

Mauersegler (*Apus apus*) in Berlin: Lebensraumtypische Dichten und Bestand 2002

Von MATTHIAS FALKENBERG, JÖRG BÖHNER, SUSANNE SALINGER, WERNER SCHULZ, HARRO STREHLOW, KLAUS WITT & ULRICH TIGGES

Zusammenfassung

In den letzten Jahren mehren sich die Stimmen, die für den Mauersegler einen Bestandsrückgang erwarten. Als Hauptursache wird der Verlust an Brutmöglichkeiten durch Gebäudesanierungen genannt. Über konkrete Einzelflächen hinaus ist dieser Trend für größere Gebiete jedoch nicht eindeutig belegt. Daher sollte für Berlin großflächig der Brutbestand des Mauerseglers erhoben werden, um einerseits verlässliche Daten aus verschiedenen Lebensraumtypen zu erhalten, die in Folgejahren zur Ermittlung der Bestandsentwicklung verwendet werden können, und andererseits den Berliner Gesamtbrutbestand auf neuer Grundlage zu schätzen. Dazu wurden auf 39 überwiegend nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Probeflächen im Mai und im Juli jeweils mindestens zwei Begehungen in den Morgen- oder Abendstunden durchgeführt, bei denen alle fliegenden Tiere erfasst wurden.

Der Brutbestand einer Probefläche wurde aus der Maximalzahl der Maizählungen ermittelt. Hieraus ließ sich eine mittlere Bestandsgröße je Lebensraumtyp berechnen. Danach ergaben sich Abundanzen pro Lebensraumtyp zwischen 1,5 BP/10 ha in Industriegebieten und 19 BP/10 ha in Altbauwohnblockzonen bei zum Teil starken Unterschieden innerhalb der einzelnen Lebensraumtypen. Aus den Werten aller Lebensraumtypen wurde ein Gesamtbestand von etwa 21.000 Brutpaaren für Berlin errechnet. Das entspricht einer Dichte von 2,4 BP/10 ha, bezogen auf die Gesamtfläche Berlins, oder 5,8 BP/10 ha, wenn nur die fünf Mauerseglerlebensräume berücksichtigt werden. Diese Werte liegen ebenso an der Obergrenze bisheriger Schätzungen wie die für die einzelnen Lebensraumtypen ermittelten Dichten.

Die Bestandszahlen stiegen vom Mai zum Juli signifikant um 33 % an, im Wesentlichen wahrscheinlich wegen der später in das Brutgebiet zurückkehrenden einjährigen Nichtbrüter.

Die in den Abendstunden erfassten Mauerseglerzahlen lagen signifikant höher als die in den Morgenstunden ermittelten. Vergleichsuntersuchungen sollten daher möglichst immer um dieselbe Tageszeit stattfinden.

Summary

The Swift (*Apus apus*) in Berlin: Habitat-specific densities and numbers in 2002

There is some concern that the swift might decline in its breeding range, mainly due to the loss of nesting sites as a result of the sanitation of buildings. However, although declines have been shown for single neighbourhoods with respective reconstruction measures, the situation on a large scale, e.g. for entire cities, is unclear. The Berlin Ornithological Working Group (BOA), therefore, conducted a survey of the swift in Berlin in 2002, to get sound quantitative data on the distribution of the species in different urban habitat types and to estimate the entire Berlin population.

39 study plots of 25 ha each, distributed widely over the city area and representing 5 urban habitat types (new high-rise housing areas, old block buildings, villages, industrial areas, and residential areas), were selected randomly from a pool of 163

potential areas. All swifts seen in the air on each plot were counted in the morning or evening at least twice during the period May 15 to 27, and twice from July 1 to 15.

The maximum number of individuals recorded in May was taken as the best indication of the number of breeding birds on each of the plots. Mean densities for the different habitat types ranged from 1.5 breeding pairs/10 ha in industrial areas to 19.0 bp/10 ha in areas of old block buildings, with sometimes pronounced differences within a habitat type. On the basis of the relative areas of the respective habitat types, it was calculated that approximately 21,000 breeding pairs inhabit Berlin. This corresponds to a density of 2.4 bp/10 ha for the entire city area, or 5.8 bp/10 ha if only the five habitat types inhabited by the swift are taken into account. These values are close to the maximum numbers of earlier calculations for the Berlin area as well as for single habitat types.

There was a significant increase in the number of swifts by 33 % from May to July, probably due to non breeding, one-year birds which usually arrive some time after the breeding part of the population.

The number of swifts counted in the evening was significantly higher than in the morning. To get meaningful data for comparison, therefore, surveys should always be made at the same time of day.

1. Einleitung

Der Mauersegler (*Apus apus*) gehört aufgrund seiner Lebensweise zu den Vogelarten, deren Brutbestände schwierig zu erfassen sind. Obwohl gerade ihm seit Jahrzehnten besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird (siehe WEITNAUER & SCHERNER in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980), fehlen nach wie vor einfache feldornithologische Methoden, um Bestände größerer Probeflächen einigermaßen zuverlässig zu bestimmen (vgl. BAUER & BERTHOLD 1996). Entsprechend unsicher sind Bestandszahlen ganzer Länder. So wurden für Deutschland aus den 1980er Jahren ca. 430.000 BP geschätzt (RHEINWALD 1993), dem im europäischen Brutvogelatlas eine Spanne von ca. 240.000–850.000 hinzugefügt wurde (GORY in HAGEMEIJER & BLAIR 1997). In der jüngsten Roten Liste der Brutvögel Deutschlands wurde eine Spanne von 230.000-460.000 BP angegeben (BAUER *et al.* 2002).

Für den Westteil Berlins gab es einige ältere grobe Schätzungen: 7.500-25.000 BP (BRUCH *et al.* 1978), 5.000-15.000 BP (ORNITHOL. AG BERLIN (WEST) 1984), die allerdings mehr auf dem allgemeinen Eindruck der Größe von Fluggruppen beruhten als auf konkreten Zählungen auf Probeflächen. Etwas präzisere Zahlen wurden bei einer halbquantitativen Atlaskartierung auf ca. 110 km² im Südwesten der Stadt erhoben, bei der auf Gitterfeldflächen von 26 ha Bestände nach Größenkategorien geschätzt wurden (beim Mauersegler meist bei Abendbegehungen) mit dem Gesamtergebnis von 1.250–3.450 BP und höchsten Dichten in der geschlossenen Wohnblockzone (16-23 BP/10 ha) (WITT 1997). Aus diesen Daten schloss WITT (2000) auf einen Berliner Bestand von 7.700–22.000 BP, die entsprechend gerundet von OTTO & WITT (2002) übernommen wurden.

Bestandsdaten sind kein Selbstzweck, sondern werden benötigt, um langfristige Änderungen und deren mögliche Ursachen feststellen zu können und danach eventuell Schutzmaßnahmen zu ergreifen. So weisen zwar WEITNAUER & SCHERNER (in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980) auf eine mutmaßliche Zunahme in den letzten hundert Jahren hin, begründet im Wachstum der bebauten Fläche und in der Entwicklung von günstigen Gebäudestrukturen. Aber auch das ist nicht zahlenmäßig belegt. In den letzten Jahrzehnten mehren sich die Stimmen, die einen Rückgang des Mauerseglerbestandes erwarten wegen Verlustes an Brutmöglichkeiten bei zunehmender Gebäudesanierung. So vermuten SCHWARZ & FLADE (2000) als Ursache für den von ihnen ermittelten drastischen Bestandsrückgang in Ostdeutschland (von 350.000 Exemplaren in 1989 auf 150.000 Exemplare in 1998) die verstärkte Sanierung von Altbauten und Innenstädten nach der Wende. BRAUN (1999) führte einen Rückgang um 25 % in einem Kreuzberger Sanierungsgebiet auf Altbausanierung zurück, doch zweifelte WITT (2000), ob die Zählmethode eine solche Interpretation zuließ. Für Hamburg wurden jedoch konkrete Verluste dieser Art in einer renovierten Plattenbausiedlung belegt und für ganz Hamburg als wahrscheinlich angegeben (MITSCHKE & BAUMUNG 2001).

Die meisten Daten beruhen auf groben Schätzwerten aus der Größe von Fluggruppen im Bereich potenzieller Brutplätze, eine Methode, die schon von WEITNAUER & SCHERNER (in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980) wegen ihrer Fehlermöglichkeiten kritisiert wurde. LENZ (1971) schlug deshalb vor, bei solchen Zählungen in den Abendstunden nur „die niedrig durch Straßenzüge (Brutplatz) fliegenden Vögel“ zu werten.

Worin besteht das eigentliche Problem bei der Bestandserfassung von Mauerseglern durch Zählung fliegender Tiere? Neben der hohen Mobilität des Mauerseglers, der schwierigen Zuordnung fliegender Individuen zu einem Brutplatz und der Anwesenheit eines Brutpartners auf dem Nest während der Brut ist der Anteil der Nichtbrüter eine wichtige Störgröße, wenn der Bestand als echter Brutbestand angegeben werden soll. (Eigentlich sollten die Nichtbrüter nicht ausgeschlossen sein, denn nur der Gesamtbestand mit seinem vollständigen Altersaufbau kennzeichnet eine Population umfassend, in der die Nichtbrüter die Brutreserve der Zukunft sind. Da aber bei den meisten Vogelarten der Anteil der Nichtbrüter unbekannt ist, hat sich eingebürgert, den Bestand einer Population durch ihren brütenden bzw. brutwilligen Anteil zu kennzeichnen.) WEITNAUER & SCHERNER (in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980) werden zwar immer wieder mit der Angabe zitiert, der Nichtbrüteranteil betrage 25 %, doch stellen sie lediglich fest, „der Anteil einjähriger Individuen an der Gesamtzahl höhlenbesitzender Tiere“ betrage ~25 %. KAISER (1992) beziffert für eine Kolonie die Zahl der Nichtbrüter insgesamt mit gut 50 %, die der Einjährigen mit ~30 % des Gesamtbestandes. BUSCHE

(1995) hat bei seinen Untersuchungen in Dithmarschen den Anteil von Nichtbrütern auf 25 % gesetzt und seine Bestandszahlen entsprechend korrigiert.

Weiterhin muss bedacht werden, wann im Laufe einer Brutsaison am günstigsten zu erfassen ist. Zwischen der mittleren Erstbeobachtung in Berlin (WITT 2004) und der Ankunft am Brutplatz (z. B. VOIGT 1994) vergehen einige Tage. Die Hauptmasse der Brutvögel erscheint in der ersten Maidekade, unter denen nach WEITNAUER & SCHERNER (in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980) zunächst die mehrjährigen Brutvögel vertreten sind. Ihnen folgen mit zeitlichem Abstand erstjährige Nichtbrüter, die übrigens bereits Brutplätze besetzen können, in denen sie ein Jahr später ihre erste Brut zeitigen. Das Brutgeschäft startet in Berlin ab Mitte Mai (vgl. TIGGES 1994, 1999). Da die Jungvögel nach 3 Wochen schlüpfen, ist etwa ab Anfang Juni mit Brutpflege zu rechnen, die sich bis weit in den Juli (bei späten Bruten bis in den August) hinziehen kann. BECKER & FEDDERS (2004) haben für ihre Bestandsuntersuchungen in Kiel 2000 daher abendliche Zählungen fliegender Individuen zwischen 24. Mai und 12. Juni mit der Brutplatzzahl gleich gesetzt, davon ausgehend, dass zu der Zeit ständig ein Brutvogel auf dem Nest sitzt.

Da für Berlin bisher keine repräsentative Erhebung der Bestände des Mauerseglers vorlagen, entschloss sich die Berliner Ornithologische Arbeitsgemeinschaft, in der Brutsaison 2002 zu einer planmäßig vorbereiteten Probeflächenkartierung aufzurufen, um einerseits verlässliche Daten aus verschiedenen Lebensraumtypen zu erhalten, die in Folgejahren zur Ermittlung der Bestandsentwicklung verwendet werden können, und andererseits den Berliner Gesamtbrutbestand auf neuer Grundlage zu schätzen. Die sichere Methode, den eigentlichen Brutbestand zu erfassen, beruht auf der Kartierung von besetzten Nestern (OTTO & SCHULZ 2002). Diese Methode aber setzt vollständige Einsicht in den Gebäudekomplex einer Probefläche voraus und einen erheblichen Zeitaufwand, um wirklich alle Nester zu finden.

Vor dem Hintergrund der oben genannten Erfassungsproblematik wurde deshalb für die vorliegende Untersuchung eine Methode festgelegt, die dem großräumigen Einsatz gerecht wurde und die Brutphänologie beachtete.

2. Material und Methode

2.1 Auswahl der Probeflächen

Die Ermittlung des Gesamtberliner Bestands basiert auf Zählungen in Probeflächen, da eine flächendeckende Erfassung auf dem Stadtgebiet (891 km²) aus Kapazitätsgründen nicht in Betracht kam.

Die Lebensraumtypen Berlins wurden in ihrer flächenmäßigen Aufteilung nach HANSCHKE (1995) und SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ (1995) in gleichförmig strukturierte Teilflächen von

25 ha Größe unterteilt, so dass insgesamt 163 Probeflächen ausgewiesen werden konnten. Aus diesen wurden 31 Probeflächen proportional zu den Flächenanteilen der entsprechenden Lebensraumtypen nach dem Zufallsprinzip (Zufallszahlengenerator des Microsoft-Programms Excel) ausgewählt (Übersicht siehe Tabelle 1, Details der Auswahlflächen Tabelle 5 im Anhang). Die somit festgelegten Probeflächen wurden Bearbeitern zur Kartierung der Mauersegler-Vorkommen angeboten, doch konnten nicht alle Flächen tatsächlich auch verteilt werden. Zusätzlich zu den Zufallsflächen wurden einige Flächen von Beobachtern selbst ausgewählt.

Tabelle 1: Übersicht zur Flächenauswahl

Lebensraumtyp	Flächen- größe [km ²]	Anzahl der Probeflächen			
		ausgewiesene Flächen (insg.)	ausgewählte Zufalls- flächen	bearbeitete Zufalls- flächen	zusätzlich bearbeitete Flächen
Dörfer	5,0	10	1	1	0
Industriegebiete	99,8	39	8	7	1
Einfamilienhaus-Siedlung	129,0	43	10	6	2
Neubau-Wohnblockzone	66,4	36	6	5	5
Altbau-Wohnblockzone	59,4	35	6	4	8
Summe	359,6	163	31	23	16

2.2 Vorgehen bei der Erfassung

Da die vollständige Kartierung aller Niststätten einer Probefläche mit übermäßigem Zeitaufwand verbunden ist, haben wir uns entschieden, die fliegenden Individuen während ihrer Anwesenheit im Brutgebiet zu erfassen, obwohl genaue Brutpaarzahlen nur mit der Niststättenkartierung ermittelt werden können. Die Vorgehensweise ist vielfach in größeren Gebieten praktiziert (vgl. u.a. BUSCHE 1995, BECKER & FEDDERS 2004).

Zwei Zählperioden wurden festgelegt: vom 15. bis 27. Mai (vorzugsweise zwischen 15. und 22. Mai) und vom 1. bis 15. Juli. Je Zählperiode waren an Schönwettertagen mindestens zwei Begehungen je Zählgebiet durchzuführen, wahlweise am Vormittag oder am Abend, wobei ein Zeitfenster von 1 h nach Sonnenaufgang bis 9.00 Uhr bzw. von 19.00 Uhr bis 45 min vor Sonnenuntergang vorgegeben war. Die zeitliche Vorgabe sollte ermöglichen, die Mauersegler bei ihren morgendlichen und abendlichen Flugaktivitäten im Brutgebiet zu erfassen, bevor sie zu ihren zum Teil weit entfernten Nahrungsgebieten aufbrechen bzw. nachdem sie von diesen zurückgekehrt sind.

Bei den Begehungen war das Gebiet stetig zu durchschreiten, wobei stationäre Beobachtungen situationsbedingt zugelassen waren.

Alle in Gruppen oder als Einzeltiere fliegenden Mauersegler wurden gezählt, auch wenn die Tiere sich nur zeitweilig in dem Gebiet aufhielten oder bekannt war, dass die Tiere ihre Niststätten außerhalb des Zählgebiets hatten.

Nicht erfasst wurden jedoch hoch fliegende Mauersegler, die das Zählgebiet ohne Bezug überflogen. Dabei wurde jede Flugbeobachtung mit einer laufenden Nummer in einer Gebietskarte vermerkt. Auf einem Meldebogen wurden zusätzlich Angaben gemacht über die Anzahl der Mauersegler, deren Flughöhe und deren Flugverhalten. Darüber hinaus war anzugeben, ob bereits erfasste Tiere später (z. B. in einer größeren Gruppe) wahrscheinlich erneut mit erfasst wurden (Doppelzählung).

Danksagung: An der Mauerseglererfassung beteiligten sich Michael Abs, Manuela Balzer, Gunter Berstorff, Jürgen Bienert, Jörg Böhner, Barbara Demandt, Detlef Ertel, Matthias Falkenberg, Lothar Gelbicke, Anette Ghaffar, Arvid Goltz, Rudi Groth, Wolfgang Heger, Siegfried Hirsch, Hartmut Höft, Ingo Hoepfner, Klaus-Dieter Jänsch, Camillo Kitzmann, Elke Koch, Katrin Koch, Albrecht Lau, Wolfgang Reimer, Susanne Salinger, Jens Scharon, Hans Schick, Helga Schölzel, Werner Schulz, Wolfgang Steffenhagen, Bernd Steinbrecher, Hans-Jürgen Stork, Harro Strehlow, Ulrich Tigges, Klaus Witt, Waltraut und Helmut Zoels. Allen sei herzlich gedankt.

2.3 Auswertung

Für die Auswertung wurden alle je Begehung erfassten Individuen mit Ausnahme der ausdrücklich als doppelt gezählt angegebenen Tiere aufsummiert.

In die Auswertung selbst flossen dann die je Zählgebiet ermittelten höchsten Tagesdaten ein. Diese Maximalwerte wurden gewählt, da die Zahl der ermittelten Tiere wahrscheinlich eher eine Unter- als Übererfassung der Bestände darstellte. Denn bestimmte Individuen können leicht übersehen werden, wenn sie sich an schlecht einsehbaren Stellen (z. B. in Hinterhöfen) oder in der Bruthöhle befinden (während der Begehungen konnten zum Teil Rufe aus Bruthöhlen vernommen werden). Zusätzlich können bei Witterungen außerhalb von Schönwetterperioden weniger Tiere fliegen als vorhanden sind. So ließen die vorgegebenen engen Erfassungszeiträume vor allem im Mai kaum zu, ausschließlich während längerer Schönwetterperioden zu erfassen.

3. Ergebnisse

3.1 Übersicht

Insgesamt wurden auf 39 Probeflächen die fliegenden Mauersegler erfasst. Die Tabelle 2 gibt die höchsten Individuensummen an Mauerseglern im Mai und Juli für alle Zählgebiete an. Auf den Probeflächen 2.6 und 4.7 wurde nur im Mai, auf 4.8 und 5.4 nur im Juli gezählt. Alle Individuensummen wurden zur besseren Vergleichbarkeit der unterschiedlich großen Flächen zusätzlich in Dichten von Individuen pro 10 ha umgerechnet. Um die für einen ganzen Lebensraumtyp repräsentative Dichte zu ermitteln, wurden die Individuensummen der entsprechenden Probeflächen addiert und dann ebenfalls auf 10 ha bezogen. Mit Ausnahme von 2.1, 2.2, 3.1 und 4.9 wurden in allen Zählgebieten Mauersegler beobachtet, allerdings auf den Flächen 2.4 und 4.3 nur in einem Monat.

Tabelle 2: Individuensummen und -dichten aller Untersuchungsgebiete und Lebensraumtypen (zur Dichteberechnung s. Text; * = ohne Fläche 5.2)

Nr.	Gebiet (mit Bezirk)	Fläche (ha)	Anzahl Individuen		Ind. / 10 ha	
			Mai	Juli	Mai	Juli
1. Dörfer		18	33	27	18	15
1.1	Fürstenwalder Allee (Köpe)	18	33	27	18	15
2. Industriegebiete		264	73	77	3	3
2.1	Beilsteiner Straße, Teil 1 (Marz)	40	0	0	0	0
2.2	Beilsteiner Straße, Teil 2 (Marz)	26	0	0	0	0
2.3	Wasserwerk Friedrichshagen (Köpe)	36	21	14	6	4
2.4	Motzener Straße (Temp)	41	2	0	1	0
2.5	Sickingenstraße (Tier)	32	8	36	3	11
2.6	Klinikum Buch (Pank)	28	10	---	4	---
2.7	Forsch.-Standort Adlershof (Trep)	41	20	15	5	4
2.8	Finckensteinallee (Steg)	20	12	12	6	6
3. Einfamilienhaus-Siedlungen		213	99	122	5	6
3.1	Benekendorffstraße (Rein)	23	0	0	0	0
3.2	Ortnitstraße (Weis)	21	10	30	5	14
3.3	Gr. Ziethener Chaussee (Neuk)	25	12	8	5	3
3.4	Bahnhofstraße (Weis)	24	30	11	13	5
3.5	Bauhüttenweg (Neuk)	30	20	21	7	7
3.6	Eichenallee (Char)	23	8	15	3	7
3.7	Weinmeisterhornweg (Span)	40	13	33	3	8
3.8	Beerenstraße (Zehl)	27	6	4	2	1
4. Neubau-Wohnblockzonen		353	479	727	14	22
4.1	Rufacher Weg (Neuk)	23	2	20	1	9
4.2	Falkenberger Straße (Weis)	26	108	184	42	71
4.3	Achillesstraße (Weis)	11	0	6	0	5
4.4	Tirschenreuther Ring (Temp)	38	76	80	20	21
4.5	Massower Str. (Lich)	28	148	149	53	53
4.6	Falkenseer Chaussee (Span)	37	20	22	4	6
4.7	Balatonstraße (Lich)	21	11	---	5	---
4.8	Raoul-Wallenberg-Straße (Marz)	17	---	60	---	35
4.9	Ernst-Barlach-Straße (Hohe)	32	0	0	0	0
4.10	Zingster Straße (Hohe)	120	114	206	10	17
5. Altbau-Wohnblockzonen		281	987	1759	38	63 (50*)
5.1	Paul-Robeson-Straße (Pren)	23	72	178	31	77
5.2	Ebertystraße (Frie)	23	178	461	77	200
5.3	Gatower Straße (Span)	24	122	102	51	43
5.4	Lepsiusstraße (Steg)	23	---	87	---	38
5.5	Hindenburgdamm (Steg)	19	81	122	43	64
5.6	Westphalweg (Temp)	28	99	145	35	52
5.7	Leydenallee (Steg)	24	70	69	29	29
5.8	Meierottostraße (Wilm)	24	40	31	17	13
5.9	Bölschestraße (Köpe)	20	131	206	66	103
5.10	Zeppelinstraße (Köpe)	25	120	271	48	108
5.11	Thurgauer Straße (Rein)	18	17	24	9	13
5.12	Tietzenweg (Steg)	30	57	63	19	21

Bei der Auswertung wurde je Zählgebiet die höchste festgestellte Individuensumme im Mai und Juli zu Grunde gelegt. Trotzdem erscheint es sinnvoll, durch einen Vergleich der Ergebnisse der Einzelkartierungen jedes Gebietes die Genauigkeit bzw. Verlässlichkeit dieses Werts abzuschätzen, der die Basis für die weiteren Auswertungen zu Bestandsdichten und zum Gesamtbestand Berlins war. Hierzu wurde für beide Begehungszeiträume das zweite, niedrigere Kartierungsergebnis als Prozent des höheren Werts berechnet. Jedoch wurden nur solche Flächen bzw. Begehungszeiträume berücksichtigt, bei denen (a) genau zwei Begehungen durchgeführt wurden, und (b) der Maximalwert mindestens 10 Individuen betrug, um unangemessen hohe prozentuale Schwankungen auszuschließen. Im Mittel lag der jeweilige Zweitwert bei 76 % der maximalen Individuensumme (28 Wertepaare aus 21 Gebieten).

3.2 Vergleich der Mai- und Julizählungen

Auf 20 (= 65 %) von 31 Probeflächen wurden im Juli mehr Mauersegler gezählt als im Mai, auf 10 Flächen ging die Individuenzahl zurück, und auf 1 blieb sie gleich (nicht berücksichtigt wurden 4 Flächen, auf denen im Mai und Juli überhaupt keine Mauersegler nachgewiesen wurden). Zudem waren die Zunahmen meist stärker als die Abnahmen. Insgesamt bedeutet dies, dass sich im Juli signifikant mehr Mauersegler in den Zählgebieten aufhielten als im Mai ($p < 0,05$, Wilcoxon-Test). Vor allem auch wegen dieses Ergebnisses ist die getrennte Auswertung der beiden Zählzeiträume gut begründet.

Die Zunahme an Mauerseglern zum Juli war in den insgesamt stark besetzten Gebieten besonders ausgeprägt (vgl. Tabelle 2). Abb. 1 zeigt zum besseren Vergleich der einzelnen Flächen die Juliwerte als % der Individuensummen im Mai. Hierbei blieben solche Zählgebiete unberücksichtigt, in denen im Mai weniger als 10 Individuen festgestellt wurden, um unangemessen hohe prozentuale Zu- oder Abnahmewerte zu vermeiden.

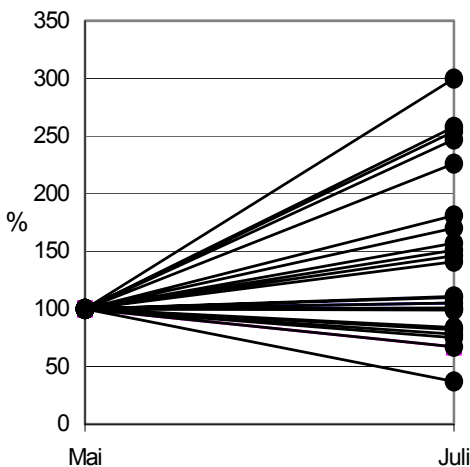


Abb. 1:

Änderung des Mauerseglerbestandes auf den einzelnen Probeflächen ($n = 25$) von Mai zum Juli. Die Individuensummen im Mai wurden jeweils zu 100 % gesetzt.

3.3 Lebensraumtypische Bestandsdichten

Mai

Altbau-Wohnblockzonen weisen mit durchschnittlich 38 Individuen/10 ha die bei weitem höchsten Dichten an Mauerseglern aller Lebensraumtypen auf. Erst mit deutlichem Abstand folgen Dörfer (18 Ind./10 ha) und Neubau-Wohnblockzonen (14 Ind./10 ha). Schlusslichter sind Einfamilienhaus-Siedlungen (5 Ind./10 ha) und Industriegebiete (3 Ind./10 ha); s. Abb. 2. Mit Ausnahme der Werte von Dörfern und Neubau-Wohnblockzonen unterscheiden sich die Dichten signifikant voneinander [Tabelle 3; jeweils paarweiser χ^2 -Test, nach Überprüfung auf Gleichverteilung der Werte aller fünf Lebensraumtypen ($p < 0,01$, χ^2 -Mehrfeldertest)].

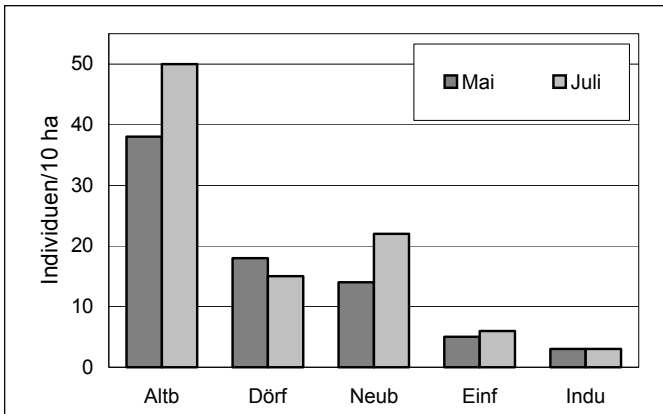


Abb. 2: Mittlere Mauerseglerdichten (Individuen/10 ha) in den untersuchten Lebensraumtypen. Altb = Altbau-Wohnblockzonen (12 Probeflächen), Dörf = Dörfer (1), Neub = Neubau-Wohnblockzonen (10), Einf = Einfamilienhaus-Siedlungen (8), Indu = Industriegebiete (8).

Tabelle 3: Unterschiede in der Mauerseglerdichte zwischen einzelnen Lebensraumtypen (** = hochsignifikant ($p < 0,01$), n.s. = nicht signifikant; χ^2 -Test). Altb = Altbau-Wohnblockzonen, Dörf = Dörfer, Neub = Neubau-Wohnblockzonen, Einf = Einfamilienhaus-Siedlungen, Indu = Industriegebiete. Unterschiede gelten für Mai und Juli.

	Altb	Dörf	Neub	Einf	Indu
Altb	---	**	**	**	**
Dörf		---	n.s.	**	**
Neub			---	**	**
Einf				---	**
Indu					---

Juli

Bei den Zählungen im Juli erscheint zur Auswertung eine kleine Korrektur sinnvoll, da auf Fläche 5.2 des Lebensraumtyps Altbau-Wohnblockzone mit 200 Ind./10 ha eine überragend hohe Dichte an Mauerseglern festgestellt wurde. Weil dieser Wert eindeutig aus der Verteilung der Dichten dieses Lebensraumtyps im Juli herausfällt (vgl. Tabelle 2), bleibt er als Ausreißer bei den weiteren Berechnungen unberücksichtigt, um nicht von einem einzigen Wert übermäßig beeinflusst und damit zu hohe Gesamtdichten zu erhalten.

Die Reihenfolge der lebensraumtypischen Dichten entspricht mit einer Ausnahme derjenigen im Mai. Altbau-Wohnblockzonen dominieren mit durchschnittlich 50 Individuen/10 ha jetzt noch stärker. Es folgen Neubau-Wohnblockzonen (22 Ind./10 ha), Dörfer (15 Ind./10 ha), Einfamilienhaus-Siedlungen (6 Ind./10 ha) und Industriegebiete (3 Ind./10 ha); s. Abb. 2. Auch im Juli sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Lebensraumtypen signifikant, ausgenommen wiederum die Werte von Neubau-Wohnblockzonen und Dörfern [Tabelle 3; jeweils paarweiser χ^2 -Test, nach Überprüfung auf Gleichverteilung der Werte aller fünf Lebensraumtypen ($p < 0,01$, χ^2 -Mehrfeldertest)].

3.4 Bestand in Berlin

Mai

Für eine Abschätzung des Mauerseglerbestandes in Berlin im Mai wurden die Individuenzahlen und Flächengrößen aller Kartierungsgebiete jeweils eines Lebensraumtyps aufsummiert. Die so erhaltene Anzahl Individuen wurde dann hochgerechnet auf die Gesamtfläche des entsprechenden Lebensraumtyps in Berlin, woraus sich folgende Bestände ergaben: Dörfer (Fläche 5,0 km²) - 1.000, Industriegebiete (99,8 km²) - 3.000, Einfamilienhaus-Siedlungen (129,0 km²) - 6.000, Neubau-Wohnblockzonen (66,4 km²) - 9.000, Altbau-Wohnblockzonen (59,4 km²) - 23.000 Individuen (jeweils gerundet auf 1.000). Durch Addition der Summen dieser Lebensraumtypen ergibt sich schließlich ein Bestand von 42.000 Individuen für Berlin.

Juli

Bei der Abschätzung des Gesamtberliner Bestands an Mauerseglern im Juli wurde analog der Berechnung für den Monat Mai vorgegangen, was für die einzelnen Lebensraumtypen folgende Werte ergab: Dörfer 1.000, Industriegebiete 3.000, Einfamilienhaus-Siedlungen 7.000, Neubau-Wohnblockzonen 15.000 und Altbau-Wohnblockzonen 30.000 Individuen (jeweils gerundet auf 1.000). In Berlin sollten sich somit im Juli ca. 56.000 Mauersegler aufhalten, was einer Steigerung von 33 % gegenüber dem Mai entspricht. Die entsprechenden Dichtewerte sind 6,3 Ind./10 ha bei Berücksichtigung der Gesamtfläche Berlins bzw. 15,6 Ind./10 ha, wenn nur die fünf untersuchten Lebensraumtypen zu Grunde gelegt werden.

3.5 Untersuchungen zur Erfassungsmethode

Tageszeit

Da sich Mauersegler am häufigsten in den Vormittags- und Abendstunden in der Umgebung der Neststandorte aufhalten, erschienen diese beiden Tageszeiten am besten für eine Erfassung geeignet, wobei den einzelnen Bearbeitern die Entscheidung überlassen wurde, morgens oder abends zu kartieren. Da in einigen Gebieten zu beiden Tageszeiten gezählt wurde, ergab sich die Möglichkeit, Unterschiede bezüglich der Kartierungseffizienz zu überprüfen. Berücksichtigt wurden bei diesem Vergleich nur Zählungen, die nicht mehr als drei Tage auseinander lagen. Sowohl im Mai (Anstieg der Gesamtzahl Individuen von 13 Probeflächen um 56 %) als auch im Juli (Anstieg der Gesamtzahl Individuen von 9 Probeflächen um 29 %) waren die Individuensummen abends signifikant höher als morgens (jeweils $p < 0,05$, Wilcoxon-Test).

Auswahl der Probeflächen

Die vorliegende Untersuchung bot die Gelegenheit, zu überprüfen, ob die nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Probeflächen (siehe 2.1) andere Mauerseglerbestände aufwiesen als die von den Beobachtern selbst gewählten Flächen und somit die Gefahr einer Fehleinschätzung von lebensraumtypischen Dichten bestand. Dieser Vergleich war beschränkt auf Neubau- und Altbau-Wohnblockzonen, denjenigen Lebensraumtypen, von denen genügend Zufallsflächen und selbst gewählte Flächen vorlagen.

In Neubau-Wohnblockzonen bestand in keinem der beiden Erfassungsmonate ein Unterschied in den Dichten zwischen Zufalls- und selbst gewählten Kartierungsgebieten (n.s., Mann-Whitney-U-Test). Dasselbe gilt für Altbau-Wohnblockzonen im Mai. Im Juli wiesen in diesem Lebensraumtyp gewählte Flächen geringere Dichten auf ($p < 0,01$, bei jedoch sehr kleiner Stichprobe von $n=3$ selbst gewählten Flächen). Zusammenfassend erscheint die Behandlung aller Flächen als aus einer Stichprobe stammend somit weitgehend gerechtfertigt.

4. Diskussion

4.1 Erfassungsgenauigkeit

Der Zweitwert innerhalb eines Zählzeitraums (Mai oder Juli) lag im Durchschnitt bei 76 % des höheren Wertes und deutet auf eine beachtliche Erfassungunschärfe und/oder Fluktuation in der Anzahl fliegender Mauersegler hin. So sind zum einen bei einer Begehung von etwa 25 ha, besonders im dicht bebauten Stadtgebiet, trotz größter Sorgfalt weder Doppelzählungen noch Untererfassung auszuschließen. Zum anderen sind Mauersegler auf Grund ihrer hohen Beweglichkeit in der Lage, sehr schnell zwischen Gebieten günstigen Nahrungsangebots zu wechseln. Die in der vorliegenden Unter-

suchung festgestellte Erfassungsunschärfe verdeutlicht die Schwierigkeit bei Zählungen fliegender Mauersegler und muss bei Abschätzungen der Bestandsentwicklung berücksichtigt werden (WITT 2000). Dabei dürfte die tatsächliche Erfassungsunschärfe wahrscheinlich sogar noch über der berechneten liegen. So wurden beispielsweise auf einer Probefläche an einem Abend innerhalb der zugelassenen Erfassungszeit zwei Begehungen unmittelbar nacheinander durchgeführt und dabei Bestandszahlen ermittelt, die sich um mehr als den Faktor drei (64 zu 20 Exemplaren) unterscheiden.

Darüber hinaus können sich Erfassungsungenauigkeiten aufgrund zeitlicher Verschiebungen insbesondere im Zeitablauf des Brutgeschäfts ergeben. Siehe dazu Punkt 4.4 (saisonale Dynamik).

4.2 Häufigkeiten in einzelnen Lebensraumtypen

Der Mauersegler ist in Mitteleuropa - mit Ausnahme der wenigen Baumbrütervorkommen - eng an den menschlichen Siedlungsbereich gebunden (WEITNAUER & SCHERNER in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980, NICOLAI 1993). Großstädte, ein Hauptlebensraum dieser Art, sind nicht homogen aufgebaut, sondern lassen sich in bestimmte Lebensraumtypen gliedern. Die Einteilung der Untersuchungsflächen entsprechend städtischer Lebensraumtypen hat sich bei verschiedenen avifaunistischen Untersuchungen in Berlin als sinnvoll erwiesen (BÖHNER *et al.* 2003, OTTO & WITT 2002, WITT 1997, 2000). Die bisherigen Siedlungsdichte-Untersuchungen an Mauerseglern in Berlin bezogen sich allerdings fast nur auf die Zone der geschlossenen Bebauung und Hochhaussiedlungen (Tabelle 4).

Tabelle 4: Bisherige Untersuchungen zur Siedlungsdichte von Mauerseglern in Berlin

Lebensraumtyp	Gebiet	Maximalwert BP/10 ha	Durchschnitt BP/10 ha	Autor(en)
geschlossene Bebauung	Schöneberg, Tempelhof, Neukölln (11000 ha)	16-23	2,7	WITT 1997
Neubaugebiet, Hochhausbebauung	Märkisches Viertel (ca. 127 ha)	5,4 nach Niststättenzählung		OTTO 2003
Altbaugebiet	Prenzlauer Berg (8,4 ha)		34,5	OTTO & SCHULZ 2000 in OTTO & WITT 2002
Altbaugebiet und Neubaugebiet	Mitte und Pankow (Altbau 95,5 ha, Neubau 56,6 ha)	41,5	10,3 Altbauviertel 8,5 Neubauviertel 9,6 Durchschnitt	OTTO & SCHULZ 2002
Altbaugebiet	Charlottenburg (61 ha)		18	LÖSCHAU in WITT 1978
Altbaugebiet	Kreuzberg (55,4 ha)	13,0	11,4	BRAUN 1999

Mit der 2002 durchgeführten Erfassung liegen damit erstmals gesicherte Erkenntnisse auch für die anderen Lebensraumtypen in Berlin vor. Der Mauersegler kam in allen untersuchten Lebensraumtypen vor, wenn auch mit deutlich unterschiedlichen Dichten (vgl. Abb. 2).

Der Unterschied zwischen Alt- und Neubaugebieten ist auffällig, lässt sich aber nur begrenzt durch die bessere Eignung der Altbauten als Niststätten erklären. Mauersegler nisten an Altbauten ebenso wie an Neubauten, wenn die geeigneten Hohlräume, etwa der Sims und der Dachkasten bzw. das Kaldach zugänglich sind. Auch Plattenbauten bieten in den Fugen hervorragende Nistmöglichkeiten. Viele große Kolonien (mehr als 10 Paare) finden sich an Neubauten. In Spremberg befanden sich 2003 etwa 56 % der Niststätten an sanierten Gebäuden und vereinzelt in Neubauten, weitere 25 % in unsanierten Plattenbauten (BESCHOW 2003). Eine vorläufige Auswertung bekannter Mauersegler-Niststätten in Berlin zeigt, dass die Niststättenverteilung auf Alt- und Neubauten in etwa den Anteilen der Gebäudetypen in den Bezirken entspricht. Nicht das Alter der Gebäude, sondern die Struktur ist der entscheidende Aspekt für die Eignung als Niststätte (SALINGER & STREHLOW in prep.). Eine quantitative Erfassung der Koloniegröße an Alt- und Neubauten ist bisher nicht erfolgt. An beiden Bautypen sind Einzelbrüter ebenso bekannt wie große Kolonien. Eine vorläufige Schätzung zeigt eine durchschnittliche Koloniegröße von etwa 4 Nestern (SALINGER & STREHLOW in prep.).

Der deutlich höhere Anteil an fliegenden Mauerseglern über Altbaugebieten hat daher wahrscheinlich andere Ursachen als nur die Niststättenverteilung. Ein möglicher Aspekt ist die oft höhere Gebäudedichte in Altbaugebieten mit den größeren Hausfrontlängen durch Blockrandbebauung, Seitenflügel und Hinterhäuser. Ein anderer Aspekt können Unterschiede in der Luftzirkulation sein. Gerade in Neubaugebieten mit einzeln stehenden Hochhäusern oder Hochhausreihen sind die Windverhältnisse oft problematisch (Fallwinde, hohe Windgeschwindigkeiten). Altbaugebiete unterscheiden sich oft von Neubaugebieten durch den Grad der Begrünung, vor allem mit älteren Bäumen. So könnte auch das Nahrungsangebot zwischen den beiden Gebieten unterschiedlich sein. In der Innenstadt ist regelmäßig zu beobachten, dass sich Mauersegler über Grünstreifen und Parks in hoher Dichte sammeln, um sich dann wieder auf die angrenzenden Gebiete zu verteilen. Mauersegler fliegen oft aus großer Entfernung in geeignete Nahrungsgründe wie Feldfluren, Gewässer und Rieselfelder, um Insekten zu erbeuten.

Ebenfalls auffällig ist die große Anzahl über dem Dorfgebiet fliegender Mauersegler, die im Mai mit 18 Ind./10 ha etwas größer ist als die (nicht signifikant verschiedene) Anzahl über Neubaugebieten mit 14 Ind./10 ha. Von der Struktur her ist im Dorfgebiet eine ähnliche Verteilung der Nist-

stätten wie im Einfamilienhausgebiet zu erwarten. In Einfamilienhaussiedlungen und Reihenhaussiedlungen lassen sich nach Art der Gebäude Niststätten in kleinen bis größeren Kolonien (mehr als 10 Paare) finden. Die Anzahl fliegender Mauersegler war mit 5 Ind./10 ha deutlich niedriger als im Dorfgebiet. Aus dem untersuchten Dorfgebiet ist bisher keine Niststätte bekannt. Obwohl es möglich ist, dass in dem Dorfgebiet einige wenige Paare nisten, scheint ihm doch eher eine Funktion als Nahrungsfläche zuzukommen. Die dörflichen Siedlungen Berlins sind von Großsiedlungen mehr oder weniger umgeben, so dass anzunehmen ist, dass die Mauersegler aus benachbarten - oder auch weiter entfernten - Gebieten zur Nahrungsaufnahme dorthin fliegen. Es könnte damit ein ähnlicher Effekt eine Rolle spielen wie über den Parks im bebauten Gebiet, wo offensichtlich die Insektenichte wesentlich höher ist als über bebauten Gebieten und Rasenflächen. Insgesamt ist die Anzahl von dorffartigen Lebensräumen in Berlin sehr gering, so dass deshalb nur ein Dorf in die Untersuchung einbezogen wurde. Die Untersuchung weist aber darauf hin, dass diesem Lebensraumtyp als Nahrungsraum eine große Bedeutung zukommt.

Die auffallend geringe Anzahl fliegender Mauersegler über Industriegebieten lässt sich ebenfalls nur bedingt durch Mangel an Niststätten erklären. Zwar sind viele Industriebauten anders konstruiert als Wohnbauten, aber kleine und auch große Kolonien befinden sich an Gebäuden mit geeigneten Nischen. Allerdings ist in der Regel der Versiegelungsgrad über Industriegebieten wesentlich höher und der Vegetationsanteil wesentlich geringer als in allen anderen Siedlungstypen. Damit könnte sich die geringe Zahl Mauersegler über Industriegebieten aus dem Mangel an Arthropoden im Luftraum erklären lassen.

Auch innerhalb der einzelnen Lebensraumtypen sind große Unterschiede erkennbar. Vor allem in der Neubau-Wohnblockzone (0 Ind./10 ha – 53 Ind./10 ha, Maizählung) und Altbau-Wohnblockzone (9 Ind./10 ha – 77 Ind./10 ha, Maizählung) sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Gebieten deutlich. Entsprechendes gilt für die Julizählung (Tabelle 2). Eine Interpretation ist ohne weitere Lebensraumparameter schwierig. Da die Flächen jeweils um 25 ha umfassten, sollten punktuelle Unterschiede im Schnitt ausgeglichen werden. Auch die teilweise geklumpfte Verbreitung von Mauerseglerniststätten reicht für eine Erklärung nicht aus. Oft finden sich innerhalb eines Wohnblocks einzelne Häuser, an denen Mauersegler in großer Konzentration nisten, während alle anderen Gebäude nicht besiedelt sind. Andererseits verteilen sich Kolonien auch über eine größere Fläche, etwa einen Straßenzug oder einen Wohnblock. Dort finden sich dann an vielen Gebäuden nur jeweils wenige Nester. Während in den Industriegebieten und Einfamilienhaussiedlungen die Unterschiede geringer sind und deshalb dort in Zukunft eine kleine Stichprobenzahl für Untersuchungen

ausreichen dürfte, kann eine zu geringe Stichprobenzahl in anderen Lebensraumtypen zu Fehleinschätzungen des Bestandes führen. Bei zukünftigen Vergleichsuntersuchungen in Berlin muss die große Schwankung innerhalb der Lebensraumtypen bei der Flächenauswahl beachtet werden.

4.3 Vergleich der bei der Morgen- und Abendzählung erfassten Vögel

Nach den vorliegenden Ergebnissen war die Anzahl fliegender Mauersegler am Abend signifikant höher als am Morgen. Eine mögliche Erklärung könnte eine stärkere abendliche Konzentration der Vögel im Bereich ihrer Brutkolonie sein, während morgens eine schnellere Dispersion in entfernte Nahrungsgebiete erfolgt. Bei nicht optimalem Wetter bleiben Mauersegler auch länger in ihren Nisthöhlen, so dass bei sehr frühen Begehungen auch dadurch die Zahl fliegender Vögel am Morgen geringer sein kann.

Das Ergebnis zeigt eindeutig, dass die Tageszeit bei Vergleichsuntersuchungen beim Mauersegler eine Rolle spielt und angegeben werden muss. Entsprechende Zählungen sollten daher immer um dieselbe Tageszeit stattfinden.

4.4 Saisonale Dynamik

Nach WITT (2004) kommen die ersten Mauersegler in der Regel in der letzten Aprilwoche nach Berlin. In der Berliner Innenstadt erscheinen die Brutvögel dann ab 6./7. Mai (BRUCH *et al.* 1978). Die ORNITHOLOGISCHE ARBEITSGRUPPE BERLIN (WEST) (1990) nennt als Ankunft am Brutplatz „um Anfang Mai“. Auch nach VOIGT (1994) trifft der Großteil der Mauersegler in der 1. Maidekade in dem von ihm beobachteten innerstädtischen Brutgebiet ein. Selbst unter Berücksichtigung der starken Wetterabhängigkeit des Mauerseglers lagen die von VOIGT (1994) festgestellten Ankunftsdaten während 21 Jahren sämtlich vor dem 15. Mai, dem Beginn der ersten Zählperiode.

Die Rückkehr erfolgt dabei gestaffelt. WEITNAUER & SCHERNER (in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980) schreiben, dass die einjährigen Nichtbrüter gewöhnlich mit der Masse der Vögel oder ein bis zwei Wochen danach an den Brutplätzen eintreffen, dass aber auch bis in den Juni noch Nichtbrüter eintreffen können. KAISER (1992) allerdings hat in einer mehrjährigen Fangreihe ermittelt, dass lediglich die älteren Nichtbrüter etwa zur gleichen Zeit wie die Brutvögel in seiner Kolonie eintreffen, die Jährlinge dagegen erst erheblich später Mitte Juni. In Berlin erscheinen die einjährigen Nichtbrüter nach TIGGES (briefl.) in der zweiten Junihälfte. Die Rückkehr der Altvögel ins Brutgebiet vor den Jungvögeln ist keine Besonderheit, sie ist bei vielen Vogelarten festzustellen (BERTHOLD 1990, BRUDERER & JENNI 1996).

Die vorliegende Untersuchung bestätigt den Anstieg des Mauerseglerbestandes vom Mai zum Juli. Aufgrund der zeitlichen Vorgaben während der ersten Zählperiode wurden im Mai der größte Teil der Brutvögel und die schon mit der Hauptmasse angekommenen Nichtbrüter erfasst. Im Juli

wurden dann im Wesentlichen die nicht brütenden Vögel (die im Mai und die später eingetroffenen) sowie die Nahrung suchenden Altvögel erfasst.

Der Gesamtanstieg um 33 % von Mai zu Juli entspricht von der Größenordnung her gut dem aus einem durchschnittlichen Lebensalter von 7 Jahren (WEITNAUER 1994) ableitbaren Anteil der einjährigen Nichtbrüter beim Mauersegler und deutet deshalb an, dass der zahlenmäßige Anstieg im Wesentlichen auf diese Gruppe zurück geht. Unterstützt wird diese These durch KAISER (1992), wonach sich ein Anteil der Einjährigen in seiner Kolonie von rund 30 % ergibt. Denn die im Juli mehr gezählten 14.000 Individuen machen 25 % des im Juli festgestellten Mauerseglerbestandes aus, was im Bereich der von KAISER (1992) angegebenen Zahlen für Einjährige liegt.

Der zeitliche Ablauf des Brutgeschäfts könnte auf den Anstieg Einfluss gehabt haben. WEITNAUER (1994) nennt als mittleres Legedatum in Oltingen (Schweiz) für einen Zeitraum von 43 Jahren den 20. Mai, was in etwa den Berliner Daten entspricht. WEITNAUER (1994) gibt weiter an, dass von 96 Gelegen 22 (21 %) im Zeitraum vom 12.-17. Mai begonnen wurden. Auch in Berlin können die ersten Brutvögel bereits ab Mitte Mai auf den Eiern sitzen (LITZBARSKI in RUTSCHKE 1987 und NOAH in ABBO 2001). So wurde in 2002, dem Jahr der Mauerseglererfassung, am 15. Mai ein bereits angebrütetes Ei in der Probefläche 5.8 (Tabelle 2) gefunden.

Der Anstieg zum Juli lässt sich auch nicht mit ausgeflogenen Jungvögeln erklären. Denn bis zum Ende des zweiten Erfassungszeitraums am 15. Juli dürften allenfalls wenige Jungvögel ausgeflogen gewesen sein. Bei einem Brutbeginn frühestens Mitte Mai, einer Brutdauer von 20 Tagen und einer 42tägigen Nestlingszeit fliegen die Jungvögel in Berlin gewöhnlich frühestens ab der zweiten Julihälfte aus. Das entspricht auch den von WEITNAUER (1994) für seine Kolonie genannten Daten.

Aufgrund der saisonalen Dynamik sind zukünftige Vergleichserfassungen nur sinnvoll, wenn sie sich stets auf den gleichen Zeitabschnitt beziehen.

4.5 Der Berliner Mauerseglerbestand

Während des vorgegebenen Erfassungszeitraums im Mai befanden sich neben den Brutvögeln auch bereits die mehrjährigen Nichtbrüter in den Brutgebieten. Ihre Zahl ist allerdings nicht quantifizierbar und dürfte auch von der Zahl freier Nistmöglichkeiten im jeweiligen Brutgebiet abhängig sein (vgl. KAISER 1992). Sie stellen eine Brutreserve dar, die die frei werdenden Brutplätze in kürzester Zeit entdeckt und einnimmt (KAISER 1992, GATTER 2000). Die ermittelten Zahlen der brutwilligen und potenziell fortpflanzungsfähigen Vögel (Brutvögel und mehrjährige Nichtbrüter) können deshalb im Wesentlichen als Brutbestand angesehen werden.

Aus dem Maibestand von 42.000 Individuen lässt sich demnach ein Bestand von 21.000 Brutpaaren herleiten. 21.000 Brutpaare in der Stadt entsprechen

einer Dichte von 2,4 BP/10 ha, bezogen auf die Gesamtfläche Berlins, oder 5,8 BP/10 ha, wenn nur die fünf Mauersegler-Lebensraumtypen berücksichtigt werden. Der Brutbestand von ca. 21.000 Paaren liegt an der Obergrenze der bisherigen Schätzungen (BRUCH *et al.* 1978, ORNITHOL. AG BERLIN (WEST) 1984, WITT 1997, 2000, OTTO & WITT 2002). In Berlin sind bisher Mauerseglerdichten zwischen 0,15 und 5,9 BP/10 ha, im Schnitt 1,9 BP/10 ha (BOA 1990-2002) beschrieben. Weitere Siedlungsdichteangaben zu Berlin finden sich in Tabelle 4. Die in der vorliegenden Untersuchung ermittelten Dichten von 5,8 BP/10 ha (bebauter Bereich der Gesamtstadt), 7 BP/10 ha (Neubau-Wohnblockzone) und 19 BP/10 ha (Altbau-Wohnblockzone) sind im oberen Bereich der Ergebnisse bisheriger Untersuchungen in Berlin anzusiedeln.

Ein Vergleich mit Erfassungen in anderen Städten zeigt, dass die Ergebnisse der Berliner Untersuchung im Rahmen anderer Siedlungsuntersuchungen liegen. In Hamburg nennen MITSCHKE & BAUMUNG (2001) einen Bestand von 5.400 Brutpaaren, wobei die maximalen Siedlungsdichten mit 14-16 BP/10 ha deutlich unter den Berliner Maximalwerten liegen. Allerdings vermutet MITSCHKE (briefl.) eine methodenbedingte Untererfassung der Mauerseglerbestände. In Warschau entsprechen die Werte in der Innenstadt bei 8-18 BP/10 ha auf 716 ha (NOWICKI 2001) und 3.000-6.000 Brutpaaren für die ganze Stadt (LUNIAK *et al.* 2001) ebenfalls den Berliner Siedlungsdichten. Auch in Kleinstädten finden sich ähnliche Verhältnisse. So ermittelte KUPRIAN (2000) für Bad Arolsen nach Niststättenuche eine Dichte von 3,7 BP/10 ha. BESCHOW (2003) fand in Spremberg nach Nestersuche 620 BP, was auf das gesamte Stadtgebiet bezogen eine Dichte von 5,6 BP/10 ha bedeutet. Die Klumpung der Kolonien und das Fehlen von Niststätten in weiten Bereichen der Stadt lässt aber die Siedlungsdichte lokal wesentlich höher sein.

5. Literatur

- BAUER, H.-G., P. BERTHOLD, P. BOYE, W. KNIEF, P. SÜDBECK & K. WITT (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 3., überarbeitete Fassung, 8.5.2002. Ber. z. Vogelschutz 39: 13-43.
- BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. Wiesbaden.
- BECKER & FEDDERS (2004): Brutbestandserfassung des Mauerseglers (*Apus apus*) in Kiel 2000. Corax 19: 245-253.
- BERTHOLD, P. (1990): Vogelzug: Eine Einführung und kurze aktuelle Gesamtübersicht. Wissenschaftliche Buchgesellschaft. Darmstadt.
- BESCHOW, R. (2003): Baumbrütende Mauersegler *Apus apus* in der Stadt Spremberg. Ergebnis einer Bestandserfassung 2003. Ornithol. Jber. Mus. Heineanum 21, 47-55.
- BOA (1990-2002): Berliner ornithologischer Bericht 1-12.
- BÖHNER, J., W. SCHULZ & K. WITT (2003): Bestand und lebensraumspezifische Dichten des Haussperlings in Berlin. Artenschutzreport 14 (Sonderheft), 13-17.

- BRAUN (1999): Auswirkungen der Altbauanierung auf die innerstädtische Brutvogelfauna: Siedlungsökologische Untersuchungen in Berlin-Kreuzberg. Vogelwelt 120, 39-51.
- BRUCH, A., H. ELVERS, CH. POHL, D. WESTPHAL & K. WITT (1978): Die Vögel in Berlin (West) – Eine Übersicht. Ornithol. Ber. f. Berlin (West) 3: Sonderheft.
- BRUDERER, B. & L. JENNI (1996): Vogelzug. Schweizerische Vogelwarte Sempach.
- BUSCHE, G. (1995): Mauersegler (*Apus apus*) in ländlichen Wohnbereichen im Westen Schleswig-Holsteins – mit Vorschlägen zur Bestandsermittlung. Charadrius 31: 19-22.
- GATTER, W. (2000): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. Wiesbaden.
- GORY (1997) In: HAGEMEIJER, W. J. M. & M. J. BLAIR (eds.) (1997): The EBCC atlas of European breeding birds, their distribution and abundance. London.
- HANSCHKE, U. (1995): Flächentypen. Beschreibung der im Umweltinformationssystem (UIS) der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz erfassten und verwalteten Flächentypen. Im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, unveröff., Berlin.
- KAISER, E. (1992): Populationsdynamik einer Mauersegler- *Apus apus* Kolonie unter besonderer Berücksichtigung der Nichtbrüter. Vogelwelt 113, 71-81
- KUPIRIAN, A. (2000): Siedlungsdichte der Mauersegler (*Apus apus*) in Bad Arolsen. Ergebnisse der Untersuchungen von 1993-1999. Vogelkdl. Hefte Edertal 26, 7-12
- LENZ, M. (1971): Zum Problem der Erfassung von Brutvogelbeständen in Stadtbiotopen. Vogelwelt 92: 41-52.
- LITZBARSKI, H. (1987): Mauersegler. In: RUTSCHKE, E. (Hrsg.): Die Vogelwelt Brandenburgs. 2. Aufl., Jena.
- LUNIAK, M., P. KOZŁOWSKI, W. NOWICKI & J. PLIT (2001): Ptaki Warszawy 1962-2000. Warszawa.
- MITSCHEKE, A. & S. BAUMUNG (2001): Brutvogel-Atlas Hamburg. Hamb. avifaun. Beitr. 31.
- NICOLAI, B. (Hrsg.) (1993): Atlas der Brutvögel Ostdeutschlands. Jena.
- NOAH, T. (2001): Mauersegler. In: ARBEITSGEMEINSCHAFT BERLIN-BRANDENBURGISCHER ORNITHOLOGEN: Die Vogelwelt von Brandenburg und Berlin. Rahnsdorf.
- NOWICKI, W. (2001): Ptaki 'sródmiécia Warszawy. Warszawa
- ORNITHOLOGISCHE ARBEITSGRUPPE BERLIN (WEST) (1984): Brutvogelatlas Berlin (West). Ornithol. Ber. f. Berlin (West) 9: Sonderheft.
- ORNITHOLOGISCHE ARBEITSGRUPPE BERLIN (WEST) (1990): Die Vögel in Berlin (West) - Eine Übersicht - Ergänzungsbericht 1976-1989. Ornithol. Ber. f. Berlin (West) 15: Sonderheft.
- OTTO, W. (2003): Veränderungen im Brutbestand des Märkischen Viertels (Berlin-Reinickendorf). Berl. ornithol. Ber. 13: 3-41.
- OTTO, W. & W. SCHULZ (2002): Siedlungsdichte der Brutvögel einiger Wohnviertel in den Berliner Stadtbezirken Mitte und Pankow. Berl. ornithol. Ber. 12: 20-67.
- OTTO, W. & K. WITT (2002): Verbreitung und Bestand Berliner Brutvögel. Berl. ornithol. Ber. 12: Sonderheft.
- RHEINWALD, G. (1993): Atlas der Verbreitung und Häufigkeit der Brutvögel Deutschlands – Kartierung 1985. Dachverband Deutscher Avifaunisten Nr. 12.

- SCHULZ, W. & J. BÖHNER (1999): Lebensräume und Siedlungsdichten des Hausrotschwanzes (*Phoenicurus ochruros*) in Berlin. Berl. ornithol. Ber. 9: 115-117.
- SCHWARZ, J. & M. FLADE (2000): Ergebnisse des DDA-Monitoringprogramms. Teil I: Bestandsänderungen von Vogelarten der Siedlungen seit 1989. Vogelwelt 121: 87-106.
- SCHWARZ, J., S. FISCHER, W. OTTO, F. SIESTE & T. TENNHARDT (1992): Brutvögel im Märkischen Viertel (Berlin-Reinickendorf). Berl. ornithol. Ber. 2: 103-135.
- SENATSVORWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ (1995): Umweltatlas Berlin, Kartenblatt 06.07.
- TIGGES, U. (1994): Beobachtungen am Mauersegler (*Apus apus*) und Bericht über eine Spätbrut. Berl. ornithol. Ber. 4: 129-141.
- TIGGES, U. (1999): Das täglich letzte Einfliegen der Mauersegler (*Apus apus*) in Abhängigkeit von Brutphänologie, Umwelt- und sozialen Faktoren. Berl. ornithol. Ber. 9: 49-58.
- VOIGT, W. (1994): Mittlere Ankunfts- und Abflugszeiten Berliner Mauersegler, *Apus apus*. Falke 41: 157-161.
- WEITNAUER, E. (1994): Mein Vogel. Aus dem Leben des Mauerseglers *Apus apus*. Oltingen.
- WEITNAUER, E. & E. R. SCHERNER (1980): Mauersegler. In: GLUTZ VON BLITZHEIM, U. N. & K. M. BAUER: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 9: 669-712. Wiesbaden.
- WITT, K. (1978): Überblick über Siedlungsdichte-Untersuchungen in Berlin (West). Ornithol. Ber. f. Berlin (West) 3: 5-34.
- WITT, K. (1997): Halbquantitative Brutvogeldichten im 26 ha-Gitternetz für 11.000 ha in Berlin mit Bezug zu Lebensraumtypen. Berl. ornithol. Ber. 7: 119-204
- WITT, K. (2000): Situation der Vögel im städtischen Bereich: Beispiel Berlin. Vogelwelt 121: 107-128
- WITT, K. (2004): Erst- und Letztbeobachtungen des Mauerseglers (*Apus apus*) in Berlin. Berl. ornithol. Ber. 14: 186-192.

Anschrift der Verfasser:

c/o MATTHIAS FALKENBERG, Weinmeisterhornweg 112, 13593 Berlin

Anhang**Tabelle 5.** Nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Untersuchungsflächen.

Lebensraumtyp	Straße im Mittelpunkt der Fläche
Dörfer	Rahnsdorf, Grünheider Weg
Industriegebiete	
Industrie- u. Gewerbegebiete < 50%	Marzahn, Beilsteiner Straße (Teil 1 u. Teil 2) Wasserwerk Friedrichshagen Treprow, Karlshorster Straße Marienfelde, Motzener Straße Tiergarten, Sickingenstraße
Industrie- u. Gewerbegebiete > 50%	Klinikum Buch
Sonstige Flächen	Forschungsstandort Adlershof Lichterfelde-Süd
Einfamilienhaus-Siedlung	Waidmannslust, Benekendorffstraße Rudow Nord, Seidelbastweg Heinersdorf, Ortnitstraße Rudow Südwest, Ziethener Chaussee Karow, Bahnhofstraße Rosenthal, Friedrich-Engels-Straße Heiligensee, Sonnenwalderweg Buckow, Bauhüttenweg Westend, Eichenallee Altglienicke, Germanenstraße
Neubau-Wohnblockzone	
Zeilenbau der 50er Jahre	Baumschulenweg, Köpenicker Landstraße Buckow, Rufacher Weg Weißensee, Falkenberger Straße
Hochhaus (Großsiedlung)	Neu-Karow, Achillesstraße Marienfelde, Tirschenreuther Ring Friedrichsfelde, Massower Straße
Altbau-Wohnblockzone	
Hinterhof	Prenzlauer Berg, Paul-Robeson-Straße Wedding, Brüsseler Str. Friedrichshain, Ebertystraße
Großhof der 20er Jahre	Schönholz, Winterstraße Friedrichshagen, Bölschestraße Oberschöneweide, Wilhelminenhofstraße