

Die Entwicklung einer Population des Dachses ("Meles meles" L.) am Gurten bei Bern

Autor(en): **Roth, Olivier**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern**

Band (Jahr): **60 (2003)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-323752>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

OLIVIER ROTH¹

Die Entwicklung einer Population des Dachses (*Meles meles* L.) am Gurten bei Bern

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Einleitung | 76 |
| Material und Methoden | 77 |
| Resultate | 79 |
| Gefundene Baue (1999/2000) | 79 |
| Röhrenzahl (1999/2000) | 79 |
| Haupt- und Nebenbaue (1999/2000) | 81 |
| Geografische Verteilung (1999/2000) | 82 |
| Dachsspuren (1999–2002) | 83 |
| Die Situation nach «Lothar» | 84 |
| Direktbeobachtungen 2001/02 | 85 |
| Abschätzen des Dachbestandes | 86 |
| Diskussion | 88 |
| Aussagen zur Bestandsentwicklung des Dachses seit 1981 | 88 |
| Baukategorien | 89 |
| Expansionszone Aarehang | 90 |
| Habitatveränderungen seit 1981 und durch den Sturm «Lothar» | 91 |
| Die Situation am Gurten im nationalen und internationalen Vergleich | 92 |
| Zusammenfassende Schlussfolgerungen und künftige Fragestellungen | 93 |
| Zusammenfassung | 94 |
| Danksagung | 95 |
| Literatur | 96 |

¹ Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, 3005 Bern, Schweiz; E-Mail: olivier.roth@nat.unibe.ch

Einleitung

Im Rahmen einer Untersuchung zur Habitatnutzung durch den Dachs (*Meles meles* L.) im Raum Gurten südlich der Stadt Bern wurde in den Jahren zwischen 1977 und 1981 unter anderem auch die Populationsgrösse dieser Art ermittelt (GRAF 1988, GRAF et al. 1996). Erfasst und protokolliert wurden damals alle Baue innerhalb des untersuchten Perimeters, welche mindestens einmal von einem Dachs benutzt worden sind, sowie alle Baue, die zumindest potenziell als Unterschlupfmöglichkeit für einen Dachs in Frage gekommen wären. Durch direkte Beobachtung vor allem in der Nähe der gefundenen Baue sowie später durch telemetrische Überwachung dreier zuvor eingefangener und mit Sendern versehener Dachse konnten Daten zur Populationsgrösse und dem räumlichen Verhalten der Art am Gurten gewonnen werden. Von den insgesamt 42 festgestellten Bauen wurden deren 38 nachweislich mindestens einmal von einem Dachs benutzt. Viele Baue wurden aber nur sehr selten besucht. So hatten die drei telemetrierten Dachse während der Studie nur gerade 15 verschiedene Baue als Schlafplatz verwendet. Die Gesamtpopulation im untersuchten Gebiet war für den genannten Beobachtungszeitraum mit maximal 5 adulten Tieren sehr klein. Die ermittelte Dichte für den Dachs im Raum Gurten betrug lediglich 0,5 Individuen/km².

Nach fast 20 Jahren stellte sich die Frage nach der weiteren Entwicklung dieser bescheidenen Dachspopulation. In den vergangenen zwei Jahrzehnten hat sich im fraglichen Gebiet das Habitat der Dachse zum Teil markant verändert, sei es durch herangewachsene Aufforstungen, bessere Erschliessung einzelner Gebiete durch Waldwege und -strassen oder veränderte menschliche Nutzung von gewissen Flächen innerhalb des damaligen Untersuchungsgebietes. Deshalb wurde 1999 entschieden, eine neuerliche Bauprotokollierung durchzuführen. Durch den Vergleich des aktuellen Feldbefundes mit dem vorhandenen Datenmaterial von 1980 sollte die Bestandesentwicklung des Dachses im Untersuchungsgebiet abgeschätzt werden. Daneben galt die Aufmerksamkeit auch der Frage, inwieweit eine zeitliche Stabilität von Haupt- und Nebenbauen festgestellt werden kann und ob ein Zusammenhang zwischen einer Veränderung der Raumnutzung durch den Dachs und den erfolgten Habitatsveränderungen besteht.

In der Schlussphase der ersten Datenaufnahme zur vorliegenden Studie kam es am 26. Dezember 1999 durch das Auftreten des Orkans «Lothar» in der Schweiz zu einem Naturereignis von grossflächiger Zerstörungskraft (EIDG. FORSCHUNGSANSTALT WSL UND BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL 2001), am Gurten vor allem für den Baumbestand der Wälder. Es ergab sich dadurch kurzfristig die Möglichkeit zur Beurteilung der Auswirkungen eines solchen Sturmes auf die Dachsbaue und deren Benutzer.

Im Jahr 2001 wurde zusätzlich versucht, die in den Vorjahren indirekt gewonnenen Erkenntnisse zum Vorkommen des Dachses im Raum Gurten durch systematische Direktbeobachtungen der Tiere im Feld zu ergänzen. Ziel dieser Über-

wachung war eine erste Quantifizierung der Populationsgrösse des Dachses im Gebiet Gurten.

Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet umfasst etwa 10 km², beschränkt sich aber nicht ausschliesslich auf den Berner Hausberg, sondern reicht nach Nordosten bis zum Aareufer und im Südwesten wird auch der Nordteil des Ulmizberges miteinbezogen. Eine ausführlichere Beschreibung findet sich in GRAF (1988).

Nach einer ersten Einführung in das Gebiet durch M. GRAF im August 1999 begann das systematische Aufsuchen der vor 20 Jahren gefundenen Baue ab Mitte September. Alle anhand der früher schon kartierten (auf 1:25 000-Landeskarte, zusätzlich 1:5000-Karte für die im Kerngebiet des Gurtens gelegenen Baue) Standorte wiedergefundenen Bausysteme wurden protokolliert, wobei insbesondere der vorgefundenen Anzahl Röhreneingänge und allen indirekten Hinweisen für eine Anwesenheit von Dachsen Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Eingänge, die noch gross genug erschienen, um einem Dach durchlass zu gewähren, wurden erfasst. Offensichtlich zu kleine (<20 cm Durchmesser) oder eingefallene Röhreneingänge wurden zwar im Beobachtungsprotokoll erwähnt, fanden aber keine Berücksichtigung für die spätere Auswertung.

Die Baue wurden systematisch auf vier Arten von Spuren hin untersucht, in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit: Fussspuren/Fährten von Dachsen, Haare (Deckhaare) auf der Erde im Bereich des Eingangs, das Vorhandensein einer ausgeprägten Furche/Rinne vor einem Röhreneingang, wie es für von Dachsen neu oder erneut ausgegrabene Baue typisch ist (GRAF 1988; NEAL & CHEESEMAN 1996) und die Grösse und Anzahl der (frischen) Auswurfhaufen vor einem Bau. Ebenfalls protokolliert wurden sämtliche neu gefundenen Baue innerhalb des alten Perimeters, wobei es anzuführen gilt, dass kein systematisches Absuchen des gesamten Geländes wie in der Studie von GRAF (1988) erfolgte und diese Funde daher eher dem Zufall entsprechen und kein abschliessendes Bild liefern über die Gesamtheit der in den letzten 20 Jahren im Untersuchungsgebiet neu entstandenen Dachsbau.

Falls die Mehrheit der vor einem Bausystem gefundenen frischen Spuren auf den Dach als aktuellen oder wenigstens wahrscheinlichen Bewohner hinwies, wurde der Bau als Dachsbau erfasst. Neben den Fährten und Haarfundungen spielten auch Anzahl, Grösse und Frischegrad der Erdhaufen, zumal in Kombination mit einer vorhandenen Rinne oder weiteren dachsspezifischen Spuren (Nestmaterial, Latrinen), bei der Beurteilung eine Rolle. Ein einzelner Haarfund ohne weitere Belege für die Anwesenheit eines Dachses reichte jedoch noch nicht aus für ein Ansprechen als Dachsbau.

Alle aufgefundenen Baue wurden in Hauptbaue («main sett») und Nebenbaue («annexe sett» und «outliers») aufgeteilt (Kriterien analog zu OSTLER & ROPER 1998,

NEAL & CHEESEMAN 1996 und ROPER & CHRISTIAN 1992). Als (potenzieller) *Hauptbau* wurde dabei jeder Bau mit mindestens 5 Eingängen definiert. Anlagen mit weniger Röhren wurden allesamt als *Nebenbaue* klassiert, unabhängig von der tatsächlichen Grösse, der Funktion oder dem Benutzungsgrad.

Eine erste Phase der Bauprotokollierung war im Spätherbst 1999 vor den ersten Schneefällen abgeschlossen. Zu diesem Zeitpunkt gab es immer noch einige offene Fragen in Bezug auf diverse nicht mehr wiedergefundene Baue. Daher war für das darauffolgende Frühjahr nochmals eine gemeinsame Begehung des Gebietes mit M. GRAF anberaunt. Wegen der meteorologischen Ereignisse des 26. Dezember 1999 und der dadurch bewirkten starken Veränderung des gesamten Untersuchungsgebietes (Windwurf!) drängte sich eine Nachkontrolle auch der bereits 1999 schon einmal erfassten Baue auf. Deshalb wurde im April 2000 eine zweite Gesamtbegehung gemäss den oben beschriebenen Kriterien durchgeführt. Allfällige zusätzliche Befunde ergänzten so die Daten vom Herbst 1999. Durch die Auswirkungen des Orkans «Lothar» waren aber teilweise ganze Bausysteme nicht mehr zugänglich oder sogar völlig zerstört worden. In einigen Fällen waren Baue durch umgestürzte Bäume eingedrückt worden oder die nötig gewordenen Räumungsarbeiten durch die Forstwirte schütteten sie endgültig zu. Häufig hatte sich die Zahl der offenen Röhren eines Baues verringert. Dieser Sachverhalt wurde beim späteren Vergleich der Daten mit den Ergebnissen von GRAF (1988) nicht berücksichtigt. Es ist jeweils die in den Jahren 1999/2000 maximal für ein Bausystem festgestellte Anzahl Eingänge aufgenommen und für die erste Resultatzusammenstellung ausgewertet worden. In den 5 Fällen, in denen die ermittelte Höchstzahl aus dem Jahr 2000 stammt, wird dies im Folgenden ausdrücklich erwähnt (zwei Bausysteme wurden erst im Frühjahr 2000 wiederentdeckt, bei drei weiteren Bauen konnte eine Zunahme im Vergleich zu den im Herbst 1999 ermittelten Röhrenzahlen nachgewiesen werden).

Um das spätere Wiederfinden der Standorte zu erleichtern, wurde während des zweiten vollständigen Kontrollgangs im Frühjahr 2000 auch die exakte geografische Lage der Dachsbaue mit Hilfe eines «Kombinierten Multi-NAV-GPS» bestimmt. Dieses Gerät ist nicht nur in der Lage, Satellitensignale zu empfangen, sondern auch ein schweizerisches UKW-Signal zu verarbeiten, um so die standardmässige Abweichung des Messwertes vom wahren Standort auszugleichen.

Weitere Zusatzinformationen zu den Feldbefunden ergaben sich durch Befragen von Einzelpersonen, die mit den örtlichen Gegebenheiten am Gurten seit Jahren vertraut sind und wertvolle Hinweise zum Auftreten von Dachsen an den altbekannten Bausystemen in den vergangenen Jahren machen konnten.

Die Feldarbeiten des Jahres 2001 wurden jeweils zu Beginn (März/April) sowie am Ende (Oktober) durch eine Neuaufnahme der Situation an den Bauen gemäss dem für 1999 und 2000 beschriebenen Vorgehen eingeleitet bzw. abgeschlossen. Während des Sommerhalbjahrs wurden diejenigen Baue, für die aufgrund der vorgefundenen Situation während der Begehung ein konkreter Verdacht auf Anwesenheit von Dachsen bestand, in unregelmässigen Abständen durch Ansit-

zen vor den Bauen überwacht. Erfasst wurde jeweils die Zahl der Dachse, die abends aus einem solchen Bau auftauchten. Da für diese Tätigkeit aber nur in wenigen Fällen mehr als ein Beobachter gleichzeitig zur Verfügung stand, war es nicht möglich, eine präzise Aussage zur Gesamtzahl der im Gebiet vorkommenden Dachse zu machen, da erfahrungsgemäss mit dem Wechsel von Quartieren durch die Tiere innerhalb der Beobachtungsperiode gerechnet werden musste (GRAF 1988). Hingegen sollte wenigstens für die Zeit des Sommerhalbjahres eine Aussage zur Dynamik der Baubenutzung an den überwachten Bausystemen möglich sein. Das Ansitzen vor den Bauen wurde auch im Jahre 2002 weitergeführt, allerdings in gegenüber 2001 reduziertem Ausmass.

Die Daten der vier Gesamtbegehungen des Gebietes sind demzufolge Herbst 1999, Frühling 2000, Frühling 2001 und Herbst 2001. Hinzu kommen Teilerhebungen von 2002.

Die Auswertung der Daten erfolgte im Wesentlichen durch den Vergleich mit den Ergebnissen der Studie von GRAF (1988). Zur Abschätzung der in den letzten drei Jahren ablaufenden Dynamik in der Benutzung der Baue wurden die alljährlich erfassten Daten aus dieser Studie miteinander verglichen.

Resultate

Gefundene Baue (1999/2000)

Von den zwischen 1977 und 1981 beschriebenen 42 Bauen wurden 26 wiedergefunden, 4 weitere Röhrensysteme konnten nicht mit Sicherheit einem früheren Standort zugeordnet werden, die 12 übrigen müssen als verschollen angesehen werden. Hinzu kamen neue Funde von 15 bislang unbekanntem Bauen, davon waren aber 3 Einzelröhren nach dem Orkan nicht mehr wiederzufinden.

Insgesamt wurden 1999/2000 45 Baue gefunden (*Tab. 1*), was zusammen mit den inzwischen verschollenen ein aufaddiertes Total aus beiden Untersuchungsperioden von mindestens 57 ergibt. Die entsprechende Baudichte beträgt demnach für das Untersuchungsgebiet 4,2 (1980) bzw. 4,5 Baue/km² (2000).

Röhrenzahl (1999/2000)

Vor 20 Jahren wurden an den 42 Bauen insgesamt 195 Eingänge gezählt. Dem stehen in dieser Studie 202 Röhren verteilt auf 45 Baue gegenüber. Im Durchschnitt bestand ein Bau 1980 aus 4,64 (SD = 6,08) Eingängen, während der Vergleichswert im Jahr 2000 4,49 (SD = 6.25) Eingänge betrug. Ein Vergleich der Röhrenzahl, die bei den 26 in beiden Jahren gefundenen Bauen ermittelt wurde, ergibt für 1977–1980 159 und für 1999/2000 164 Eingänge. Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Beobachtungsperioden (Wilcoxon-Paardifferenztest, $R = 50 > R_{(15/0,05)} = 25$). Dies gilt auch dann noch, wenn

| Bau Nr. | R. 79/80 | R. 99/00 | A | B | C | D |
|----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 18 | 19 | + | ++ | + | ++ |
| 2 | 20 | 36 | + | ++ | + | +++ |
| 3 | 6 | 6 | - | - | + | + |
| 4 | 29 | 13* | - | + | ? | + |
| 5 | 2 | 2 | - | ? | ? | + |
| 6 | 8 | 7 | - | ++ | + | ++ |
| 7 | 1 | 3 | - | - | + | + |
| 8 | 10 | 10 | + | ++ | + | + |
| 9 | 3 | 1 | - | + | - | + |
| 10 | 1 | 3** | - | - | - | + |
| 11 | 4 | 2 | - | - | - | + |
| 12 | 1 | 3 | - | - | - | - |
| 13 | 9 | 3 | - | - | - | + |
| 14 | 2 | 2* | + | + | ? | + |
| 15 | 1 | 1 | - | - | - | - |
| 16 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| 17 | 2 | 2 | - | - | - | + |
| 18 | 2 | 2 | - | - | - | + |
| 19 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| 20 | 2 | 4 | - | - | - | + |
| 21 | 7 | 5 | - | - | - | + |
| 22 | 18 | 17 | - | + | + | + |
| 23 | 1 | 1 | - | + | - | - |
| 24 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| 25 | 3 | 0 | - | - | - | - |
| 26 | 3 | 5 | - | + | + | + |
| 27 | 6 | 2 | - | - | - | - |
| 28 | 4 | 9** | - | ++ | + | ++++ |
| 29 | 4 | 3 | - | - | - | + |
| 30 | 2 | 4 | - | + | + | + |
| 31 | - | 3 | - | - | - | + |
| 32 | - | 3 | - | + | - | + |
| 33 | - | 3 | - | - | - | + |
| 34 | - | 1 | - | - | - | + |
| 35 | - | 3 | - | - | - | + |
| 36 | - | 2** | - | + | + | + |
| 37 | - | 1 | - | - | - | + |
| 38 | - | 4 | - | + | - | ++ |
| 39 | - | 1 | - | - | - | - |
| 40 | - | 1 | - | - | - | + |
| 41 | - | 3 | - | - | - | + |
| 42 | - | 1 | - | - | - | - |
| 43 | - | 3 | - | - | - | + |
| 44 | - | 1 | - | - | - | + |
| 45 | - | 1 | - | - | - | - |

Tabelle 1: Liste der während der Beobachtungsperiode 1999/2000 im Untersuchungsgebiet festgestellten Baue; kursive Baunummern = Zuordnung unsicher; R. = Anzahl Röhren; A: Fussabdrücke vor Bau; B: Haarfunde (++ = mehr als 1 Haar gefunden; ? = Haare nicht eindeutig vom Dach stammend); C: erkennbare Rinne (+ = deutlich, ? = fraglich); D: Erdhaufen vor Bau (Anzahl + ist ein Mass für die Anzahl sowie die Grösse der vorgefundenen Erdhaufen); * = erst im Jahr 2000 gefunden, ** = Höchstzahl stammt aus dem Jahr 2000.

ein fragwürdiger Wert (Bau Nr. 4 in *Tab. 1*) für die Berechnung weggelassen wird (Wilcoxon-Paardifferenztest, $R = 35,5 > R_{(14/0,05)} = 21$).

Die grösste Anzahl vorgefundener Eingänge pro Fundort betrug 1980 29 und 1999/2000 36, allerdings jeweils bei unterschiedlichen Bausystemen. Leider konnte das vor 20 Jahren grösste Bausystem (Bau Nr. 4 in *Tab. 1*) aufgrund der völlig veränderten Situation in der Umgebung (Buchen-Jungwuchs) erst nach dem Sturm «Lothar» wiedergefunden werden. Es war durch umgestürzte Bäume und später auch durch Räumungsarbeiten in Mitleidenschaft gezogen worden, so dass diverse Röhren zu diesem Zeitpunkt zugeschüttet waren. Erst im Verlauf der Jahre 2001 und 2002, nachdem mehrere Eingänge durch die Dachse wieder neu ausgegraben worden waren, konnte das Ausmass der Anlage besser abgeschätzt werden. Die in der ersten Aufnahme ermittelte Zahl von lediglich 13 Eingängen ist deshalb wohl deutlich zu tief und wird den Zustand vor dem Sturm nur unzureichend wiedergeben.

Gegenüber den Resultaten von 1977–1981 konnte an 10 Fundorten eine grössere Anzahl von Eingängen nachgewiesen werden, an 7 Stellen waren es weniger. 10 Standorte hatten in beiden Untersuchungsperioden die gleiche Anzahl Eingänge.

Haupt- und Nebenbaue (1999/2000)

In beiden Beobachtungsperioden konnten annähernd gleich viele potenzielle Hauptbaue nachgewiesen werden, nämlich 11 in der Periode 1977–1981 und 10 1999/2000. Von diesen Bauern haben allerdings 4 Baue ihren Status verändert (*Tab. 2*). Zwei der Nebenbaue, die vor 20 Jahren mit 3 bzw. 4 Eingängen auch schon eine stattliche Grösse für Nebenbaue aufwiesen, sind in der Zwischenzeit zu Bausystemen mit 5 bzw. 9 Eingängen herangewachsen. Einer der zwei Dachsbauern, deren Status zurückgestuft werden musste, scheint aufgegeben worden zu sein und zerfällt. Der zweite hingegen, dessen Zuordnung zu einem der von GRAF um 1980 entdeckten Standorte allerdings nicht mehr eindeutig möglich war,

| Status 1980 | Status 2000 | Anzahl |
|--------------------|--------------------|---------------|
| Hauptbau | Hauptbau | 8 |
| Hauptbau | Nebenbau | 2 |
| Nebenbau | Hauptbau | 2 |
| Nebenbau | Nebenbau | 18 |
| Hauptbau | verschollen | 1 |
| Nebenbau | verschollen | 11 |
| - | Hauptbau | 0 |
| - | Nebenbau | 15 |

Tabelle 2: Entwicklung und gegenwärtiger Status aller während der Untersuchungsperiode gefundenen Baue am Gurten.

scheint früher ein grösseres System mit mehr Eingängen gewesen zu sein. Der einzige frühere Hauptbau, der überhaupt nicht mehr wiedergefunden wurde, lag in einem Waldstück, welches durch Kahlschlag fast vollständig entwaldet worden ist. Bezüglich ihrer Anzahl Eingänge zeigten die 8 seit 1980 als «main sett» fortbestehenden Baue keine signifikante Veränderung (Wilcoxon-Paardifferenztest, $R = 7,5 > R_{(6/0,1)} = 2$).

Für die Nebenbaue konnte eine grössere Fluktuation festgestellt werden. Den 11 verschollenen Bauen stehen immerhin 15 neue Nebenbaue gegenüber. Bei den neu gefundenen Bauen konnten maximal 4 Eingänge gefunden werden (einmal). Auch bei dieser Kategorie von Bauen war keine signifikante Zu- oder Abnahme der Röhrenzahl auszumachen (Wilcoxon-Paardifferenztest, $R = 20 > R_{(9/0,05)} = 6$).

Geografische Verteilung (1999/2000)

Um die räumliche Verteilung der Dachsbaue zu analysieren, wurde das Beobachtungsgebiet in vier Regionen (Aarehang, Gurten NE-Hang, Gurten SW-Hang, Nordteil Ulmizberg) aufgeteilt, die voneinander jeweils durch grössere unbelwaldete Flächen (landwirtschaftliches Nutzland, Verkehrswege, Gurtenwiese) wenigstens stellenweise getrennt sind (Tab. 3).

Zumeist hielten sich innerhalb einer Subregion verschollene und neu entdeckte Bausysteme die Waage. Einzig am Aarehang ist eine deutliche Zunahme (75%) zu verzeichnen gewesen.

| | BAUE IN DER REGION GURTEN | | | | |
|-------------------|----------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Region | Kategorie | | | | |
| | 1977-1981 | 1999-2000 | verschollen | neu gefunden | total |
| Aarehang | 4 | 7 | 1 | 4 | 8 |
| Gurten NE-Hang | 17 | 16 | 6 | 5 | 22 |
| Gurten SW-Hang | 13 | 13 | 3 | 3 | 16 |
| Ulmizberg | 8 | 9 | 2 | 3 | 11 |
| total | 42 | 45 | 12 | 15 | 57 |

Tab. 3: Geografische Verteilung aller im Untersuchungsgebiet gefundenen Baue; die Kategorien «verschollen» und «neu gefunden» beziehen sich auf den Zeitraum 1999/2000; die letzte Spalte bezeichnet das Total der während beiden Untersuchungen insgesamt pro Region entdeckten Baue.

Dachsspuren (1999–2002)

Fussspuren, die dem Dach zugeordnet werden konnten, waren selten. Während der ganzen Untersuchungsperiode konnten Dachsfährten aber immerhin vor 7 verschiedenen Bausystemen nachgewiesen werden (beim Bau Nummer 2 sogar wiederholt, selbst nach den für diesen Standort zerstörerischen Folgen des Orkans «Lothar»). Oft waren dann jeweils auch alle übrigen Hinweise für eine Präsenz von Dachsen vorhanden. In einem Fall wurde Anfang März 2000 eine Dachspur im Schnee direkt an einem Röhreneingang festgestellt, aber wahrscheinlich wurde der Bau nicht benutzt.

Die typischen schwarz-weissen Deckhaare des Dachses konnten vor insgesamt 22 Bauen gefunden werden, teilweise auch vor mehr als einem Eingang pro Bausystem. In und vor Baueingängen, bei denen auch andere Spuren auf die Anwesenheit von Dachsen hindeuteten, wurden besonders viele Haare gefunden. Bei den 5 Bauen, die bei jedem Kontrollgang Dachshaare im Bereich der Röhren aufwiesen, handelte es sich ausnahmslos um Hauptbaue. Im Spätherbst und besonders im Winter war auffallend, dass die oberflächennah gefundenen Haare zumeist Spuren von fortschreitendem Zerfall aufwiesen (Brüchigkeit, Ausdünnung), was darauf hindeutet, dass die in den Monaten zuvor gefundenen Haare an der Oberfläche wohl in der Regel kein Jahr alt waren. Deshalb lässt sich wohl aus einem Haarfund vor einer Röhre im Sommerhalbjahr auf die Anwesenheit eines Dachses an diesem Ort im gleichen Kalenderjahr schliessen.

Viele der in *Tabelle 1* angegebenen 14 Nachweise von Rinnen sind mit Vorsicht zu interpretieren, da eine klare Abgrenzung nicht immer möglich war. Nur in wenigen Einzelfällen und in Zusammenhang mit anderen Spuren konnte ein Befund klar dem Dach zugeordnet werden. Besonders schön ausgeprägt war dieses Merkmal z.B. bei Bau Nr. 36 im Oktober 1999, wo ein einzelner, aber geradezu klassischer, wohl noch sehr junger Dachsbau entstanden ist. Fünf Monate später konnte dann in unmittelbarer Nachbarschaft noch ein zweiter, neu gegrabener Eingang entdeckt werden, während der erste wohl nicht mehr benutzt wurde. Spätere Kontrollgänge ab 2000 haben gezeigt, dass die meisten Rinnen in ihrer Form weitgehend unverändert blieben, auch wenn es sonst keinerlei Spuren gab, die auf Dachse als aktuelle Bewohner eines Baues hindeuteten.

Während der ersten Baukontrollen 1999/2000 konnten an insgesamt 34 der 45 Baue Erdhaufen vor einem oder mehreren Eingängen gefunden werden. Bei den übrigen 11 muss davon ausgegangen werden, dass die Röhren bereits vor sehr langer Zeit ausgegraben worden sind und die Spuren dieser Grabtätigkeit inzwischen weitgehend verwischt wurden. Dies hängt allerdings auch vom umliegenden Gelände ab. Einzelne Baue sind unmittelbar an Steilwänden angelegt worden, und das ausgeworfene Erdmaterial konnte sich über eine viel grössere Fläche verteilen, weshalb an solchen Stellen nicht die Grösse von Haufen in weniger stark geneigtem Gelände erreicht wird. Von den 15 in dieser Studie neu gefundenen

Bauen war nur gerade an 3 unbedeutenden und wohl schon sehr alten Einzelröhren kein Erdhaufen auszumachen.

Die Aussagekraft dieses Befundes für das Bestimmen der Präsenz von Dachsen ist jedoch sehr beschränkt, da die oft weithin sichtbaren Erdhügel in erster Linie das erstmalige Auffinden eines Baues erleichtern und für das Ansprechen der Bewohner nur von sehr beschränktem Nutzen sind. Viele Haufen waren zudem offensichtlich älteren Datums, die Erde verfestigt oder durch Regen und Wind teilweise schon wieder erodiert. Auch muss davon ausgegangen werden, dass vor allem kleinere Erdhaufen auch das Resultat der Grabtätigkeit von Rotfüchsen sein könnten. Baue mit grossen oder besonders zahlreichen Erdhaufen (mehr als ein «+» in Kolonne D von *Tab. 1*) wiesen aber fast immer auch weitere Spuren von Dachsen auf.

Interessanterweise konnten viermal in Baueingängen ohne deutlich erkennbaren Erdhaufen Dachshaare festgestellt werden. In allen diesen Fällen handelte es sich um Nebenbaue, die wohl nur hin und wieder als Ausweichquartiere benutzt wurden und offenbar nur selten auch in Stand gestellt werden. Als Beispiel für einen solchen Bau sei hier Bau Nr. 23 (vgl. *Tab. 1*) erwähnt. Dieser Bau war im Übrigen auch der einzige Standort, welcher im Jahr 2001 zusätzlich zu den oben erwähnten 34 noch hinzukam, weil ein frischer Erdhaufen vor einem in der Zwischenzeit neu ausgegrabenen Röhreneingang entdeckt werden konnte.

Die Situation nach «Lothar»

Die Situation am Gurten hat sich nach «Lothar» beträchtlich verändert. Die Konsequenzen für die Erdbaue im Gebiet lassen sich am eindrücklichsten illustrieren, wenn man die erfolgten Veränderungen im Zeitraum 1980–2000 mit der neuen Situation nach dem Sturm vergleicht (*Abb. 1*). Während in den 20 Jahren zwischen der ersten Datenerhebung und dieser Studie kaum Veränderungen im Gesamtbestand der Baue festgestellt werden konnten, war die Situation nach dem Sturm schlagartig eine neue: Rund ein Drittel sowohl der Baue als auch aller noch 1999 vorgefundenen Eingänge waren dem Sturm zum Opfer gefallen. Konnten 20 Jahre nach der Erhebung von GRAF (1988) 12 Baue nicht mehr wiedergefunden werden (eine Verlustrate von 0,6 Bauen pro Jahr), so waren es vom Herbst 1999 bis zum Zeitpunkt der nächsten Datenaufnahme im Frühjahr 2000 gleich deren 14 Bausysteme, die entweder zerstört wurden oder nicht mehr aufzufinden waren. Dies entspricht einem Verlust von mehr als 23 «Normaljahren» auf einmal. Vor allem am SW-Hang des Berner Hausbergs wiesen fast alle Baue Beschädigungen durch umgestürzte Bäume auf. Betroffen waren auch 4 der 5 Hauptbaue in diesem Teil des Gurtens. Zwei dieser Standorte mussten gar als vollständig zerstört verbucht werden, von denen wiederum einer im Herbst 1999 noch als aktuell durch den Dachs benutzt eingestuft worden war. Bis im Herbst 2002 sind diese beiden Baue nicht mehr wieder bewohnt, d.h. neu ausgegraben worden. Bei den übrigen zwei betroffenen Hauptbauten mussten zwar drastische Verluste bei der

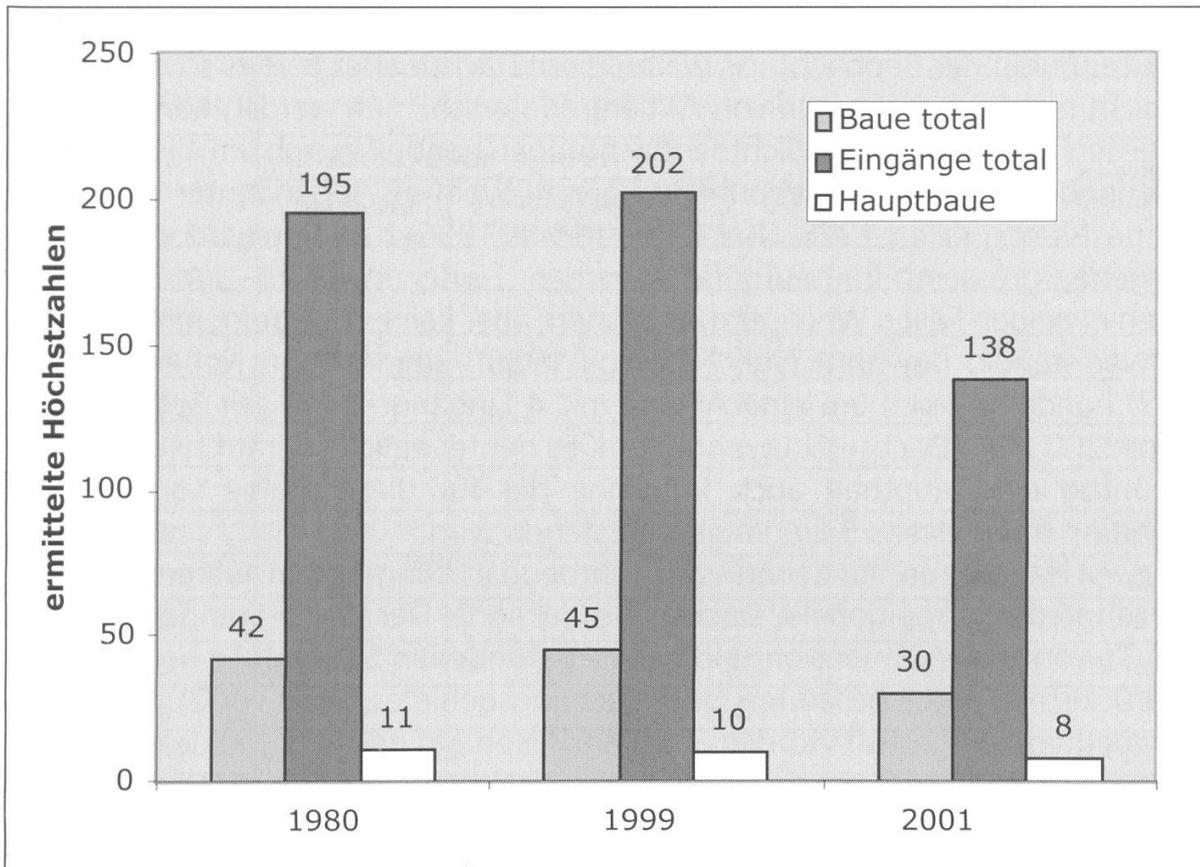


Abbildung 1: Die Erdbaue des Gurtens von 1980–2001. Veränderungen in der Anzahl Baue (Baue total), der Gesamtzahl funktioneller Eingänge aller Bausysteme (Eingänge total) und der Anzahl Hauptbaue am Gurten im Zeitraum von rund 20 Jahren zwischen der ersten (1980) und zweiten Untersuchung (1999) einerseits und im Vergleich mit der Situation nach dem Orkan (2001) andererseits.

Zahl der funktionellen Eingänge registriert werden, aber beide Bausysteme, die zu den wichtigsten Standorten des Gebiets gezählt werden müssen, werden trotz des teilweise erschwerten Zugangs (liegen gelassenes Totholz) weiterhin von Dachsen benützt. Am schon in anderem Zusammenhang erwähnten Bau Nr. 4 konnte zwischen Frühjahr 2000 und Herbst 2002 sogar eine Zunahme der Röhrenzahl von 13 auf 20 festgestellt werden.

Direktbeobachtungen 2001/02

In den Jahren 2001 und 2002 konnten Dachse zwischen Anfang April und Anfang November an 7 verschiedenen Bauen des Untersuchungsgebietes direkt beobachtet werden. An 5 weiteren, allerdings nur sporadisch überwachten Standorten konnte in den beiden Jahren kein Tier ausgemacht werden, obwohl die vorgefundenen Spuren auch dort Dachse erwarten liessen. Die Anzahl der an einem Bau festgestellten Individuen variierte von 1–8. Die Höchstzahl von 8 Exemplaren setzte sich aus 3 adulten und 5 Jungtieren zusammen, welche im Jahre 2002 einen Bau permanent bewohnten. Für zwei weitere Standorte (Bau Nr. 1 2001, Bau Nr. 31

2002) bestand ebenfalls Verdacht, dass dort Jungtiere aufgezogen worden sind. Zum Zeitpunkt der Beobachtung waren diese Dachse aber bereits so gross, dass sie nicht mehr mit Sicherheit von Alttieren unterschieden werden konnten.

Bei den 7 Standorten mit Sichtbeobachtungen handelt es sich um 4 Haupt- und 3 Nebenbaue. Zwei der Nebenbaue können wohl als sogenannter Annexbau («annexe sett», KRUK 1978, NEAL & CHEESEMAN 1996) zu einem ganz in der Nähe gelegenen grösseren Bau aufgefasst werden. Zwischen Haupt- und Nebenbau waren in beiden Fällen Wechsel zu erkennen, aber keines der kleineren Bausysteme war ständig bewohnt (vgl. THORNTON 1988). Beim dritten Nebenbau (Bau Nr. 7) handelt es sich um eine Anlage mit 4 Eingängen, die seit Spätsommer/Herbst 2001 von Dachsen bewohnt wird. Es deutet einiges darauf hin, dass hier inskünftig ein Hauptbau auch im Sinne der für diese Studie verwendeten Definition (mindestens 5 Eingänge) entstehen wird.

3 der 4 Hauptbaue, vor denen es zu Sichtbeobachtungen kam, waren schon seit Jahrzehnten als traditionelle Dachsbau bekannt. Der vierte Standort (Nr. 28, *Tab. 1*), von seiner Dimension und der vorgefundenen Spurenfülle her einer der eindrücklichsten des gesamten Untersuchungsgebietes, war vor 20 Jahren als unbedeutend eingestuft worden. Er ist am Aarehang gelegen und dokumentiert die zunehmende Wichtigkeit dieser Teilregion als Lebensraum für Dachse.

Abschätzen des Dachsbestandes

Eine Zusammenstellung aller relevanten indirekten und direkten Beobachtungen von Dachsen zeigt *Tabelle 4*. Insgesamt 14 Baue erfüllten mindestens einmal während einer Datenaufnahme die Kriterien, um als aktuell befahrener Dachsbau aufgefasst zu werden. Ein zusätzlicher Bau zeigte noch im Herbst 1999 alle Anzeichen einer aktuellen Nutzung durch Dachse, wurde aber während des Sturms im Dezember zerstört und deshalb nicht mehr berücksichtigt. Einzelne Dachshaare konnten auch noch vor 5 weiteren Bauen gefunden werden, aber dort war die Spurenlage insgesamt zu wenig eindeutig, um die Anlage als Dachsbau zu werten. Es ist aber in all diesen Fällen möglich, dass ein solcher Bau vorübergehend als Schlafstätte von Dachsen benützt wurde. Die Dachsbaudichte für das Untersuchungsgebiet ergibt damit 1,5 Baue/km². Immerhin 5 Anlagen, alles Hauptbaue, konnten bei jeder Begehung als Dachsbau angesprochen werden. Allerdings konnte bei zwei von ihnen kein Dach direkt beobachtet werden, was wahrscheinlich mit der ungünstigen Beobachtungssituation an diesen Standorten (dichte Vegetation, steiles Gelände, nicht alle Eingänge zugleich einsehbar) zusammenhing. Bau Nr. 7 kann seit dem erstmaligen Nachweis von Dachsen im Herbst 2001 ebenfalls als permanent bewohnt angesehen werden und dürfte sich zum Hauptbau weiter entwickeln.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass an einem Bau, vor dem im Frühsommer 2001 mehrfach Dachse beobachtet wurden, drei Monate später keine indirekten Hinweise mehr für die Präsenz der Tiere festgestellt werden konnten.

| PRÄSENZ VON DACHSEN | | | | | |
|---------------------|----------------------|-------------------|------------|------------|---------------|
| Bau Nr. (Kat.) | Art der Beobachtung | | | | |
| | indirekt über Spuren | | Sicht 2001 | Sicht 2002 | Anzahl Dachse |
| | Dachsbau | permanent bewohnt | | | |
| 1 (HB) | 4/4 | √ | √ | √ | 1-3 Ex. |
| 2 (HB) | 4/4 | √ | - | k.K. | |
| 4 (HB) | 4/4 | √ | k.K. | √ | 1 Ex. |
| 5 (NB) | 2/5 | | k.K. | - | |
| 7 (NB) | 2/5 | | √ | √ | 1-3 Ex. |
| 8 (HB) | 5/5 | √ | - | - | |
| 14 (NB) | 2/3 | | √ | - | 3 Ex. |
| 22 (HB) | 2/4 | | √ | - | 1-2 Ex. |
| 26 (HB) | 4/5 | | - | k.K. | |
| 28 (HB) | 4/4 | √ | √ | √ | 1-8 Ex. |
| 30 (NB) | 2/5 | | k.K. | k.K. | |
| 31 (NB) | 1/5 | | k.K. | √ | 2-3 Ex. |
| 36 (NB) | 2/5 | | k.K. | k.K. | |
| 38 (NB) | 3/5 | | k.K. | - | |

Tabelle 4: Anhaltspunkte für die Präsenz von Dachsen an den im Untersuchungsgebiet gefundenen Bauen; es sind nur Baue aufgelistet, die aufgrund der Spurenlage während mindestens einer der 5 Begehungen (4 Gesamt- bzw. 1 Teilbegehung) zwischen 1999 und 2002 von Dachsen bewohnt schienen oder vor denen Dachse gesehen wurden; Baunummern entsprechen den Nummern aus *Tabelle 1*; Kategorien (Kat.) bezeichnen Hauptbaue (HB) und Nebenbaue (NB); Art der Beobachtung: indirekt: Dachsbau = Häufigkeit eines Befundes als aktueller Dachsbau zum Zeitpunkt einer Begehung/wie oft kontrolliert; permanent bewohnt = jedes Mal während der Datenaufnahme anhand der Spurenlage als Dachsbau aufgefasst; Sichtbeobachtungen: √ = Dach(s)e beobachtet, - = Ansitzen erfolglos, keine Direktbeobachtung; k.K. = keine Kontrolle durch Ansitzen durchgeführt.

Es ist recht schwierig, anhand des vorhandenen Materials eine genaue Aussage zum Bestand des Dachses am Gurten zu machen. Unter Berücksichtigung der räumlichen Distanz zwischen den einzelnen Bauen mit Sichtbeobachtungen, aufgrund der zeitlichen Abfolge der Beobachtungen sowie der festgestellten Konstanz an gewissen Standorten ergibt sich aber eine erste Annäherung. Bei der Berechnung des Bestandes im Untersuchungsgebiet wurde, für die beiden Jahre 2001 und 2002 getrennt, in der Regel die Höchstzahl der je vor einem Dachsbau angetroffenen Tiere berücksichtigt. Baue, für die aufgrund der Spurenlage eine permanente Anwesenheit von Dachsen angenommen wurde, die sich aber nicht durch Direktbeobachtungen bestätigen liess, können zusätzlich mit mindestens 1 Tier pro Bau veranschlagt werden. Doppelzählungen können mit dieser Methode allerdings nicht völlig ausgeschlossen werden. Es wurde aber davon ausgegangen, dass bei grosser räumlicher Distanz oder bei zeitlicher Nähe zweier Beobach-

tungen an unterschiedlichen Orten dieser Faktor vernachlässigbar ist. So ergibt sich ein Total von 11–14 Tieren für 2001 und sogar von 15–17 Exemplaren für 2002. Daraus wiederum errechnen sich die entsprechenden Dichten von 1,1–1,4 (2001) bzw. 1,5–1,7 Individuen/km² (2002). Werden von diesen Werten noch die entsprechenden Zahlen für Jungtiere abgezogen, so erhält man für beide Jahre eine Mindestdichte von jeweils etwa 1 Ind./km² für adulte Dachse.

Diskussion

Aussagen zur Bestandsentwicklung des Dachses seit 1981

Das Abschätzen der Populationsgrösse 20 Jahre nach der erstmaligen Datenaufnahme in einem Gebiet dürfte für die Schweiz eine Premiere darstellen. Besonders interessant ist der neue Befund unter dem Aspekt der damals vorgefundenen Situation mit einem sehr kleinen Bestand, der durch die ökologischen Rahmenbedingungen nicht erklärt werden konnte (GRAF et al. 1996). Die in der vorliegenden Untersuchung ermittelten Zahlen zur Baudichte und Röhrenzahl lassen eine grosse Stabilität bezüglich dieser Parameter erkennen, war doch kein nennenswerter Unterschied zur Situation vor 20 Jahren auszumachen. Allerdings trifft die Dynamik in der Umgestaltung von Dachsbauen wie sie bereits in anderen Studien beschrieben wurde (OSTLER & ROPER 1998), weitgehend auch für das Gebiet des Gurten zu. Praktisch alle Baue, die von Dachsen zumindest zeitweise bewohnt schienen, haben ihre Röhrenzahl gegenüber den Untersuchungen von GRAF verändert, die allermeisten wiesen gar eine erhöhte Anzahl Eingänge auf. Unveränderte Röhrenzahlen hingegen waren vielmehr ein Merkmal für Baue, bei denen keine gegenwärtige Präsenz von Dachsen vermutet wurde oder die bestenfalls als sporadisch benutzter Nebenbau angesehen werden müssen. Auch das Verhältnis von Haupt- und Nebenbauen erfuhr keine wesentliche Veränderung und darf ebenfalls als konstant bezeichnet werden. Die Zahl der Hauptbaue ist stabil geblieben, die grössten Anlagen sind allesamt noch vorhanden. Der einzige vollständig verschwundene Hauptbau lag in einem heute fast gänzlich entwaldeten Gebiet, was bestätigt, dass solche Baue nur bei massiven Störungen aufgegeben werden (ROPER 1993). Nebenbaue waren erwartungsgemäss einer höheren Veränderungsrate unterworfen, doch auch sie entsprechen insgesamt zahlenmässig der Situation vor 20 Jahren.

Die ermittelten Daten zur Dachsbaudichte und die Schätzungen zum gegenwärtigen Bestand der Art am Gurten deuten hingegen mindestens auf eine Verdoppelung der Dachszahlen gegenüber 1980. Es muss betont werden, dass die ermittelte Dichte von 1 ad. Ind./km², beruhend auf einer Kombination von indirekten Befunden und direkten Beobachtungen, einer vorsichtigen Schätzung entspricht, die von sehr konservativen Annahmen ausgegangen ist. Man weiss ausserdem von Direktbeobachtungen an Bauen, dass solcherart ermittelte Zahlen

den wirklichen Bestand in der Regel unterschätzen (MACDONALD et al. 1998). Es ist daher zu vermuten, dass die tatsächliche Anzahl Dachse wohl eher bei 15 adulten Tieren liegen dürfte, was dann gar einer Verdreifachung des Bestandes gegenüber 1980 entsprechen würde. Da an mehreren offenbar permanent bewohnten Hauptbauen entweder kein Dach durch Sichtbeobachtung nachgewiesen werden konnte (Baue Nr. 2 und 9) oder aber Spurenlage und Sichtbeobachtung eine grössere Diskrepanz offenbarten (zahlreiche frische und grosse Erdhaufen, aber nur 1 gesichtetes Ex. an Bau Nr. 4), sind sogar noch höhere Dachszahlen nicht auszuschliessen. Es gilt aber zu beachten, dass gerade bei der Grabtätigkeit der Tiere saisonale (DO LINH SAN 2002a; WILSON et al. 2003) und individuelle Unterschiede (STEWART et al. 1999) existieren und daher viele grosse Erdhaufen nicht automatisch auf mehr als 1 Tier schliessen lassen. Daneben ist ebenfalls bekannt, dass es jahreszeitlich bedingte, individuelle Unterschiede in der Benutzungshäufigkeit von Bauen gibt (GOSZCZYNSKI & WOJTOWICZ 2001), selbst bei Tieren innerhalb der gleichen sozialen Gruppe (ROPER 1992).

Baukategorien

Das in dieser Untersuchung angewendete System mit der Unterteilung der Dachsbau in Haupt- und Nebenbau entspricht sicherlich auch am Gurten einem tatsächlich existierenden Unterschied im Benutzungsgrad der Bausysteme. Der aus Gründen der Vergleichbarkeit gewählte willkürliche Wert von mindestens 5 Eingängen pro Bau als einzige Definition eines Hauptbaus erwies sich als sehr brauchbar. Nur Baue aus dieser Kategorie (5 Standorte) schienen in der Region Gurten während der gesamten Zeit der Studie gemäss den indirekten Befunden durchgehend von Dachsen bewohnt zu sein. Ein zusätzlicher Bau mit 4 Eingängen, seit 2001 ebenfalls permanent von Dachsen benutzt, bildete eine Ausnahme. Für fast alle restlichen Bausysteme mit 4 Eingängen bestand im Übrigen zumindest zeitweise der Verdacht einer Belegung durch Dachse. Die ständige Anwesenheit von Dachsen an gewissen Bauen bedeutet einen klaren Unterschied zur Situation vor 20 Jahren, als ein steter Wechsel der Wohnquartiere durch die Tiere kennzeichnend war. Nur Baue, in denen Junge aufgezogen wurden, waren damals über mehrere Monate hinweg permanent bewohnt (GRAF 1988; GRAF et al. 1996).

Es ist sicherlich ratsam, neben der reinen Röhrenzahl auch den Benutzungsgrad der einzelnen Eingänge, eine zeitliche Komponente (ganzjährige oder mehrjährige Benutzung durch Dachse) oder gar ein Abklären der Funktion (Jungenaufzucht, Winterquartier) miteinzubeziehen, bevor mit Sicherheit von Haupt- oder Nebenbauen gesprochen werden kann (sensu NEAL & CHEESMANN 1996). Eine von anderen Autoren postulierte Definition von Hauptbauen bereits ab 3 Eingängen (KRUUK 1978) hätte aber am Gurten sicherlich zu falschen Interpretationen geführt. Was eine noch differenziertere Unterteilung (THORNTON 1988) angeht, so sind im untersuchten Gebiet sicherlich auch Annexbaue («annexe sett») vorhan-

den. Sie zeichneten sich durch die räumliche Nähe (50–100 m) zu einem Hauptbau aus und sind mit diesem in aller Regel auch durch Wechsel verbunden. Im Unterschied zur Definition bei THORNTON (1988) handelte es sich aber stets um kleinere Anlagen mit 1–3 Eingängen. Da vor solchen Bauen im Hochsommer mehrfach wahrscheinlich fast ausgewachsene Jungtiere beobachtet wurden, lässt die Funktion dieser Art von Nebenbauen einen Zusammenhang mit der Jungenaufzucht vermuten. Vielleicht dienen sie als erstes Ausweichquartier für ältere Jungtiere, die auch schon abseits des Wurfbaues den Tag verbringen. Haupt- und Annexbaue sind in diesen Fällen sicherlich als Gesamtanlage zu verstehen (OSTLER & ROPER 1998).

Dass eine Unterteilung in Haupt- und Nebenanlagen aber nicht für alle Lebensräume von Dachsen möglich ist, zeigen Untersuchungen aus europäischen Gebieten mit geringen Bestandsdichten. Sie finden hier Erwähnung, weil die Bestandsangaben von Dachsen aus diesen Gebieten zum Teil durchaus vergleichbar sind mit jenen am Gurten vor 20 Jahren. In diesen für Dachse sicherlich suboptimalen Habitaten auf der Iberischen Halbinsel erwies sich eine Einteilung der Baue in bestimmte Kategorien als undurchführbar. Alle Baue eines Territoriums wurden regelmässig und wechselweise genutzt, funktionelle Unterschiede waren nicht auszumachen (VIRGÓS & CASANOVAS 1999, REVILLA et al. 2001). Dies ist sicherlich ein klarer Unterschied zur Situation am Gurten und ein deutlicher Hinweis darauf, dass die vormals geringe Zahl von Dachsen nicht der Qualität des Habitats in unserer Region entspricht.

Expansionszone Aarehang

Innerhalb des gesamten Untersuchungsgebietes kann der Aarehang zwischen Weierguet und Selhofen, obwohl das kleinste Teilgebiet, als die Region mit der grössten Expansion angesehen werden. Dabei ist nicht nur die markante Zunahme bei der Zahl der dort aufgefundenen Baue von Bedeutung. Heute beherbergt dieser Teil gleich drei wichtige Bausysteme, davon können zwei als permanent bewohnte Hauptbaue im engeren Sinn angesehen werden, wovon wiederum einer schon in den letzten Jahren regelmässig Junge beherbergte (U. IFF, pers. Mitt.). Der dritte Standort bestand aus mehreren, unweit voneinander entfernten, kleinen bis mittelgrossen Bauen. Diese in den letzten Jahren neu entstandenen Baue wiesen während der Untersuchungsperiode jeweils wechselweise Spuren der Präsenz von Dachsen auf. Als eigentlicher Hauptbau wird dort eine Anlage, bestehend aus immerhin schon 4 Eingängen, vermutet, wobei Annexbaue in der Nähe die noch geringe Grösse kompensieren könnten. Im Jahr 2002 konnten innerhalb dieses Komplexes aus 3–4 Bauen nicht nur alle Arten von Spuren von Dachsen nachgewiesen werden, sondern ab Spätsommer liessen sich hier auch regelmässig Dachse beobachten.

Diese Bedeutung des Teilgebietes Aarehang für den Dachs war vor 20 Jahren noch überhaupt nicht gegeben, deckt sich aber mit den Aufzeichnungen des

langjährigen Beobachters U. IFF, der schon zu Beginn der Studie auf eine verstärkte Anwesenheit der Art am Aarehang in den 90er-Jahren hingewiesen hatte. Auch ist von anderen Studien bekannt, dass bei entsprechendem Populationswachstum häufig neue, auch grössere Bausysteme gegründet werden, die dann mit der Zeit zu neuen Hauptbauten heranwachsen können (OSTLER & ROPER 1998).

Habitatveränderungen seit 1981 und durch den Sturm «Lothar»

Bis zum Durchzug des Orkans «Lothar» haben etwaige Habitatveränderungen nur sehr lokal eine Rolle gespielt. Lediglich der Bau eines neuen Waldweges im mittleren Teil des SW-Hanges südwestlich des Ostsignals hat zur Zerstörung einzelner kleinerer Baue geführt. Auch im Hasenbrunnenwald am NE-Hang des Berner Hausberges, unterhalb einer traditionellen, grossen Anlage, dürften vielleicht aufgrund der veränderten forstwirtschaftlichen Situation (Einzäunung) alte Baue aufgegeben worden sein, die dann aber auch wieder durch neue in der Nähe ersetzt wurden. Insgesamt aber hat sich die Situation in Bezug auf die Verfügbarkeit von Bauten am Gurten kaum verändert, wie aus der Datenerhebung von 1999 auch hervorgeht. Damals bildete der SW-Hang des Gurtens noch das Herzstück der Dachspopulation des Gebietes. Gerade diese Region hat aber ausserordentlich stark unter den direkten und indirekten Auswirkungen von «Lothar» gelitten, so dass dort heute nur noch 5 von früher einmal 13 Dachsbauten übrig geblieben sind. Da stellenweise nicht alles Totholz weggeschafft wurde, ist insbesondere das vor dem Sturm grösste Bausystem nach wie vor starken Beeinträchtigungen ausgesetzt. Die Röhrenzahl vermindert sich dort noch weiter (1999: 36, 2000: 14, 2001: 10), vor allem auch weil die Umgebung durch den Verlust praktisch des gesamten Baumbestandes nun einen offenen Charakter besitzt und Pionierpflanzen unbenutzte Baueingänge recht schnell überwuchern. Auch für Beobachter ist der Standort unzugänglicher geworden, was das Ermitteln von genauen Zahlen der noch anwesenden Dachse verhindert hat. Es wird interessant sein zu beobachten, was sich an diesem ehemals bedeutendsten Standort des Untersuchungsgebietes in nächster Zukunft abspielen wird, ob die massiven Störungen durch Sturmschäden und die damit verbundenen Veränderungen schliesslich zu einer Aufgabe dieses Bausystems führen werden oder ob die Traditionen eines seit langen Jahren benutzten Hauptbaus in Kombination mit einem möglicherweise noch intakten unterirdischen Lebensraum den Ausschlag für eine weitere Benutzung geben werden.

Immerhin bestand in den folgenden Jahren für 4 der am SW-Hang verbliebenen Anlagen immer noch der konkrete Verdacht einer Befahrung durch den Dachse. Auffallend ist ferner, dass ab 2001 vermehrt Spuren von Dachsen am NE-Hang gefunden wurden, und zwar an Standorten, die vor dem Orkan unbenutzt zu sein schienen. Möglicherweise haben also die massiven Zerstörungen zu einer Verlagerung der Teilpopulation vom SW-Hang auf die Nordseite des Gurtens geführt.

Die Situation am Gurten im nationalen und internationalen Vergleich

Für die Schweiz werden Populationsdichten von durchschnittlich 0,5 Dachsen/km² in Reservaten sowie ein minimaler Bestand von 0,18 Tieren/km² landesweit angegeben (GRIFFITHS & THOMAS 1993). Diese Werte werden durch die Population am Gurten mit Sicherheit deutlich übertroffen. Schon die vorsichtige Schätzung von 1,1–1,7 Ind. bzw. 1 ad. Dachsen/km² darf für unser Land als hohe Dichte angesehen werden, und die tatsächlichen Bestandszahlen dürften wahrscheinlich noch höher liegen. Allerdings konnten verschiedene neuere Untersuchungen auch für andere Dachspopulationen der Schweiz ähnlich hohe Bestände ermitteln (DO LINH SAN 2002b). Im Zürcher Sihlwald gehen erste Schätzungen mit 2,5–3 Tieren/km² sogar von einer nochmals deutlich höheren Dachsdichte aus (GOOD et al. 2001).

Auf europäischer Ebene fällt sicherlich der markante Unterschied zwischen den sehr hohen Dachsbeständen vor allem auf den Britischen Inseln und den gemässigten Dichten, wie sie von Mitteleuropa her bekannt sind, auf. Innerhalb der für Mitteleuropa postulierten mittleren Dichte von 0,1–0,9 Ind./km² (GRIFFITHS & THOMAS 1993) nimmt die Gurtenpopulation schon heute eine Stellung an der oberen Grenze ein. Typischerweise bewegen sich die Zahlen für Kontinentaleuropa deutlich darunter (Übersicht bei KOWALCZYK et al. 2000), wofür in erster Linie der im Vergleich zu Grossbritannien viel höhere Waldanteil in den zentral- und osteuropäischen Lebensräumen verantwortlich gemacht wird.

Ein ähnliches Bild ergibt sich auch, wenn die Dachsbauedichte als Kenngrösse herangezogen wird. In der Schweiz variiert sie von 0,88 Bauen/km² im Val de Ruz nördlich von Neuenburg (FISCHER 1997) über Werte zwischen 1,2 und 1,5/km² im Knonaueramt und in der Broyeebene (DO LINH SAN 1997 bzw. DO LINH SAN 2002b) bis zu den Spitzenwerten des Zürcher Sihlwaldes mit 12,3 Bauen/km² (GOOD et al. 2001). Allerdings wurden bei den Untersuchungen im Sihlwald sämtliche Erdbaue mitgezählt, weshalb diese Daten nicht mit den Gurtenzahlen von 1,5 Dachsbauen/km², sondern mit der gesamten Baudichte von 4,5 Bauen/km² in unserem Gebiet verglichen werden muss. Doch auch so bleibt es ein nationaler Spitzenwert. Auch hier zeigt sich wiederum, dass die 1,5 Dachsbauen/km² im kontinentaleuropäischen Vergleich nur selten übertroffen werden, sondern eher gemässigten Standorten auf den Britischen Inseln entsprechen (KOWALCZYK et al. 2000). In der Tat findet sich am Gurten in Bezug auf das Habitat mit lediglich 50% Waldanteil durchsetzt von Weiden und Wiesen eine Situation, die viel eher mit den als Gunsträumen bekannten Standorten im SW Grossbritanniens zu vergleichen ist als mit den dichten Wäldern Osteuropas. Dachse zeigen denn auch eine Präferenz für solche mosaikartigen Lebensräume (ZEJDA & NESVADBOVA 1983; NEAL & CHEESEMAN 1996). Markante Unterschiede in der Dachsdichte zwischen bewaldeten und offeneren Lebensräumen konnten auch schon in anderen Ländern gefunden werden (z.B. GOSZCZYNSKI 1999).

Insgesamt bestätigt sich der schon früher festgestellte Trend (GRIFFITHS & THOMAS 1993) einer steten Zunahme der Dachsbestände in Mitteleuropa auch in der Schweiz.

Zusammenfassende Schlussfolgerungen und künftige Fragestellungen

Retrospektiv befand sich der Dachs in der Schweiz genau während der Zeit der Studie von GRAF (1988) am Gurten auf einem bestandesmässigen Tiefpunkt. Dies ergibt sich nicht nur durch die damals festgestellte Bestandesdichte, sondern lässt sich auch anhand der jährlichen Jagdstrecken in der Schweiz nachvollziehen. Die noch in der Mitte des letzten Jahrhunderts üblicherweise erlegten 2500 Tiere pro Jahr sanken im Verlauf der 70er-Jahre sogar bis unter 1000 Dachse p.a. mit einem absoluten Tiefpunkt um das Jahr 1980 (GRIFFITHS & THOMAS 1993). Seit 1982 verzeichneten die entsprechenden Statistiken einen neuerlichen Anstieg, und zu Beginn der 90er-Jahre bewegten sich die Zahlen wieder bei jährlichen Werten von über 2000 geschossenen Dachsen (GRAF 1995). Aktuell werden in der Schweiz sogar wieder Dachsstrecken von mehr als 2500 Tieren erreicht (BUWAL 2001). Auch in anderen mitteleuropäischen Ländern wurden vor 20 Jahren markant tiefere Bestände festgestellt (z.B. WIERTZ 1993; HOFMANN 1999). Die Ursachen für die deutlichen Bestandsrückgänge sind zumeist nicht eindeutig und wohl auch nicht überall dieselben. Für die Schweiz wird ein Zusammenhang mit der Tollwut bzw. mit den Tollwutbekämpfungsmassnahmen als wahrscheinlichster Grund angesehen (GRIFFITHS & THOMAS 1993). Es gibt aber auch weitere Hinweise, die dafür sprechen, dass sich die Dachspopulation am Gurten vor 1980 nicht immer auf einem derart tiefen Stand bewegt hat. Die hohe Zahl der schon von GRAF (1988) festgestellten Hauptbaue steht in einem Missverhältnis zu den nur gerade 3–5 adulten Tieren, welche das Gebiet damals bewohnten. Es ist zwar nicht möglich, über die Zahl der Hauptbaue in einem Gebiet direkt eine Relation zur möglichen Anzahl Dachse herzustellen, da Faktoren wie Gruppengrösse und Territorialität sowie die Quantität der verfügbaren Nahrungsressourcen allesamt miteinbezogen werden müssen (ROGERS et al. 1997). Der vor 20 Jahren ermittelte Befund mit nur einzelnen Dachsen, die sich wenig stationär verhalten, grosse überlappende Aktionsräume durchwandern und keinerlei Anzeichen einer Territorialität oder komplexeren sozialen Struktur zeigten, entsprechen aber dem Muster, wie es von Gebieten bekannt ist, in welchen Dachse ausgerottet worden waren und anschliessend von Artgenossen aus der näheren Umgebung wieder rekolonisiert wurden (CHEESEMANN et al. 1993). Der Zusammenbruch einer Dachspopulation in einem vormals dicht besiedelten Gebiet muss aber kurz- bis mittelfristig nicht unbedingt auch einen Einfluss auf die Zahl ihrer Baue haben. Dies gilt insbesondere für die zumeist doch grösseren Hauptbaue (TUUTTENS et al. 2000). Aus Regionen mit natürlicherweise geringen Dachsdichten sind hingegen ganz andere räumliche Populationsmuster beschrieben worden: grosse Territorien mit strenger Territorialität zumindest im Bereich des Hauptbaus (FEORE & MONTGOMERY

1999), eine hohe Zahl relativ kleiner Baue (BRØSETH et al. 1997; REVILLA et al. 2001) und eine grosse Distanz zwischen den besetzten Hauptbauen (KOWALCZYK et al. 2000). Keines dieser Merkmale konnte von GRAF (1988) für den Gurten nachgewiesen werden.

Wo steht die Dachspopulation des Gurtens nun aber 20 Jahre später? Die vorliegende Studie hat gezeigt, dass sich der Bestand inzwischen verdoppelt bis verdreifacht hat. Die meisten Hauptbaue scheinen besetzt zu sein, viele davon sogar permanent. Die Tiere sind insgesamt wesentlich stationärer als noch zu Beginn der 80er-Jahre. Die Direktbeobachtungen zeigen einen Trend zur Gruppenbildung. Einzelne Dachse wurden hingegen nur selten beobachtet. Junge scheinen in gewissen Bauen regelmässig aufgezogen zu werden. Diese Entwicklungen finden ihre Parallelen in anderen mitteleuropäischen Gebieten, in denen sich der Dachbestand ebenfalls erholt hat (HOFFMANN 1999). Offenbar wurden dort erst alle verfügbaren Hauptbaue besetzt, bevor dann anschliessend die Gruppengrösse innerhalb eines verteidigten Territoriums weiter zunahm. Falls dieses Muster auch für die Region Gurten seine Gültigkeit hat, so dürfte die erste Phase vor ihrem Abschluss stehen und der zweite Teil mit der zunehmenden Dichte nun folgen. Für die Teilregion Aarehang ist diese zweite Phase wohl schon im Gang. Leider sind Aussagen zur Territorialität und zur Aktionsraumgrösse ohne grösseren technischen Aufwand nicht möglich. Es wäre von grossem Interesse festzustellen, ob sich bei den Dachgruppen am Gurten eine Territorialität zeigt, ähnlich wie sie für etablierte Populationen in England so typisch ist (WOODROFFE & MACDONALD 1993). Neben dem Fang und der telemetrischen Überwachung von einzelnen Dachsen könnten aber in naher Zukunft auch die vermehrte Aufmerksamkeit beim Auffinden von Latrinen als Territoriumsgrenzen bereits erste Anhaltspunkte liefern, um diese These zu stützen.

Zusammenfassung

Die vorliegende Studie hatte zum Ziel, die Entwicklung des Dachbestandes am südwestlich von Bern gelegenen Mittellandhügel Gurten in den vergangenen 20 Jahren zu untersuchen. Dazu wurden zwischen 1999 und 2001 mehrmalige Begehungen aller bislang bekannten Baustandorte durchgeführt und die wichtigsten Kenngrössen der Baue sowie alle vorgefundenen Hinweise für die Präsenz von Dachsen protokolliert. Ergänzt wurden diese indirekten Befunde in den Jahren 2001 und 2002 durch Direktbeobachtungen von Dachsen vor aktuell bewohnten Bauen. Ein Vergleich mit den Resultaten der von GRAF (1988) zwischen 1977 und 1981 erstmals für das Gebiet angestellten Untersuchung zur Populationsgrösse des Dachses ergab das folgende Bild: Die Anzahl Baue sowie die Anzahl Röhren pro Bau blieben weitgehend konstant, das Verhältnis und die Zahl von Haupt- und Nebenbauen erfuhr ebenfalls keine namhafte Änderung. Die Gesamtbaudichte betrug 4,5 Baue/km², die spezifische Dachsbau-dichte lag bei

1,5/km² und der geschätzte Dachsbestand für das gesamte Gebiet ergab 11–17 Tiere, was einer Dachsdichte von 1 ad. Ind./km² entspricht. Dies bedeutet, dass sich die Zahl der Dachse am Gurten mindestens verdoppelt bis verdreifacht hat. Für das Teilgebiet am Aarehang konnte dabei die grösste Bestandszunahme nachgewiesen werden. Massive Veränderungen des Dachshabitats am Gurten waren durch den Orkan «Lothar», der Ende 1999 durch die Schweiz zog und auch am Gurten die Waldbestände grossflächig schädigte, festzustellen. Ein Drittel aller Baue und Röhren ging durch die Folgen dieses aussergewöhnlichen Naturereignisses innerhalb kürzester Zeit verloren. Es ist möglich, dass sich dadurch eine gewisse Verschiebung der Teilpopulation vom besonders schwer getroffenen SW-Hang des Gurtens zum NE-Hang ergeben hat. Insgesamt bestätigt sich auch in der Region Gurten der in ganz Mitteleuropa festzustellende Trend einer leichten, aber stetigen Zunahme der Dachsbestände. Der Gurten wird als aufgrund seines halb bewaldeten, halb offenen landschaftlichen Charakters als für Schweizer Verhältnisse aussergewöhnlich gutes Habitat für Dachse angesehen. Es darf angenommen werden, dass die Population weiter zunehmen wird und möglicherweise Dachse auch am Gurten gruppenweise in festen Territorien leben.

Danksagung

Ein erster Dank geht an DR. PETER LÜPS vom Naturhistorischen Museum der Burgergemeinde Bern und an DR. MARKUS GRAF vom Naturschutzinspektorat des Kantons Bern. Sie waren die Initianten dieser Studie und massgeblich an der Einführung in die Materie beteiligt. Auch im weiteren Verlauf der Untersuchung standen sie immer wieder als Ansprechpartner und Ratgeber zur Verfügung. Von M. GRAF stammt auch das gesamte Dokumentationsmaterial zu seiner Arbeit vor 20 Jahren, welches als Ausgangspunkt für diese Studie diente. Das Naturhistorische Museum in Bern hat durch das Ausschreiben einer Praktikumsstelle den Rahmen geschaffen, in welchem die Untersuchung in den Jahren 1999/2000 durchgeführt werden konnte. Ein vom Museum zur Verfügung gestelltes Nachtsichtgerät ermöglichte Beobachtungen am Bau auch im zeitigen Frühjahr und im Spätsommer/Herbst. Schliesslich war es die STIFTUNG DR. JOACHIM DE GIACOMI, welche das Projekt im Jahre 2001 mit einem Beitrag an die Feldspesen finanziell unterstützt hat.

Ein besonderer Dank gebührt Herrn ULRICH IFF, Illustrator von Publikationen zum Thema Dachs und langjähriger Kenner der Situation am Gurten. Seine grosse Erfahrung mit Dachsen war sowohl für das Auffinden der Baue als auch später für Interpretationen von Feldbefunden von grossem Wert. Der regelmässige Gedankenaustausch vor allem während der intensiven Feldsaison 2001 war eine stete Anregung und Motivation. Ausserdem stammt auch mehr als die Hälfte aller Direktbeobachtungen von ihm. Weitere Hinweise zu Beginn dieser Studie kamen auch von KLAUS KÖNIG, Jagdaufseher im Wildschutzverein Gurten und Könizbergwald, sowie von ALFRED ZBINDEN, Revierförster der Burgergemeinde Bern. Ihre

Informationen betrafen vor allem die Situation des Dachses am Gurten in jüngerer Vergangenheit und vervollständigten das Bild über das Vorkommen von Dachsen an den diversen Bausystemen des Gurtens. Ein abschliessender Dank geht an P. LÜPS und M. GRAF für ihre wertvollen Anregungen zu einer ersten Version dieses Artikels.

Literatur

- BRØSETH, H.; BEVANGER, K. & KNUITSEN, B. (1997): Function of multiple badger *Meles meles* setts: distribution and utilisation. *Wildlife Biology* 3: 89–96.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL (Hrsg.) (2001): Eidgenössische Jagdstatistik 2001. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Forstdirektion, Sektion Wild & Jagd.
- CHEESEMAN, C.L.; MALLINSON, P.J.; RYAN, J. & WILESMITH, J.W. (1993): Recolonisation by badgers in Gloucestershire. In: Hayden, T.J.: *The badger*. Royal Irish Academy, Dublin, 78–93.
- DO LINH SAN, E. (1997): Habitatwahl, Nahrungsspektrum und Sozialorganisation des Dachses (*Meles meles* L.) in einer offenen Kulturlandschaft des schweizerischen Mittellandes (Knonaueramt, ZH). Diplomarbeit, Abteilung für Biologie, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.
- DO LINH SAN, E. (2002a): Utilisation des terriers par le blaireau (*Meles meles*) et le renard (*Vulpes vulpes*) dans la Broye vaudoise et fribourgeoise. *Bulletin de la Société fribourgeoise des Sciences naturelles* 91: 101–124.
- DO LINH SAN, E. (2002b): Biologie et écologie du blaireau *Meles meles* (Mustelidae, Carnivora) dans la Broye: résultats préliminaires. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles* 88.1: 77–119.
- EIDG. FORSCHUNGSANSTALT WSL & BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL (Hrsg.) (2001): «Lothar». *Der Orkan 1999. Ereignisanalyse*. – Birmensdorf, Bern, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL. 365 S.
- FEORE, S. & MONTGOMERY, W.I. (1999): Habitat effects on the spatial ecology of the European badger (*Meles meles*). *Journal of Zoology*, London 247: 537–549.
- FISCHER, C. (1997): Ecologie alimentaire et occupation spatiale du blaireau européen (*Meles meles*) dans un milieu dominé par l'agriculture intensive. *Travail de diplôme*, Université de Neuchâtel, 122 p..
- GOOD, T.C.; HINDENLANG, K.; IMFELD, S. & NIEVERGELT, B. (2001): A habitat analysis of badger (*Meles meles* L.) setts in a semi-natural forest. *Mammalian Biology* 66: 204–214.
- GOSZCZYNSKI, J. (1999): Fox, raccoon dog and badger densities in North Eastern Poland. *Acta Theriologica* 44: 413–420.
- GOSZCZYNSKI, J. & WOJTOWICZ, I. (2001): Annual dynamics of den use by red foxes *Vulpes vulpes* and badgers *Meles meles* in central Poland. *Acta Theriologica* 46: 407–417.
- GRAF, M. (1988): Die räumliche und zeitliche Habitatnutzung einer Dachspopulation am Gurten bei Bern. *Dissertation*, Zoologisches Institut der Universität Bern.
- GRAF, M. (1995): *Meles meles* (L., 1758). In: Hausser, J., *Denkschriftenkommission der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften* (ed.): *Säugetiere der Schweiz: Verbreitung, Biologie, Ökologie*. Birkhäuser, Basel/Boston/Berlin, 395–399.
- GRAF, M.; WANDELER, A.I. & LÜPS, P. (1996): Die räumliche Habitatnutzung einer Dachspopulation (*Meles meles* L.) im schweizerischen Mittelland. *Revue suisse de Zoologie* 103: 835–850.
- GRIFFITHS, H.I. & THOMAS, D.H. (1993): The status of the Badger *Meles meles* (L., 1758) (Carnivora, Mustelidae) in Europe. *Mammal Review* 23: 17–58.
- HOFMANN, T. (1999): Untersuchungen zur Ökologie des Europäischen Dachses (*Meles meles*, L. 1758) im Hakelwald (nordöstliches Harzvorland). *Dissertation*, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- KOWALCZYK, R.; BUNEVICH, A.N. & JEDRZEJEWSKA, B. (2000): Badger density and distribution of setts in Bialowieza Primeval Forest (Poland and Belarus) compared to other Eurasian populations. *Acta Theriologica* 45: 395–408.

- KRUUK, H. (1978): Spatial organization and territorial behaviour of the European badger *Meles meles*. Journal of Zoology, London 184: 1–19.
- MACDONALD, D.W.; MACE, G. & RUSHTON, S. (1998): Proposals for future monitoring of British mammals; Department of the Environment, Transport and the Regions, London.
- NEAL, E. & CHEESEMAN, C. (1996): Badgers, T. & AD Poyser Ltd, London.
- OSTLER, J.R. & ROPER, T.J. (1998): Changes in size, status, and distribution of badger *Meles meles* L. setts during a 20-year period. Zeitschrift für Säugetierkunde 63: 200–209.
- REVILLA, E.; PALOMARES, F. & FERNÁNDEZ, N. (2001): Characteristics, location and selection of diurnal resting dens by Eurasian badgers (*Meles meles*) in a low density area. Journal of Zoology, London 255: 291–299.
- ROGERS, L.; CHEESEMAN, C.L.; MALLINSON, P.J.; CLIFTON-HADLEY, R. (1997): The demography of a high-density badger (*Meles meles*) population in the west of England. Journal of Zoology, London 242: 705–728.
- ROPER, T.J. (1992): The structure and function of badger setts. Journal of Zoology, London 227: 691–698.
- ROPER, T.J. (1993): Badger setts as a limiting resource. In: Hayden, T.J.: The badger. Royal Irish Academy, Dublin, 26–34.
- ROPER, T.J. & CHRISTIAN, S.F. (1992): Sett use in badgers (*Meles meles*). In: Priede, I.G.; Swift, S.M.: Wildlife telemetry: Remote Monitoring and Tracking of Animals. Ellis Horwood, New York, 661–669.
- STEWART, P.D.; BONESI, L. & MACDONALD, D.W. (1999): Individual differences in den maintenance effort in a communally dwelling mammal: the Eurasian badger. Animal Behaviour 57: 153–161.
- THORNTON, P.S. (1988): Density and distribution of Badgers in south-west England – a predictive model. Mammal Review 18: 11–23.
- TUYTTENS, F.A.M.; BARRON, L.; ROGERS, L.M.; MALLINSON, P.J.; MACDONALD, D.W. (2000): Wildlife management and scientific research: a retrospective evaluation of two badger removal operations for the control of bovine tuberculosis. In Griffiths, H.I. (ed.): Mustelids in a modern world: Management and conservation aspects of small carnivore-human interactions. Backhuys, Leiden, 247–265.
- VIRGÓS, E. & CASANOVAS, J.G. (1999): Badger *Meles meles* sett site selection in low density Mediterranean areas of central Spain. Acta Theriologica 44: 173–182.
- WIERTZ, J. (1993): Fluctuations in the Dutch Badger *Meles meles* population between 1960 and 1990. Mammal Review 23: 59–64.
- WILSON, G.J.; DELAHAY, R.J.; DE LEEUW, A.N.S.; SPYVEE, P.D. & HANDOLL, D. (2003): Quantification of badger (*Meles meles*) sett activity as a method of predicting badger numbers. Journal of Zoology, London 259: 49–56.
- WOODROFFE, R. & MACDONALD, D.W. (1993): Badger sociality – models of spatial grouping. Symposia of the zoological Society of London 65: 145–169.
- ZEJDA, J. & NESVADBOVA, J. (1983): Habitat selection and population density of the badger (*Meles meles*) in Bohemia and Moravia. Folia Zoologica 32: 319–333.

