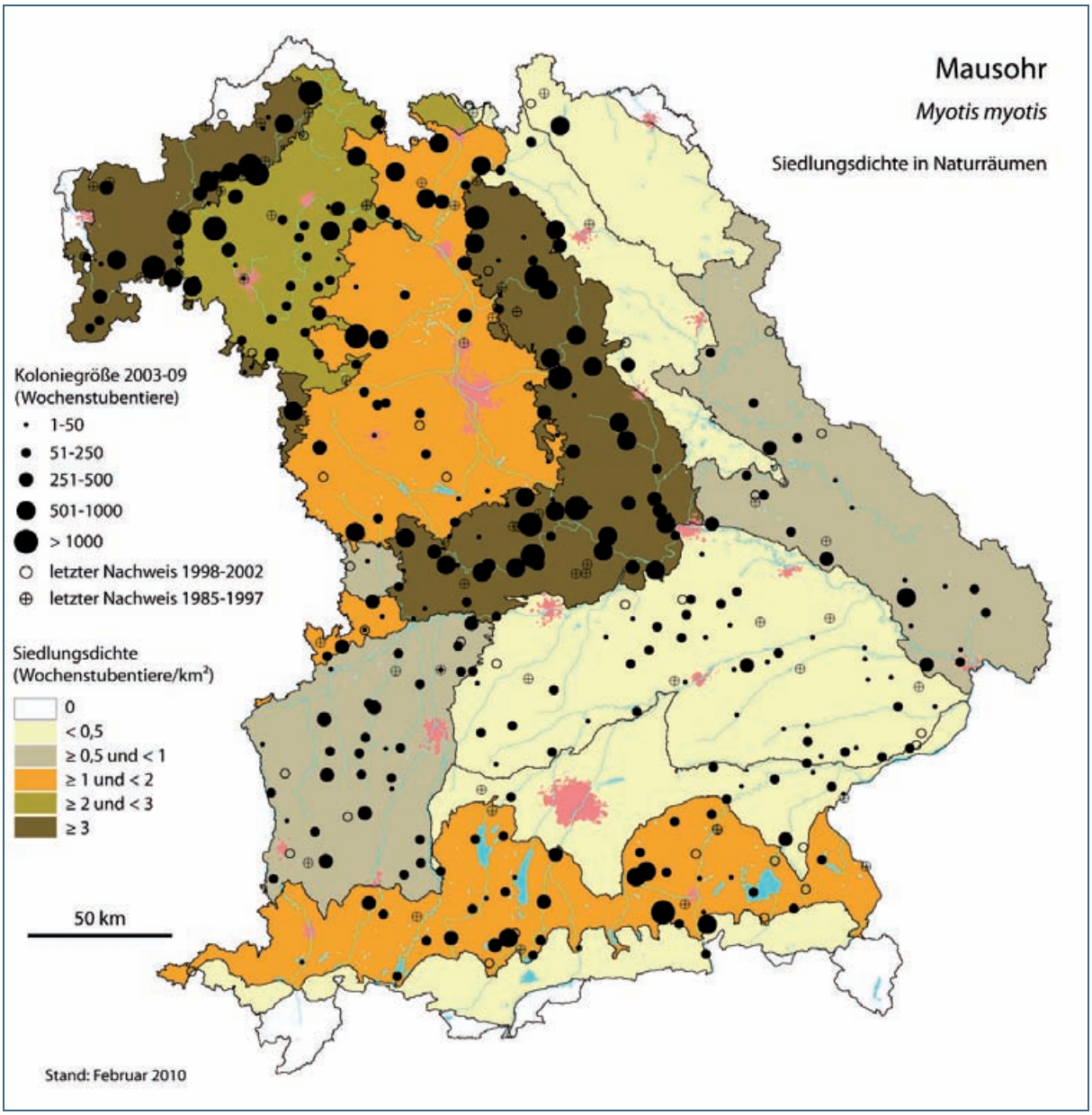


Abb. 17: Siedlungsdichte des Mausohrs; mittlere Koloniegröße in 303 Kolonien zwischen 2003 und 2009; Naturraumbezeichnungen s. Tab. 6 und Abb. 64 im Anhang

Die aktuelle bayerische Mausohrpopulation wird – unter Einbeziehung der solitär lebenden Männchen – aktuell auf ca. 135.000 Tiere geschätzt (s. Abschn. 4.10).

Koloniezuwachs

Jedes Jahr werden neue Mausohrwochenstuben entdeckt und bekannte werden aus den unterschiedlichsten Gründen nicht mehr kontrolliert oder sind verwaist (Abb. 18). Der größte Teil der seit 1985 bekannt gewordenen 302 Kolonien wurde in den ersten zehn Jahren der Koordinationsstellen entdeckt, bis 1996 waren bereits 80% gefunden. Obwohl seit 1999 jedes Jahr mehr Kolonien wegfallen als neue hinzukommen, netto also kein Zuwachs an Kolonien mehr stattfindet, heißt dies weder, dass man nun alle Mausohrwochenstuben kennt (in den Jahren seit 2000 wurden zwischen zwei und sechs Mausohrwochenstuben neu entdeckt), noch, dass der Mausohrbestand abnimmt. Es demonstriert die Dynamik bezüglich der Quartiere, die selbst bei einer im Allgemeinen sehr ortstreuen Art wie dem Mausohr besteht. Diese Dynamik weiter zu untersuchen, Quartierverbünde, Abwanderungen und vielleicht auch Neubesiedlungen von Quartieren besser verstehen zu lernen, sollte ein Ziel für die kommenden Jahre sein. Damit wären auch Bestandstrendanalysen leichter interpretierbar.

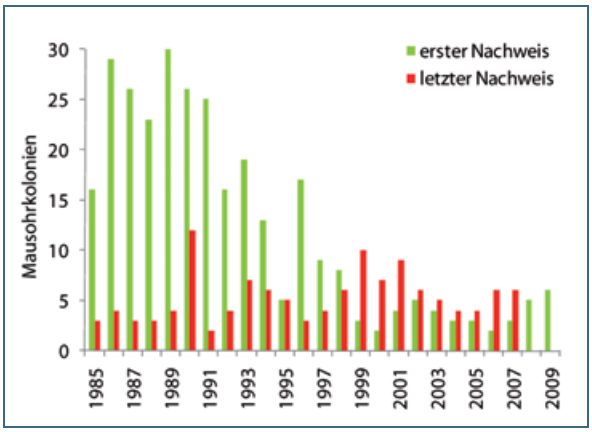


Abb. 18:
Anzahl entdeckter und verwaister bzw. nicht mehr kontrollierter Mausohrwochenstuben pro Jahr; 2008 und 2009 sind für den Wegfall von Kolonien nicht berücksichtigt, da nicht alle Quartiere jährlich kontrolliert werden und in diesen Jahren die „Verlustrate“ künstlich hoch ist

3.2.2 *Myotis emarginatus* – Wimperfledermaus

Andreas Zahn

Das Verbreitungsgebiet diese Art ist weitestgehend auf das südliche Oberbayern zwischen der Isar und der Salzach beschränkt (FRIEMEL & ZAHN 2004). In den letzten Jahren wurden jedoch Einzeltiere im Oberpfälzer Jura (Mittlere Frankenalb) beobachtet (Abb. 31), nachdem zuvor nur 1947 ein Nachweis der Art nördlich der Donau im Großen Schulerloch in der Südlichen Frankenalb gelang (ISSEL 1950b). Alle Wochenstubenvorkommen der Wimperfledermaus befinden sich jedoch im Südosten Bayerns.

Nach einem Bestandsanstieg bis 1999 scheinen die Vorkommen derzeit stabil zu sein. Ein Wachstum verbunden mit einer Arealausweitung, wie sie im westlichen und östlichen Mitteleuropa beobachtet wird (ZAHN 2009), findet in Bayern offensichtlich nicht statt. Die Zahl der in den 13 bayerischen Kolonien gezählten adulten Weibchen schwankte in den letzten Jahren zwischen 1.800 (2005) und 1.500 (2008, 2009), die mittlere Koloniegröße lag bei etwa 100 bis 140 Muttertieren (Abb. 19). Diese erhebliche Variation der Zählergebisse von Jahr zu Jahr deutet auf die Nutzung unbekannter Ausweichquartiere hin.

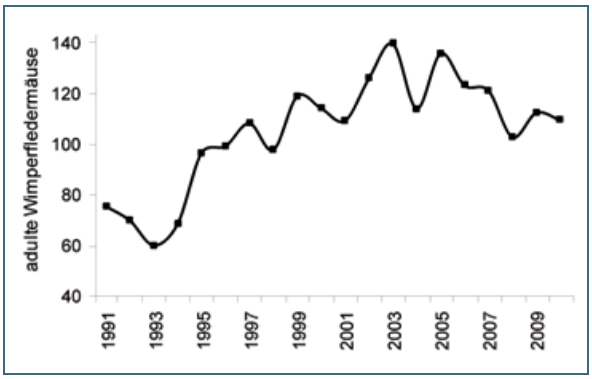


Abb. 19: Bestandsentwicklung der Wimperfledermaus in den Kolonien; mittlere Anzahl adulter Tiere in den jeweils bekannten Kolonien 1991 bis 2010 (seit dem Jahr 2002 13 Kolonien)

Unter Berücksichtigung des Männchenanteils lässt sich auf eine Bestandsgröße von 3000 bis 4000 adulten Individuen schließen (RUDOLPH et al. 2010). Männchennachweise gelingen jedoch nur sehr selten in Form von Einzeltieren in Gebäuden oder Netzfängen an Höhlen der Alpen. Die Winterquartiere der Wimperfledermaus sind weiterhin nahezu unbekannt.

Was die Bestandsgröße der Wimperfledermaus in Bayern limitiert, ist nicht bekannt. Die Art jagt überwiegend in Wäldern und Gehölzbeständen sowie in Kuhställen (ZAHN et al. 2009), also Lebensräumen die in Bayern auch über das derzeitige Verbreitungsgebiet hinaus nicht selten sind.

3.2.3 *Nyctalus noctula* – Abendsegler

Andreas Zahn

Bayern liegt im Hauptverbreitungsgebiet des Abendseglers. Aufgrund seiner Wanderungen ist er jedoch saisonal unterschiedlich häufig und nicht überall ganzjährig anzutreffen. Bayern ist ein bedeutendes Überwinterungsgebiet für Abendsegler aus dem nördlichen und nordöstlichen Mitteleuropa. Die Vorkommen konzentrieren sich insbesondere in den Niederungen größerer Flüsse und in größeren Städten. Abendsegler nutzen ganzjährig Baumhöhlen, Fledermauskästen und Spalten an Gebäuden als Quartier.

Im Sommer halten sich in Bayern bis auf wenige Ausnahmen nur Männchen auf. Die meisten Weibchen und ein Teil der Männchen verlassen Bayern Ende April/Anfang Mai in nordöstlicher Richtung (ZAHN et al. 2004). Nach Aufzucht der Jungen kehren die Tiere im August nach Bayern zurück. Lediglich vereinzelt wurden Wochenstuben gefunden (s. Abb. 38), über deren langfristige Bestandsentwicklung jedoch keine Daten vorliegen.

Die größten Ansammlungen des Abendseglers können in Bayern zu den Zugzeiten beobachtet werden. Allerdings ist nach wie vor nicht gesichert, ob sich darunter in großer Anzahl Durchzügler befinden oder ob die meisten im Spätsommer und Herbst erscheinenden Tiere in Bayern auch überwintern (WEID 2002). Dann wäre die Frühjahrs- und Herbstpopulation weitgehend mit dem Winterbestand identisch.

Angaben zur Bestandsgröße sind derzeit kaum möglich. RUDOLPH et al. (2010) gehen davon aus, dass sich, abgesehen von den Sommermonaten Juni und Juli, einige 10.000 Abendsegler in Bayern aufhalten. Jedes Frühjahr erfolgt durch die Koordinationsstelle für Fledermausschutz Südbayern ein Aufruf zur Zählung bedeutender Abendseglervorkommen (Ausflugszählungen an Quartieren), so dass aus den letzten Jahren zahlreiche Daten aus dem Zeitraum Ende April / Anfang Mai vorliegen. Angaben zur Entwicklung des Abendseglerbestandes in Bayern werden allerdings dadurch erschwert, dass die Zählungen überwiegend an Gebäudequartieren stattfinden und die immer wieder vorkommenden Wechsel in neue oder unbekannte Quartiere bei der Interpretation der Zählergebnisse berücksichtigt werden müssen.

Immerhin gibt es durch diese Zählungen Hinweise auf eine Zunahme der Population nach einem Bestandstief am Ende der 1980er Jahre (ZAHN et al. 2004). Die Daten von 15 regelmäßig gezählten Quartieren aus den letzten 15 Jahren ergeben allerdings kein einheitliches Bild. In zwölf dieser Quartiere wurden in den letzten fünf Jahren durchschnittlich weniger Abendsegler gezählt als in den Jahren davor. Nur in drei Fällen lagen die Zahlen tendenziell über den Vorjahreswerten. Bei allen Quartieren stammen die maximalen Zählergebnisse aus den Jahren vor 2007.

In den regelmäßig gezählten Quartieren hat der Bestand also in den letzten Jahren nicht zugenommen. Es ist im Gegenteil eher ein leichter Rückgang anzunehmen, so dass auf die Bestandsentwicklung des Abendseglers in Zukunft verstärkt geachtet werden sollte.

3.2.4 *Rhinolophus ferrumequinum* – Große Hufeisennase

Matthias Hammer, Rudolf Leitl

Der Bestand der Großen Hufeisennase in der einzigen bayerischen Population in der Mittleren Frankenalb in der Oberpfalz ist in den letzten Jahren weiterhin kontinuierlich angewachsen, dürfte aber immer noch nicht mehr als maximal 100 bis 150 erwachsene Individuen umfassen. Die positive Bestandsentwicklung ist sowohl auf die Sicherung der Winterquartiere vor unbefugtem Betreten als auch auf die intensive Betreuung des Wochenstubenquartiers zurückzuführen. Daneben profitiert die Art wohl auch von der warmen Witterung des zurückliegenden Jahrzehnts. Die Quartiere der Population verteilen sich auf eine Fläche von lediglich 300 km^2 (ca. 15 x 20 km). Hinzu kommen die Quartiere (Höhlen) zweier Einzeltiere in etwa 35 und 40 km Entfernung in Mittelfranken (Hersbrucker Alb) und in Niederbayern (Altmühltal, Abb. 22).

In den Winterquartieren wurden maximal 49 Tiere gezählt (Wintersaison 2009/10), wobei der Hauptteil in nur vier Höhlen angetroffen wird. Deren Bestand ist in Abbildung 20 dargestellt. Daneben existieren noch wenige weitere Höhlen, in denen teils regelmäßig, teils nur sporadisch überwinternde Einzeltiere der Art beobachtet werden.

Weiterhin ist nur ein Fortpflanzungsquartier bekannt. In der 1992 entdeckten Wochenstube nimmt sowohl die Anzahl der beobachteten erwachsenen Tiere als auch der jährlich geborenen Jungtiere kontinuierlich zu. Im Frühsommer 2010 wurden maximal knapp 50 adulte Große Hufeisennasen gezählt. Unter diesen befinden sich neben reproduzierenden Weibchen auch junge vorjährige Männchen und Weibchen, die sich noch nicht an der Fortpflanzung beteiligen. Einzeltiere (vermutlich Männchen) wurden in den letzten Jahren in etwa zehn Gebäuden (Scheunen, Kirchen, Mühlen) in der näheren Umgebung gefunden.

Im Juni 2010 wurden im Wochenstubenquartier insgesamt 29 Jungtiere geboren, von denen 26 überlebten. In Abbildung 20 ist jeweils die Zahl der überlebenden Jungtiere angegeben. Insgesamt ist die Jungtiersterblichkeit in der Kolonie, verglichen z. B. mit Wochenstuben des Großen Mausohrs, außergewöhnlich gering: In der Vergangenheit überlebten in den meisten Jahren sämtliche geborenen Jungtiere. Verglichen mit dem Stand im Fledermausatlas (2003) haben sich sowohl die Zahlen in den Winterquartieren als auch in der Wochenstube ungefähr verdoppelt. Vom artenschutzfachlichen Zielwert für ihre minimale Größe, bei der nicht mehr mit dem zufälligen Aussterben gerechnet werden muss, ist die Population aber immer noch weit entfernt; dieser liegt bei 500 Tieren (RUDOLPH et al. 2010).

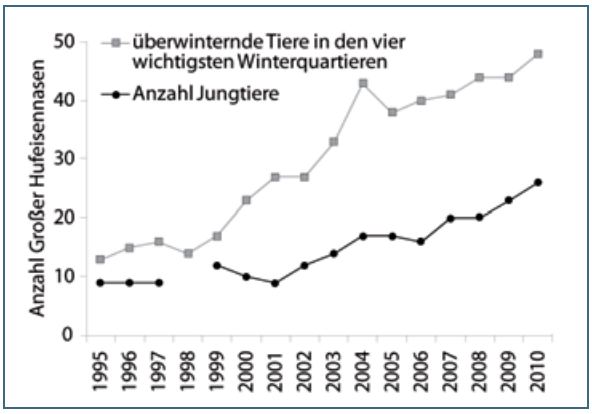


Abb. 20: Bestandsentwicklung der Großen Hufeisennase in der Oberpfalz 1995 bis 2010

Das Quartiergebäude der Großen Hufeisennase in der Oberpfalz konnte im Jahr 2008 mit Unterstützung des Bayerischen Naturschutzfonds, der Naturschutzverbände und des Landkreises durch die Gemeinde erworben und so langfristig für den Fledermausschutz gesichert werden. Der schlechte bauliche Zustand machte sofortige Notsicherungsmaßnahmen erforderlich.

In den Jahren 2009 und 2010 wurde der gesamte Komplex, bestehend aus vier Gebäuden, dann mit großem Aufwand saniert. Die Mittel hierzu stammen aus dem Konjunkturpaket II der Bundesregierung. Dieser sowohl finanziell als auch organisatorisch beispiellose Kraftakt erschien unumgänglich, wollte man nicht riskieren, die größte und einzige Fortpflanzungskolonie der Art in ganz Deutschland durch den Zusammenbruch des Quartiergebäudes zu verlieren.

Sämtliche Maßnahmen erfolgten mit dem ausschließlichen Ziel, das Quartier langfristig für die Hufeisennasen zu erhalten und zu optimieren. Die Arbeiten wurden strikt auf die Ansprüche und die Anwesenheit der Kolonie abgestimmt, was Arbeiten an Mauerwerk und Dach im (strengen) Winterhalbjahr 2009/10 erforderlich machte. In bislang für die Fledermäuse nicht zugänglichen Dach- und Gebäudebereichen wurden Einflugöffnungen und Hangplätze geschaffen. So kam man den Ansprüchen der Art nach geräumigen und gegliederten Dachstühlen mit einer großen Variation an unterschiedlichen Klimaverhältnissen entgegen (vgl. LIEGL 2004).

Die Anstrengungen von Bauamt, Architekt, Handwerkern, Naturschutzbehörden und Quartierbetreuern waren von Erfolg gekrönt: Im Frühjahr 2010 kehrten die Großen Hufeisennasen in neuen Maximalzahlen in den sanierten Dachboden zurück (s. o.). Auch die Anzahl der 2010 erfolgreich großgezogenen Jungtiere stellt einen neuen Höchstwert dar (Abb. 20).

3.2.5 *Rhinolophus hipposideros* – Kleine Hufeisennase

Andreas Zahn

Während vor sechs Jahren nur rund 250 Kleine Hufeinsennasen in Bayern lebten (ZAHN & WEINER 2004), beträgt im Jahr 2010 die geschätzte Bestandsgröße ca. 500 erwachsene Individuen. 2010 wurden rund 370 adulte Tieren in den drei bekannten Kolonien am Alpenrand gezählt, wovon etwa 70% Weibchen sein dürften (ZAHN & WEINER 2004). 2010 wurde – erstmals seit dem Jahr 2000 – wieder eine neue, aus rund 20 adulten Individuen bestehende Kolonie am Waginger See (Lkr. TS) gefunden. Von einer Dunkelziffer an nicht bekannten Männchenquartieren in den Bayerischen Alpen und dem südlichen Alpenvorland ist auszugehen (RUDOLPH et al. 2010).

In Nordbayern existiert noch ein kleiner Bestand in der Fränkischen Schweiz: Pro Winter werden zwei bis fünf Individuen nachgewiesen, 2009 wurden ein oder zwei Tiere auch im Sommer bestätigt. In den Jahren 2009 und 2010 wurden bzw. werden in der Nördlichen Frankenalb verstärkt Kontrollen potenziell geeigneter Quartiere durchgeführt, um eine vermutete Fortpflanzungskolonie der Kleinen Hufei-

sennase zu finden. Im Winter 2008/09 tauchte überraschend ein Einzeltier in einem Stollen im Bayerischen Wald auf (Abb. 24), vermutlich stammte es aus der böhmischen Population. Nach dem nahezu vollständigen Zusammenbruch der bayerischen Bestände der Kleinen Hufeisennase in den 1950er und 1960er Jahren des letzten Jahrhunderts scheint sich die überlebende Restpopulation allmählich zu erholen. Trotz Umbau- oder Holzschutzmaßnahmen in den drei seit 1991 bzw. 2000 bekannten Wochenstubenquartieren sind die Kolonien angewachsen (Abb. 21). Allerdings wurden die Arbeiten von der Koordinationsstelle für Fledermausschutz Südbayern intensiv betreut (WEINER & ZAHN 2001, ZAHN 2007).

Zumindest im Fall der Kolonie auf der Herreninsel im Chiemsee flacht die Wachstumskurve jedoch derzeit ab. Es scheint nicht so, als würde in den nächsten Jahren wieder ein Bestand von 200 Adulten erreicht, wie ihn ISSEL 1953 im Schloss vorfand (ISSEL et al. 1977). Es gibt Hinweise darauf, dass die Lebensraumkapazität auf Herrenchiemsee mit rund 0,7 Tieren/ha in den Jagdhabitaten, den Wäldern der Insel (ZAHN et al. 2008), allmählich erreicht ist. Einzelne Tiere queren regelmäßig den See über eine Distanz von mehr als einem Kilometer und jagen auf dem Festland.

In den alpennahen Gemeinden der Landkreise Miesbach und Rosenheim wurden 2008 und 2009 weitere Kontrollen potenzieller Hufeisennasenquartiere durchgeführt, doch ließen sich keine neuen Wochenstuben nachweisen. In einigen Fällen konnten Quartierverbesserungen durchgeführt werden, mit dem Ziel, den Quartierverbund zu optimieren und dadurch eine Wiederausbreitung dieser Art zu fördern (RUDOLPH et al. 2010).

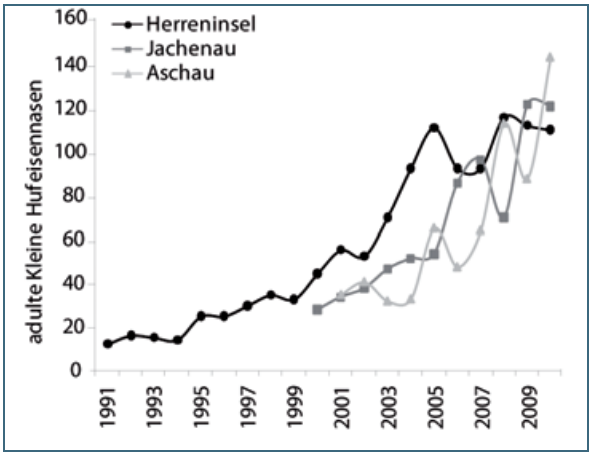


Abb. 21: Bestandsentwicklung der Kleinen Hufeisennase im Schloss Herrenchiemsee seit 1991, in Jachenau und Aschau seit 2000, den jeweiligen Jahren der Entdeckung der Kolonien

Die südbayerischen Winterquartiere der Kleinen Hufeisennase sind nach wie vor weitgehend unbekannt. Bei den jährlichen Winterquartierkontrollen werden meist nur einzelne Individuen gezählt. Seit 1985 wurde die Art in insgesamt 18 Winterquartieren festgestellt, davon acht in der nördlichen Frankenalb und neun in den Alpen oder am Alpenrand. Nur drei dieser Quartiere wiesen mehr als ein Tier auf (einmal vier, zweimal zwei Tiere).

4 Aktuelle Verbreitung der Arten in Bayern

Wie bei den Verbreitungskarten im Fledermausatlas wurden Sommervorkommen für fast alle Arten für den Zeitraum 1. April und 30. September definiert, den Winter decken die restlichen sechs Monate ab. Eine Ausnahme sind die beiden Abendseglerarten sowie die Rauhaut- und Zweifarbfledermaus, für die der März und der Oktober im „Sommerhalbjahr“ enthalten sind. Für die Abendseglerarten und die Rauhautfledermaus wurden, im Unterschied zum Atlas, nur zwei Verbreitungskarten erstellt, d. h. auf die Darstellung der Verbreitung im Frühling und Herbst verzichtet. Bis auf wenige Ausnahmen wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit für Altnachweise nur Fortpflanzungsnachweise (Sommer) bzw. Quartiere (Winter) dargestellt. Altnachweise in den Karten decken den Zeitraum 1.1.1940 bis 31.10.2000 ab, wobei die Jahre ab 1985 den deutlich größeren Anteil einnehmen.

Allgemein lässt sich feststellen, dass sich gegenüber dem Atlasstand zwar das Wissen um einige Arten deutlich verbessert hat, was die Zahl der Fundorte betrifft. Das Verbreitungsbild ändert sich deswegen jedoch meist nicht stark.

Definitionen:

Fortpflanzungsnachweise sind Wochenstuben, Funde/Beobachtungen laktierender oder trächtiger Weibchen sowie von nicht flüggen oder gerade flugfähigen Jungtieren.

Sommer-/Winterquartier: Individuen in Quartieren im Sommerhalbjahr (1.4.-30.09.) bzw. Winterhalbjahr (1.10.-31.3).

Einzelfunde sind Funde und Beobachtungen außerhalb von Quartieren, also Detektornachweise, Totfunde, Sichtbeobachtungen, Netzfänge usw.

Der seltene Kleinabendsegler zählt zu den Arten, über die wir heute in Bayern einen deutlich besseren Kenntnisstand haben als vor sieben Jahren. Foto: B.-U. Rudolph

4.1 *Rhinolophus ferrumequinum* – Große Hufeisennase

Keine wesentliche Änderung des Verbreitungsbildes gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Außerhalb des kleinen, ca. 300 km^2 umfassenden Verbreitungsgebietes im Oberpfälzer Jura gibt es nach wie vor ein regelmäßig überwinterndes Tier im Großen Schulerloch (unteres Altmühltal, zuletzt Januar 2010), sowie Beobachtungen eines Tieres an einer Höhle im Raum Hersbruck (zuletzt 2008/09). Bestandsanstieg der kleinen Population in der Oberpfalz auf ca. 46 Weibchen (29 Jungtiere) in der Wochenstube 2010 bzw. 49 Tiere in den Winterquartieren im Februar 2010. Der Gesamtbestand in Bayern umfasst höchstens 100 bis 150 Tiere (S. Abschn. 3.2.4).

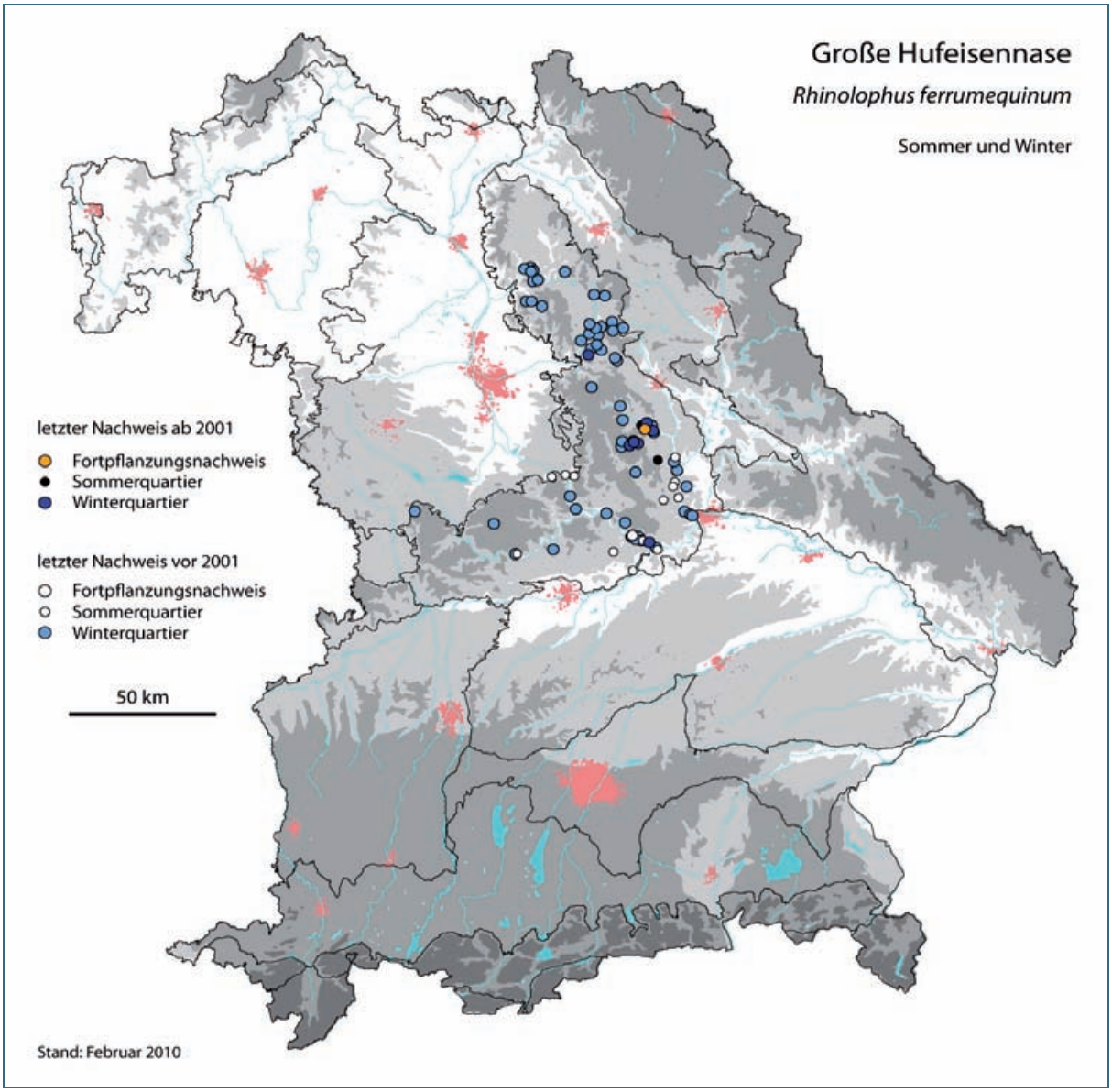


Abb. 22: Nachweise der Großen Hufeisennase in Bayern

4.2 *Rhinolophus hipposideros* – Kleine Hufeisennase

Keine wesentliche Änderung der Sommer- und Winterverbreitung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Die drei bis 2010 bekannten südbayerischen Kolonien sind in den letzten Jahren kontinuierlich gewachsen. Der Bestand in ihnen umfasste 2010 ca. 110, 120 und 140 adulte Tiere, 2010 wurde eine vierte Kolonie am Waginger See gefunden der Gesamtbestand in Bayern dürfte derzeit mindestens 500 adulte Individuen betragen (s. Abschn. 3.2.5).

Im Alpenvorland (Ammerschlucht, Lkr. GAP) ist ein Winterquartier aufgegeben worden, vermutlich in Zusammenhang mit dem Erlöschen der nahe gelegenen Wochenstube in Peißenberg (MESCHEDE & RUDOLPH 2004). Ein aktueller Winterquartierfund eines Einzeltieres stammt aus dem Bayerischen Wald bei Zwiesel (Winter 2008/09). Dieses Tier kann eigentlich nur aus dem benachbarten Böhmen stammen. In der nördlichen Frankenalb (Lkr. BA und BT) wurden in den letzten Jahren pro Winter zwei bis fünf Individuen in Kellern und Höhlen gefunden, so dass die Möglichkeit besteht, dass hier ein kleiner Restbestand lebt und sich auch noch fortpflanzt.

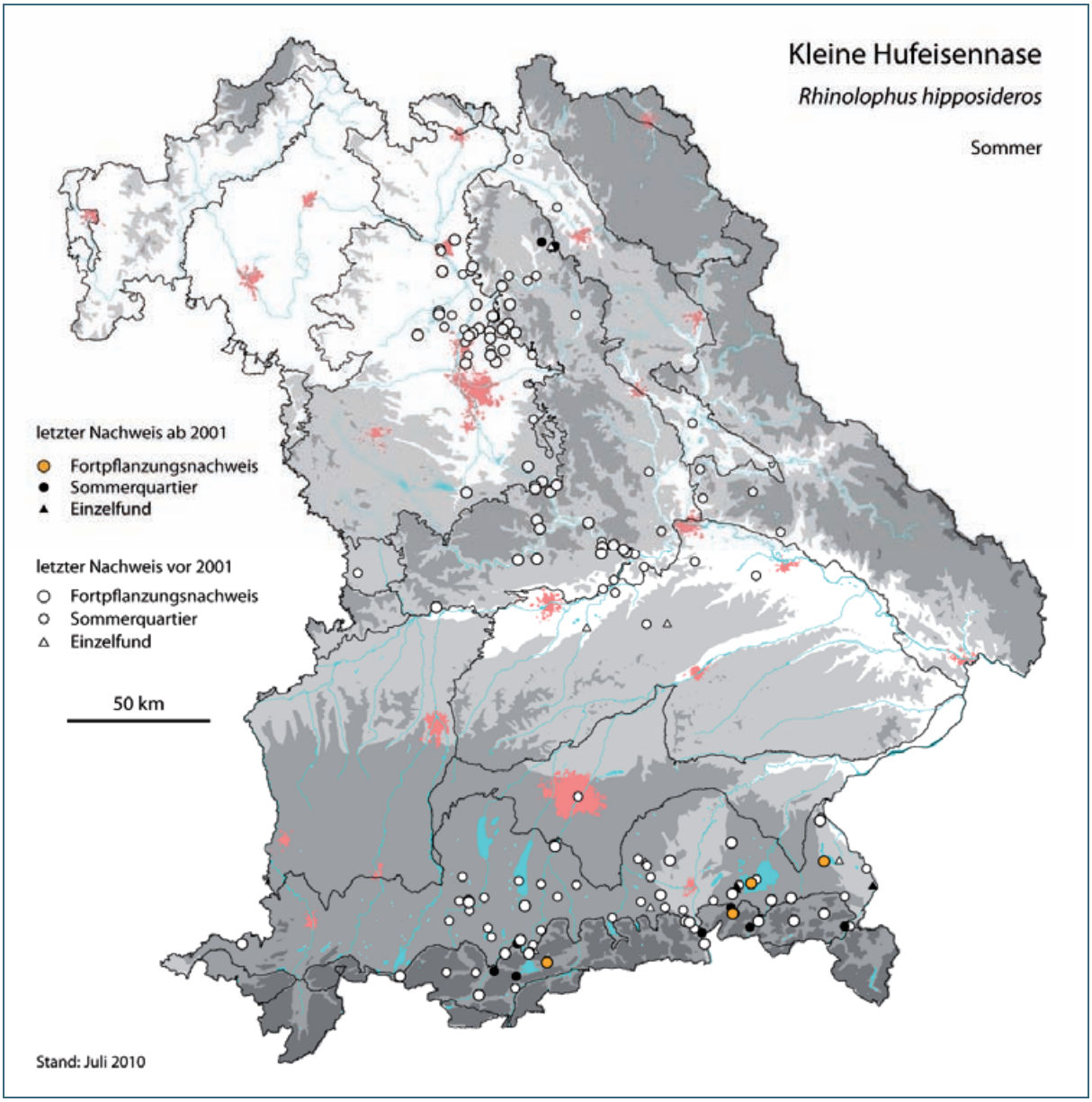


Abb. 23: Sommernachweise der Kleinen Hufeisennase in Bayern

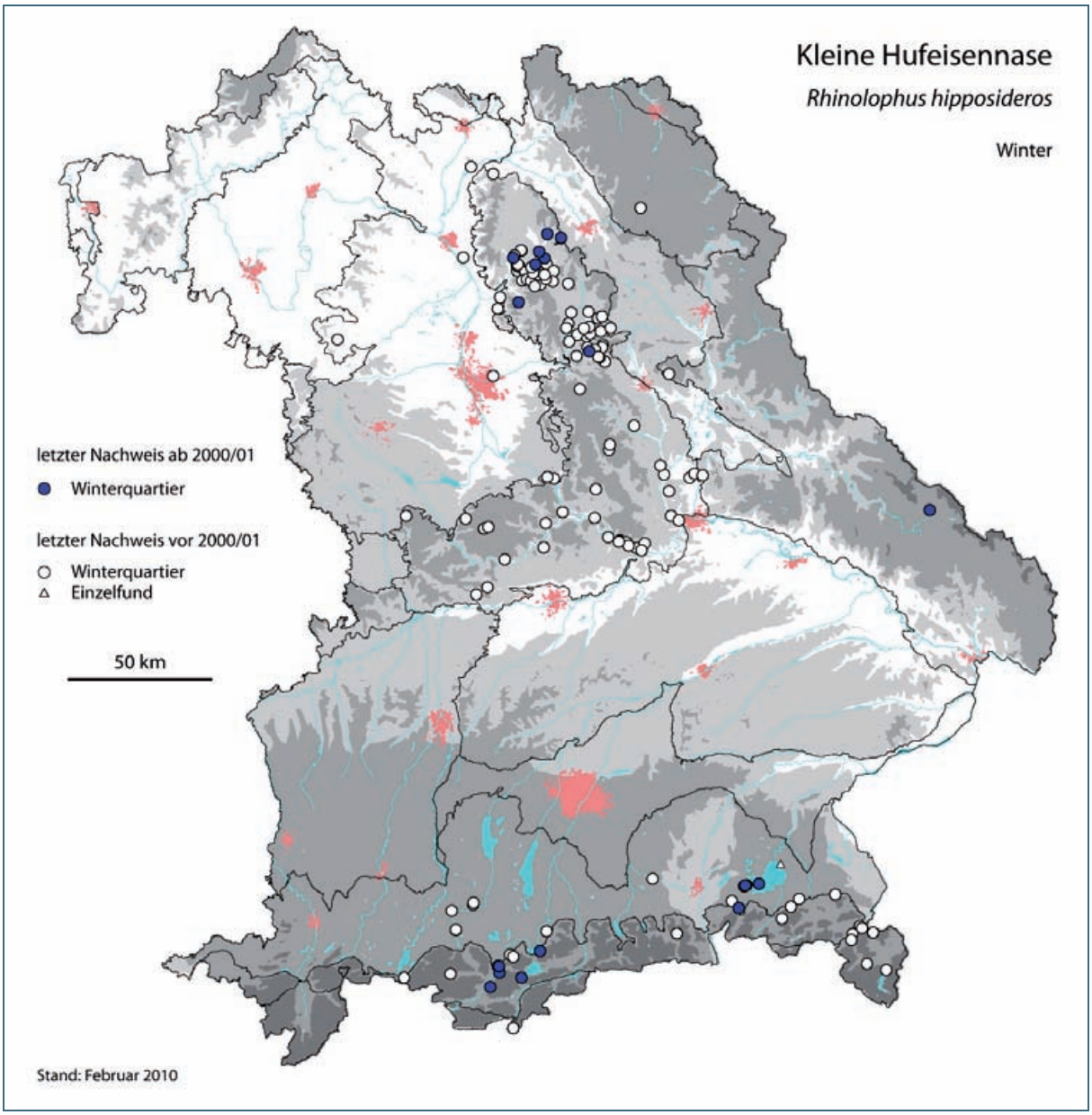


Abb. 24: Winternachweise der Kleinen Hufeisennase in Bayern

4.3 *Myotis daubentonii* – Wasserfledermaus

Keine wesentliche Änderung der Sommer- und Winterverbreitung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Die Wasserfledermaus ist in ganz Bayern verbreitet und meist häufig. Die Winternachweise stammen überwiegend aus dem Gebiet nördlich der Donau. Unterschiede in den Verbreitungsbildern 2000 und 2010 spiegeln unterschiedliche Beobachtungsaktivitäten wider (zum Teil Überalterung der Daten durch fehlende Sommer- und Winterquartierkontrollen in den letzten Jahren, z. B. im Frankenwald).

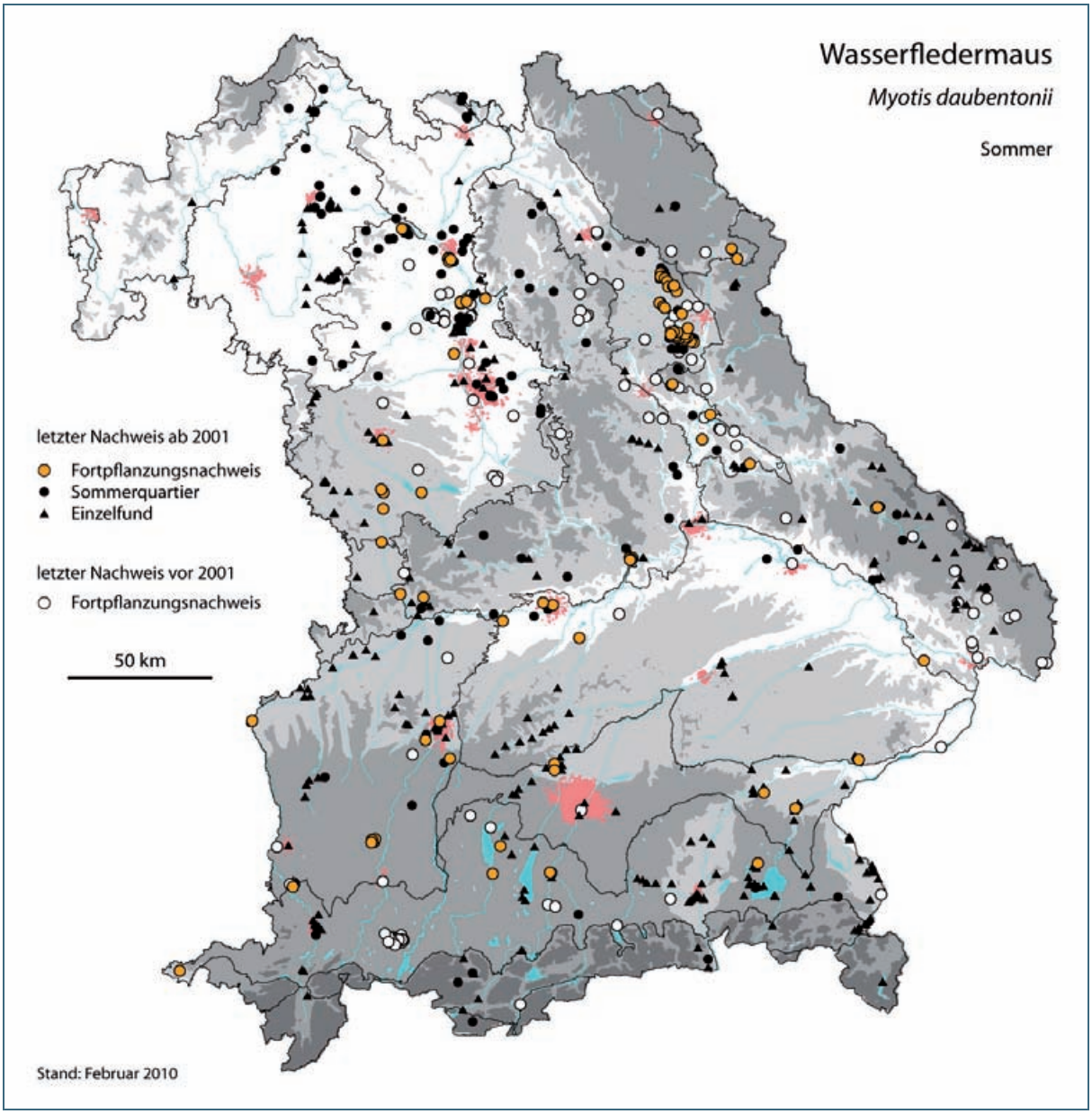


Abb. 25: Sommernachweise der Wasserfledermaus in Bayern

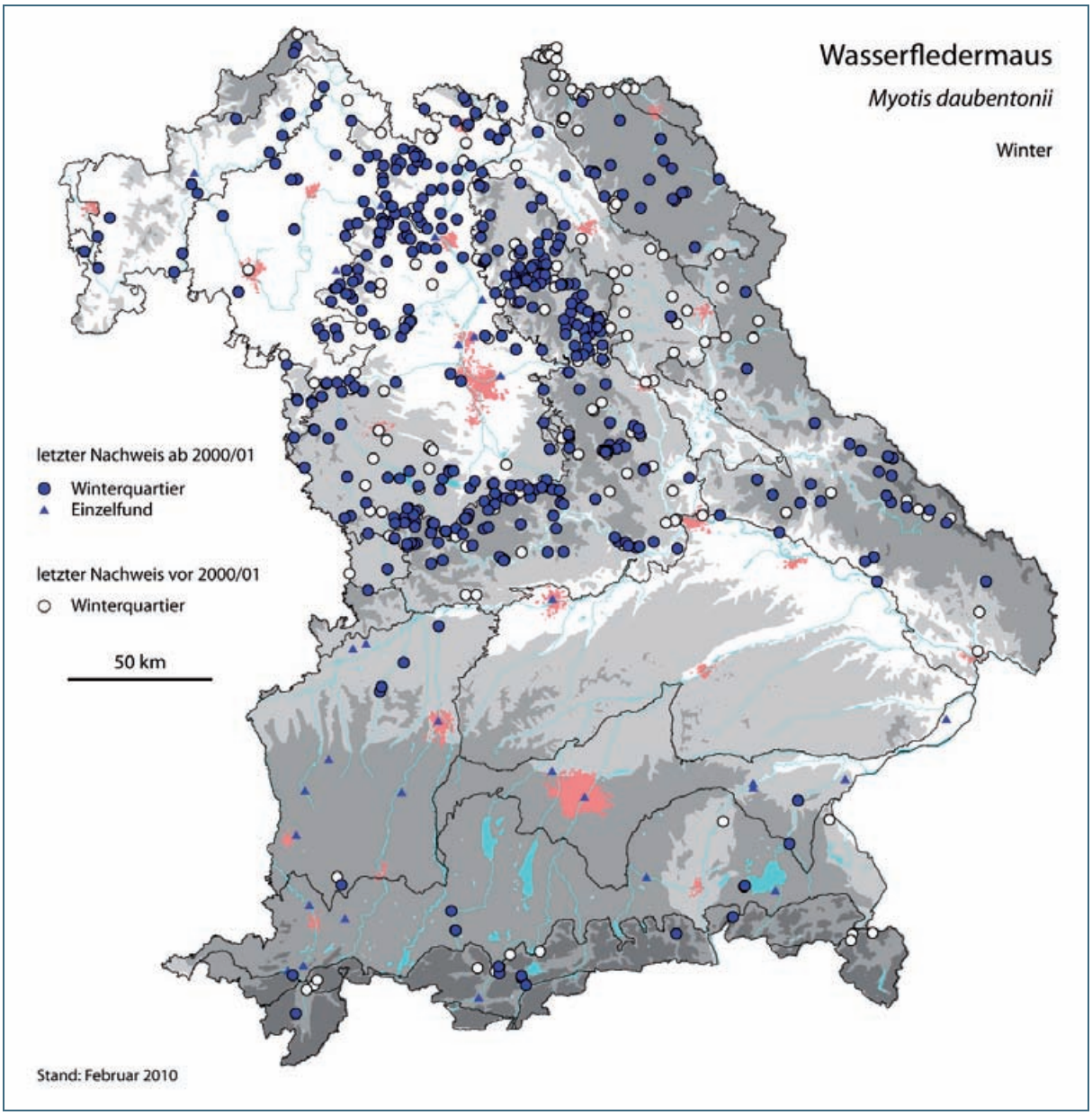


Abb. 26: Winternachweise der Wasserfledermaus in Bayern

4.4 *Myotis mystacinus/brandtii* – Bartfledermäuse

Keine wesentliche Änderung der Sommer- und Winterverbreitung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004), allerdings Zunahme der Winternachweise am Haßberge-Steigerwald-Trauf.

Die auffällig hohe Dichte an bislang unbestimmten Bartfledermauskolonien im Landkreis Neustadt a.d. Aisch ist auf eine hohe Kartierungsaktivität zurückzuführen.

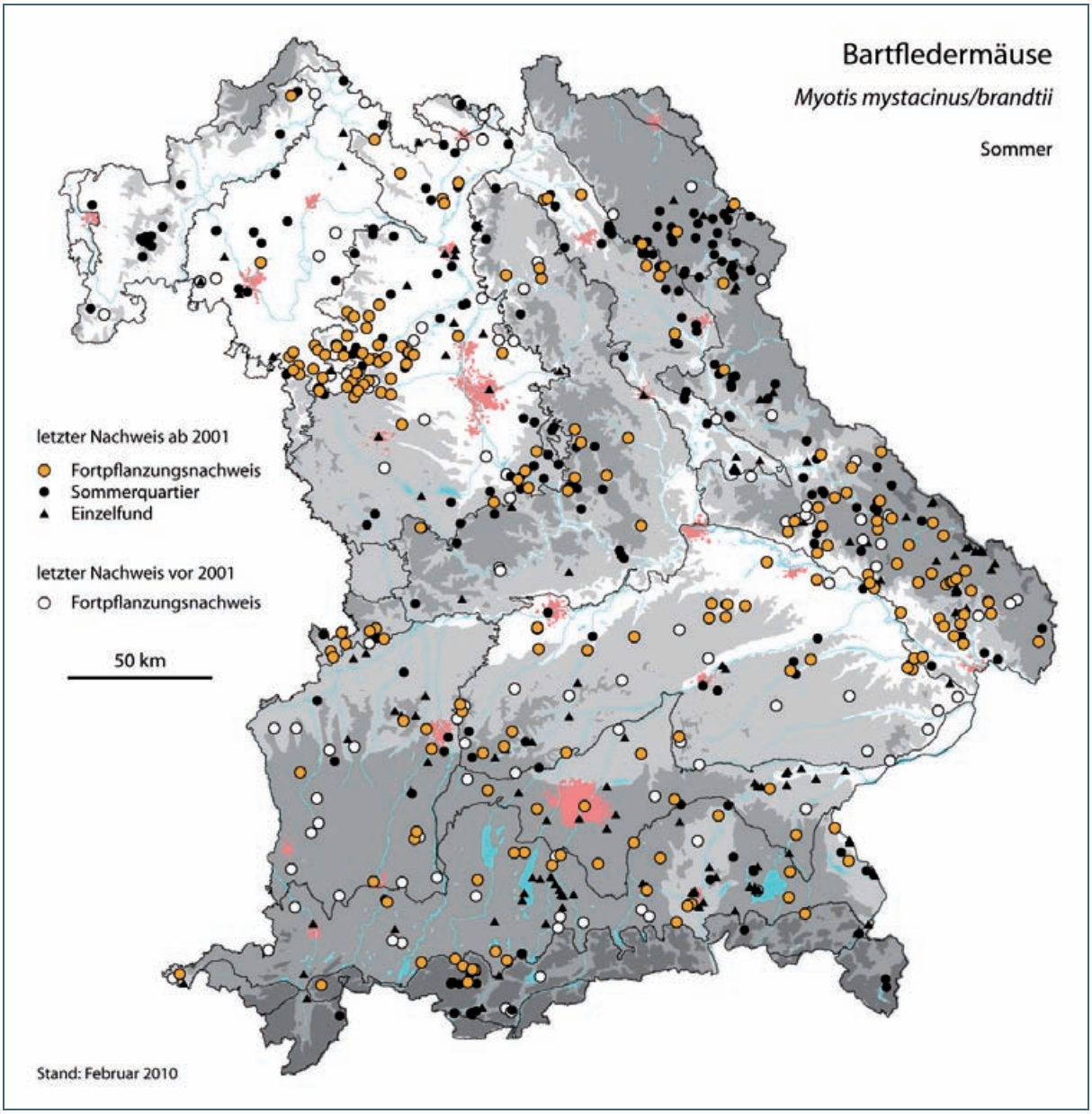


Abb. 27: Sommernachweise der beiden Bartfledermäuse (Brandt- und Kleine Bartfledermaus) in Bayern

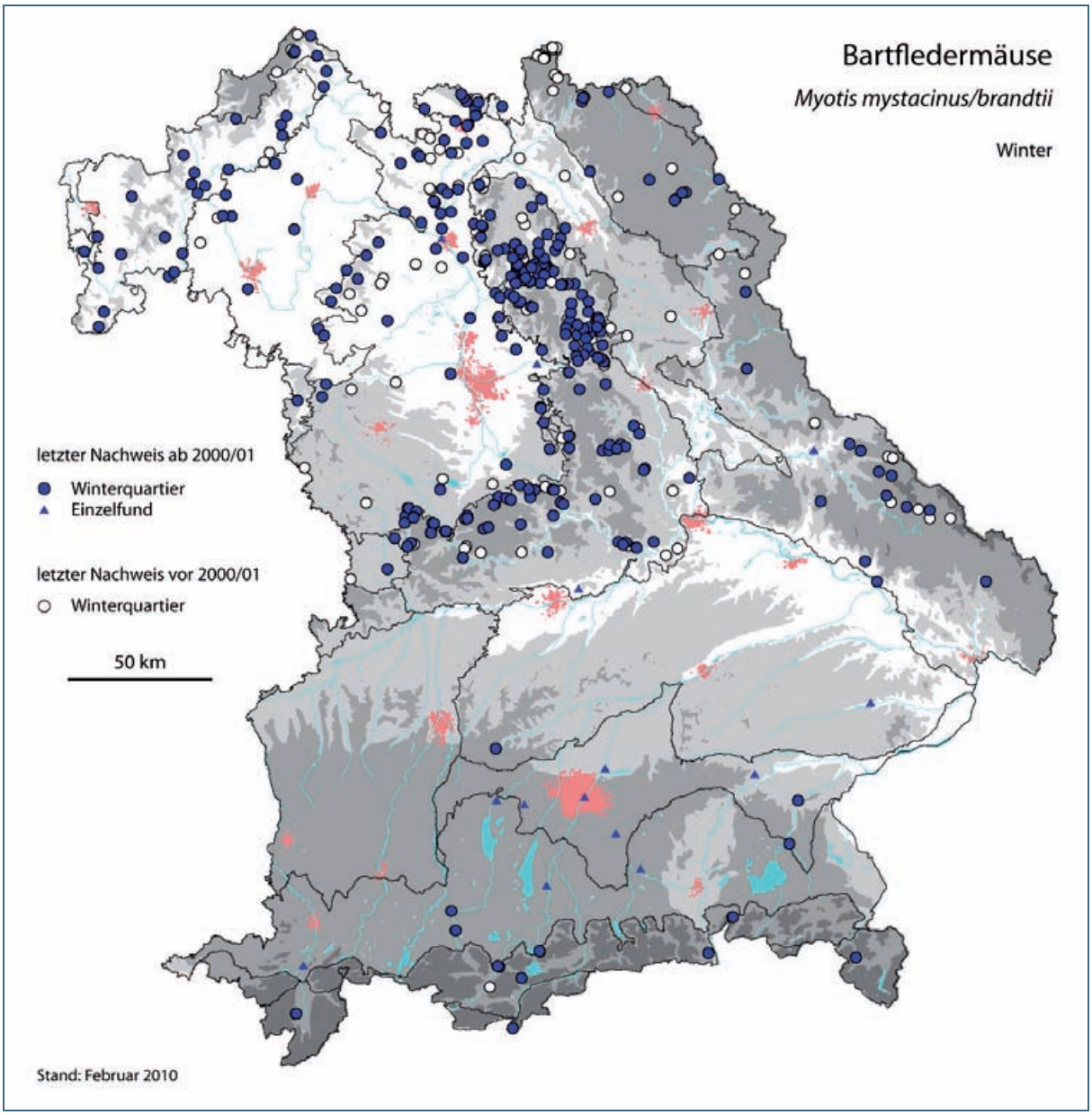


Abb. 28: Winternachweise der beiden Bartfledermäuse (Brandt- und Kleine Bartfledermaus) in Bayern

4.5 *Myotis brandtii* – Brandtfledermaus (Große Bartfledermaus)

Keine wesentliche Änderung der Sommer- und Winterverbreitung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Die Art ist selten, kommt aber in ganz Bayern vor bzw. ist im ganzen Land zu erwarten. Seit der Erstellung des Atlas gelangen erfreulicherweise einige Neufunde von Wochenstuben, z. T. aber auch Überalterung der Daten durch fehlende aktuelle Bestätigung einiger Fortpflanzungskolonien, z. B. im Aischgrund (Lkr. ERH).

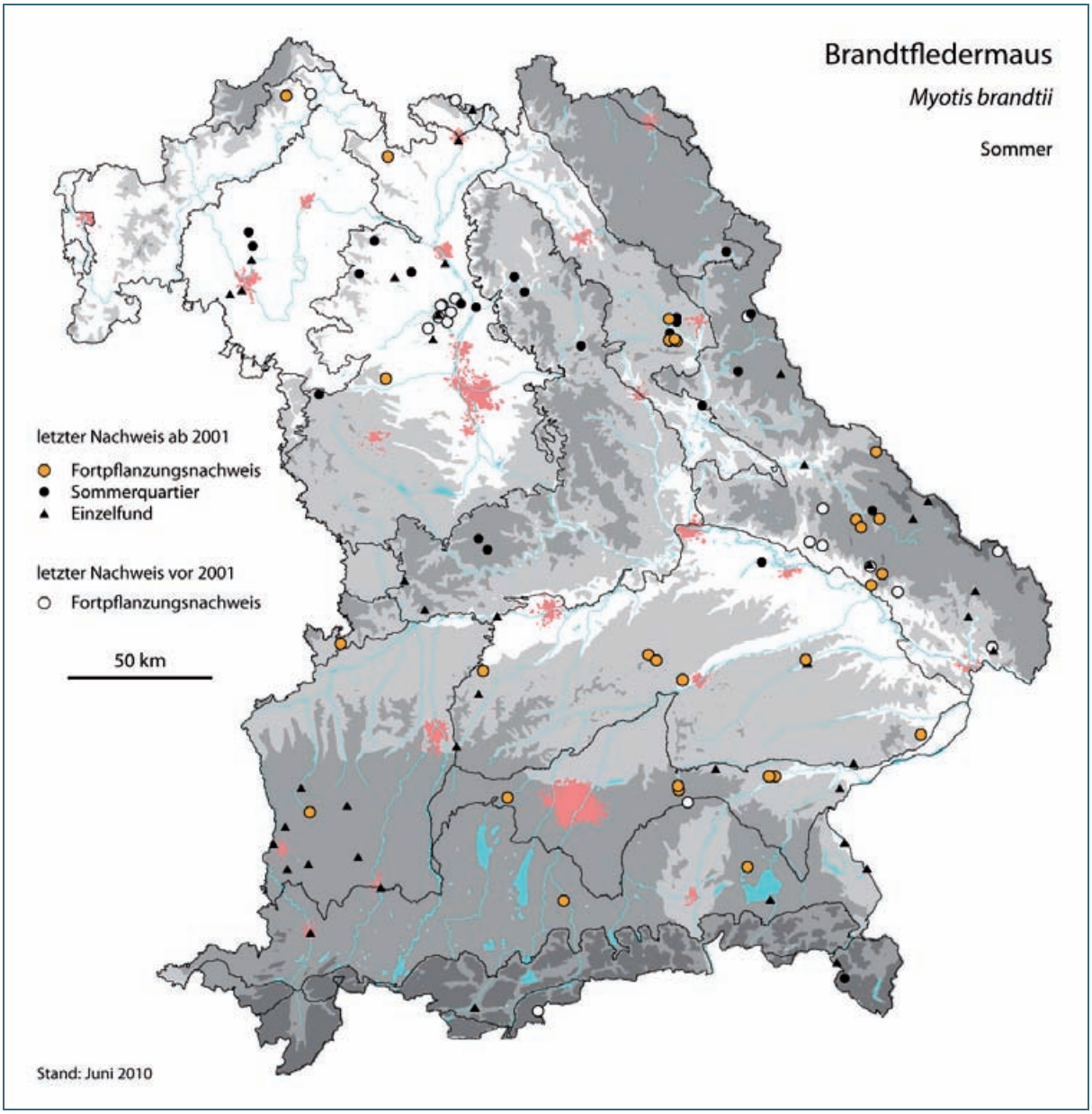


Abb. 29: Sommernachweise der Brandtfledermaus in Bayern

4.6 *Myotis mystacinus* – Kleine Bartfledermaus

Keine wesentliche Änderung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Die Kleine Bartfledermaus ist in ganz Bayern verbreitet und meist häufig – ein Großteil der unbestimmten Bartfledermäuse (Abb. 27, 28) ist erfahrungsgemäß der Kleinen Bartfledermaus zuzurechnen, d. h. stellt sich bei späterer Nachkontrolle als diese Art heraus. Unterschiede in den Verbreitungsbildern 2000 und 2010 spiegeln unterschiedliche Beobachtungsaktivitäten wider.

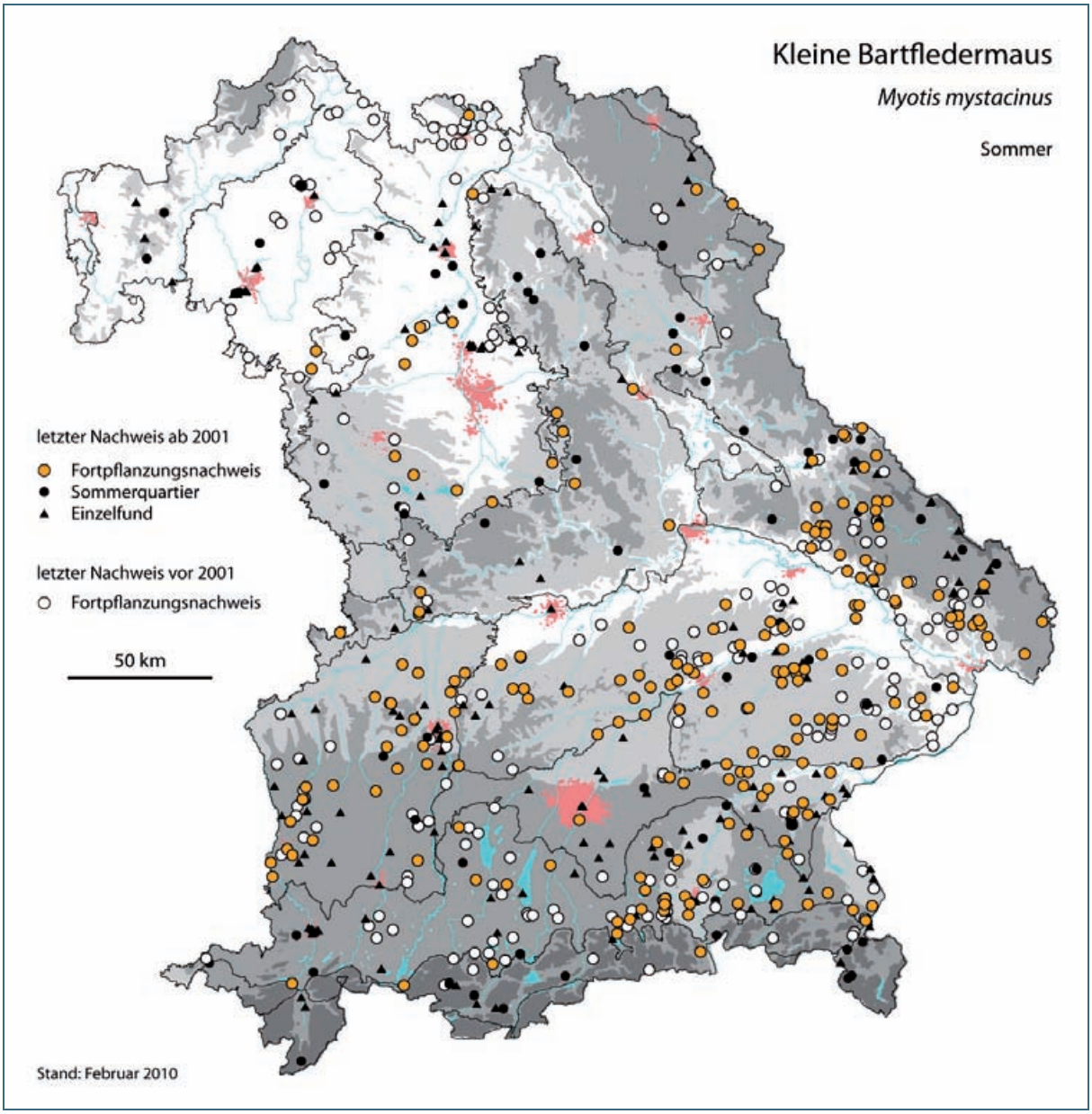


Abb. 30. Sommernachweise der Kleinen Bartfledermaus in Bayern

4.7 *Myotis emarginatus* – Wimperfledermaus

Eine wesentliche Änderung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004): Erstmals seit 1947 (ISSEL 1950b) wurde 2008 wieder eine Wimperfledermaus im Winter in einer Höhle in der Mittleren Frankenalb nachgewiesen. Dieser Nachweis konnte in der Folge durch den Sommerfund in einem nahe gelegenen Dachbodenquartier bestätigt werden.

Die Winterquartiere der Wimperfledermaus sind nach wie vor nicht bekannt (s. Abschn. 3.2.2).

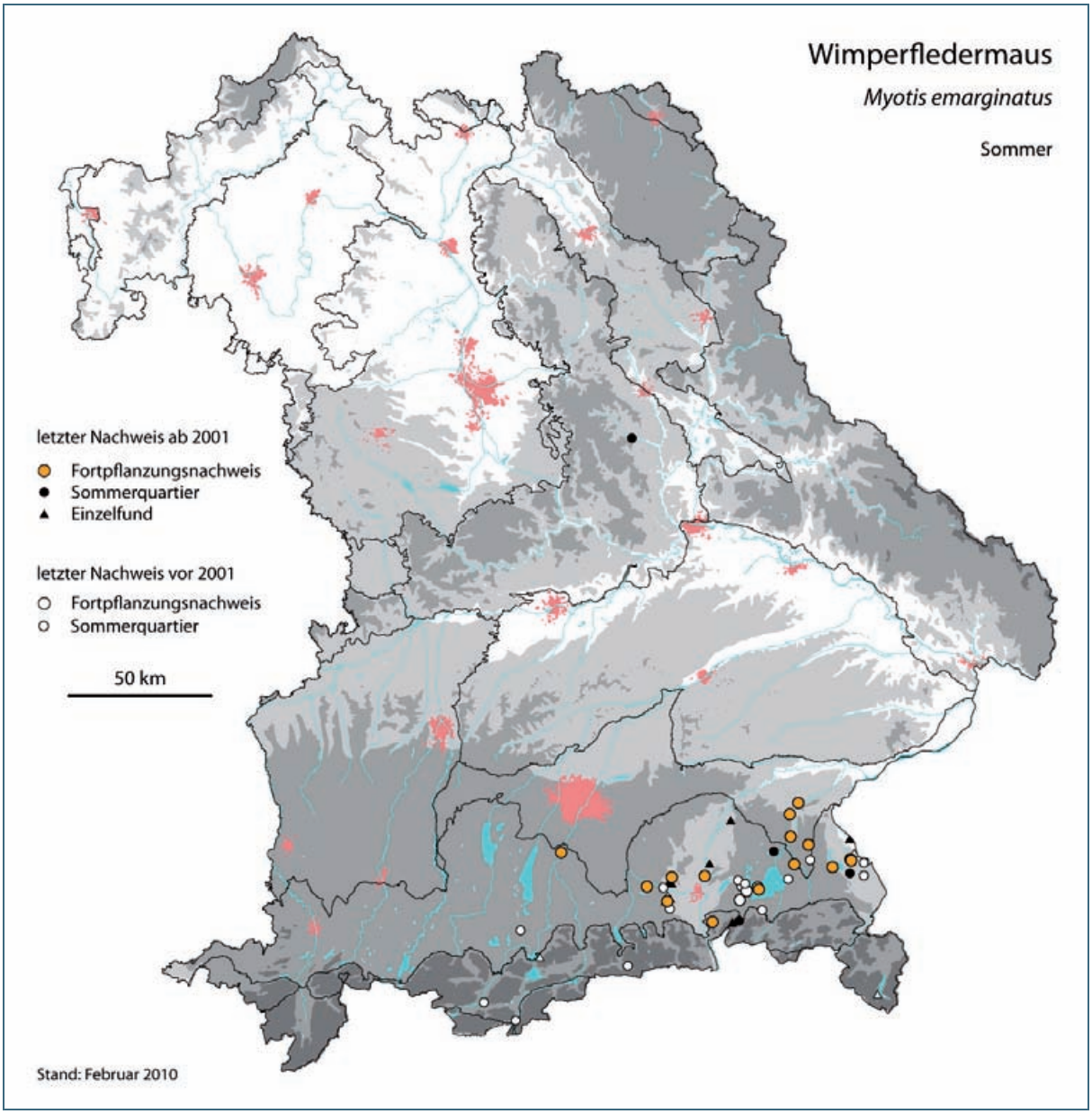


Abb. 31: Sommernachweise der Wimperfledermaus in Bayern

4.8 *Myotis nattereri* – Fransenfledermaus

Keine wesentliche Änderung der Sommer- und Winterverbreitung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Die Fransenfledermaus ist in ganz Bayern verbreitet und meist häufig. Die Winternachweise stammen überwiegend aus dem Gebiet nördlich der Donau. Unterschiede in den Verbreitungsbildern 2000 und 2010 spiegeln unterschiedliche Beobachtungsaktivitäten wider. Zahlreiche Neufunde von Wochenstuben i. R. von Nistkastenkontrollen, aber z. B. auch Überalterung der Daten durch fehlende aktuelle Bestätigung von Fortpflanzungskolonien.

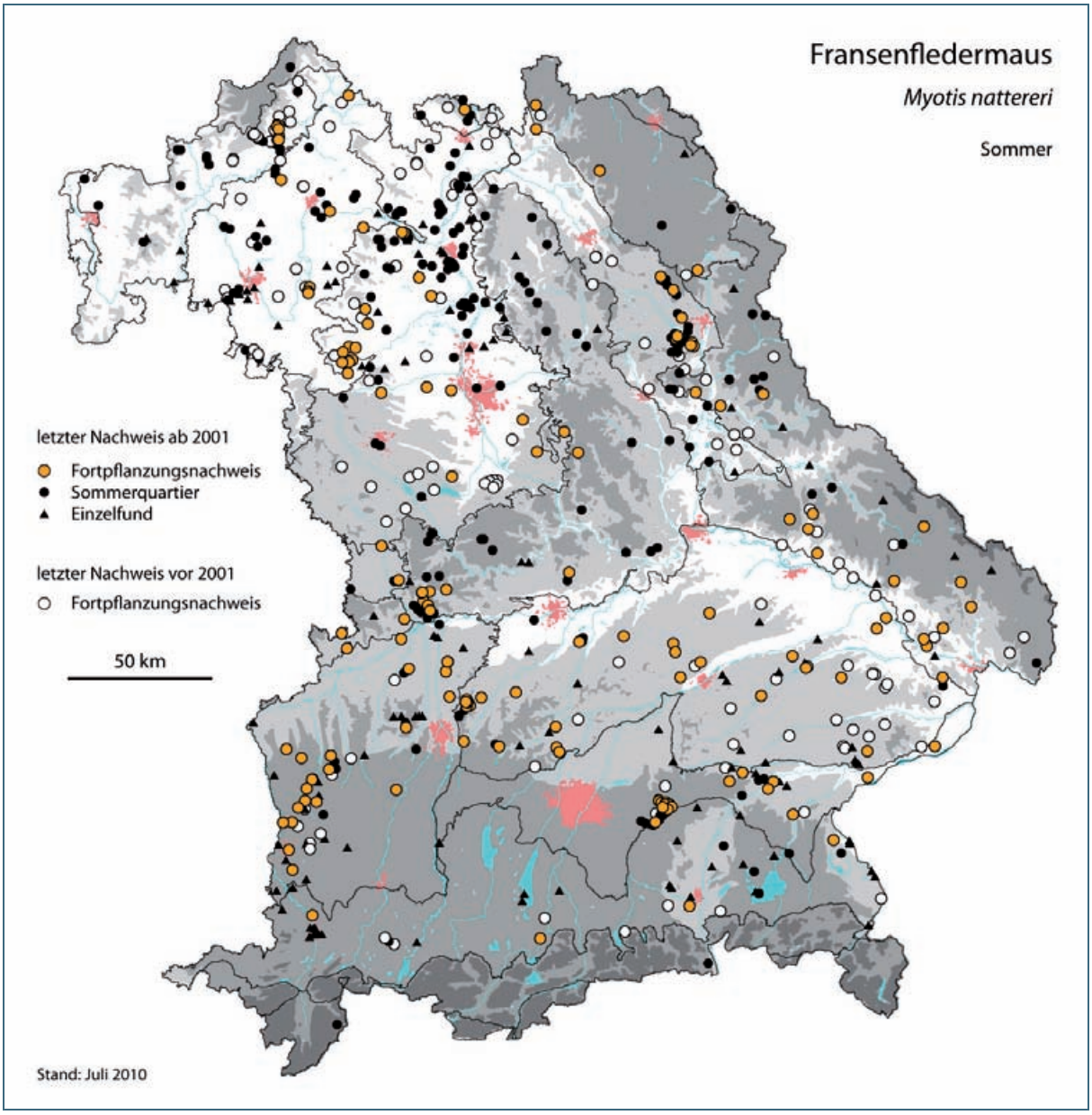


Abb. 32: Sommernachweise der Fransenfledermaus in Bayern

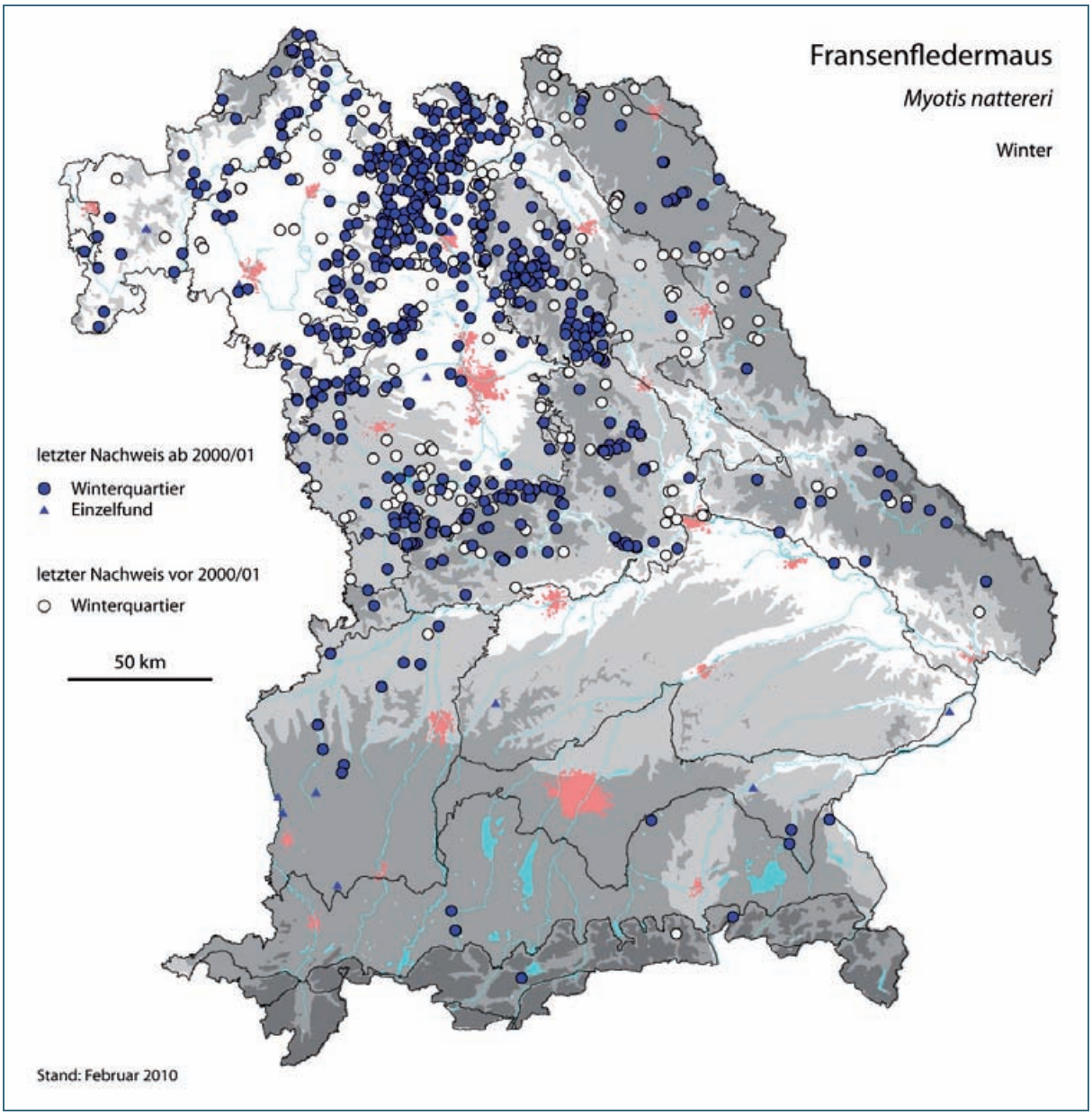


Abb. 33: Winternachweise der Fransenfledermaus in Bayern

4.9 *Myotis bechsteinii* – Bechsteinfledermaus

Keine wesentliche Änderung der Sommer- und Winterverbreitung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Die Verbreitungsschwerpunkte liegen in den Laubwaldgebieten Nordbayerns nördlich der Donau. In einigen Waldgebieten hat sich der Kenntnisstand aufgrund der Grundlagenerfassungen zu den Managementplänen für FFH-Gebiete deutlich verbessert (z. B. im Spessart).

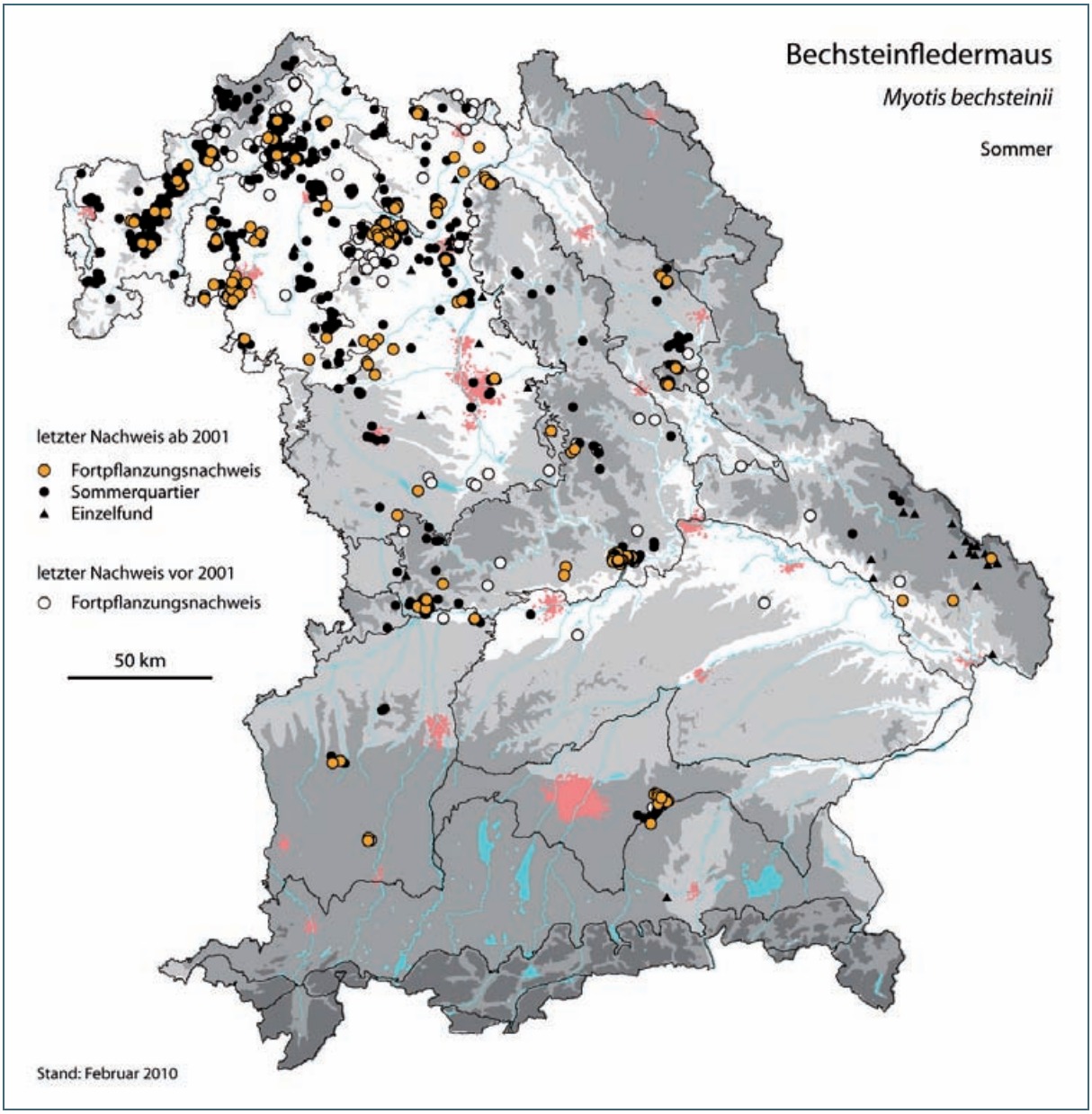


Abb. 34: Sommernachweise der Bechsteinfledermaus in Bayern

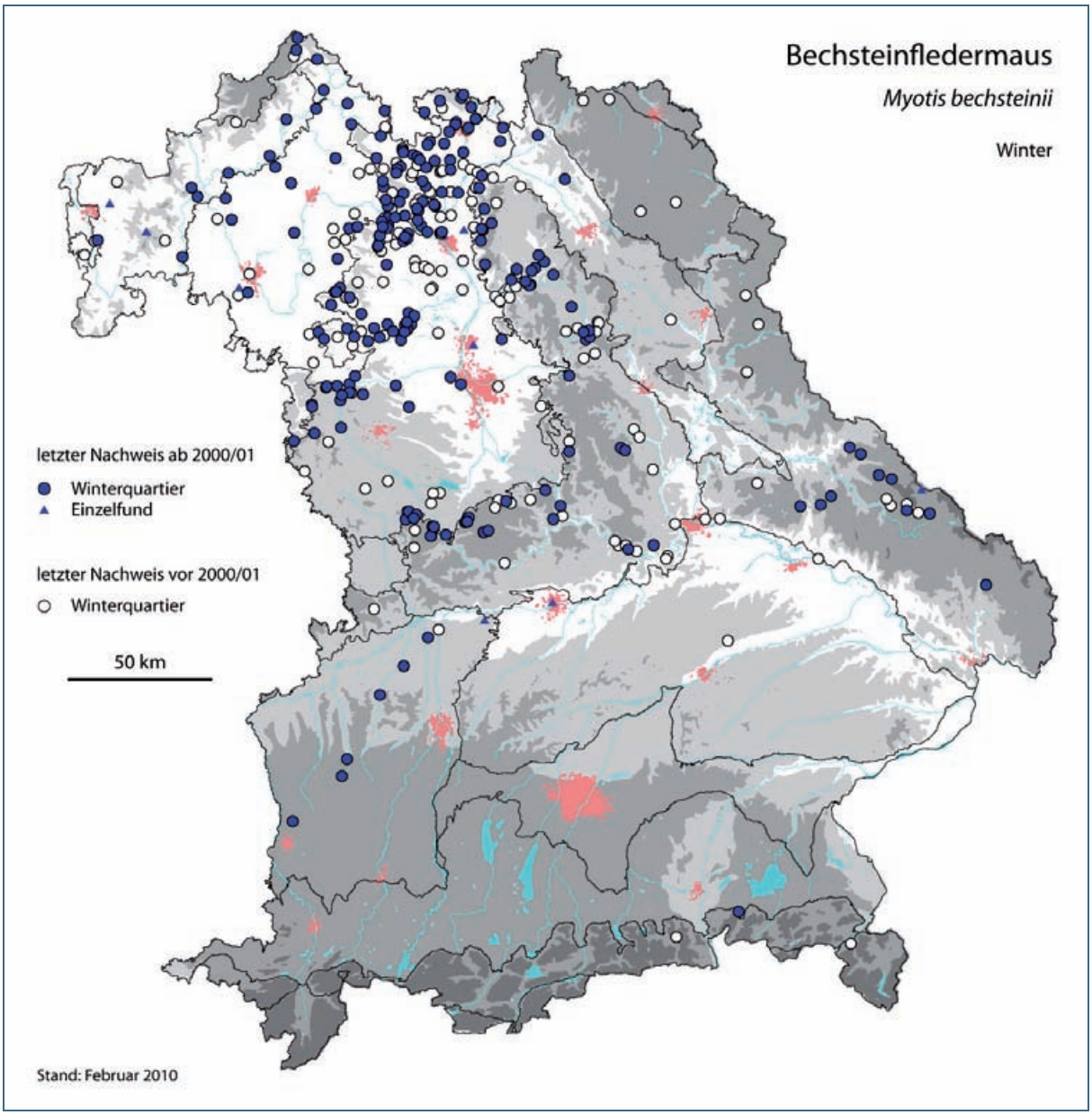


Abb. 35: Winternachweise der Bechsteinfledermaus in Bayern

4.10 *Myotis myotis* – Mausohr

Keine wesentliche Änderung der Sommer- und Winterverbreitung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Eine geringere Anzahl dokumentierter Sommerquartiere in manchen Gegenden Bayerns gegenüber dem Fledermausatlas beruht darauf, dass zahlreiche Kartierungen der Kirchen in den Landkreisen in den 1990er Jahren erfolgt und seither nicht aktualisiert worden sind.

In den Jahren 2006 bis 2009 wurden durchschnittlich 241 Kolonien pro Jahr gezählt, davon 118 in Südbayern und 123 in Nordbayern. Der Bestand an Wochenstubentieren in diesen Quartieren betrug im Mittel 78.000 Individuen, davon in Südbayern durchschnittlich ca. 27.000 (Weibchen mit Jungen) pro Jahr, in Nordbayern im Mittel durchschnittlich 51.000 Tiere. Aus den regelmäßig in den Wochenstuben gezählten Tieren lässt sich ein Mindestbestand an Mausohren (einschließlich Männchen) im Sommer von 135.700 Individuen für die vergangenen vier Jahre hochrechnen (Wochenstubentiere x Faktor 1,74, s. RUDOLPH et al. 2004). Die mittleren Koloniegrößen (Wochenstubentiere) betrug in Nordbayern 2009 433, in Südbayern 231 Individuen (s. Abschn. 3.2.1).

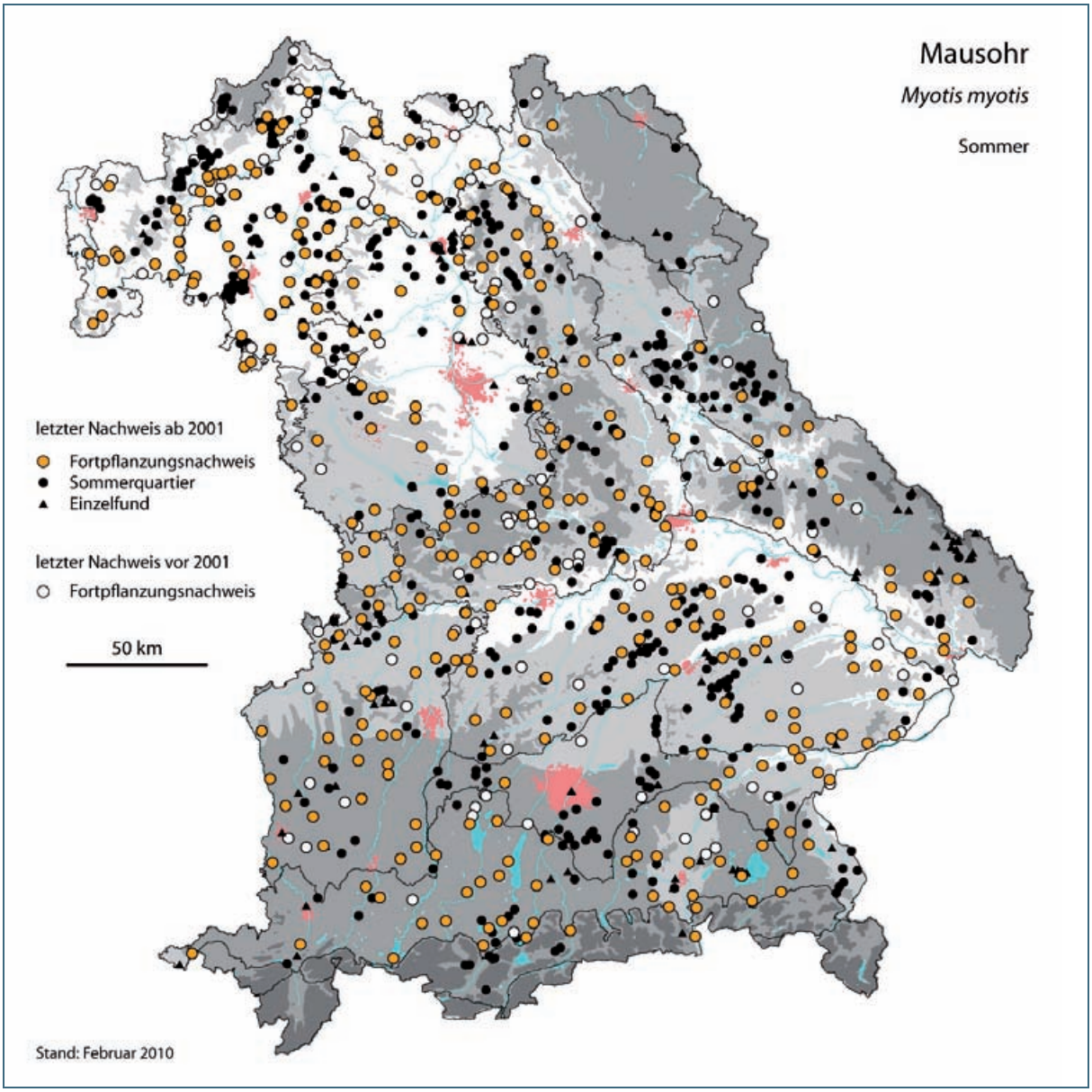


Abb. 36: Sommernachweise des Mausohrs in Bayern

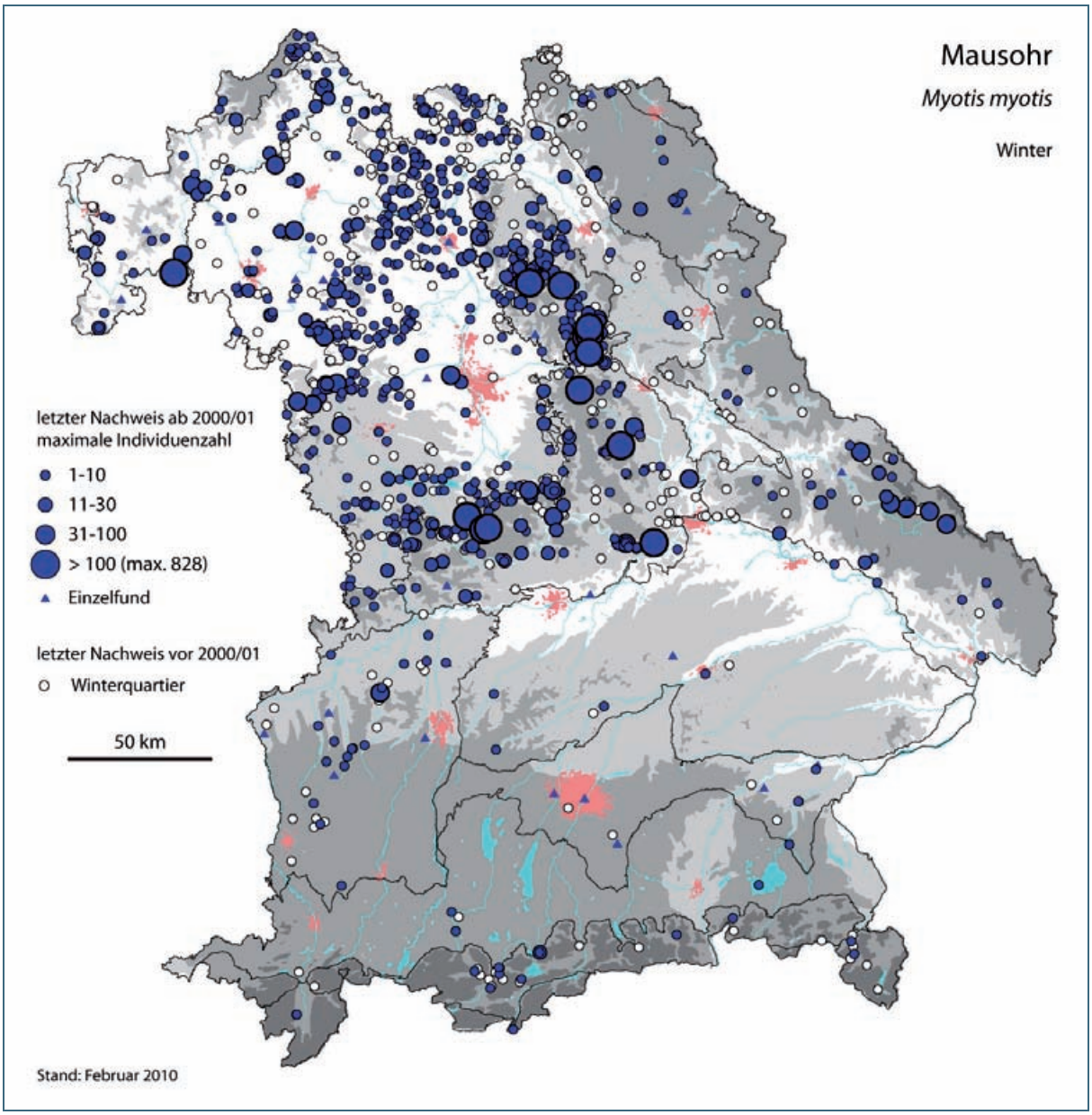


Abb. 37: Winternachweise des Mausohrs in Bayern

Die Winternachweise stammen überwiegend aus dem Gebiet nördlich der Donau – in der Frankenalb befinden sich die individuenreichsten Quartiere (maximal 828 Individuen in der Bismarckgrotte (Lkr. AS), Mittlere Frankenalb, März 2007). Noch mehr Tiere dürften im Alfelder Windloch (Lkr. LAU) überwintern, wo mittels Lichtschranken 2009 mehr als 3100 Fledermäuse nachgewiesen worden sind, vermutlich überwiegend Mausohren (s. Tab. 5).

4.11 *Nyctalus noctula* – Abendsegler

Keine wesentliche Änderung des Verbreitungsbildes gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Der Abendsegler ist in ganz Bayern mit Ausnahme der Hochlagen in den Alpen zu erwarten. Nachweise von Wochenstuben sind die Ausnahme. Die in den 1990er Jahren bekannten Wochenstuben wurden großteils nicht mehr kontrolliert oder nicht mehr angetroffen, ihr Status ist somit unbekannt. Derzeit gibt es lediglich zwei bestätigte Wochenstuben in Teichgebieten der Oberpfalz (Lkr. TIR und SAD) sowie einen Fortpflanzungsnachweis am Inn (Lkr. MÜ). Eine kleine Kolonie wurde 2006 nahe Donauwörth angetroffen.

In einigen Alpentälern liegen – wie aufgrund der gesteigerten Untersuchungsintensität zu erwarten war – inzwischen wenige weitere Einzelnachweise vor. Häufungen von Nachweisen in den Städten haben mehrere Ursachen: Zum einen die Nutzung von Gebäudequartieren im Frühjahr und Herbst und die auffälligen Rufe der Abendsegler, die zu ihrer Entdeckung führt, zum anderen die größere Beobachterdichte.

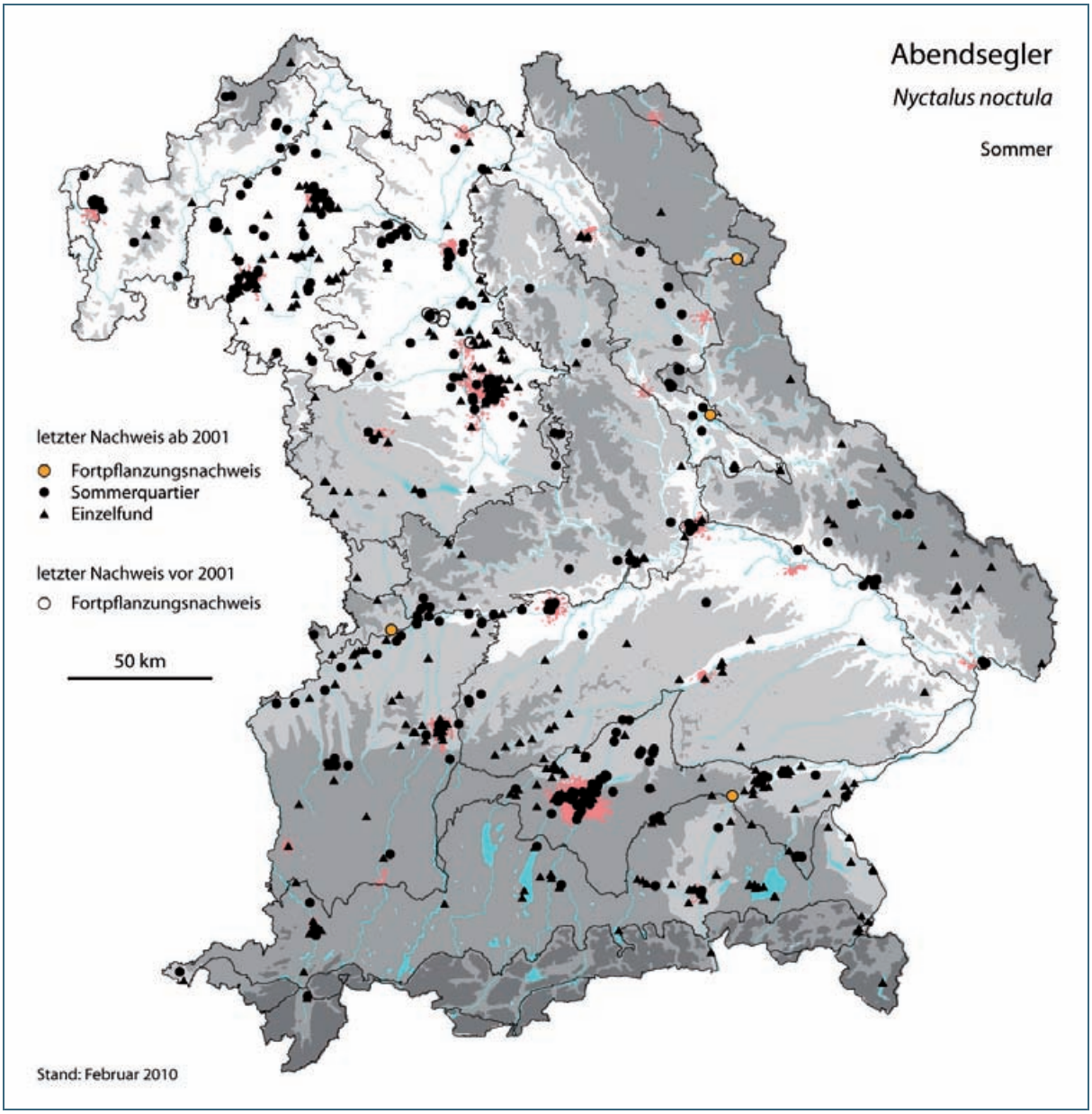


Abb. 38: Sommernachweise des Abendseglers in Bayern

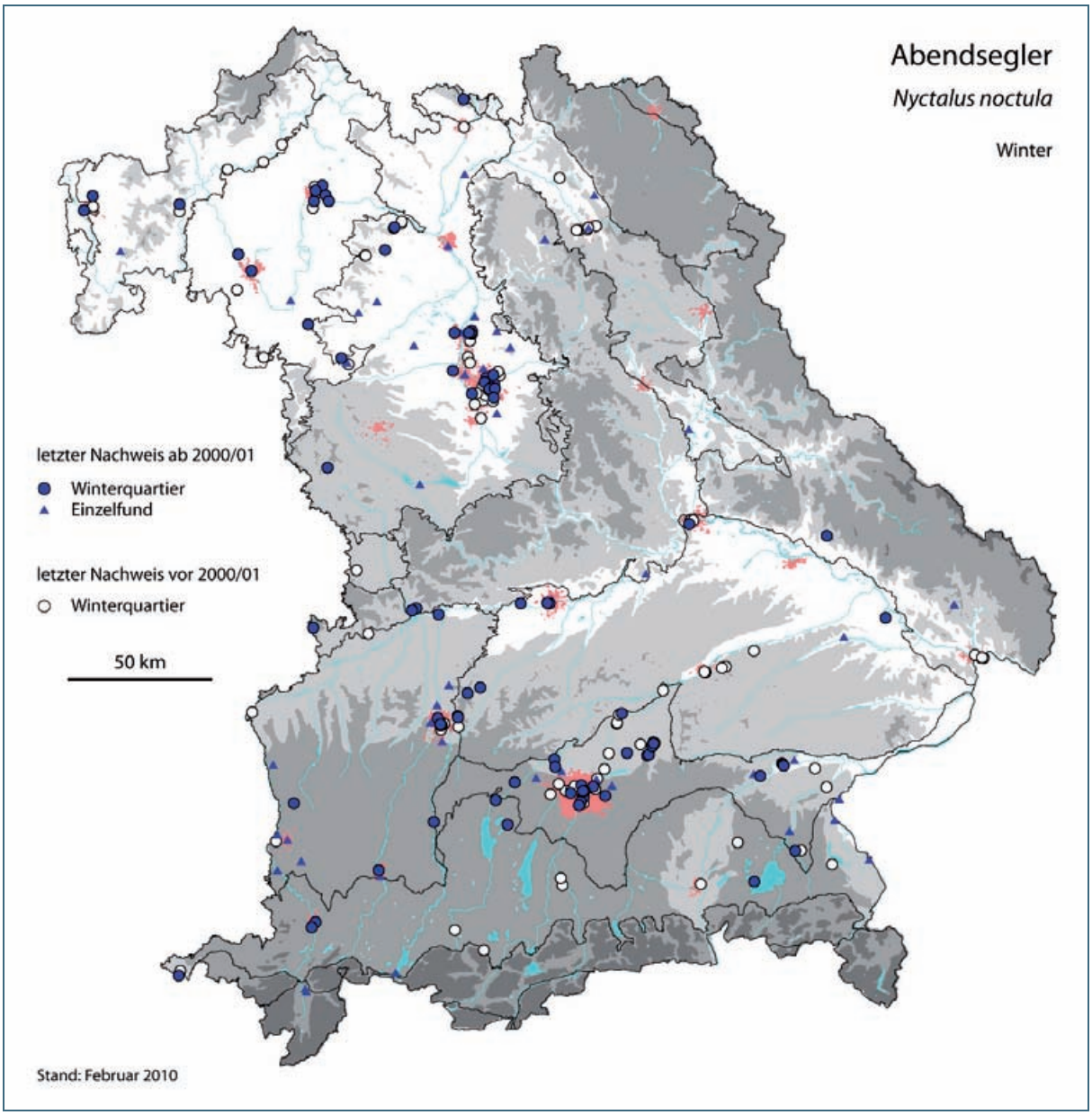


Abb. 39: Winternachweise des Abendseglers in Bayern

4.12 *Nyctalus leisleri* – Kleinabendsegler

Der Kenntnisstand zum Kleinabendsegler hat sich deutlich verbessert; seit 2000 erfolgten bayernweit 29 Wochenstubenfunde (darunter je eine in einem Gebäude im Landkreis CO, im Lkr. NES und im Lkr. HAS mit maximal 114 Ex. (2007) und drei weitere Fortpflanzungsnachweise. Neue Fortpflanzungsnachweise gelangen beispielsweise im Spessart, im Ebersberger Forst, im Donauwörther Forst und bei Deggendorf, insgesamt bestätigt sich der Verbreitungsschwerpunkt in den Laubwaldgebieten Nordbayerns. In Südbayern einschließlich einiger Alpentäler wurde der Kleinabendsegler in den letzten Jahren wiederholt nachgewiesen. Die höchst gelegenen Nachweise (Paarungs- und Sommerquartiere) stammen aus dem Kürnacher Wald im Landkreis OA aus 990 m Höhe. Erstmals gibt es auch Nachweise von Kleinabendseglern im Winter (Lkr. HAS und RO, jeweils Nistkästen, im November).

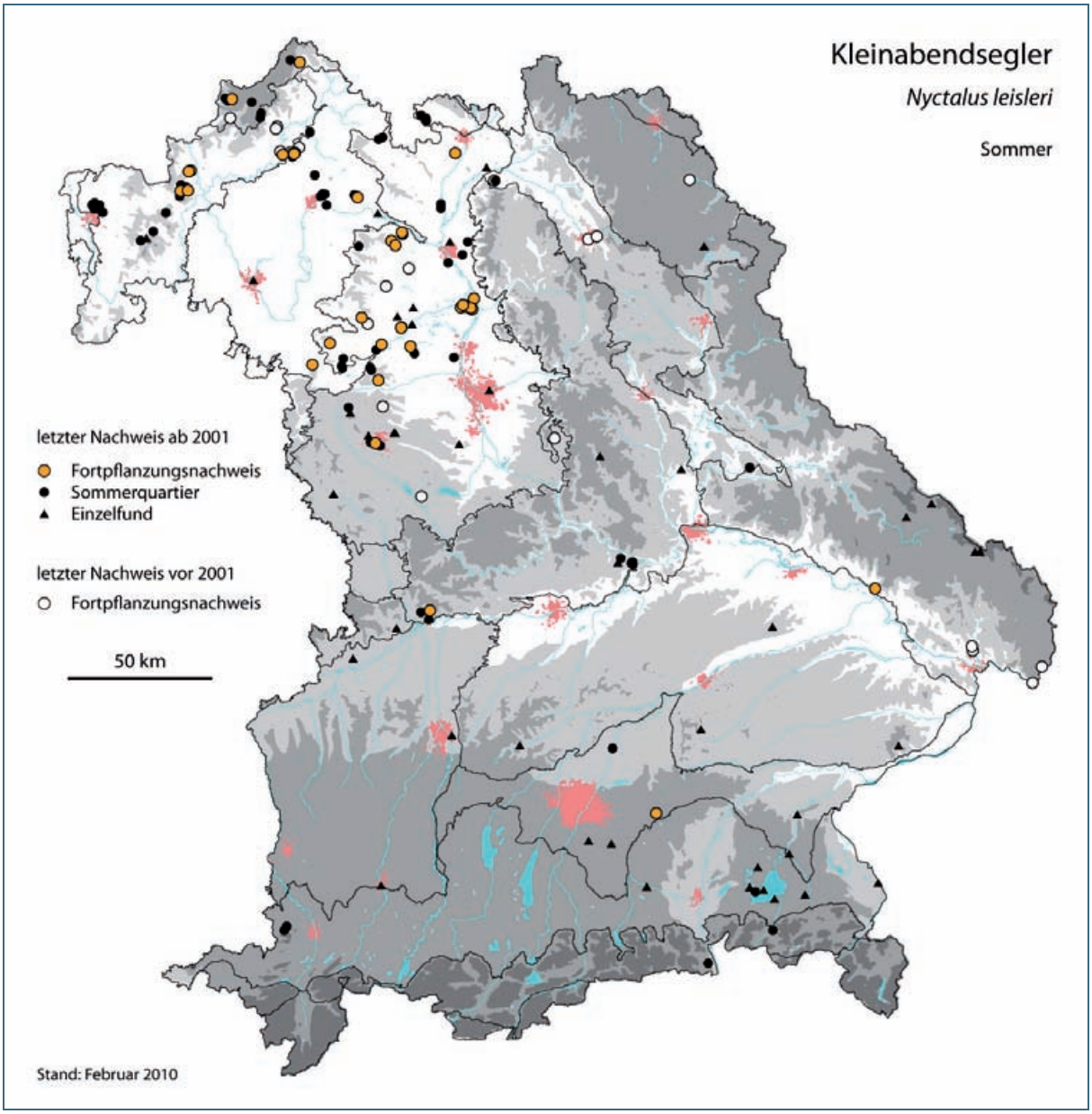


Abb. 40: Sommernachweise des Kleinabendseglers in Bayern

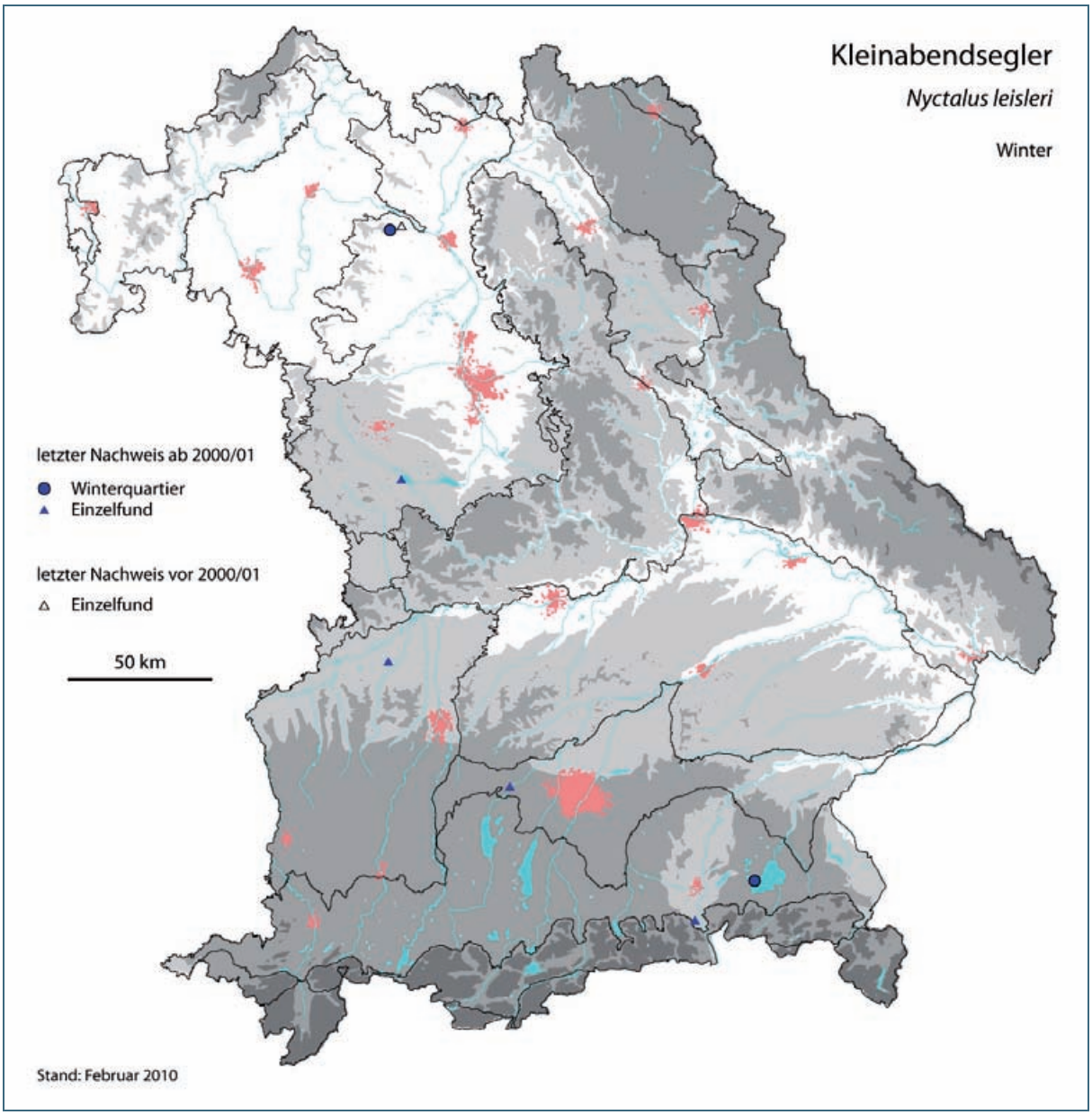


Abb. 41: Winternachweise des Kleinabendseglers in Bayern

4.13 *Nyctalus lasiopterus* – Riesenabendsegler

Keine Änderung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004). Irrgast.

4.14 *Pipistrellus pipistrellus* – Zwergfledermaus

Keine wesentliche Änderung der Sommer- und Winterverbreitung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Die Zwergfledermaus ist in ganz Bayern verbreitet und meist häufig. Zahlreiche Nachweise wurden allerdings nach der Entdeckung der Mückenfledermaus noch nicht auf ihre genaue Artzugehörigkeit hin überprüft. Generell ist aber die Zwergfledermaus die deutlich häufigere Art. Eine auffällige Lücke im Verbreitungsbild besteht im Naturraum Mainfränkische Platten.

Winterquartiernachweise sind zumindest z. T. unsicher, da die Art in den Quartieren in der Regel nicht zweifelsfrei bestimmt wurde.

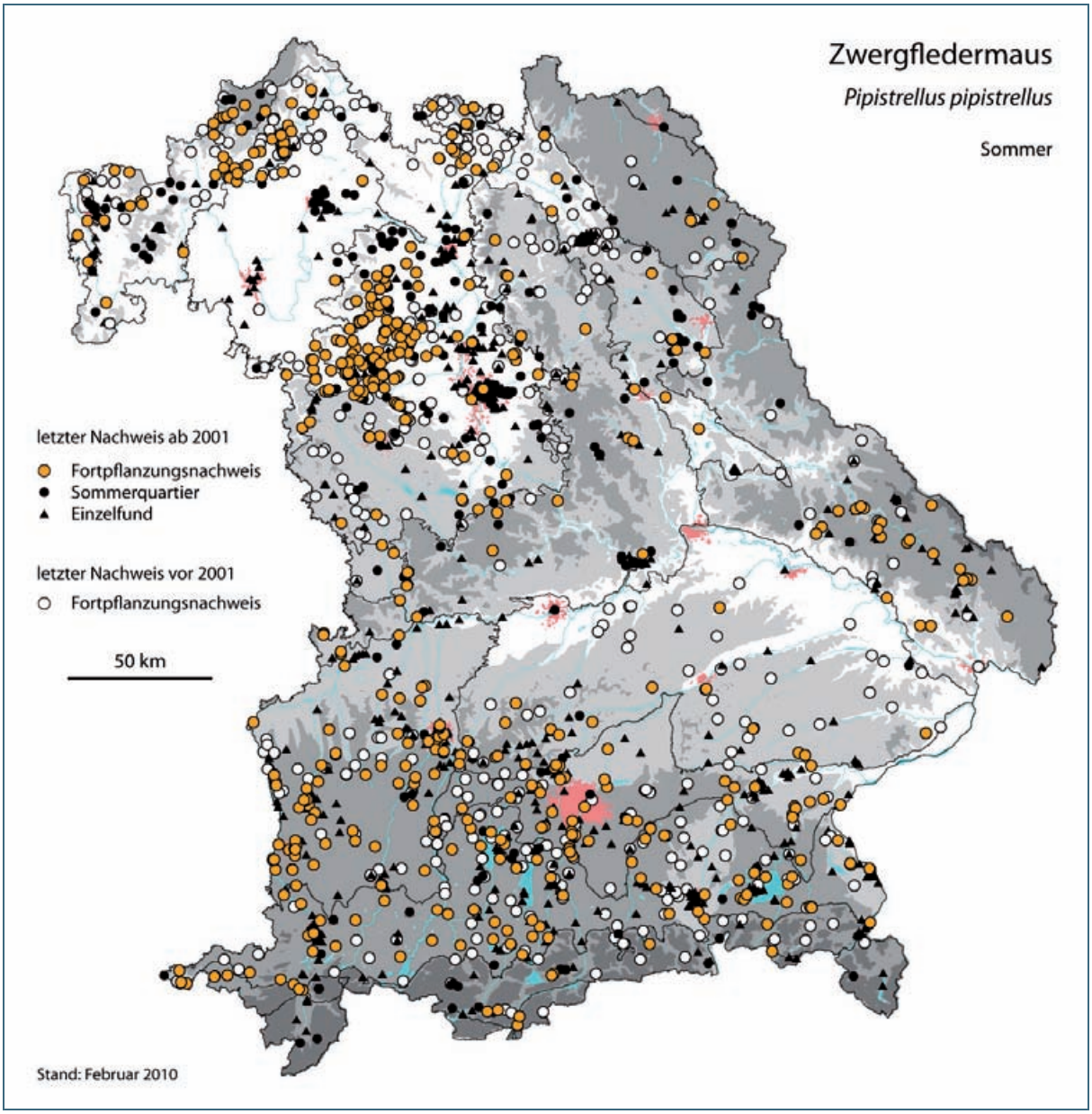


Abb. 42: Sommernachweise der Zwergfledermaus in Bayern

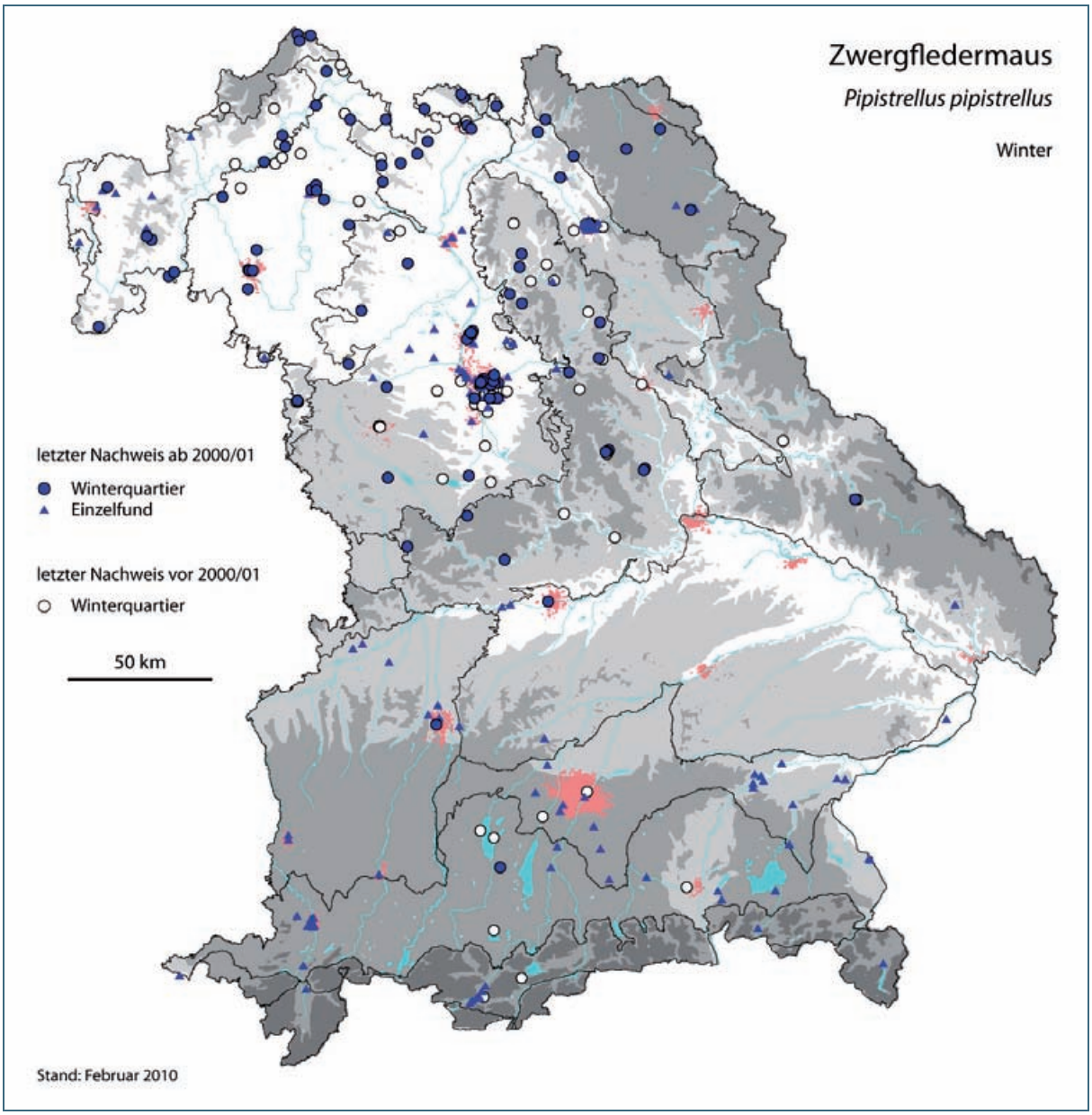


Abb. 43: Winternachweise der Zwergfledermaus in Bayern

4.15 *Pipistrellus pygmaeus* – Mückenfledermaus

Der Kenntnisstand zur Verbreitung der Mückenfledermaus hat sich vor allem dank zahlreicher Lautaufnahmen deutlich verbessert. Sie ist prinzipiell in ganz Bayern zu erwarten, insbesondere in Flussauen und Waldgebieten, ist aber deutlich seltener als die Zwergfledermaus. Nachweise liegen auch aus montanen Gebieten vor, z. B. aus dem Nationalpark Bayerischer Wald. Derzeit ist nur eine Wochenstube bekannt (Lindau), die bislang einzige Kolonie in Landshut hat ihr Quartier verlassen und ist an einen unbekannten Ort verzogen. Daneben gibt es noch einige Fortpflanzungsnachweise (v. a. Funde von Jungtieren).

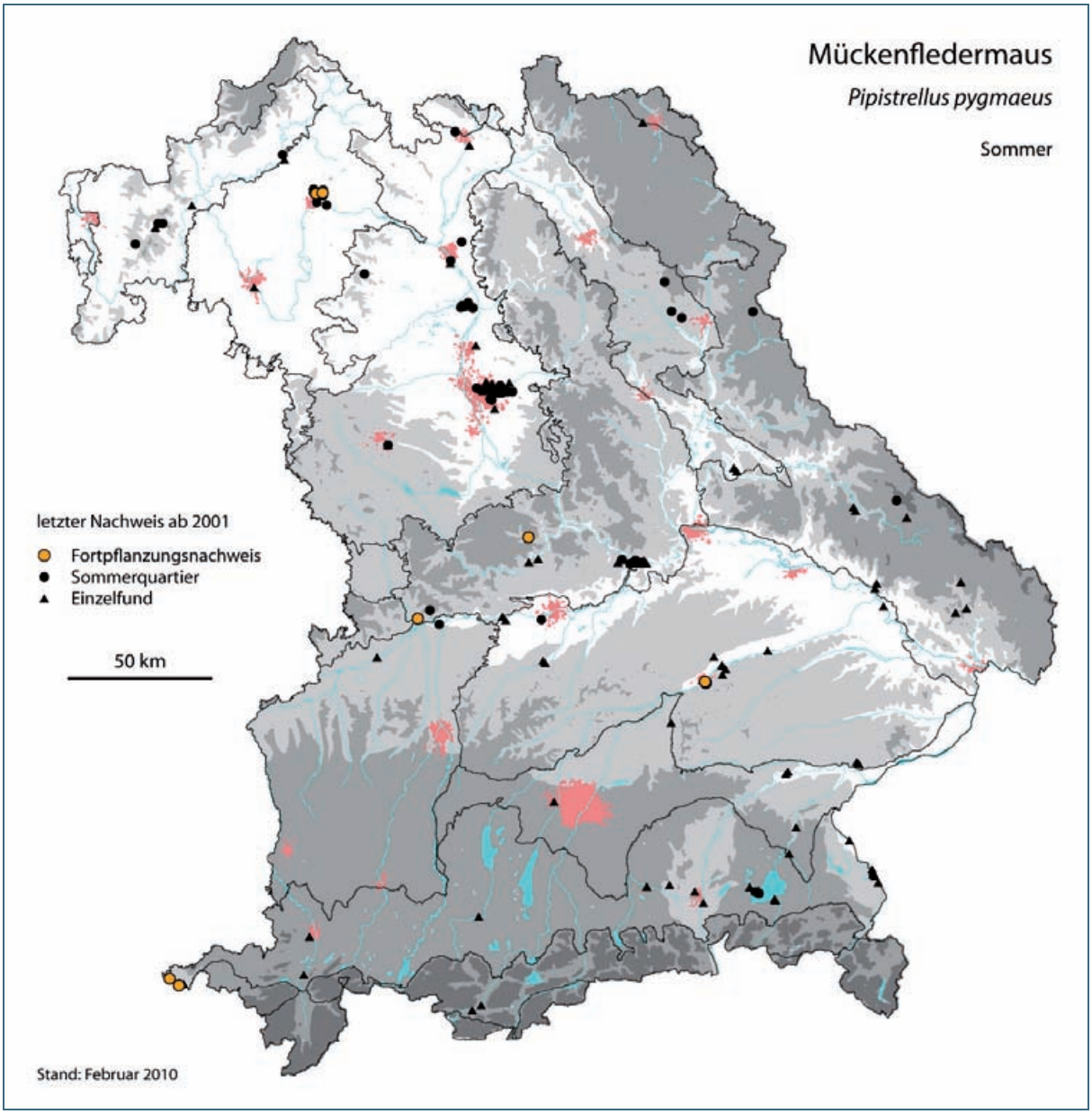


Abb. 44: Sommernachweise der Mückenfledermaus in Bayern

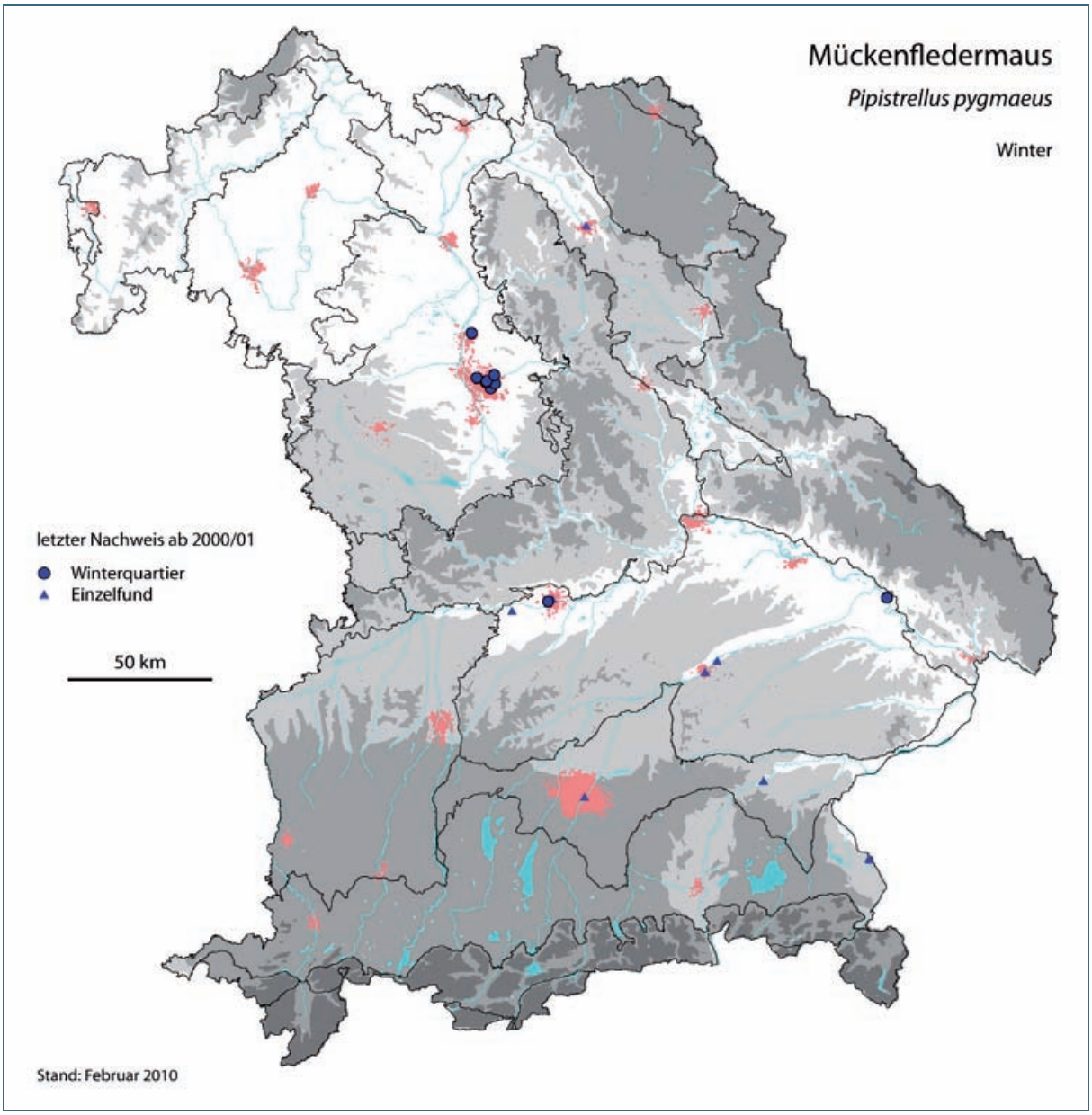


Abb. 45: Winternachweise der Mückenfledermaus in Bayern

4.16 *Pipistrellus nathusii* – Rauhautfledermaus

Gegenüber dem Fledermausatlas (MESCHEDE & RUDOLPH 2004) sind sowohl im Winter als auch im Sommer zahlreiche Fundpunkte hinzugekommen (z. B. südlich der Donau, im Spessart, im Bayerischen Wald), die zeigen, dass die Rauhautfledermaus in ganz Bayern zu erwarten ist. Das gilt nicht nur schwerpunktmäßig für Flussauen und gewässerreiche Gebiete, sondern auch für Wälder und Städte. Die Art ist im Sommerhalbjahr im April/Mai und ab August deutlich häufiger als im Juni/Juli.

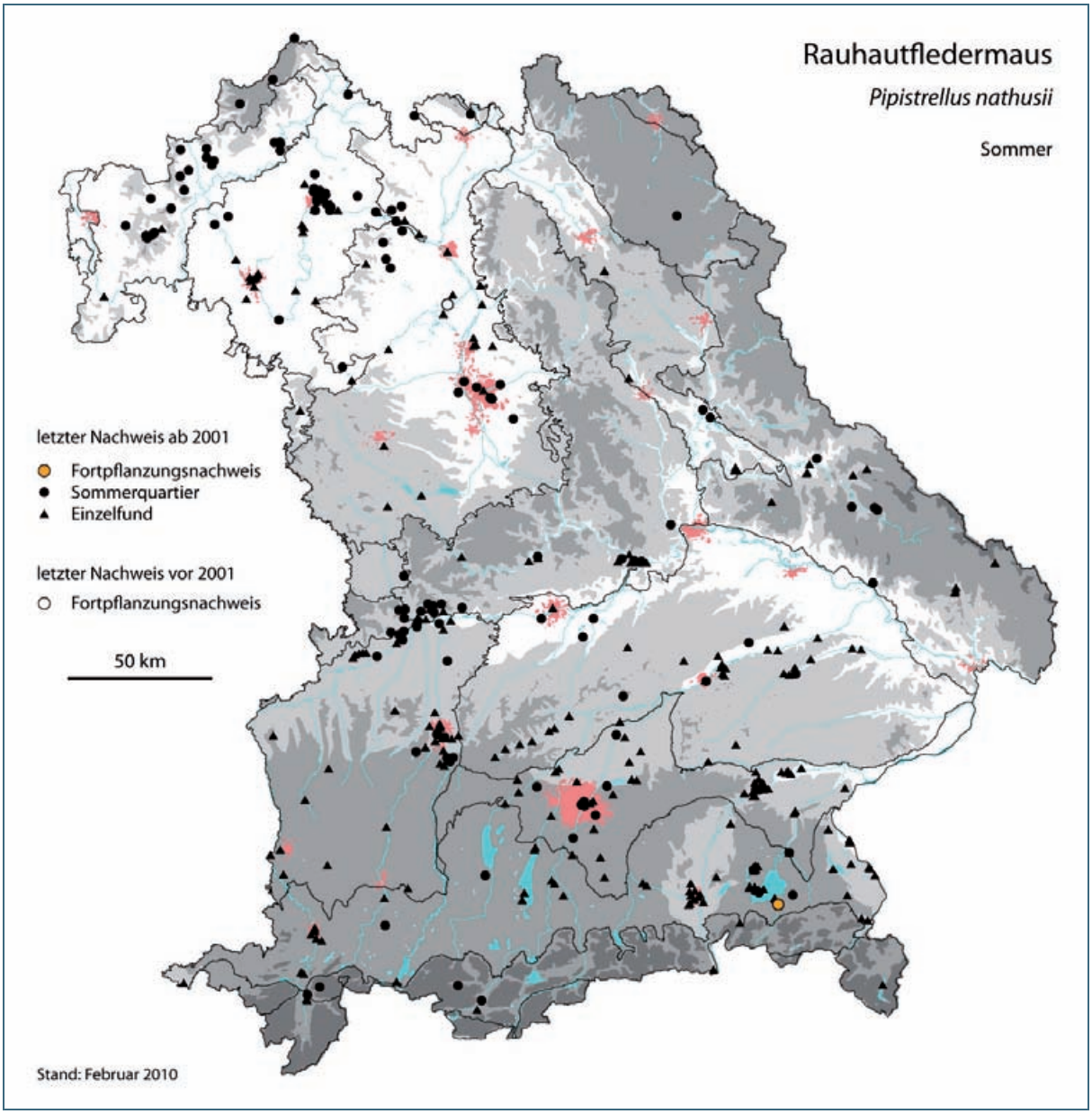


Abb. 46: Sommernachweise der Rauhautfledermaus in Bayern

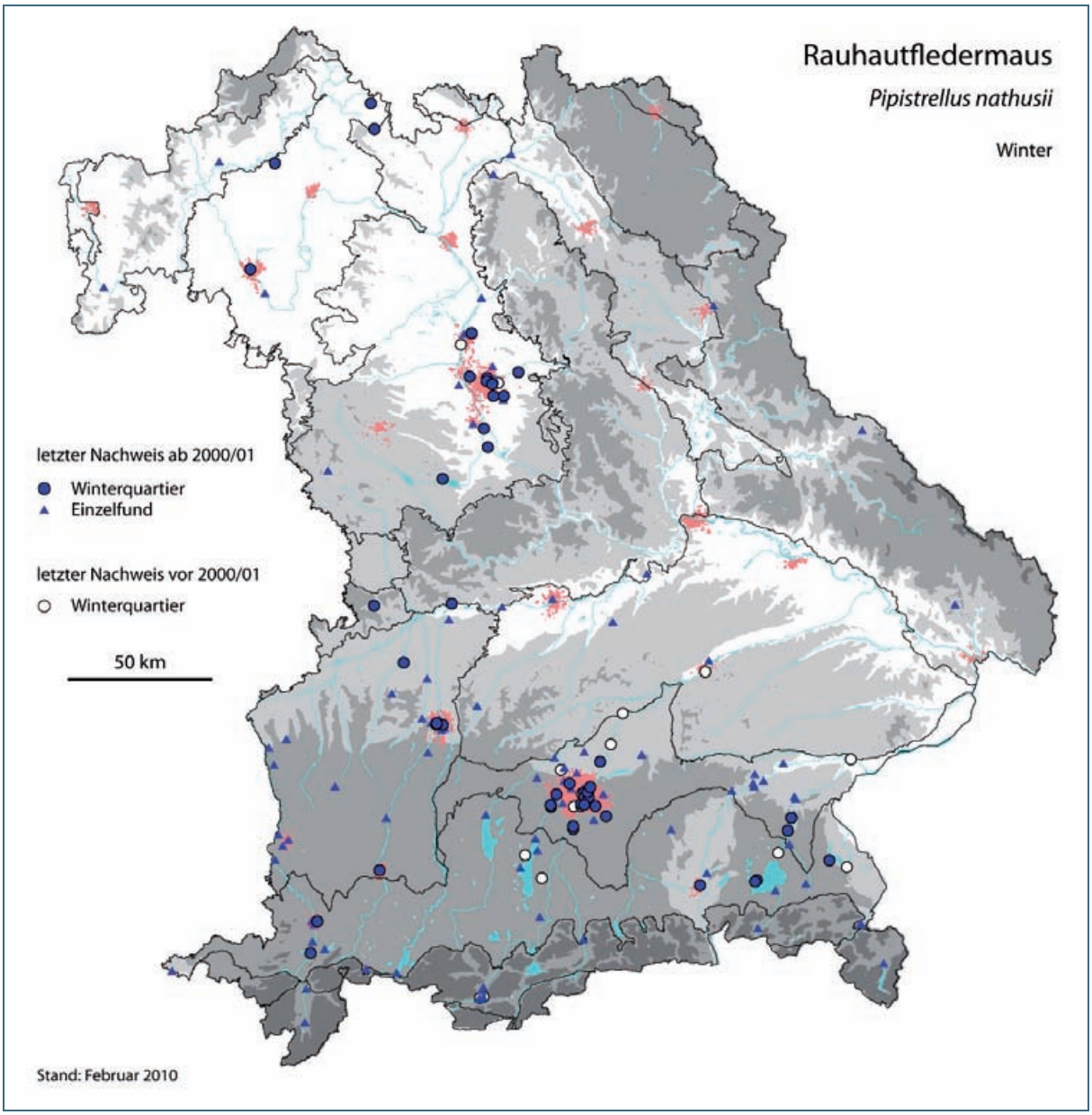


Abb. 47: Winternachweise der Rauhautfledermaus in Bayern

4.17 *Pipistrellus kuhlii* – Weißrandfledermaus

Nach wie vor sind Augsburg und der Raum München-Dachau die Verbreitungszentren, doch hat sich hier das Verbreitungsgebiet in den letzten Jahren deutlich erweitert. Die Weißrandfledermaus ist in beiden Gebieten häufig, derzeit sind jeweils zwei Wochenstubenkolonien mit maximal 250 Weibchen bekannt, und zwei weitere Fortpflanzungsnachweise liegen aus München vor, die auf weitere Wochenstuben schließen lassen. Ein trächtiges Weibchen wurde in Leipheim (Lkr. GZ) in einem Supermarkt gefunden, so dass bei diesem Tier Verfrachtung möglich erscheint. Es ist anzunehmen, dass die Weißrandfledermaus inzwischen schon in weiteren Städten in (Süd)Bayern vorkommt (z. B. am Bodensee, entlang der Donau, des Inns oder der Isar).

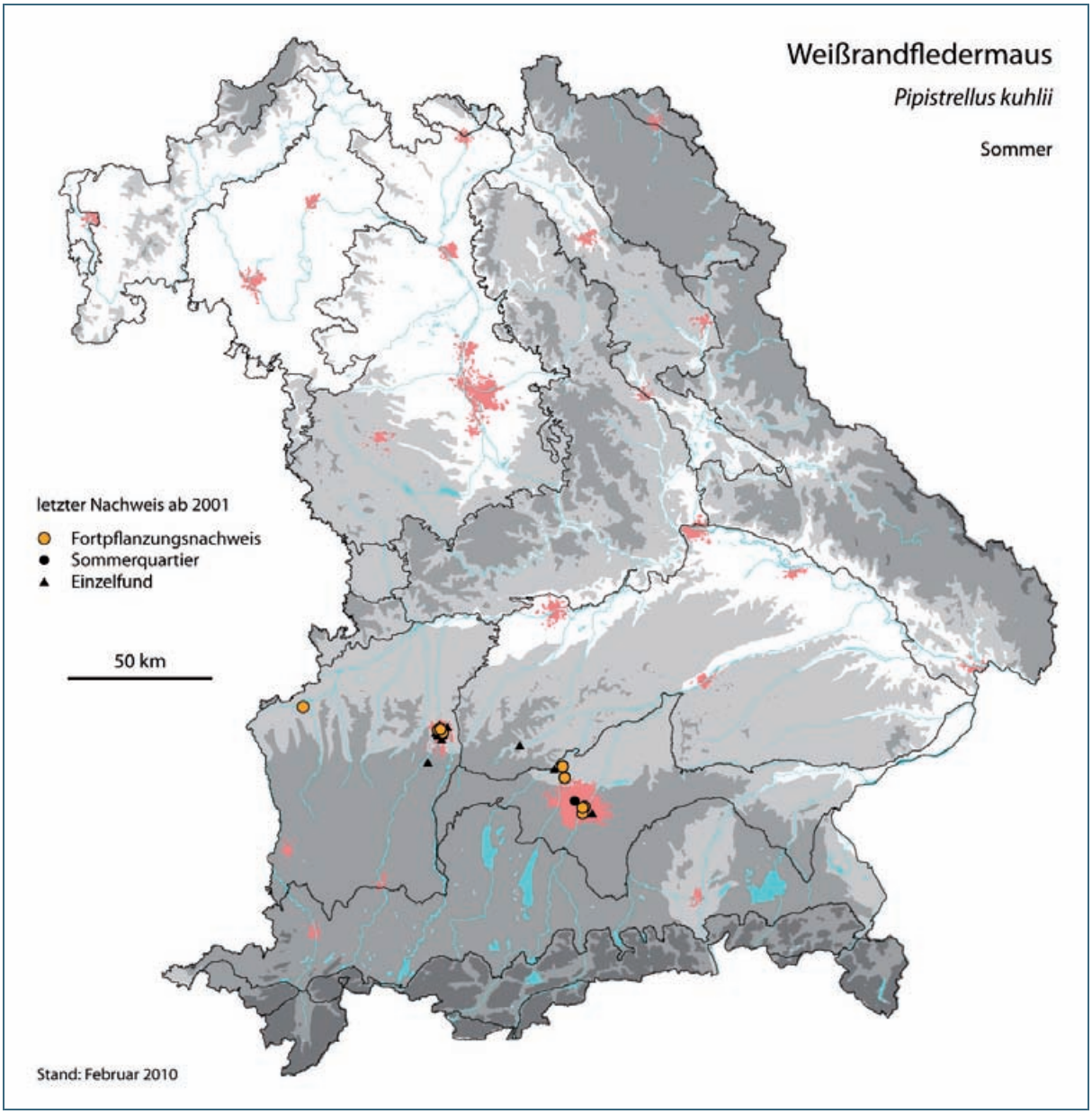


Abb. 48: Sommernachweise der Weißrandfledermaus in Bayern

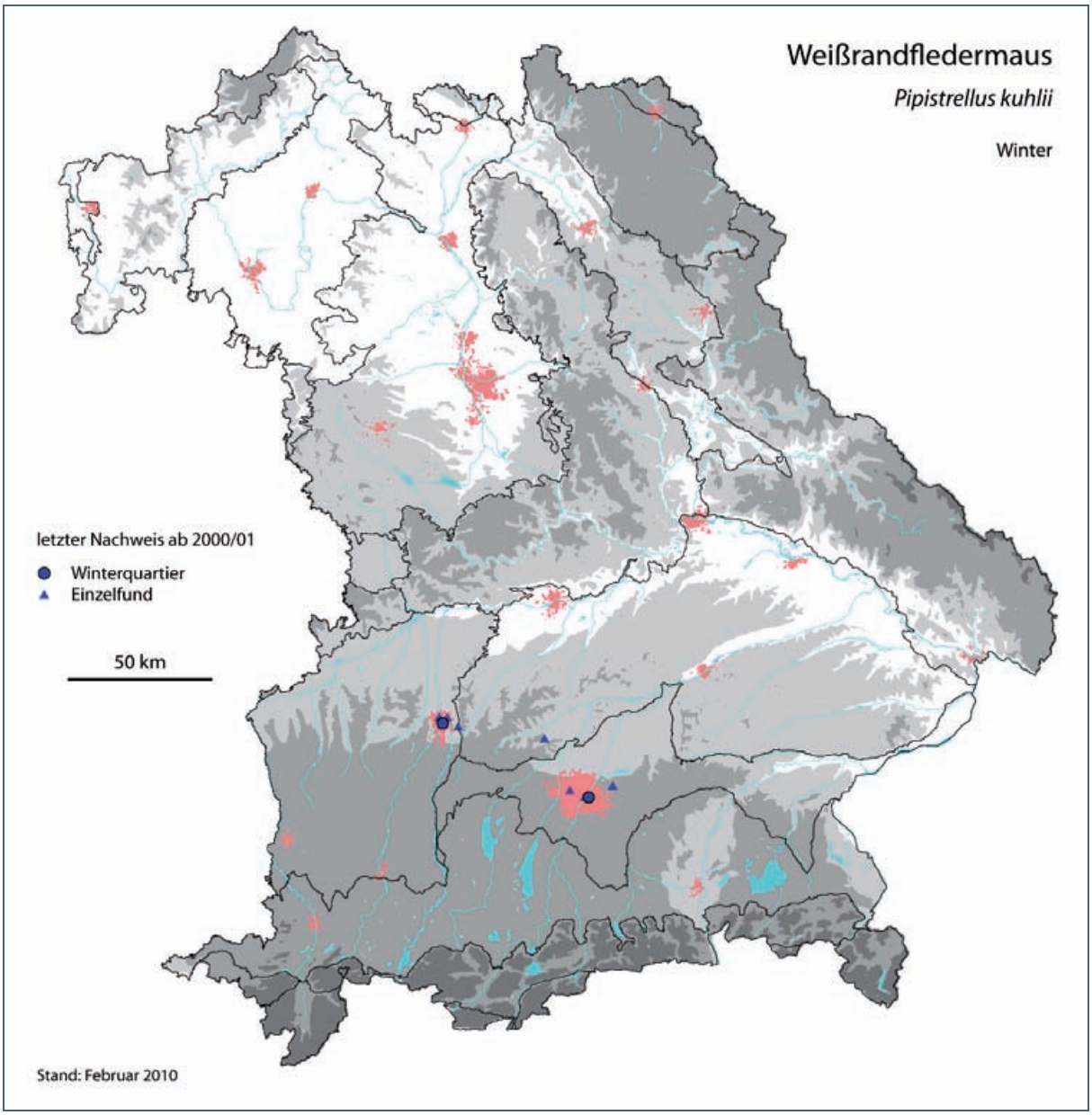


Abb. 49: Winternachweise der Weißrandfledermaus in Bayern

4.18 *Hypsugo savii* – Alpenfledermaus

In den letzten Jahren erfolgten einige Einzelnachweise: 2007 Fund eines Tieres in Ottobrunn bei München, 2008 mehrfach akustische Nachweise am Chiemsee und 2009 am Inn bei Waldkraiburg. Das sind die ersten Funde seit dem Koloniefund bei Mittenwald im Mai 1951 (KAHMANN 1958). Möglicherweise zeichnet sich der Beginn der Einwanderung nach Bayern ab.

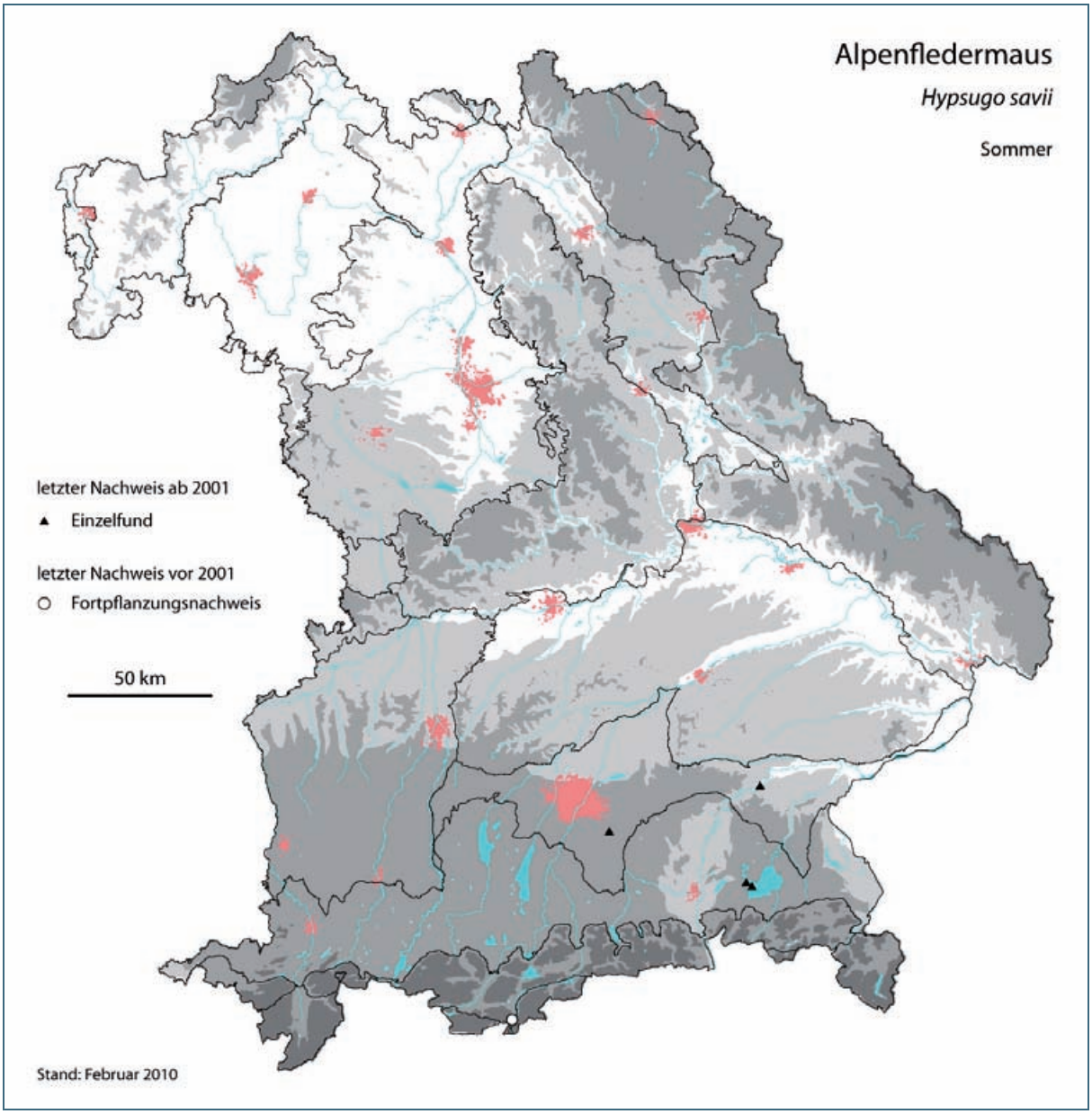


Abb. 50: Sommernachweise der Alpenfledermaus in Bayern

4.19 *Vespertilio murinus* – Zweifarbfledermaus

Das Verbreitungsbild der Zweifarbfledermaus hat sich verdichtet, so dass die Schwerpunkte in Süd- und Ostbayern noch deutlicher hervortreten. Mit ihrem Auftreten ist aber in ganz Bayern zu rechnen. Quartiermeldungen (v. a. Männchenkolonien) gibt es aber fast ausschließlich südlich der Donau und in den ostbayerischen Mittelgebirgen. Seit 2000 sind sechs Wochenstuben gefunden und zwei weitere Fortpflanzungsnachweise erbracht worden.

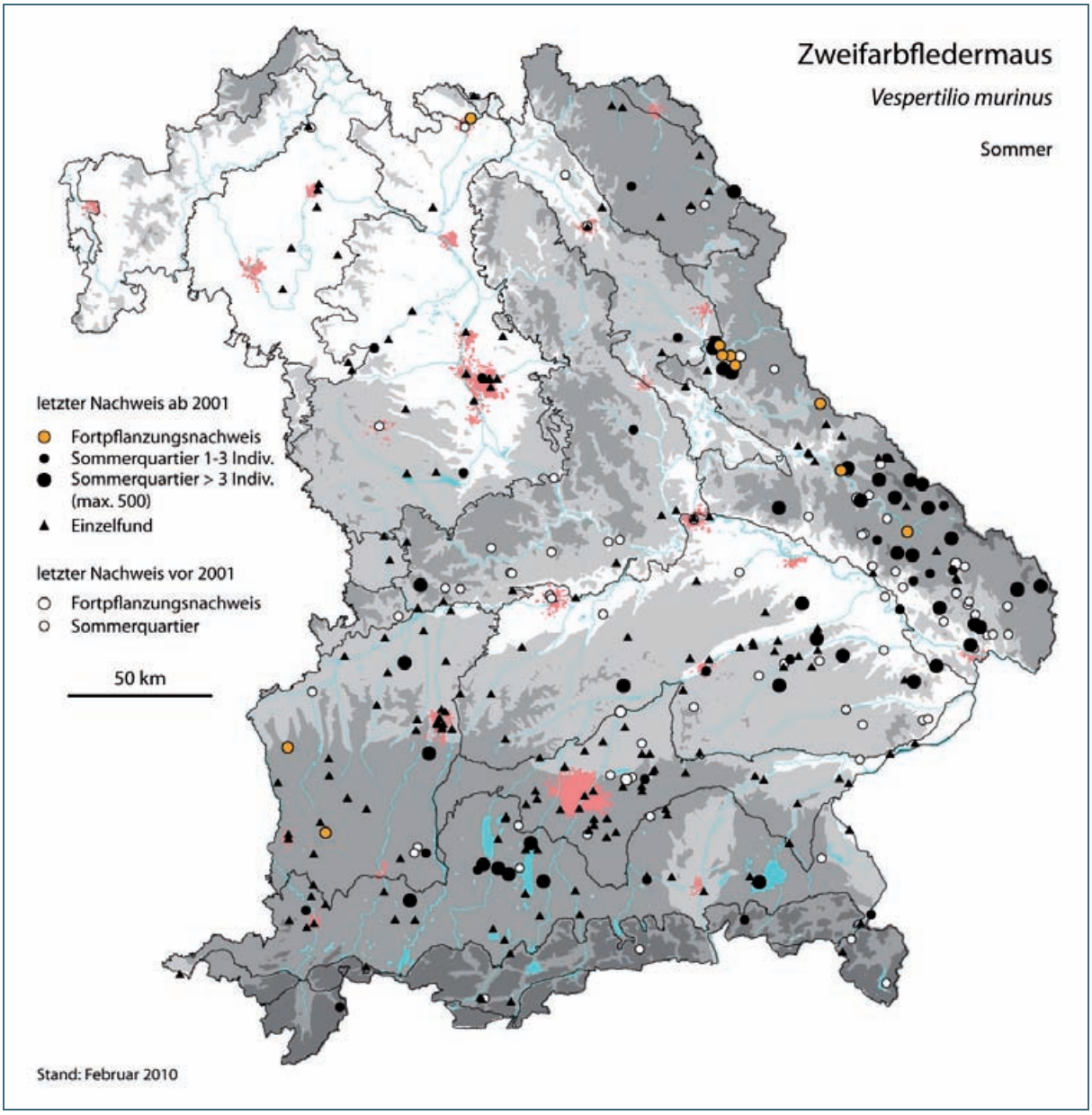


Abb. 51: Sommernachweise der Zweifarbfledermaus in Bayern

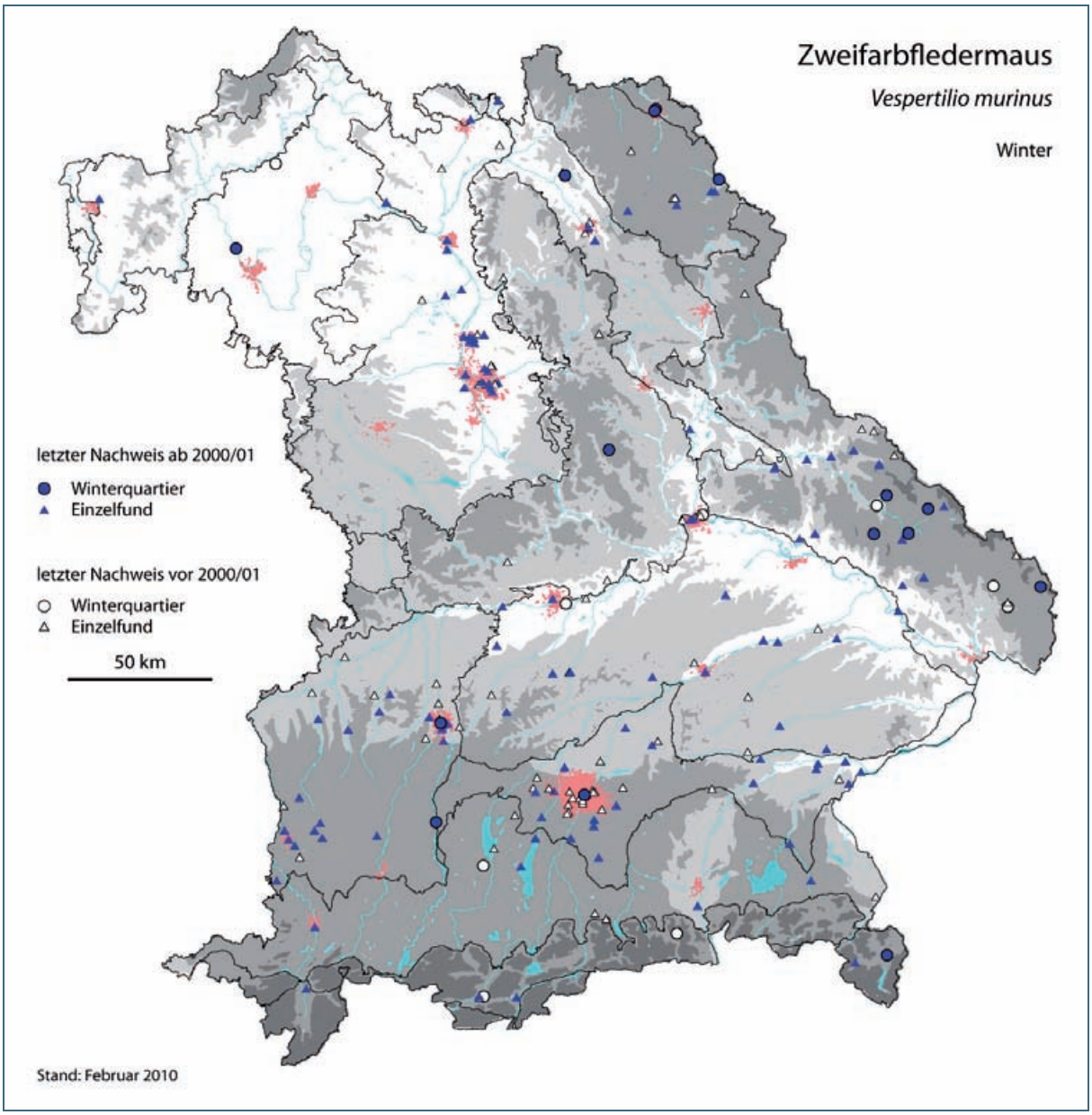


Abb. 52: Winternachweise der Zweifarbfledermaus in Bayern

4.20 *Eptesicus serotinus* – Breitflügelfledermaus

Keine wesentliche Änderung der Sommer- und Winterverbreitung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Die Art ist lückenhaft verbreitet mit Schwerpunkten im westlichen sowie östlichen Bayern. Winternachweise stammen überwiegend aus dem Gebiet nördlich der Donau. Möglicherweise suchen Breitflügelfledermäuse gezielt die Frankenalb zur Überwinterung auf.

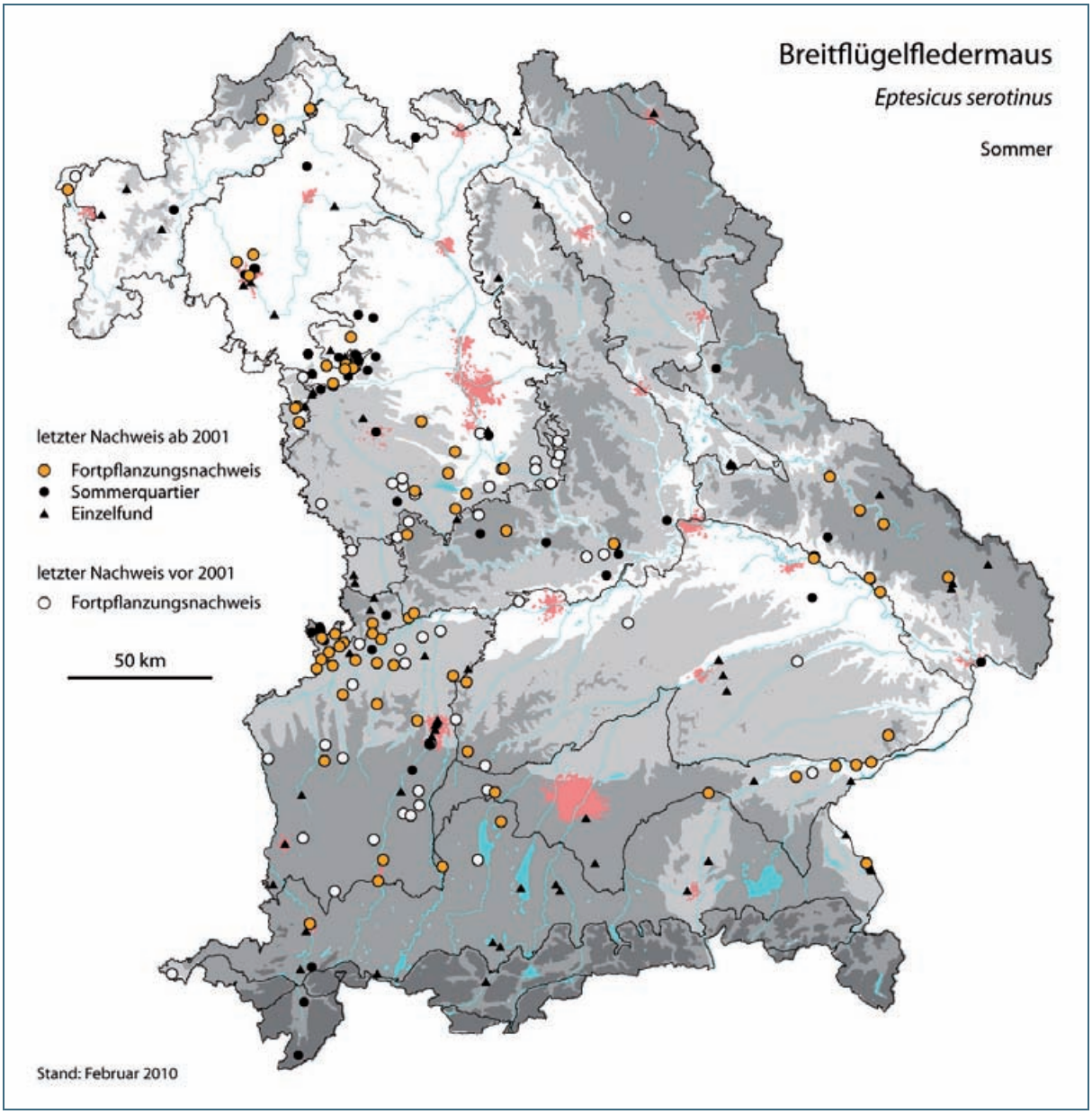


Abb. 53: Sommernachweise der Breitflügelfledermaus in Bayern

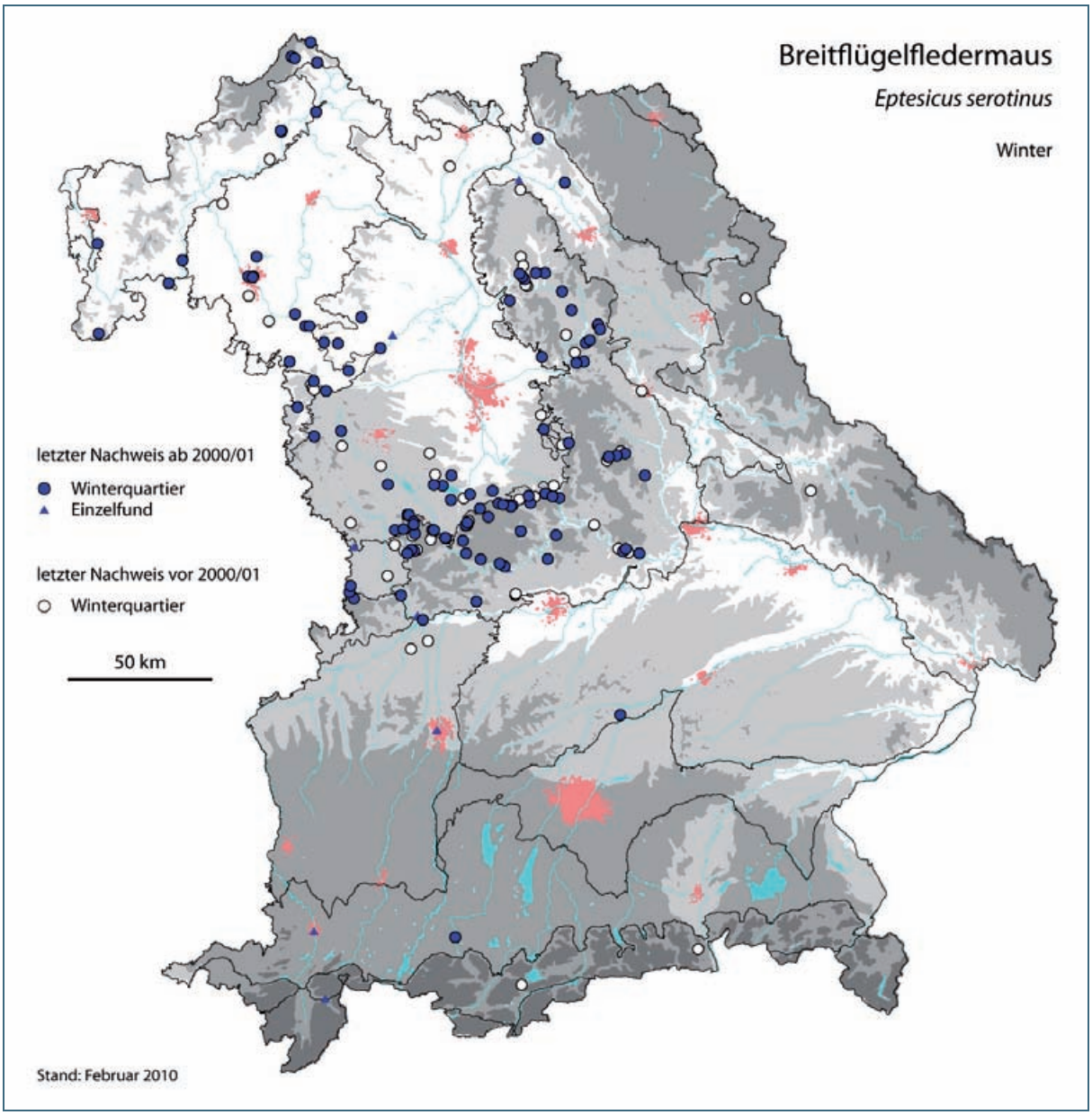


Abb. 54: Winternachweise der Breitflügelfledermaus in Bayern

4.21 *Eptesicus nilssonii* – Nordfledermaus

Keine wesentliche Änderung der Sommer- und Winterverbreitung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Die Verbreitungsschwerpunkte befinden sich in den ostbayerischen Mittelgebirgen und im Alpenvorland und den Alpen. Die vielen Einzelnachweise dort legen die Existenz von mehr Kolonien nahe, als in diesen Naturräumen bekannt sind. Offenbar suchen Nordfledermäuse neben den Stollen in den ostbayerischen Mittelgebirgen auch die Höhlen der Frankenalb zur Überwinterung auf – die in den Winterquartieren beobachteten Individuenzahlen sind aber stets gering.

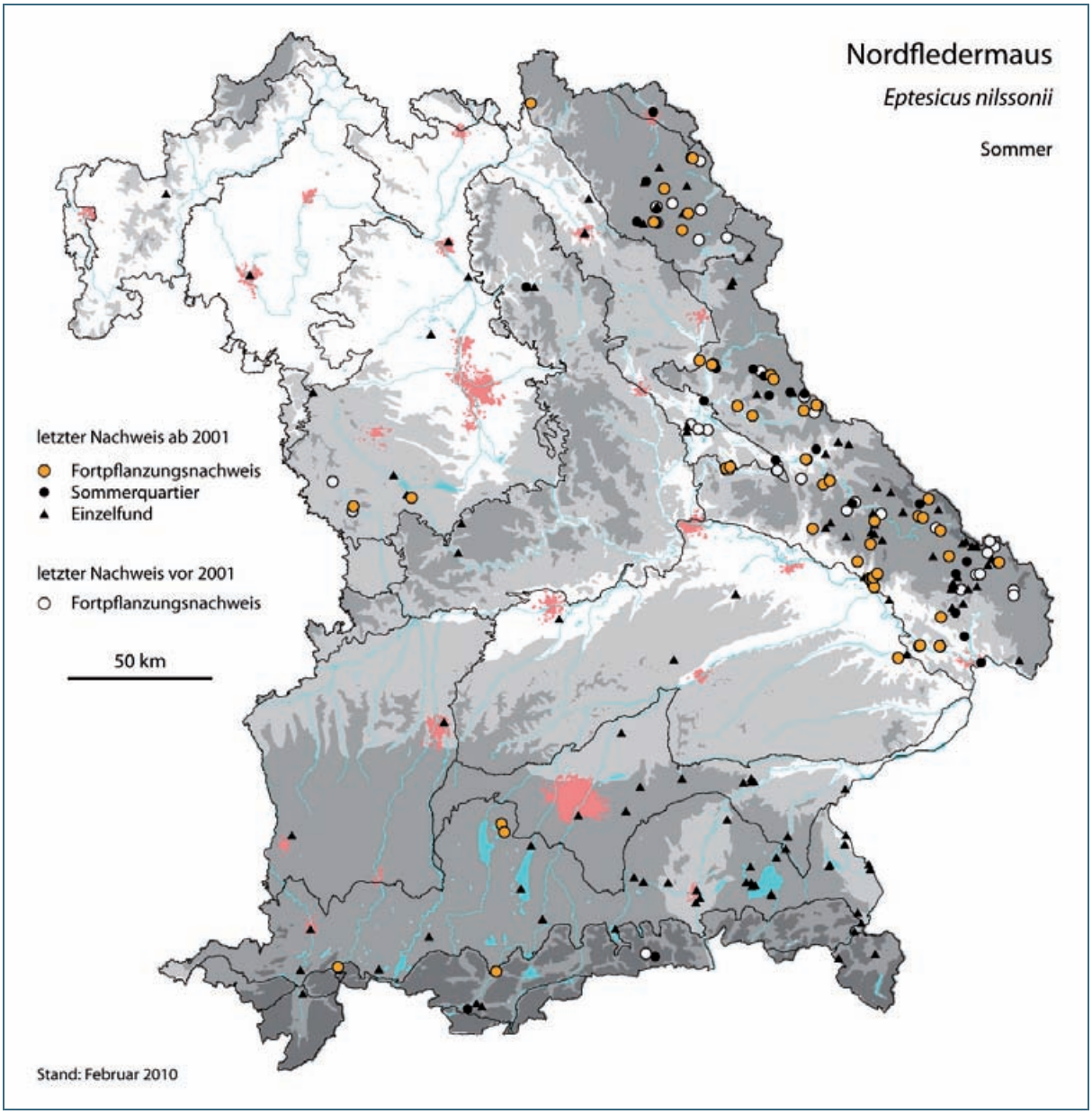


Abb. 55: Sommernachweise der Nordfledermaus in Bayern

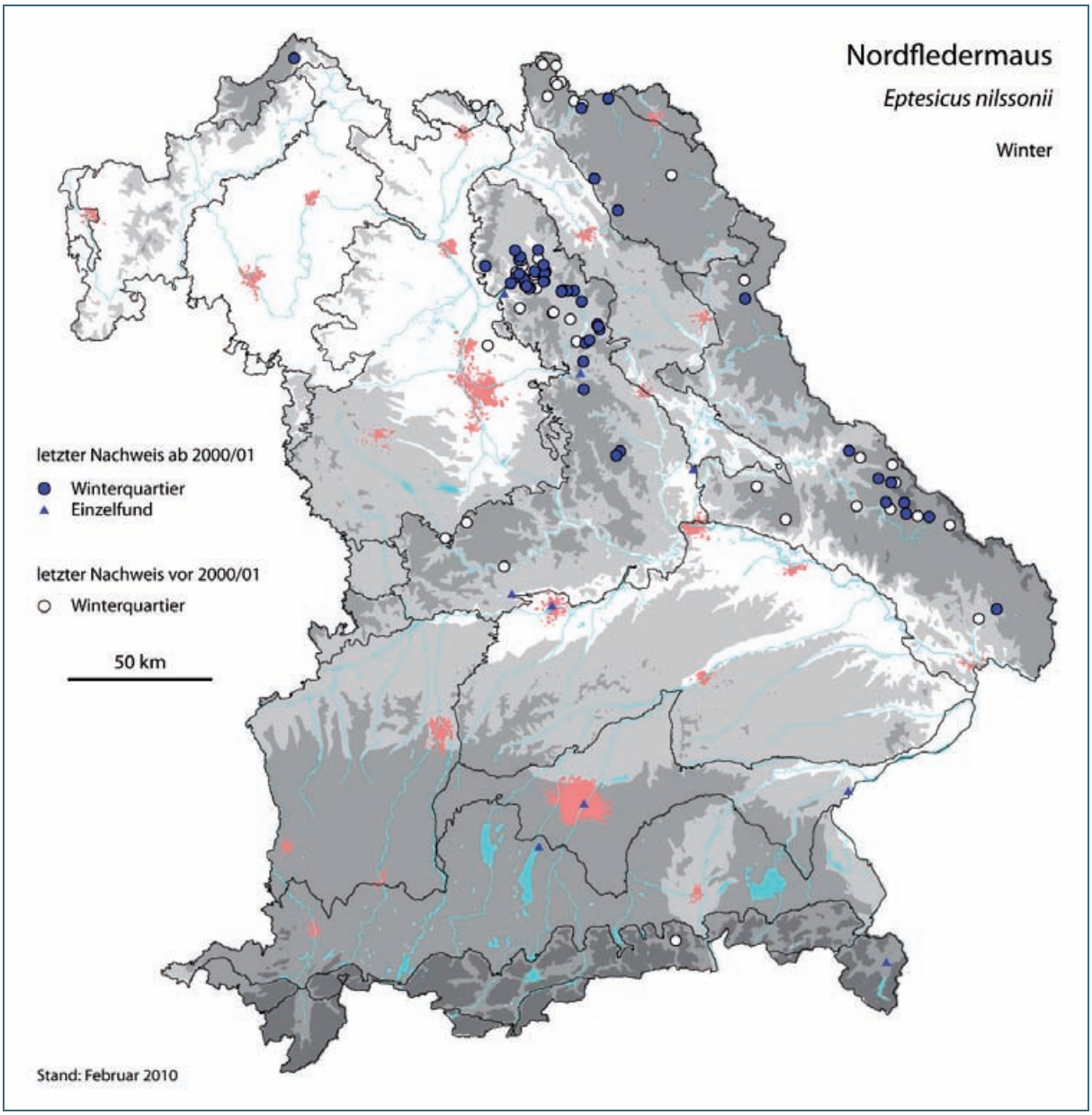


Abb. 56: Winternachweise der Nordfledermaus in Bayern

4.22 *Plecotus auritus* – Braunes Langohr

Keine wesentliche Änderung der Sommer- und Winterverbreitung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Zum Teil Überalterung der Daten durch fehlende aktuelle Bestätigung zahlreicher Kolonien (die systematischen Kartierungen der Kirchen in den Landkreisen waren meistens in den 1990er Jahren) sowie Winterquartiere.

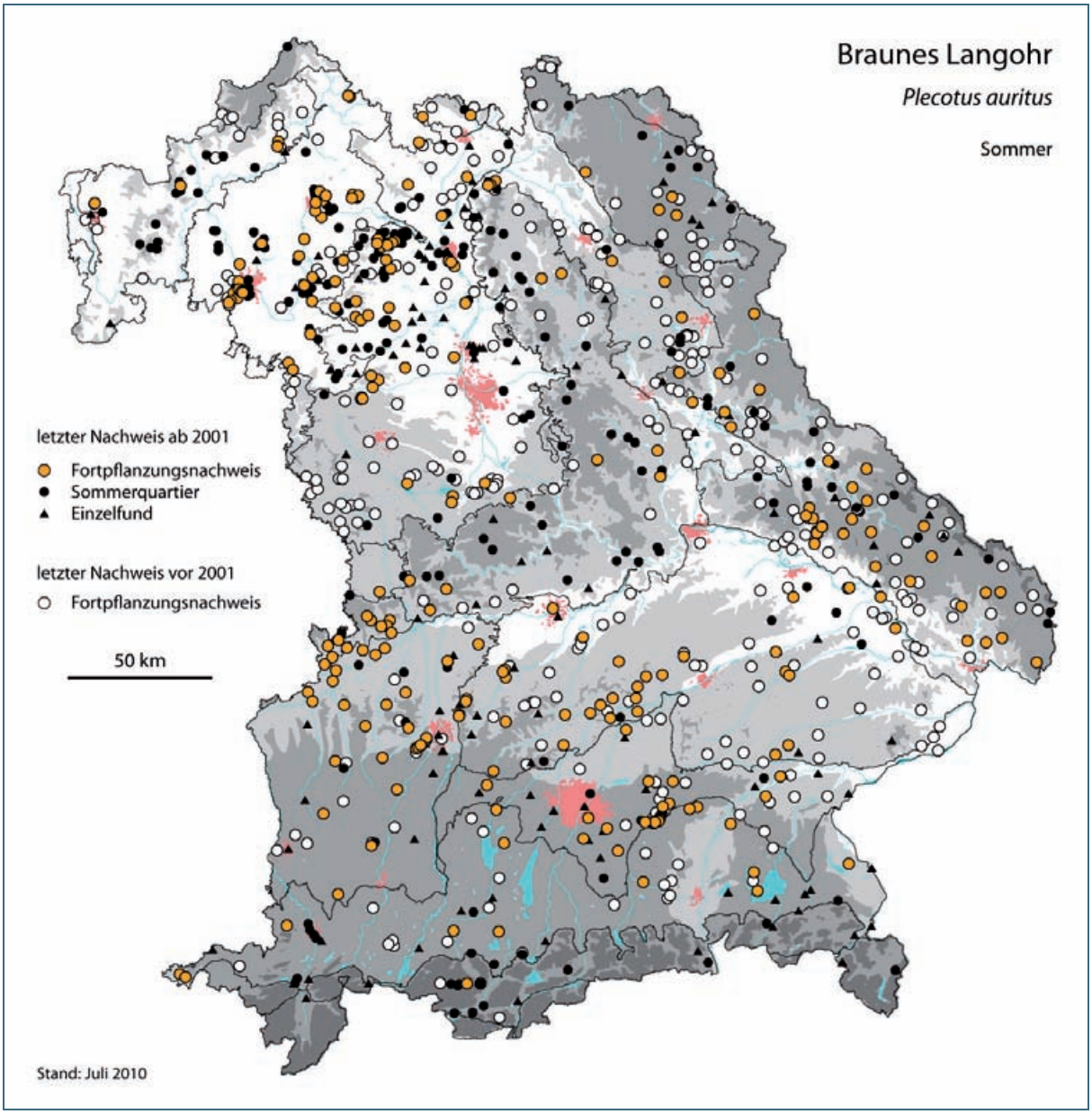


Abb. 57: Sommernachweise des Braunen Langohrs in Bayern

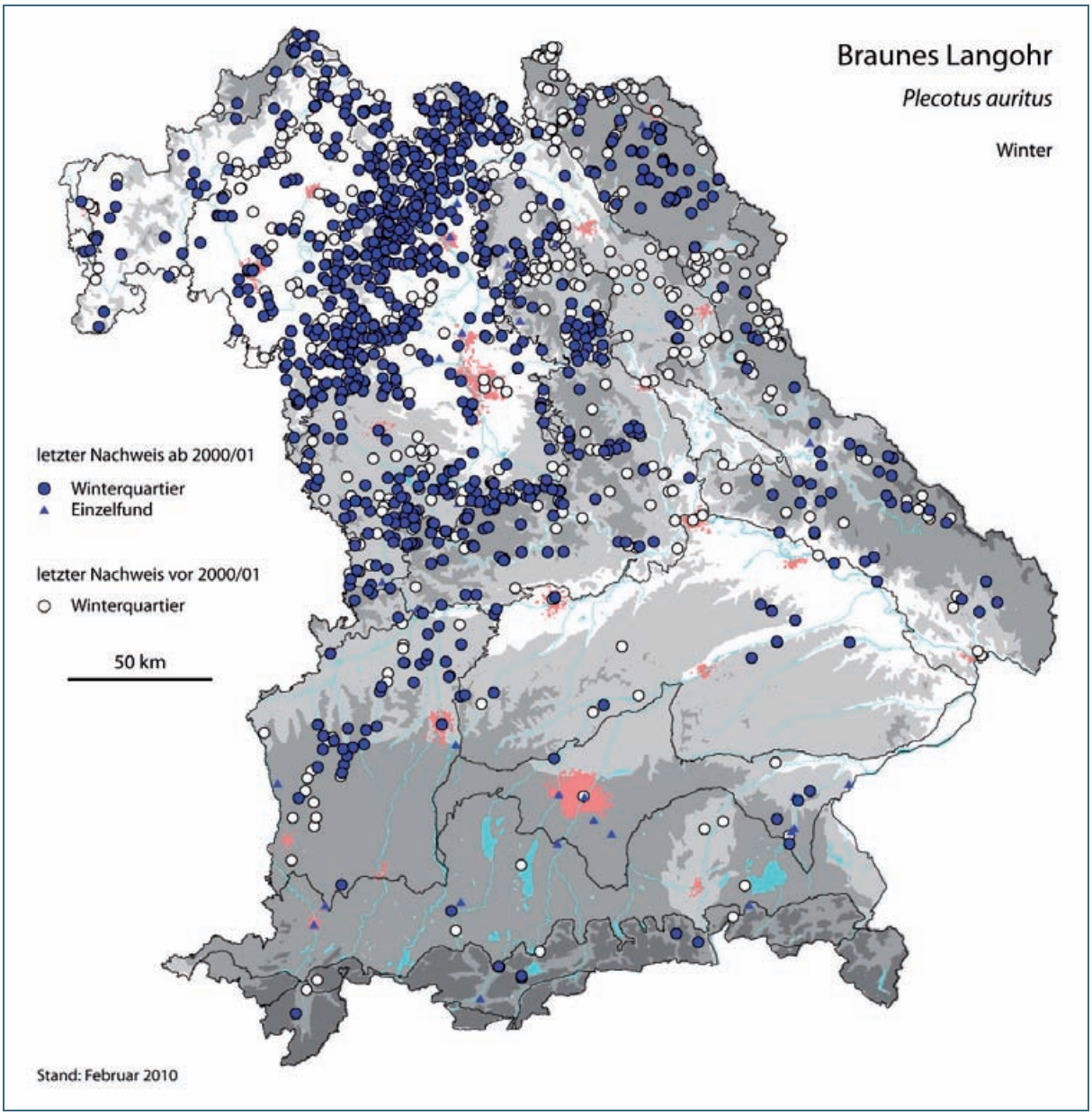


Abb. 58: Winternachweise des Braunen Langohrs in Bayern

4.23 *Plecotus austriacus* – Graues Langohr

In der Gesamtverbreitung gibt es keine wesentliche Änderung gegenüber MESCHEDE & RUDOLPH (2004). Etlichen Neufunden von Kolonien stehen Wochenstuben gegenüber, die seit 1999 mangels Kontrollen nicht bestätigt worden sind (z. B. in den Mainfränkischen Platten).

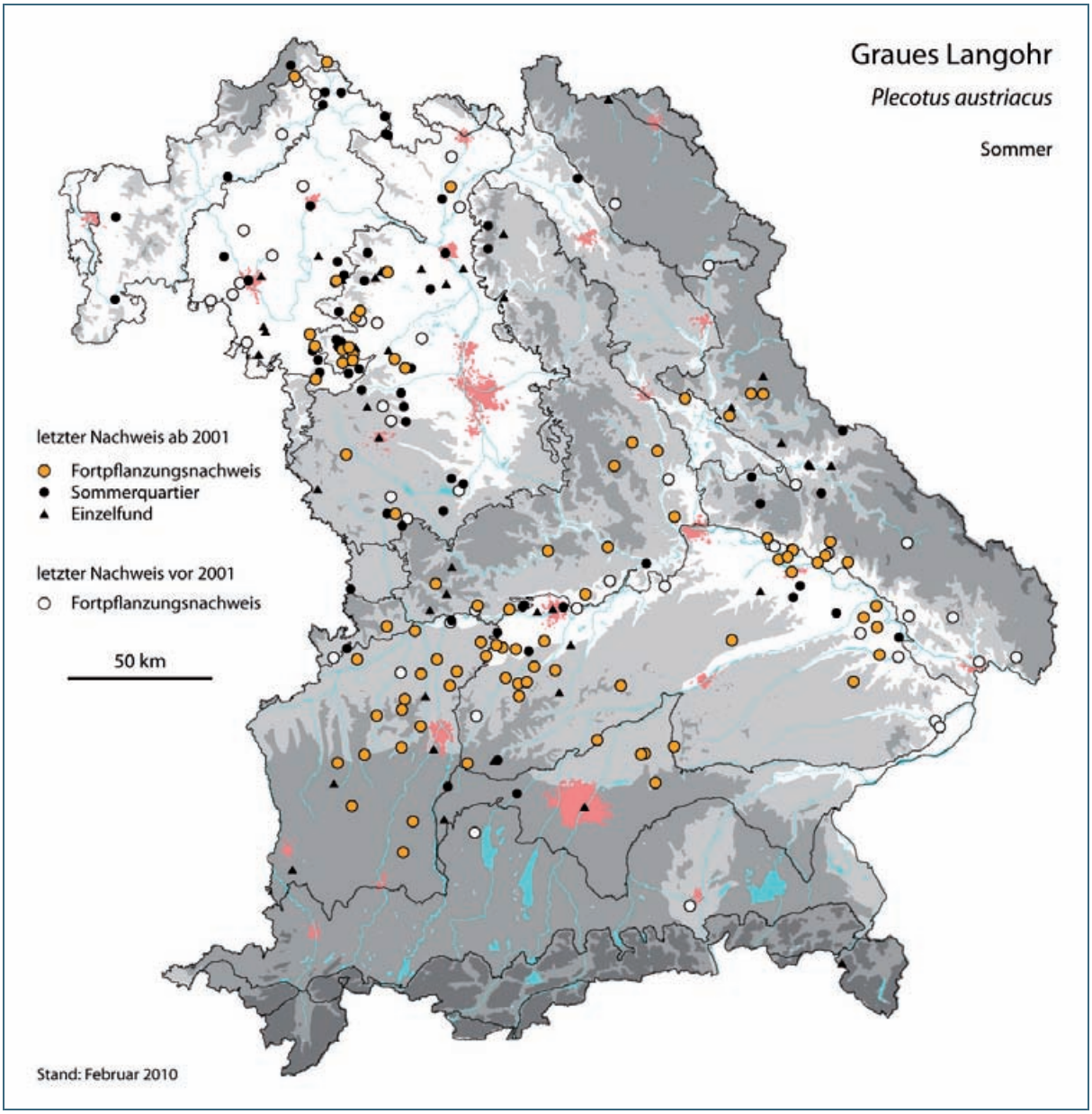


Abb. 59: Sommernachweise des Grauen Langohrs in Bayern

Bei der Karte der Winterverbreitung fallen die vielen Winterquartiere mit letztem Nachweis vor 2000/01 auf (n = 217). Von diesen wurden in den Folgejahren 40% mindestens einmal kontrolliert. Eine Aussage über einen möglichen Rückzug der Art aus der Fläche lässt sich daraus allerdings nicht ableiten. Nach wie vor werden vom Grauen Langohr immer nur einzelne oder wenige Individuen in den Quartieren gefunden, so dass der Stichprobenumfang zu gering ist, um Trendaussagen der Entwicklung zu erlauben (s. Abschn. 3.1.2, Weitere Arten) und auch die Möglichkeit einer Verhaltensänderung, beispielsweise verstärkt Überwinterung in oberirdischen Quartieren, nicht auszuschließen ist. Die Tendenz der Entwicklung ist allerdings schon zu Zeiten des Fledermausatlas negativ gewesen (MESCHEDE

& RUDOLPH 2004). Hoffnung besteht, dass künftig das Monitoring von Kolonien im Rahmen der FFH-Berichtspflicht nähere Aufschlüsse über die Bestandsentwicklung des Grauen Langohrs erlaubt.

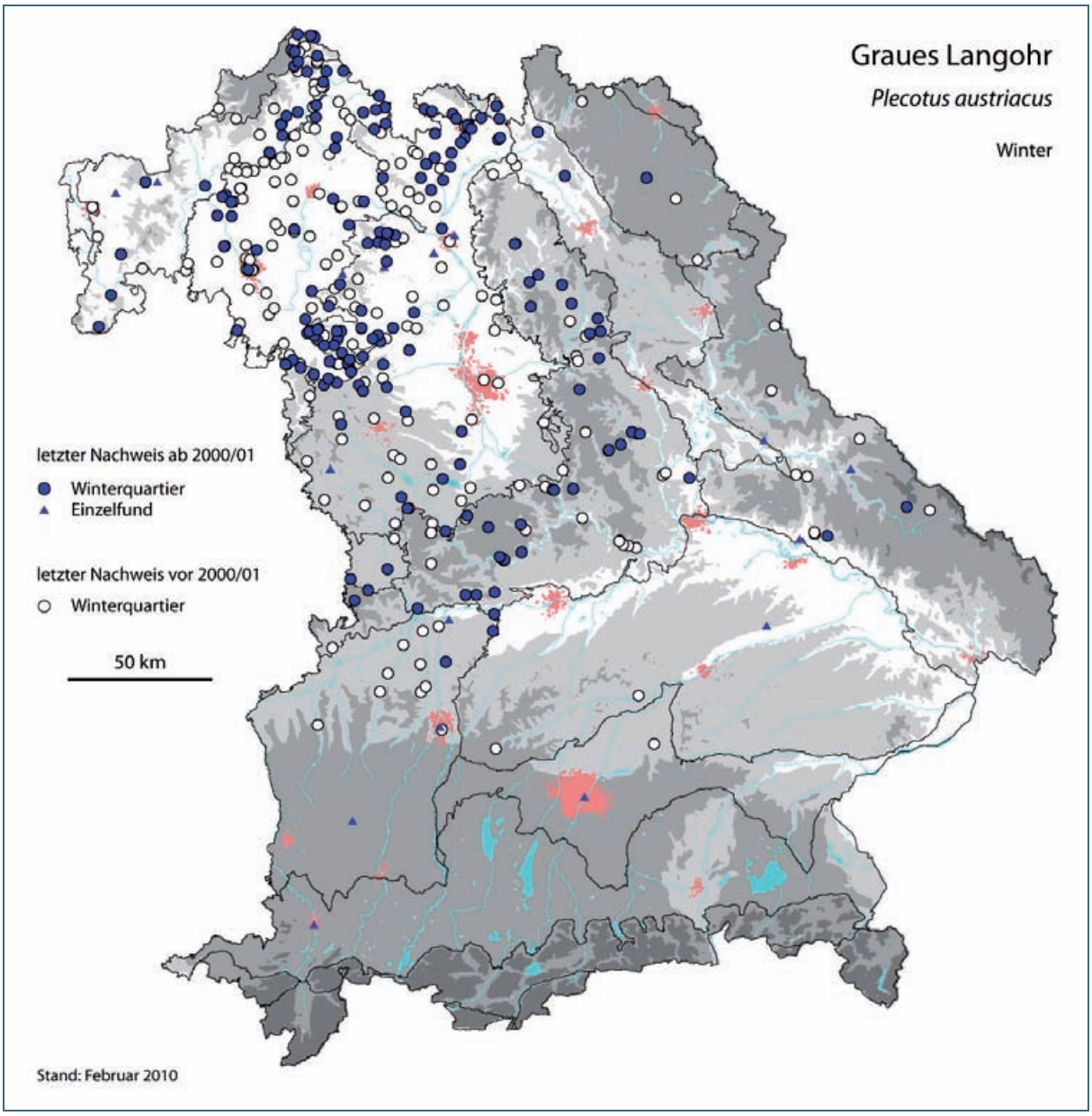


Abb. 60: Winternachweise des Grauen Langohrs in Bayern

4.24 *Barbastella barbastellus* – Mopsfledermaus

Seit 2000 wurden 51 Fortpflanzungsnachweise, meist Wochenstubenvorkommen, bekannt. Die Zahl der bekannten Kolonien hat sich damit gegenüber dem Stand in MESCHEDE & RUDOLPH (2004), in dem 33 Fortpflanzungsnachweise (26 Wochenstuben) im Zeitraum ab 1985 bis 2003 aufgeführt sind, verdoppelt. Die meisten Neufunde von Kolonien gelangen an den Fassaden von Scheunen in Ostbayern (Lkr. NEW, SAD, TIR, WUN). In mehreren Regionen, in denen die Mopsfledermaus seit Jahrzehnten verschollen war, ist sie wieder aufgetaucht, z. B. im Raum Treuchtlingen (Lkr. WUG), Kitzingen, Eichstätt oder in Schwaben. Erstnachweise gelangen am Untermain (Lkr. AB). Durch Lautaufnahmen erfolgten zudem Nachweise in weiteren Gebieten, was zeigt, dass die Art in vielen Gebieten bisher übersehen worden ist. Möglicherweise ist sie derzeit in Ausbreitung begriffen.

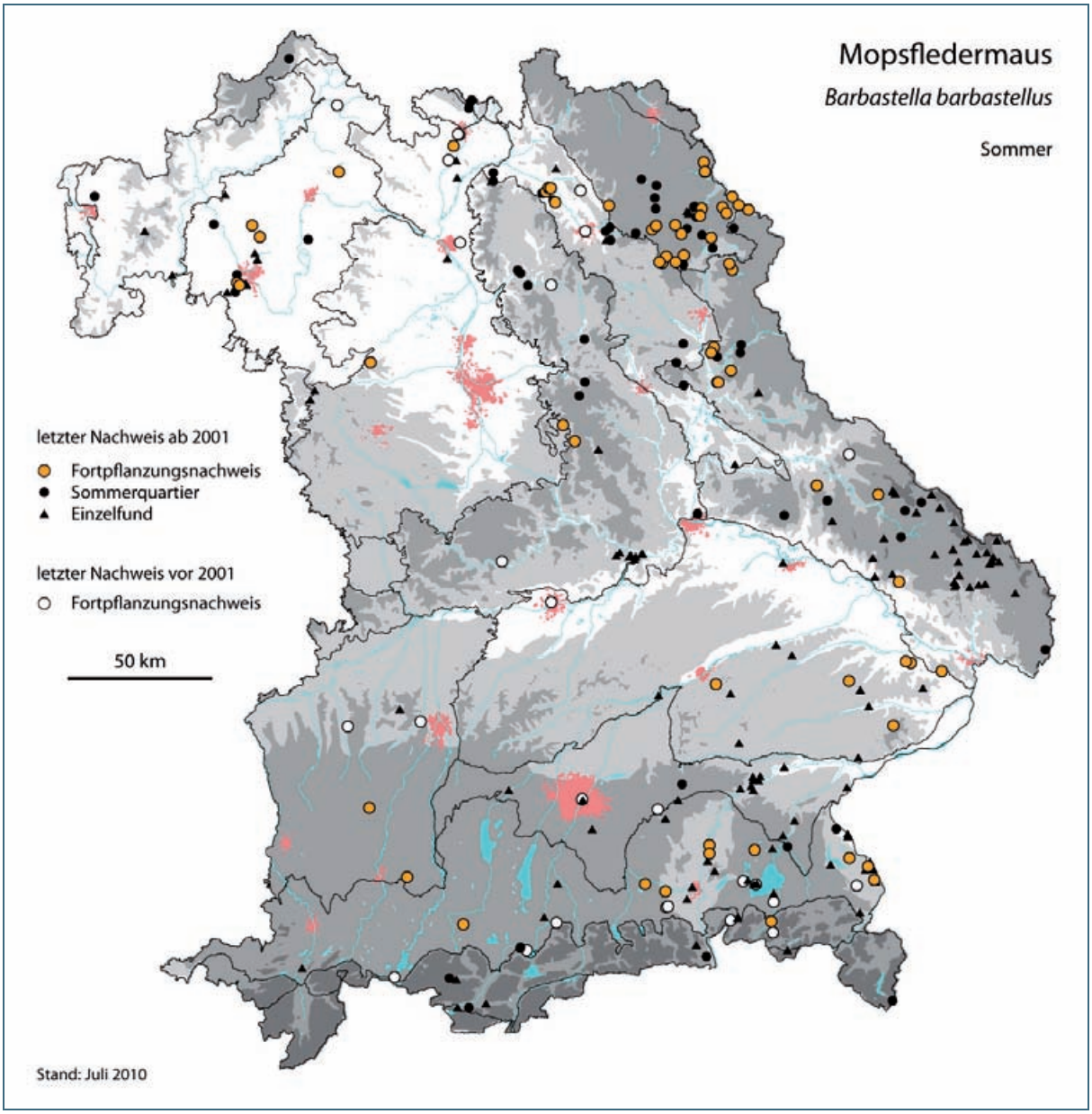


Abb. 61: Sommernachweise der Mopsfledermaus in Bayern

Neben dem Silberbergwerk bei Bodenmais hat sich ein Winterquartier im Spessart zu einem der individuenreichsten Quartiere in Deutschland entwickelt: Erstmalig konnten in ihm im Februar 2006 und wieder im Januar 2010 mehr als 100 Individuen nachgewiesen werden. Im Landkreis MSP ist die Mopsfledermaus in den Winterquartieren nach dem Mausohr die zweithäufigste Art, im Landkreis Neustadt a. d. Saale regelmäßig sogar die häufigste. In den Naturräumen Spessart und Rhön muss deshalb eine deutlich weitere Verbreitung im Sommer angenommen werden, als es nach Abb. 61 den Anschein hat.

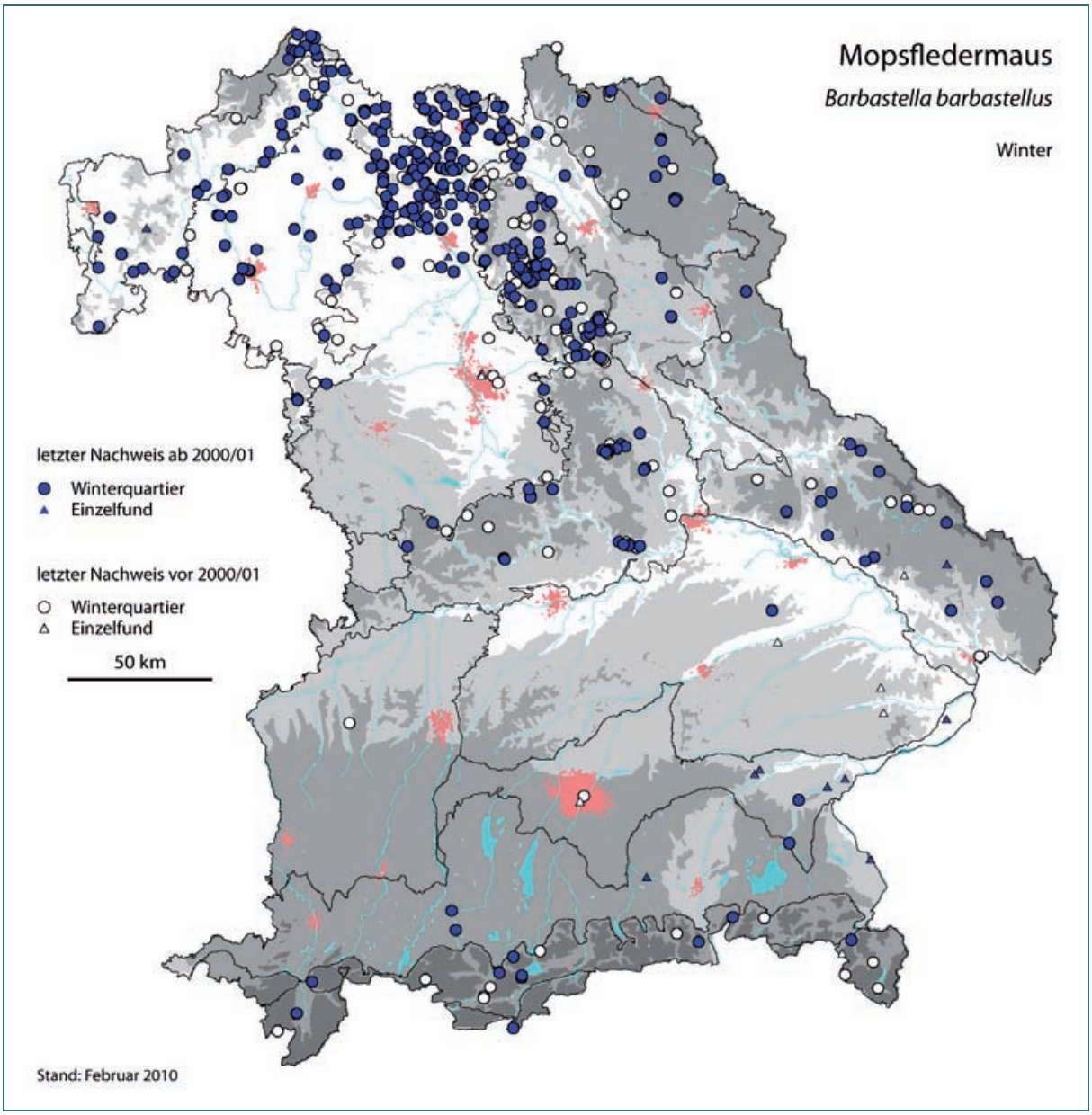


Abb. 62: Winternachweise der Mopsfledermaus in Bayern

4.25 *Tadarida teniotis* – Bulldoggfledermaus

Irrgast. Nach einem Fönsturm im August 2007 wurde ein juveniles männliches Tier in Seewiesen (Lkr. STA) aufgegriffen. Es handelte sich dabei um den ersten Nachweis dieser Art in Bayern.

5 Dank

Seit einem Vierteljahrhundert und in manchen Regionen Bayerns deutlich darüber hinaus bemühen sich hunderte Enthusiasten ehrenamtlich, in ihrer freien Zeit und in der Regel unter Aufbringung eigener Finanzmittel um den Schutz der Fledermäuse. Sie sprechen mit Quartierbesitzern, überzeugen ihre Mitmenschen, führen alljährlich aufwendige Kontrollen und Zählungen durch, bauen Schutzvorrichtungen u.v.m. Betreut werden sie von zwei Koordinationsstellen in Nord- und Südbayern und deren nur wenigen teilzeitbeschäftigten Mitarbeitern. Dass vor einigen Jahren ein Buch wie der Fledermausatlas entstehen und dass nun diese zusammenfassende Zwischenbilanz geschrieben werden konnte, beruht zu einem großen Teil auf diesen ehrenamtlich erhobenen Daten, an denen die Autoren den geringsten Anteil haben. Alle Personen zu nennen, würde den Platz hier sprengen. Stellvertretend für die vielen lokalen Experten sei jedoch den Mitarbeitern der beiden Koordinationsstellen für Fledermausschutz Matthias Hammer (Nordbayern), Andreas Zahn (Südbayern) sowie den Mitgliedern und Vertretern der Naturschutzverbände einschließlich der Höhlenforscher gedankt. Erinnert werden soll aber auch an die Initiatoren der Koordinationsstellen Anfang und Mitte der 1980er Jahre, Otto von Helversen und Gerhard Neuweiler, die leider beide dieses Jubiläum nicht mehr erleben dürfen. Sie haben das bayerische Umweltministerium von der Einrichtung der Koordinationsstellen überzeugen können, und dieses hat die Koordinationsstellen als zentrale Säule des Artenhilfsprogramms Fledermäuse in Bayern seither ununterbrochen unterstützt. Nicht nur haben die beiden Wissenschafler durch ihre Arbeiten die Kenntnis um diese Tiergruppe auf allen Ebenen enorm erweitert, sie haben auch eine ganze Generation von bayerischen Fledermauskundlern motiviert und geprägt, deren Früchte hier zu sehen sind. Und schließlich geht auch ein herzliches Dankeschön an Rüdiger Krahe für die Hilfe beim Verständnis von TRIM und wertvolle Anmerkungen zum Manuskript, und nicht minder an Matthias Hammer, Carmen Liegl und Andreas Zahn für Ergänzungen, Korrekturen und stete Unterstützung bei gezielten Fragen zu Daten.

Unser herzlicher Dank gilt auch dem Deutschen Wetterdienst, Agrarmeteorologie, Niederlassung Weihenstephan (Herr Wilfried Dettmer, Herr Dr. Harald Maier), für die Überlassung der Klimadaten für Abbildung 1.

6 Literatur

BCT (The Bat Conservation Trust) (2008) National Bat Monitoring Programme – annual report. – 40 pp. – http://www.bats.org.uk/pages/nbmp_reports.html (download 25.5.2010).

DWD (DEUTSCHER WETTERDIENST (2009/10) Klimadaten ausgewählter deutscher Stationen. http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=_dwdwww_klima_umwelt_klimadaten_deutsch-land&_state=maximized&_windowLabel=T82002&T82002gsbDocumentPath=Navigation/Oeffentlichkeit/Klima__Umwelt/Klimadaten/kldaten__kostenfrei/home__nkdzdaten__node.html__nnn=true (download November 2009, März 2010).

DWD (DEUTSCHER WETTERDIENST) (2010a) Regionale Auswirkungen des Klimawandels. Modellvergleich: mittlere Niederschlagsmenge – Frühling (http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=dwdwww_result_page&gsbSearchDocId=710708; (download 12.7.2010).

DWD (DEUTSCHER WETTERDIENST) (2010b) Regionale Auswirkungen des Klimawandels. Modellvergleich: Mittel-Temperatur Frühling (http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=dwdwww_result_page&gsbSearchDocId=710652; (download 12.7.2010).

EUROBATS (2009) Agreement on the conservation of populations of European bats (Eurobats). Report on implementation of the Agreement in the Czech Republic. 7 pp. - http://www.eurobats.org/documents/pdf/National_Reports/nat_rep_CZ_2009.pdf (download 25.5.2010).

FOUQUE, C., GUILLEMAIN, M., BENMERGUI, M., DELACOUR, G., MONDAIN-MONVAL, J.-Y. & V. SCHRICKE (2007) Mute swan (*Cygnus olor*) winter distribution and numerical trends over a 16-year period (1987/1988–2002/2003) in France. – J. Ornithol. 148: 477–487.

FRIEMEL, D. & A. ZAHN (2004) Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*). In: MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (Bearb.): Fledermäuse in Bayern, Verlag Eugen Ulmer, S. 166–176.

GREGORY, R. D., VORISEK, P., NOBLE, D. G., VAN STRIEN, A., KLVANOVA, A., EATON, M., GMELIG MEYLING, A. W., JOYS, A., FOPPEN, R. P. B. & I. J. BURFIELD (2008) The generation and use of bird population indicators in Europe. – Bird Conservation International 18: 223–244.

GREGORY, R. D., VORISEK, P., VAN STRIEN, A., GMELIG MEYLING, A. W., JIGUET, F., FORNASARI, L., REIF, J., CHYLARECKI, P. & I. J. BURFIELD (2007) Population trends of widespread woodland birds in Europe. – Ibis 149 (Suppl. 2): 78–97.

ISSEL, W. (1950a) Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros* (Bechstein)) im mittleren Rheinland und unteren Altmühltal. – Zool Jb Syst 79(1/2): 71-86.

ISSEL, W. (1950b) Zur Kenntnis der Gewimperten Fledermaus *Myotis emarginatus* (Geoffroy) in Mitteleuropa. – Bonn. Zool. Beitr. 1: 2–20.

ISSEL, B. & W. ISSEL (1960) Beringungsergebnisse an der Großen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum* Schreb.) in Bayern. – Bonn Zool Beitr, Sonderheft 11: 124-142.

ISSEL, B., ISSEL, W. & M. MASTALLER (1977) Zur Verbreitung und Lebensweise der Fledermäuse in Bayern. – Myotis 15: 19-97.

KAHMANN, H. (1958) Die Alpenfledermaus *Pipistrellus savii* Bonaparte 1837 in den Bayerischen Alpen und biometrische Mitteilungen über die Art. – Zool. Anz. 160: 87–94.

KUGELSCHAFTER, K. (2008) Qualitative und quantitative Erfassung der Fledermäuse im Winterquartier „Bierkeller bei Bad Kissingen". – Gutachten i.A. des Bayer. Landesamtes für Umwelt, 20 S.

KUGELSCHAFTER, K. (2009) Fledermauserfassung in vier bayerischen Winterquartieren. – Gutachten i.A. des Bayer. Landesamtes für Umwelt, 39 S.

LESIŃSKI, G. (1986) Ecology of bats hibernating underground in Central Poland. – Acta Theriol. 31: 507–521.

LESIŃSKI, G., FUSZARA, E., FUSZARA, M., JURCZYSZYN, M. & Z. URBAŃCZYK (2005) Long-term changes in numbers of the barbastelle *Barbastella barbastellus* in Poland. – Folia Zoologica 54 (4): 351-358.

LIEGL, A. (2004) Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*). – In: MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (Bearb.): Fledermäuse in Bayern, Verlag Eugen Ulmer, S. 102–110.

LUDWIG, T., STORCH, I. & J. WÜBBENHORST (2008) How the Black Grouse was lost: historic reconstruction of its status and distribution in Lower Saxony (Germany). – J. Ornithol. 149: 587–596.

MCDONALD, R. A., O'HARA, K. & D. J. MORRISH (2007) Decline of invasive alien mink (*Mustela vison*) is concurrent with recovery of native otters (*Lutra lutra*). – Diversity Distrib. 13: 92–98.

MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (2004) Fledermäuse in Bayern. Ulmer Verlag. 411 S.

MESCHEDE, A. (2009) Verbreitung der Fledermäuse in Bayern – Einfluss von Landschaft und Klima. – Dissertation Universität Erlangen-Nürnberg, 334 S. (http://www.opus.ub.uni-erlangen.de/opus/volltexte/2009/1406/pdf/AngelikaMeschedeDissertation.pdf).

PANNEKOEK, J. & A. VAN STRIEN (2001) TRIM 3 Manual. (TRends and Indices for Monitoring data). Research paper no. 0102. Statistics Netherlands, Voorburg.

PANNEKOEK, J. & A. VAN STRIEN (2005) TRIM version 3.53. CBS. Statistics Netherland, Voorburg. (http://www.cbs.nl/en-GB/menu/themas/natuur-milieu/methoden/trim/default, download Nov. 2009).

REITER, G., HÜTTMEIR, U., JERABEK, M, PYSARCZUK, S., PÖLZER, E., VORAUER, A., WOHLFAHRT, S. & H. WAISER (2010) Population dynamics of four bats in Austria. – Posterpräsentation 15. Internat. Fledermauskonferenz (IBRC), Prag, 22.-27.8.2010.

RÖNKÄ, M. T. H., SAARI, V. L. V., LEHIKOINEN, E. A., SUOMELA, J. & K. HÄKKILÄ (2005) Environmental changes and population trends of breeding waterfowl in Northern Baltic Sea. – Ann. Zool. Fennici 42: 587–602.

RUDOLPH, B.- U., HAMMER, M & A. ZAHN (2010) Regionalabkommen zur Erhaltung der Fledermäuse in Europa (Eurobats) – Bericht für das Bundesland Bayern, Januar 2006 – Dezember 2009. 48 S. http://www.lfu.bayern.de/natur/index.htm.

RUDOLPH, B.-U., LIEGL, A. & A. ZAHN (2004) Großes Mausohr (*Myotis myotis*). – In: MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (Bearb.): Fledermäuse in Bayern, Verlag Eugen Ulmer, S. 203-231.

RUDOLPH, B.-U., LIEGL, A. & O. VON HELVERSEN (2009) Habitat selection and activity patterns in the greater mouse-eared bat *Myotis myotis*. – Acta Chiropt. 11(2): 351–361.

VAN Dyck, H., VAN Strien, A. J., Maes, D. & C. A. M. van Swaay (2009) Declines in Common, Widespread Butterflies in a Landscape under Intense Human use. – Conserv. Biol. 23(4): 957–965.

VAN STRIEN, A. J., PLANTENGA, W. F., SOLDAAT, L. L., VAN SWAAY, C. A. M. & M. F. WALLISDEVRIES (2008) Bias in phenology assessments based on first appearance data of butterflies. – Oecologia 156: 227–235.

VAN STRIEN, A., PANNEKOEK, J., HAGEMEIJER, W. & T. VERSTRAEL (2004) A loglinear Poisson regression method to analyse bird monitoring data. – In: ANSELIN, A. (Hrsg.) Bird Numbers 1995. Proceedings of

the International Conference and 13th Meeting of the European Bird Census council, Pärnu, Estonia. Bird census News 13 (2000): 33–39.

WARD, D. H., DAU, C. P., TIBBITTS, T. L., SEDINGER, J. S., ANDERSON, B. A. & J. E. HINES (2009) Change in Abundance of Pacific Brant Wintering in Alaska: Evidence of a Climate Warming Effect? – Arctic 62 (3): 301–311.

WEID, R. (2002) Untersuchungen zum Wanderverhalten des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Deutschland. – In: MESCHEDE, A., HELLER, K.-G. & P. BOYE (Bearb.) (2002): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. – Schriftenr. Landsch. Nat. 71: 233–257.

WEINER, P. & A. ZAHN (2001) Roosting ecology, population development, emergence behaviour and diet of a colony of *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera: Rhinolophidae) in Bavaria. – In: WOLOSZYN, B. W. (Hrsg.): Proceedings of the VIIIth European Bat Research Conference (EBRS) Vol.1, Approaches to Biogeography and Ecology of Bats: 231–242.

ZAHN, A. (1995) Populationsbiologische Untersuchungen am Großen Mausohr *Myotis myotis*. – Dissertation Universität München, 130 S.

ZAHN, A. & P. WEINER (2004) Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*). – In: MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (Bearb.): Fledermäuse in Bayern, Verlag Eugen Ulmer, S. 111–126.

ZAHN, A., MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (2004) Abendsegler (*Nyctalus noctula*). – In: MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (Bearb.): Fledermäuse in Bayern, Verlag Eugen Ulmer, S. 232–252.

ZAHN, A. (2007) Erfolgreiche Sanierung eines Wochenstubenquartiers der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*). – Nyctalus (NF) 11(4): 251–256.

ZAHN, A., BAUER, S., KRINER, E. & J. HOLZHAIDER (2009) Foraging habitats of *Myotis emarginatus* in Central Europe. – Eur. J. Wildl. Res. 56: 395–400.

ZAHN, A., HOLZHAIDER, J., KRINER, E., MAIER, A. & A. KAYIKCIOGLU (2008) Foraging activity of *Rhinolophus hipposideros* on the Island of Herrenchiemsee, Upper Bavaria. – Mamm. Biol. 73: 222–229.

Anhang

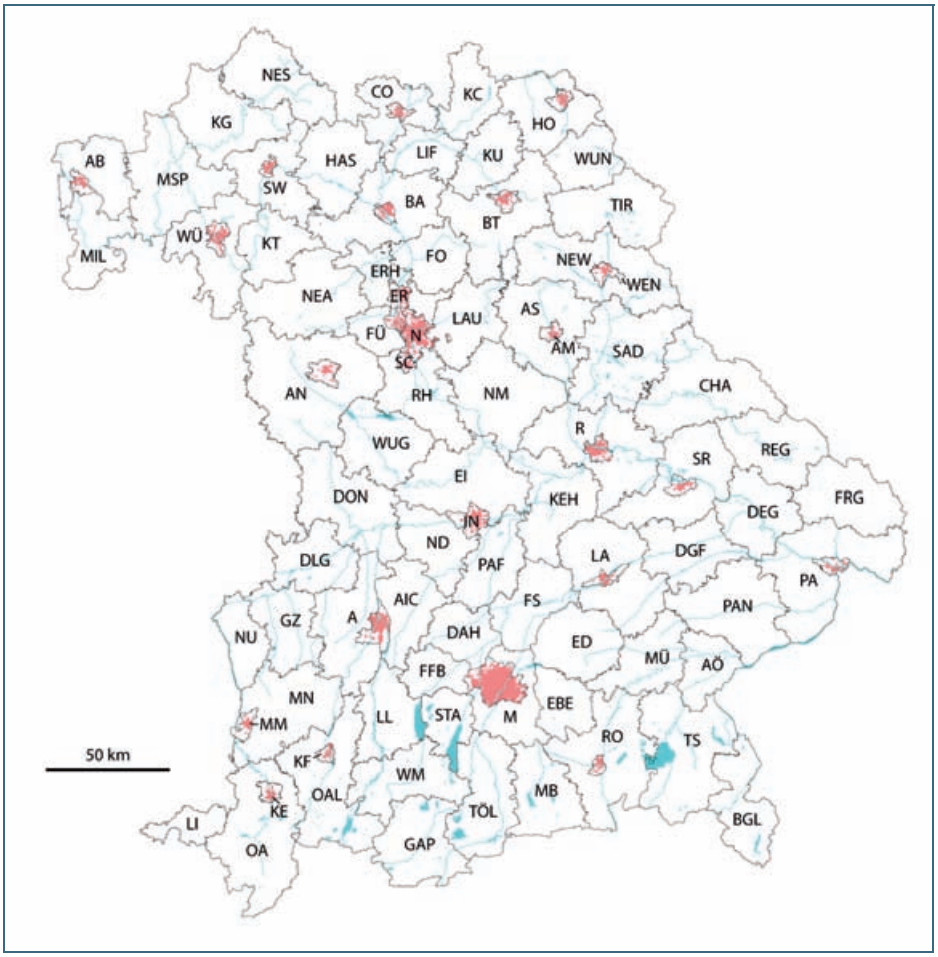


Abb. 63:
Landkreise

A	Augsburg, St. und Lkr.
AB	Aschaffenburg, St. und Lkr.
AIC	Aichach-Friedberg
AM	Amberg, Stadt
AN	Ansbach, St. und Lkr.
AÖ	Altötting
AS	Amberg-Sulzbach
BA	Bamberg, St. und Lkr.
BGL	Berchtesgadener Land
BT	Bayreuth, St. und Lkr.
CHA	Cham
CO	Coburg, St. und Lkr.
DAH	Dachau
DEG	Deggendorf
DGF	Dingolfing-Landau
DLG	Dillingen a.d.Donau
DON	Donau-Ries
EBE	Ebersberg
ED	Erding
EI	Eichstätt
ER	Erlangen, Stadt
ERH	Erlangen-Höchstadt
FFB	Fürstenfeldbruck
FO	Forchheim
FRG	Freyung-Grafenau
FS	Freising
FÜ	Fürth, St. und Lkr.
GAP	Garmisch-Partenkirchen
GZ	Günzburg
HAS	Haßberge
HO	Hof, St. und Lkr.
IN	Ingolstadt, Stadt
KC	Kronach
KE	Kempten, Stadt (Allg.)
KEH	Kelheim
KF	Kaufbeuren, Stadt
KG	Bad Kissingen
KT	Kitzingen
KU	Kulmbach
LA	Landshut, St. und Lkr.
LAU	Nürnberger Land
LI	Lindau (Bodensee)
LIF	Lichtenfels
LL	Landsberg a.Lech
M	München, St. und Lkr.
MB	Miesbach
MIL	Miltenberg
MM	Memmingen, Stadt
MN	Unterallgäu
MSP	Main-Spessart
MÜ	Mühldorf a.Inn
N	Nürnberg, Stadt
ND	Neuburg-Schrobenhausen
NEA	Neustadt a.d.Aisch
NES	Rhön-Grabfeld
NEW	Neustadt a.d.Waldnaab
NM	Neumarkt i.d.Opf.
NU	Neu-Ulm
OA	Oberallgäu
OAL	Ostallgäu
PA	Passau, St. und Lkr.
PAF	Pfaffenhofen a.d.Ilm
PAN	Rottal-Inn
R	Regensburg, St. und Lkr.
REG	Regen
RH	Roth
RO	Rosenheim, St. und Lkr.
SAD	Schwandorf
SC	Schwabach, Stadt
SR	Straubing, Stadt und Lkr. Straubing-Bogen
STA	Starnberg
SW	Schweinfurt, St. und Lkr.
TIR	Tirschenreuth
TÖL	Bad Tölz - Wolfratsh.
TS	Traunstein
WEN	Weiden, i.d.Opf, Stadt
WM	Weilheim-Schongau
WÜ	Würzburg, St. und Lkr.
WUG	Weißenburg-Gunzenhausen
WUN	Wunsiedel

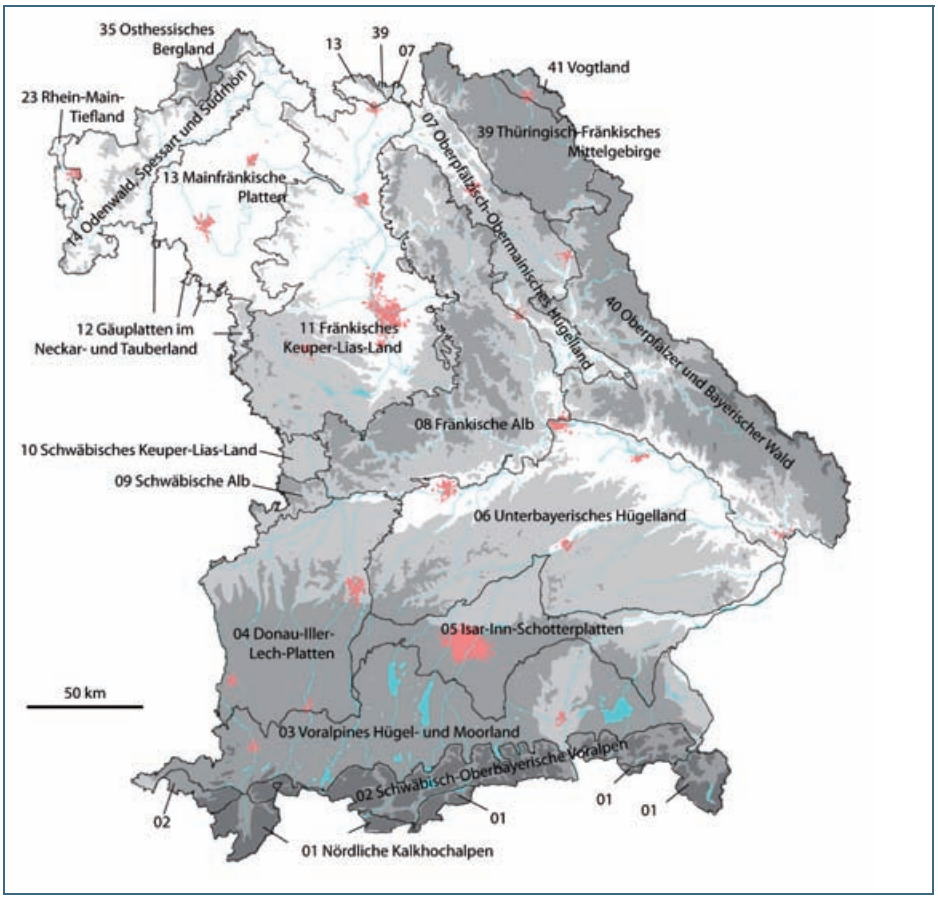


Abb. 64: Naturräume (Hauptgruppen der Naturraumeinheiten); NR 07-40 nördlich, NR 01-06 südlich der Donau

Tab. 7 Abkürzung der Artnamen

Artencode	Artname lateinisch	Artname deutsch
Chspec	*Chiroptera spec.*	Fledermaus (unbestimmt)
Tten	*Tadarida teniotis*	Bulldoggfledermaus
Rspec	*Rhinolophus spec*	Gatt. Rhinolophus
Rhip	*Rhinolophus hipposideros*	Kleine Hufeisennase
Rfer	*Rhinolophus ferrumequinum*	Große Hufeisennase
Plspec	*Plecotus spec*	Gatt. Plecotus
Paur	*Plecotus auritus*	Braunes Langohr
Paus	*Plecotus austriacus*	Graues Langohr
Bbar	*Barbastella barbastellus*	Mopsfledermaus
Mspec	*Myotis spec*	Gatt. Myotis
Mmyo	*Myotis myotis*	Großes Mausohr
Mbec	*Myotis bechsteinii*	Bechsteinfledermaus
Mnat	*Myotis nattereri*	Fransenfledermaus
Mmys	*Myotis mystacinus*	Kleine Bartfledermaus
Mbra	*Myotis brandtii*	Brandtfledermaus, Große Bartfledermaus
Mdau	*Myotis daubentonii*	Wasserfledermaus
Mema	*Myotis emarginatus*	Wimperfledermaus
Mmysbra	*Myotis mystacinus/brandtii*	Bartfledermaus (unbestimmt)
Espec	*Eptesicus spec*	Gatt. Eptesicus
Eser	*Eptesicus serotinus*	Breitflügelfledermaus
Enil	*Eptesicus nilssonii*	Nordfledermaus
Vmur	*Vespertilio murinus*	Zweifarbfledermaus
Nspec	*Nyctalus spec*	Gatt. Nyctalus
Nlei	*Nyctalus leisleri*	Kleiner Abendsegler
Nnoc	*Nyctalus noctula*	Abendsegler
Nlas	*Nyctalus lasiopterus*	Riesenabendsegler
Pspec	*Pipistrellus spec*	Gatt. Pipistrellus
Hsav	*Hypsugo savii*	Alpenfledermaus
Ppip	*Pipistrellus pipistrellus*	Zwergfledermaus
Pnat	*Pipistrellus nathusii*	Rauhautfledermaus
Ppyg	*Pipistrellus pygmaeus*	Mückenfledermaus
Pkuh	*Pipistrellus kuhlii*	Weißrandfledermaus