

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 22	1	1-21	2016	Freiburg im Breisgau 30. Oktober 2016
--	---------	---	------	------	--

Kleinsäuger auf einer Großböschung im Reb Gelände des Kaiserstuhls: Wiederbesiedelung und Sukzession nach einer Flurbereinigung

VON

CHRISTIAN MONTERMANN & ANGELIKA KOBEL-LAMPARSKI *

Zusammenfassung: Im Rahmen einer Langzeitstudie, die Wiederbesiedlung und Sukzession auf einer Ende 1978 entstandenen Großböschung im zentralen Kaiserstuhl bei Oberbergen dokumentiert, wurden neben Wirbellosen wie Käfern, Spinnen und Tausendfüßlern immer wieder auch Kleinsäuger gefangen. Die Auswertung der kontinuierlichen Fänge von 1979 bis 2011 ergibt ein Spektrum von insgesamt neun Arten, darunter fünf Nager- und vier Spitzmausarten. Insgesamt wurden 1416 Kleinsäuger gefangen und untersucht, wobei der Gesamtanteil der Nager bei 95,76% liegt. Von den nachgewiesenen Arten finden sich lediglich von Feldmaus (*Microtus arvalis*) und Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) Funde in allen Untersuchungsjahren. Alle anderen Arten wurden eher unregelmäßig, teilweise sogar nur ein oder zweimal, in 33 Jahren gefangen. Für Spitzmäuse der Gattung *Crocidura* lässt sich zudem ein Artenwechsel ab dem Jahr 2000 nachweisen. Die Hausspitzmaus (*Crocidura russula*) löst die vorher dominante Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) ab. Dieser Artenwechsel stimmt mit den bereits für Nordwestdeutschland und Westeuropa nachgewiesenen Arealveränderungen beider Arten überein.

Schlüsselworte: Kaiserstuhl, Kleinsäuger, Nager, Spitzmäuse, Populationszyklen, Artenwechsel

**Small mammals on a big slope in the vineyards at the Kaiserstuhl:
recolonization and succession after a great landscape rearrangement**

Abstract: A long-term monitoring study - documenting the recolonization and succession of a south-exposed slope after great landscape rearrangements – provided catches of beetles, spiders, other small invertebrates and also small mammals.

* Chr. Montermann, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn, C.Montermann@zfmk.de

Dr. A. Kobel-Lamparski, Institut für Biologie I der Universität Freiburg, Hauptstr. 1, 79104 Freiburg, kobel.lamparski@biologie.uni-freiburg.de

Analyzing the continuous catches from 1979 to 2011, nine mammal species, five rodents and four shrews, were identified. A total of 1416 specimens were trapped and analyzed, with rodents making up to 95,76%. Only Common Voles (*Microtus arvalis*) and Long-tailed Field Mice (*Apodemus sylvaticus*) were caught continuously in (nearly) all years. All other species were caught irregularly, some only once or twice within 33 years. Shrews of the genus *Crocidura* apparently underwent a faunal change around the year 2000 when the Greater White-toothed Shrew (*Crocidura russula*) replaced the formerly predominant Bicoloured White-toothed Shrew (*Crocidura leucodon*). This faunal change correlates with changes in the distribution of these two species already documented in north-western Germany and western Europe before.

Key words: Kaiserstuhl, small mammals, rodents, shrews, population cycles, faunal change

1. Einleitung

Der Kaiserstuhl im Südwesten Deutschlands ist gekennzeichnet durch ein warmes und niederschlagsarmes Klima. Seit Jahrhunderten wird er als Kulturland, insbesondere für Weinbau, genutzt. Der Löss, als vorherrschendes Sediment, erlaubt aufgrund seiner Erosionsanfälligkeit keine großflächigen, hang abwärts verlaufenden Rebenreihen, wie man sie aus anderen Weinbauregionen (z.B. Ahr oder Mosel) kennt. Traditionell fand der Weinbau im Kaiserstuhl daher auf kleinen Terrassen statt, die durch kleine, 2-5 m hohe Böschungen voneinander getrennt waren. Zur Vereinfachung dieser arbeitsintensiven, kaum maschinentauglichen Anbauweise und um den Weinbau im Kaiserstuhl konkurrenzfähig zu halten, kam es in den 60er- und 70er-Jahren unter gewaltigem Maschineneinsatz zu großflächigen Flurbereinigungsmaßnahmen und Neustrukturierungen des Rebgebietes. In diesem Zusammenhang entstanden riesige Terrassen für den Weinbau sowie große Böschungen von 8-30 m Höhe, einer Länge von mehreren hundert Metern und einer Neigung von 45°. Fallenfänge im Rahmen einer Langzeitstudie konnten zeigen, dass vor allem kleinere Wirbellose etliche Jahre benötigen, um die nach derartig massiven Eingriffen tierisch und pflanzlich leeren Flächen erneut zu besiedeln und stabile Populationen aufzubauen (KOBEL-LAMPARSKI 1989, GACK & KOBEL-LAMPARSKI 2006, KOBEL-LAMPARSKI & GACK 2010).

Im Rahmen dieser Arbeit sollen das Artenspektrum und die Populationsentwicklungen der Kleinsäuger auf der untersuchten Großböschung im Laufe der Langzeitstudie dargestellt werden.

2. Material und Methoden

Als Langzeituntersuchungsfläche wurde eine 250 m lange und 14 m hohe, südsüdost exponierte Großböschung im zentralen Kaiserstuhl bei Oberbergen (Gebiet Bassgeige; TK 7811, R 3399000, H 5330120, 350 m NN) gewählt (Abb. 1).



Abb. 1: Blick auf das Gebiet Bassgeige mit der untersuchten Großböschung (Stern). Links angrenzend daran das alte, von der Flurbereinigung ausgesparte Rebgelände (R).

Diese entstand Ende 1978 im Rahmen des Umlegungsverfahrens Bassgeige und grenzt im Westen an ein altes, bei der Flurbereinigung ausgespartes Rebgele, welches als potentielle Impfzelle für die Wiederbesiedlung dienen sollte. Bedingt durch den Böschungsbau ist die untersuchte Böschung in einen Abtragsbereich aus anstehendem hartem Löss und einen Auftragsbereich aus aufgeschüttetem Löss gegliedert (Abb. 2). Ein kleiner, etwa 20 m² großer Bereich im oberen zentralen Bereich der Böschung mit gut entwickeltem Bodenprofil wurde nur geringfügig mit lockerem Löss bedeckt („alter Boden“ in Abb. 2). Von Juli 1979 an wurde die Böschung mit insgesamt 15 Trichterfallen (Durchmesser 15 cm) befangen, die in fünf Reihen mit je drei Fallen angeordnet waren (siehe Abb. 2). Der Abstand der

Fallenreihen zueinander betrug je 25 m, der Abstand der ersten Fallenreihe zum alten Reb-
 gelände 50 m. Eine Leerung der Fallen erfolgte im Sommer 14tägig, im Winter alle vier Wochen. Als Fixierflüssigkeit diente Ethylenglycol. In den Jahren 2009 – 2011 wurde nur noch mit sechs Fallen (4, 5, 6, 13, 14, 15) gefangen. Die Fangzahlen aus diesen Jahren wurden anteilmäßig korrigiert, um sie mit den restlichen Daten vergleichbar zu machen. Entsprechendes gilt für das Jahr 1979, indem aufgrund des Projektstartes im Juli nur sechs Monate gefangen werden konnte.

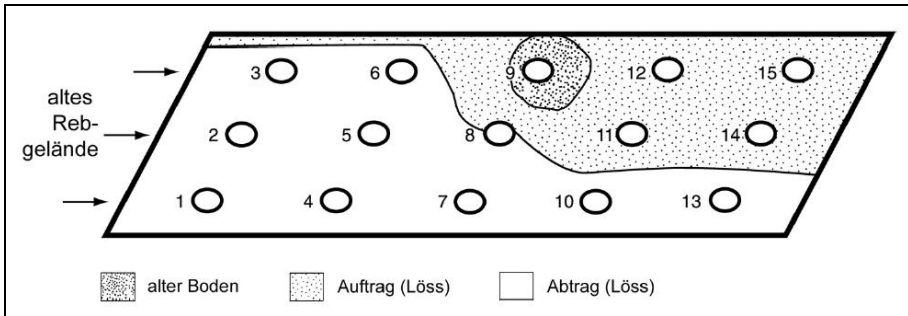


Abb. 2: Untergrund und Fallenverteilung auf der Untersuchungsfläche.

Die Bestimmung der fixierten Tiere erfolgte anhand von Merkmalen der äußeren Morphologie und des Schädels. Begonnen wurde die Untersuchung der Kleinsäuger bereits in den 1980er-Jahren durch Prof. Dr. Jochen Niethammer am Zoologischen Institut der Universität Bonn. Mit dem abrupten Ende seines wissenschaftlichen Schaffens im Jahre 1991 (HUTTERER 1999) wurde die Bearbeitung jedoch für viele Jahre unterbrochen und erst nach dem Ende der Langzeitstudie im Jahr 2011 wieder aufgenommen. Seine Ergebnisse konnten weitestgehend anhand seiner Arbeitsunterlagen und Kataloge (archiviert im Zoologischen Forschungsmuseum Alexander Koenig) rekonstruiert und in diese Arbeit mit einbezogen werden. Einige Ergebnisse, vor allem für die Spitzmäuse, sind in seinem Nachlass jedoch verloren gegangen, so dass eine Auswertung der Spitzmausdaten lediglich ab 1989 möglich ist. Die Belege zu dieser Studie sind im Zoologischen Forschungsmuseum Alexander Koenig hinterlegt.

3. Ergebnisse

Insgesamt konnten in den Jahren 1979 bis 2011 auf der Untersuchungsfläche 1.416 Kleinsäuger in neun Arten gefangen und ausgewertet werden. Die tatsächliche Anzahl der Tiere lag evtl. noch etwas höher, da ein Teil der Ergebnisse (insbesondere für die Spitzmäuse) aus dem ersten Jahrzehnt der Untersuchung im Nachlass von Prof. Jochen Niethammer leider verloren gegangen ist. Der überwiegende Anteil der untersuchten Tiere sind Nagetiere (Rodentia: 1356 Tiere, fünf Arten). Der restliche Anteil (60 Tiere, vier Arten) gehört zu den Spitzmausartigen (Soricomorpha). Häufigste Art mit 85,45% ist die Feldmaus (*Microtus arvalis*), das wohl häufigste Säugetier Deutschlands. Unter den gefangenen Tieren befinden sich sowohl adulte und subadulte, sowie teils sehr junge Individuen. Die genaue Artbestimmung innerhalb der Gattung *Apodemus* (Waldmäuse) ist sowohl äußerlich als auch anhand von Schädelmerkmalen nicht immer einfach. Bei ausgewachsenen Tieren ist vor allem die Größe, insbesondere die Hinterfußlänge, ein sicheres Unterscheidungsmerkmal. Bei der einzigen nachgewiesenen Gelbhalsmaus (*A. flavicollis*) handelt es sich um ein adultes Tier, was somit zweifelsfrei zu bestimmen war. Die restlichen *Apodemus*-Vertreter sind fast ausnahmslos juvenile bis subadulte Tiere. Es scheint sich dabei morphologisch und ökologisch betrachtet in allen Fällen um *Apodemus sylvaticus* zu handeln - *A. flavicollis* ist walddaffin, *A. sylvaticus* bevorzugt offene Habitats. Eine genetische Untersuchung zur Absicherung der Bestimmung war bisher nicht erfolgreich, möglicherweise aufgrund des nicht optimalen Erhaltungszustandes der Tiere und dem Einfluss des Glycols. Als weitere Nager konnten die Zwergmaus (*Micromys minutus*) und die Bergschermaus (*Arvicola scherman*) nachgewiesen werden. Beide Arten sind mit zehn bzw. zwei Nachweisen aber eher selten.

Bei den Spitzmäusen konnten vier Arten aus zwei Gattungen nachgewiesen werden. Mit insgesamt 60 Tieren im gesamten Untersuchungszeitraum stehen diese aber deutlich im Schatten der Nagetiere. Feld- und Hausspitzmaus (*Crociodura leucodon* und *C. russula*) machen dabei mit 29 bzw. 22 Tieren 85% der Spitzmausfunde aus. Von Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) und Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) wurden drei bzw. sechs Tiere gefangen. Eine Übersicht der nachgewiesenen Arten und deren Häufigkeit findet sich in Tab.1 (s. Anhang), eine Auflistung der Fangzahlen für den gesamten Untersuchungszeitraum in Tab. 2 (s. Anhang). Die Entwicklungen der jährlichen Fangzahlen für Feld- und Waldmaus sowie für die Spitzmäuse sind in den Abbildungen 3, 4 und 6 dargestellt.

Für die Feldmaus kann aufgrund ihrer Häufigkeit anhand der Fangorte auch die Besiedlungsdichte und ihr räumliches Vorkommen auf der Böschung rekonstruiert werden (Abb. 5).

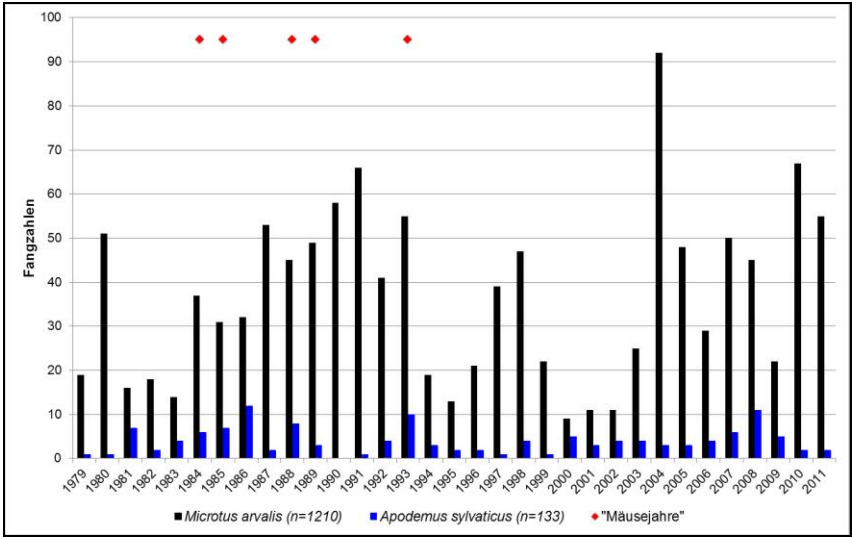


Abb. 3: Fangzahlen der beiden häufigsten Nagerarten *Microtus arvalis* und *Apodemus sylvaticus* auf der Böschung im Kaiserstuhl und die aus der Literatur bekannten Mäusejahre in Baden-Württemberg.

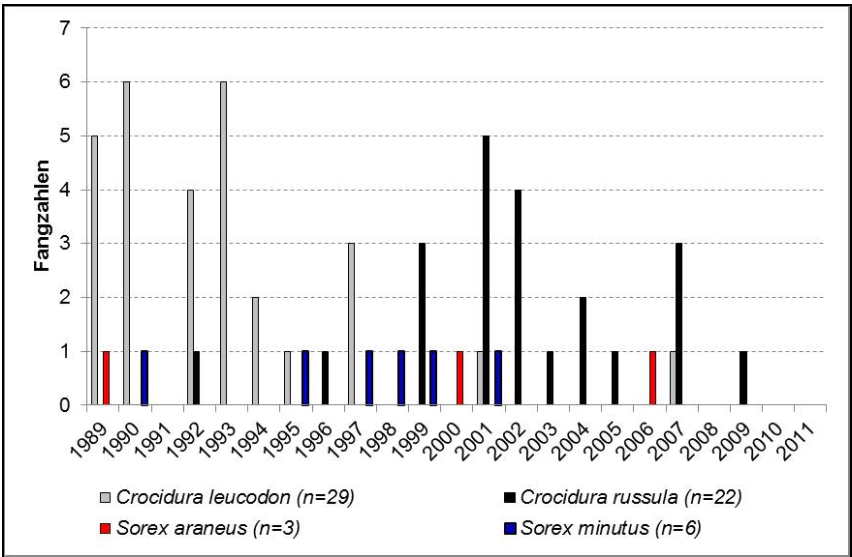


Abb. 4: Fangzahlen der Spitzmäuse insgesamt.

Die Auswertung der Spitzmausfänge erfolgt nur für die Jahre 1989 bis 2011. Grund dafür ist, wie oben bereits angeführt, das Fehlen der Daten aus den ersten Sammlungsjahren. Innerhalb der Spitzmäuse entfallen 85% der Fänge auf die Weißzahnspitzmäuse (Crocidae). Lediglich 15% gehören zur Unterfamilie der Rotzahnspitzmäuse (Soricidae). Während letztere permanent nur in extrem geringer Anzahl gefangen wurden, schwankt die Anzahl von Feld- und Hausspitzmäusen in den verschiedenen Jahren sehr stark (Abb. 4, 6). Außerdem fällt die gegenläufige Entwicklung innerhalb der Gattung *Crocidae* auf (Abb. 6). Hier fand mit der Jahrtausendwende ein Wechsel der dominanten Art statt. Während zwischen 1989 und 2000 die Feldspitzmaus (*C. leucodon*) gegenüber der Hausspitzmaus (*C. russula*) klar dominierte (Verhältnis 27:5), überwog nach der Jahrtausendwende die Hausspitzmaus mit einem Verhältnis von 17:2.

4. Diskussion

Die starke Dominanz der Nagetiere im Vergleich zu den Spitzmäusen lässt sich durch die Ökologie der Tiere erklären. Im Gegensatz zu den herbivoren Nagetieren, die sich überwiegend von Wurzeln, Gräsern und sonstigen pflanzlichen Teilen ernähren, sind die Spitzmäuse durch eine räuberische Lebensweise gekennzeichnet. Ihre Hauptbeute besteht aus Insekten, Käfern, Spinnen, Regenwürmern oder teilweise auch kleinen Wirbeltieren wie jungen Mäusen und Vögeln oder Aas (auch von Artgenossen) (GRIMMBERGER et al. 2009, GRIMMBERGER 2014). Ihr hoher Stoffwechsel und dadurch bedingter hoher Nahrungsbedarf macht sie daher abhängig von hohen Beutedichten. So benötigt *Sorex minutus* pro Tag 100 - 160% des eigenen Körpergewichtes an Nahrung (GRIMMBERGER et al. 2009). Die Populationsdichte der Spitzmäuse ist somit generell geringer. Die hohen Feldmauszahlen werden zudem durch deren gesellige Lebensweise bedingt und begünstigt. Systematische und kontinuierliche Langzeitstudien wie in der vorliegenden Arbeit sind im Bereich der Kleinsäuger selten. Die Ergebnisse erlauben somit einen Einblick in die Populationsdynamik der einzelnen Arten, insbesondere der Feldmaus. Es lohnt sich daher, letztere genauer zu betrachten. Aufgrund der unterschiedlichen Komplexität und zur besseren Übersicht werden die einzelnen Aspekte der Untersuchung im Folgenden getrennt diskutiert.

4.1 Populationsentwicklung und kleinräumige Verteilung der Feldmaus (*Microtus arvalis*)

Die Feldmaus ist wie bereits erwähnt zahlenmäßig das wohl häufigste Säugetier Deutschlands. Hauptlebensraum sind offenes Grasland und Felder,

aber auch Wegränder, Böschungen und Dämme. Wälder und feuchte Regionen werden hingegen gemieden. Als Wühlmaus gräbt und bewohnt sie unterirdische Baue und ernährt sich von grünen Pflanzenteilen, Wurzeln, Samen u.a. (NIETHAMMER & KRAPP 1982, GRIMMBERGER et al. 2009).

In hoher Populationsdichte können die Feldmäuse auf landwirtschaftlichen Flächen erhebliche Schäden anrichten und sind daher bei vielen nicht unbedingt beliebt. Dennoch spielen sie eine entscheidende Rolle in unserem Ökosystem, sind sie doch Beute für viele Raubtiere, Greifvögel und Eulen. Die Fangzahlen für *Microtus arvalis* zeigen Maxima im 3 bis 5-Jahresrhythmus (Abb. 3). Dies entspricht den bekannten Populationschwankungen dieser Art (STEIN 1958, BETHGE 1982). Diese zyklischen Massenvermehrungen treten im Kulturland immer wieder auf und werden durch die enorme Vermehrungsrate der Feldmaus begünstigt (FRANK 1956). Verstärkt wird diese Entwicklung dadurch, dass unter günstigen Bedingungen (trocken-kalte Winter mit isolierender Schneedecke) zusätzlich auch eine Wintervermehrung stattfinden kann. Auf landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen kommt es heutzutage jedoch kaum mehr zu Massenvorkommen (GRIMMBERGER et al. 2009). Darüber hinaus lässt sich generell eine Abschwächung der typischen Populationszyklen von Wühlmäusen und Lemmings beobachten. Grund hierfür scheint eine verminderte Winterüberlebensrate, möglicherweise bedingt durch mildere und feuchtere Winter, zu sein (IMS et al. 2007). Die Gründe für das plötzliche Zusammenbrechen der Wühlmausbestände nach einer Massentwicklung sind vielfältig. Als Hauptfaktoren können jedoch eine hohe Beutegreiferdichte, basierend auf einem zyklisch schwankenden Räuber-Beute-System (GILG et al. 2003), Witterungseinflüsse (HEROLD 1954, IMS et al. 2007), innerartliche Stressfaktoren (NIETHAMMER & KRAPP 1982) und möglicherweise auch Änderungen in der Nahrungszusammensetzung sein (MASSEY et al. 2008). Aus Abbildung 3 ist ersichtlich, dass die Böschung bereits kurz nach der Fertigstellung wieder von Feldmäusen besiedelt wurde und die Population sich schnell entwickelte. Der Einbruch der Population im Jahre 1981 ist wohl durch nasskaltes Winter- und Frühlingswetter bedingt. Wie bereits erwähnt, schaden trocken-kalte Winterbedingungen den Tieren nicht, feuchtkalte hingegen schon. Feldmäuse, die mit feuchtem Fell dem Wind ausgesetzt sind, sterben noch bei Temperaturen von 10°C teilweise schon nach etwas mehr als zehn Minuten (HEROLD 1954). Die feststellbaren Populationsmaxima am Kaiserstuhl entsprechen weitestgehend den nachgewiesenen „Mäusejahren“ in anderen Teilen Baden-Württembergs, wie sie bei BRAUN & DIETERLEN (2005) zusammengefasst werden (Abb. 3). So wurden für größere Bereiche der Schwäbischen Alb Massenjahre für 1984/85, 1988/89 und 1993 nachgewiesen. Das erwartete Populationsmaximum für 1997 blieb dort jedoch aus. Unsere Ergebnisse der Großböschung am Kaiserstuhl zeigen für den mit den Angaben von BRAUN &

DIETERLEN (2005) überlappenden Zeitraum ebenfalls Maxima in den Jahren 1989 und 1993. Das „Mäusejahr“ 1984 fiel am Kaiserstuhl deutlich geringer aus. Dies lässt sich wahrscheinlich durch die regnerischen, eher feldmausunfreundlichen Bedingungen in den Jahren 1981 – 1983 erklären. Insbesondere die extremen Regenfälle im Frühjahr 1983, die gebietsweise zu starken Erosionen geführt haben, schränkten das Wachstum der Population mit großer Sicherheit ein. Umgekehrt sieht es in den Jahren 1997/98 aus. Während am Kaiserstuhl erwartungsgemäß hohe Populationszahlen nachweisbar sind, tritt in diesen Zeitraum in der Schwäbischen Alb kein Massenvorkommen auf. Dies zeigt, dass die Populationsschwankungen aufgrund der vielfältigen Ursachen der Massenvermehrung (Nahrungsverfügbarkeit, klimatische Bedingungen, Prädationsdruck) regional geringfügig unterschiedlich ausfallen (HEROLD 1954) und daher keine generellen Aussagen oder Vorhersagen getroffen werden können. Insgesamt zeigt sich für die untersuchte Population ab Mitte der 1980er Jahre ein kontinuierliches Wachstum, aus dem die erwähnten Massenjahre hervorstechen. Dieses kontinuierliche Wachstum beruht vermutlich auf der steigenden Produktivität der Böschung im Laufe der Sukzession. Die starken Einbrüche in den Populationszahlen Mitte der 1990er Jahre und Anfang 2000 sind möglicherweise klimatisch bedingt und erneut auf eher nasskalte Bedingungen zurückzuführen. Ein Einfluss von Beutegreifern kann aber auch hier nicht ausgeschlossen werden. Da hierzu jedoch keine Daten vorliegen, können sie in dieser Studie nicht berücksichtigt werden. Besonders auffällig ist der extreme Anstieg der Feldmauspopulation im Jahr 2004. Vorausgegangen war das extrem trockene Jahr 2003, welches starke Einflüsse auf die Bestände der meisten untersuchten Invertebraten auf der Böschung hatte. Selbst xerophile Arten wurden in ihren Beständen dezimiert und benötigten teilweise Jahre, um sich zu regenerieren. Die Feldmaus hingegen erreichte direkt im Folgejahr den höchsten Wert des gesamten Untersuchungszeitraumes. Die genauen Gründe hierfür liegen immer noch im Dunkeln. Möglicherweise war eine günstige Kombination aus Nahrungsangebot, Witterungsbedingungen und niedriger Prädatorendichte die Ursache für die hohe Überlebensrate.

Betrachtet man die kleinräumige Verteilung der Feldmausfänge (Abb. 5), so fällt auf, dass die Mehrzahl der Fänge im Löss-Auftragsbereich der Böschung gemacht wurde. Insbesondere in den ersten Untersuchungsjahren war diese Tendenz besonders ausgeprägt. Im Laufe der Jahre nahm auch die Besiedelung des Löss-Abtragsbereiches zu. Diese Entwicklung ist genau gegenläufig zu den bereits publizierten Ergebnissen zum Vorkommen zweier Arten der Spinnengattung *Atypus* auf dieser Fläche (GACK & KOBEL-LAMPARSKI 2006). Für diese konnte gezeigt werden, dass die Besiedelung der Böschung sukzessiv vom alten Reb Gelände im Westen nach Osten

stattfind und erst mit Ende der zweiten Dekade auch nennenswerte Populationsdichten im östlichen Teil der Untersuchungsfläche erreicht wurden.

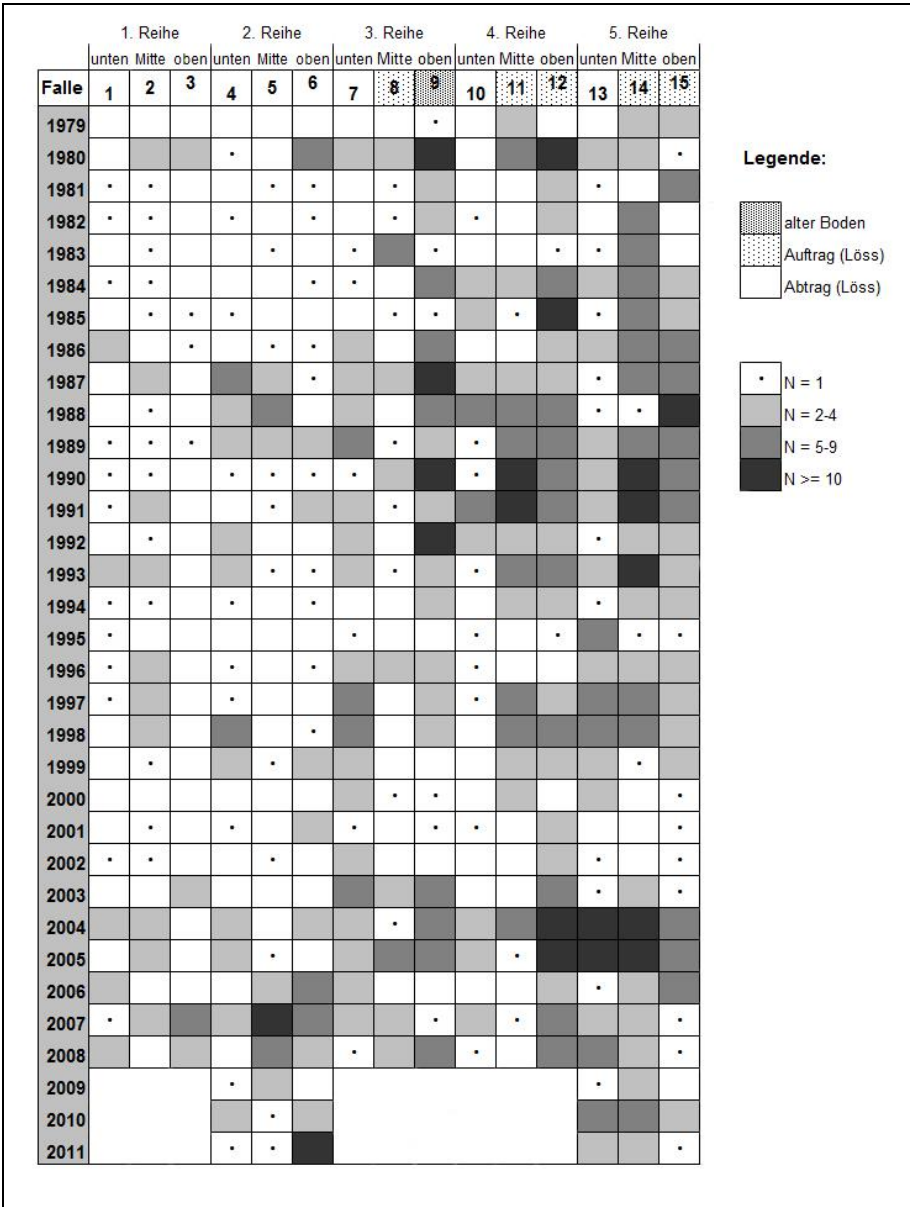


Abb. 5: Kleinräumige Verteilung der Feldmaus auf der Böschung während der 33-jährigen Untersuchungszeit.

Verglichen mit den maximal 20 mm großen Spinnen sind Feldmäuse mit einer Körpergröße von 8-12 cm wahre Riesen. Die Überquerung der 250 m langen Böschung war für sie kein großes Hindernis. Die bevorzugte Besiedelung des Löss-Auftragsbereiches hing vermutlich mit der dortigen Bodenstruktur zusammen. Der Untergrund im Auftrag war weicher als im Abtrag, was das Anlegen der unterirdischen Baue erleichterte. Ebenso war die Vegetation dort, vor allem auch in den Anfangsjahren, bereits besser entwickelt und bot somit mehr Nahrung, aber auch Deckung vor Fressfeinden. All dies hat vermutlich zu der vorliegenden Besiedelungsstruktur geführt. Vergleicht man die Verteilung der Fänge mit der Populationsentwicklung (Abb. 3), so erkennt man eine Ausdehnung der besiedelten Fläche in Zeiten hoher Populationsdichten. Besonders deutlich wird dies in den Jahren 1987 - 1993, 1995 – 1998 und ab 2003. In Zeiten hoher Dichten wich die Art also auch in den etwas ungünstigeren harten Böschungsbereich aus, kehrte aber nach Populationsseinbruch wieder in den bevorzugten weicheren Böschungsteil zurück.

4.2 Sonstige Nager

Die Tatsache, dass es sich bei den gefangenen Waldmäusen fast ausschließlich um Jungtiere handelte, lässt sich durch die Fangmethode erklären. Im Gegensatz zur überwiegend unterirdisch lebenden Feldmaus besitzen Waldmäuse, insbesondere als Adulte, eine ausgesprochen gute Sprung- und Kletterfähigkeit (GRIMMBERGER et al. 2009). Sie sind daher durchaus in der Lage, wieder aus dem Trichter der Fallen zu entweichen. Dass es sich bei der einzigen nachgewiesenen Gelbhalsmaus um ein adultes Weibchen handelt, ist daher eher ungewöhnlich. Die Fangzahlen der Waldmaus (Abb. 3) zeigen, dass auch bei dieser Art gewisse zeitliche Populationsschwankungen vorkommen. Massenvorkommen wie bei der Feldmaus sind jedoch nicht bekannt (GRIMMBERGER et al. 2009). Auch wird deren Dichte nicht erreicht. Entgegen ihrem Namen bevorzugt die Waldmaus Feldraine, Heckengehölze und Parks, also eher offene Habitate als Lebensraum (BRAUN & DIETERLEN 2005). Das Untersuchungsgebiet entspricht daher sehr dem bevorzugten Lebensraum dieser Art, was durch die kontinuierlichen Fangzahlen ebenfalls belegt wird. Bei dem Einzelfund der primär an Waldhabitate gebundenen Gelbhalsmaus könnte es sich um ein wanderndes Tier auf der Suche nach einem neuen Revier handeln. Wie bereits erwähnt, ist die morphologische Bestimmung bei jungen Tieren der Gattung *Apodemus* nicht immer einfach. Da es sich aber um (teilweise sehr) junge Tiere handelt, liegt die Vermutung nahe, dass sie auch auf der Böschung geboren wurden, was aufgrund der Lebensraumansprüche zusätzlich für *Apodemus sylvaticus* spricht.

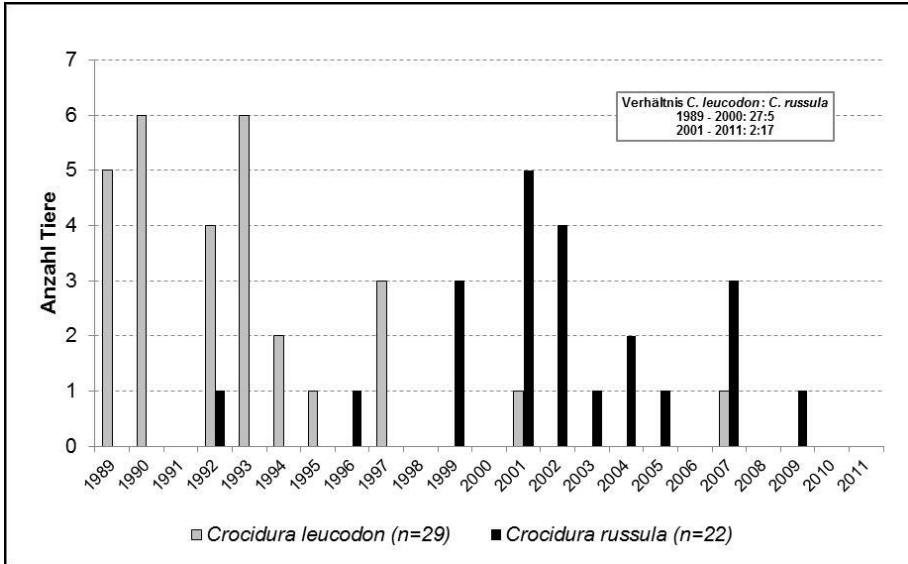


Abb. 6: Fangzahlen der Weißzahnspeizmäuse zur Verdeutlichung des Artenwechsels.

Die Zwergmaus (*Micromys minutus*) bevorzugt generell feuchtere Hochgras-habitate, Auengebiete, Riedgras-, Rohrglanzgras- oder Seggengebiete, in denen ausreichend vertikale Strukturen für den Bau der Hochnester vorhanden sind (PIECHOCKI 2001, BRAUN & DIETERLEN 2005, GRIMMBERGER et al. 2009). Die untersuchte Großböschung stellt auf den ersten Blick einen eher ungeeigneten Lebensraum für die Zwergmaus dar. Wie lässt sich ihre verhältnismäßig hohe Fangzahl also erklären?

In unregelmäßigen Abständen durchziehen rotbraune Lehmänder den Löss. Sie entstanden in Warmzeiten durch Bodenbildung und wurden in den pleistozänen Kaltzeiten erneut mit Löss überlagert. Breite Lehmänder wirken als Stauhorizonte und dort, wo sie an die Böschungsoberfläche gelangen, kann man Schilfbänder inmitten der ansonsten durch Trockenrasen geprägten Rebböschungen finden (WILMANN 2011). Diese kleinräumigen, inselartigen Feuchtstandorte stellen durchaus geeignete Habitate für die Zwergmaus dar. Die auf der Böschung gefangenen Tiere haben diese wahrscheinlich bei der Abwanderung in neue „Schilfinselfen“ durchquert. Für diese These spricht, dass die Zwergmausfunde, vor allem im ersten Jahrzehnt der Untersuchung, in dem die Vegetation auf den Umlagerungsflächen insgesamt noch wenig entwickelt war, stark mit den niederschlagsreichen Jahren korrelieren. In diesen Jahren kam es vermutlich

zu wüchsigeren Schilfbereichen und somit zu höheren Populationen und verstärkter Verbreitung der Zwergmaus. Eine genauere Untersuchung der Schilfbereiche auf das tatsächliche Vorkommen der Zwergmaus steht allerdings noch aus.

Auch für die Bergschermaus (*Arvicola scherman*) lassen sich, basierend auf den vorliegenden Ergebnissen, keine genauen Aussagen zur Populationsgröße und Populationsentwicklung machen. Diese große, bis zu 18 cm lange Wühlmaus lebt vorwiegend unterirdisch in ausgedehnten Gangsystemen und ernährt sich von unterirdischen Pflanzenteilen wie Wurzeln, Knollen oder auch Feldfrüchten (GRIMMBERGER 2014). Auf landwirtschaftlichen Flächen kann sie dabei unter Umständen größere Schäden anrichten und ist daher bei Landwirten, Obstbauern und Winzern nicht unbedingt beliebt. Ein Bau wird in der Regel von einem Paar und seinen Jungen bewohnt. Auch bei der Schermaus sind Populationschwankungen bekannt, jedoch erreichen diese nie das Ausmaß der Feldmaus (BRAUN & DIETERLEN 2005). Aufgrund ihrer überwiegend unterirdischen Lebensweise ist die Fangwahrscheinlichkeit für diese Art bei Fängen mittels Trichterfallen als eher gering einzuschätzen. Die stark sonnenexponierten steilen Böschungen dürften auch nicht zum bevorzugten Lebensraum der Bergschermaus gehören, dennoch war ihre Präsenz vor allem in den Weinbauterrassen nicht zu übersehen (pers. Beob.). Bei den beiden gefangenen Tieren handelt es sich um ein Jung- und ein Alttier.

4.3 Spitzmäuse und der Artenwechsel von Feld- und Hausspitzmaus

Die Dominanz der beiden *Crociodura*-Arten gegenüber den ebenfalls nachgewiesenen *Sorex*-Arten ist nicht unbedingt überraschend und durch die unterschiedliche Biologie der beiden Unterfamilien unserer einheimischen Spitzmäuse bedingt. Auffälligstes und auch namensgebendes Unterscheidungsmerkmal der beiden Unterfamilien ist die Färbung der Zahnspitzen: Während diese bei den Weißzahnschmäusen (*Crociodurinae*) völlig weiß sind, haben die Rotzahnschmäuse (*Soricinae*) durch Einlagerung eisenhaltiger Pigmente rötlich gefärbte Zahnspitzen (DÖTSCH & VON KOENIGS-WALD 1978) (Abb. 7). Die eingelagerten Pigmente dienen vermutlich dazu, den Abrieb der Zähne zu verringern.

Unterschiede gibt es aber vor allem auch im Hinblick auf die Physiologie und die Habitatpräferenzen der Unterfamilien. Aufgrund des hohen Stoffwechsels haben alle Spitzmäuse einen vergleichsweise hohen Energiebedarf, so dass besonders bei den Rotzahnschmäusen der Nahrungsbedarf pro Tag teilweise über dem eigenen Körpergewicht liegt (CHURCHFIELD 1991, GRIMMBERGER et al. 2009).

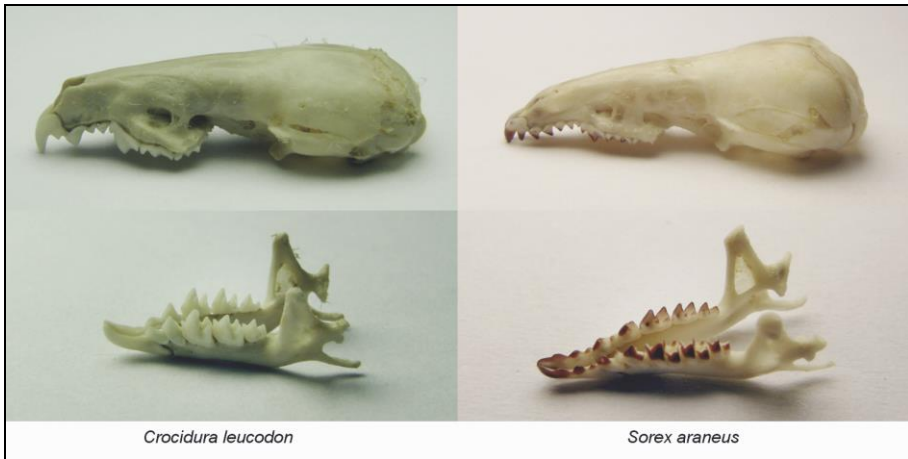


Abb. 7: Vergleich der Schädel von Feldspitzmaus (*Crocidurinae*, links) und Waldspitzmaus (*Soricinae*, rechts) zur Verdeutlichung der unterschiedlichen Färbung der Zahnschmelzen.

Rotzahnspitzmäuse sind daher auf hohe Beutedichten angewiesen und periodisch über den ganzen Tag verteilt aktiv. Hungerphasen von mehr als drei Stunden können für sie bereits den Tod bedeuten (GRIMMBERGER et al. 2009). Sie kommen dementsprechend bevorzugt in feuchteren Lebensräumen vor, wo auch eine vergleichsweise hohe Dichte an Beutetieren wie Regenwürmern, Asseln, Käfern und Insektenlarven sowie ausreichend Deckung durch krautige Pflanzen vorhanden ist (KRAFT 2008). Ihr hoher Stoffwechsel und die hohe Körpertemperatur können z. B. bei der Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) bereits bei einer Umgebungstemperatur von 30° C nach kurzer Zeit zum Hitzetod führen (NAGEL 1985). Weißzahnspitzmäuse hingegen haben von Natur aus einen niedrigeren Stoffwechsel und auch eine niedrigere Körpertemperatur als Rotzahnspitzmäuse und daher einen niedrigeren Energiebedarf (NAGEL 1985, CHURCHFIELD 1991, GRIMMBERGER 2014). Darüber hinaus können sie Hungerphasen länger überstehen, da sie in einen energiesparenden Torpor verfallen können (NAGEL 1977, NAGEL 1985, GRIMMBERGER 2014). Somit können sie auch trockenere Habitate besiedeln. Die südexponierte, verhältnismäßig trockene Untersuchungsfläche entspricht somit mehr den Lebensraumansprüchen der *Crocidura*-Arten und ist für Wald- und Zwergspitzmaus eher ungeeignet.

Der beobachtete Artenwechsel im Vergleich von Feld- und Hausspitzmaus bedarf einer genaueren Betrachtung. Auffällig ist, dass im ersten Teil des ausgewerteten Zeitraumes (1989-2000) die Feldspitzmaus deutlich häufiger

vorkommt als die Hausspitzmaus. Im Zeitraum von 2001-2011 ist das Verhältnis umgekehrt. Nun ist *Crocidura russula* deutlich häufiger als *Crocidura leucodon*. Leider sind die Funddaten für die Spitzmäuse aus den 1980er-Jahren nicht rekonstruierbar, so dass für die Anfangszeit der Untersuchung keine Aussagen über das Verhältnis der beiden Arten gemacht werden können. Starke Bestandsabnahmen bis hin zum völligen Verschwinden sind für *Crocidura leucodon* aber bereits aus anderen Regionen, insbesondere den Benelux-Staaten und dem Nordwesten Deutschlands seit Mitte des letzten Jahrhunderts belegt (VON LEHMANN & BRÜCHER 1977, NIETHAMMER 1979, FRANK 1984a). Und auch für die Schweiz sind Arealverschiebungen und lokale Aussterbeereignisse nachgewiesen (VOGEL et al. 2002, GÜTTINGER et al. 2008). Für Baden-Württemberg liegen ähnliche Hinweise aus dem Großraum Karlsruhe und dem mittleren Oberrheintal vor. Auch dort ist die Feldspitzmaus seit 2003 weitestgehend verschwunden und auch an ehemaligen Standorten nicht mehr nachzuweisen. Hauptursache scheint dort der Lebensraumverlust durch zunehmende Besiedelung zu sein (H. BRÜNNER pers. Mitt.). Die genauen Gründe für die Arealverschiebung von *Crocidura leucodon* sind jedoch nicht vollständig geklärt. Pestizide scheinen als Ursache ausgeschlossen zu sein, da es schwer vorstellbar ist, dass eine der Arten unverhältnismäßig stärker betroffen wäre (NIETHAMMER 1979). Unterstützend kommt hinzu, dass es im Untersuchungsgebiet keine Hubschrauberspritzungen gibt. Moderne Spritzgeräte ermöglichen zudem eine gezielte Ausbringung in der Rebwand, wodurch die Böschungen schon aufgrund ihrer Größe außerhalb des Pestizideinsatzes auf den Rebflächen sind.

Die Tatsache, dass beide Arten sehr ähnliche Habitatpräferenzen besitzen und gebietsweise nebeneinander vorkommen, scheint zunächst gegen eine Verdrängung der Feldspitzmaus durch die Hausspitzmaus zu sprechen. FRANK (1984a) berichtet sogar von der gemeinsamen Nutzung von Winternestern. Auch das Zusammenleben beider Arten in Gefangenschaft scheint reibungslos und nicht weniger harmonisch als innerhalb der Arten zu verlaufen (FRANK 1984a). Insbesondere neuere Ergebnisse aus der Schweiz zeigen jedoch, dass die Ausbreitung von *Crocidura russula* und die Verschiebung der Arealgrenzen letztendlich zum Verschwinden von *Crocidura leucodon* führt (VOGEL et al. 2002, GÜTTINGER et al. 2008). Ein sympatrisches Vorkommen beider Arten scheint daher nur auf eine begrenzte Kontaktzone beschränkt zu sein, in der die Dominanz der Hausspitzmaus noch nicht vollständig zum Tragen kommt. Eine hohe Lebensraum- und Strukturvielfalt innerhalb dieser Kontaktzone scheint den Verdrängungseffekt von *Crocidura russula* gegenüber *Crocidura leucodon* zusätzlich mildern zu können (GÜTTINGER et al. 2008). Der wahrscheinlichste Grund für die anhaltende Ausbreitung der Hausspitzmaus scheinen klimatische Veränderungen zu sein. Allem Anschein nach bevorzugt

Crocidura leucodon ein leicht kühleres Klima als *Crocidura russula*. Hinweise darauf finden sich auch in NIETHAMMER (1979), VOGEL et al. (2002) und GÜTTINGER et al. (2008). Betrachtet man die mittlere Jahrestemperatur im Untersuchungsgebiet über den Untersuchungszeitraum, so kann man durchaus einen leichten Anstieg der mittleren Jahrestemperatur beobachten. Während diese in der ersten Dekade der Untersuchung (1979-1989) noch 10,3° C betrug, stieg sie in den Jahren 1989-1999 bereits auf 11,0° C und nach der Jahrtausendwende (1999-2012) auf 11,4° C. Innerhalb des Untersuchungszeitraumes haben wir demnach einen Anstieg von etwas mehr als 1° C. Es ist also durchaus möglich, dass diese klimatischen Veränderungen die Ausbreitung der Hausspitzmaus begünstigten und zusammen mit dieser Ursache für den Rückgang der Feldspitzmaus am Kaiserstuhl und in anderen Regionen Deutschlands sind. Um das genaue Ausmaß der Bestandsentwicklung im Bereich des Kaiserstuhls abschätzen zu können, sind allerdings weitere Untersuchungen, z. B. unter Einbeziehung von Museumsmaterial und Gewöllanalysen aus der Region, nötig. Inwieweit auch eine Wiederbesiedlung von ehemaligen Gebieten durch die Feldspitzmaus stattfinden kann, ist nicht genau geklärt. Untersuchungen entlang der ehemaligen Verbreitungsgrenze in Norddeutschland zeigen jedoch, dass der Artenwechsel zwischen den beiden Arten nicht immer endgültig sein muss, bzw. dass sich *Crocidura leucodon* unter bestimmten Umständen gegebenenfalls zumindest in Teilen des ehemaligen Areals halten und auch wieder ausbreiten kann (FRANK 1984b, ROSCHEN et al. 1984).

Hätte man nur die Daten der Untersuchungsböschung, würde man das Auftreten von Feldspitzmaus und Hausspitzmaus im Laufe der Zeit als sukzessionstypischen Artwandel (ODUM 1969) interpretieren. Dagegen spricht, dass dieser Trend auch in anderen Regionen zu beobachten ist und der Artwechsel eher mit erhöhten Temperaturen - dem Klimawandel - in Verbindung gebracht werden kann.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Kleinsäuger - begünstigt durch die vorhandene Impfzelle - die Auswirkungen der Flurbereinigung verhältnismäßig gut überwunden und das Gebiet schnell wiederbesiedelt haben. Darüber hinaus zeigt sich der enorme Wert langfristiger Monitoringstudien im Hinblick auf die gewonnenen Erkenntnisse zu Populationszyklen, Bestandsentwicklungen und Veränderungen in der Artenzusammensetzung.

Dank

Für die langjährige Finanzierung aus dem Prof.-Friedrich-Kiefer-Fonds danken wir dem Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz. Ebenso sei all denen gedankt, die bei der Feld- und Laborarbeit über all die Jahre beteiligt waren, ganz besonders Frau Dr. Claudia Gack. Ein großer Dank gilt auch Dr. Rainer Hutterer und Dr. Jan Decher für die Vermittlung des Projektes, das Bereitstellen des Arbeitsplatzes und hilfreiche Ratschläge. Janine Schmidt, Dr. Jan-Ole Kriegs und Dr. Henning Vierhaus sei für die Bereitstellung von Bildmaterial ganz herzlich gedankt. Außerdem Dr. Rainer Hutterer, Dr. Eva Bärmann und allen, die an der Durchsicht des Manuskripts beteiligt waren.

Literatur:

- BETHGE, E. (1982): Zyklische Bestandswechsel (Gradationen) bei der Feldmaus (*Microtus arvalis*), festgestellt durch Analyse von Eulen-Gewöllen. Z. Säugetierk. 47: 215-219.
- BRAUN, M., DIETERLEN, F. (Hrsg.) (2005): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Band 2. 1. Aufl., 704 S., Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- CHURCHFIELD, S. (1991): The Natural History of Shrews. 1. Aufl., XIV + 178 S., Cornell University Press, Ithaca, New York.
- DÖTSCH, C., VON KOENIGSWALD, W. (1978): Zur Rotfärbung von Soricidenzähnen. Z. Säugetierk. 43: 65-70.
- FRANK, F. (1956): Das Fortpflanzungspotential der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas) – eine Spitzenleistung unter Säugetieren. Z. Säugetierk. 21: 176-181.
- FRANK, F. (1984a): Zur Arealverschiebung zwischen *Crocidura russula* und *Crocidura leucodon* in der Bremer Wesermarsch. Z. Säugetierk. 49: 70-74.
- FRANK, F. (1984b): Die Verbreitung von *Crocidura russula* und *C. leucodon* in NW-Deutschland und zum wechselseitigen Verhältnis beider Arten. Z. Säugetierk. 49: 65-70.
- GACK, C., KOBEL-LAMPARSKI, A. (2006): Zum Vorkommen von *Atypus affinis* und *Atypus piceus* (Araneae: Atypidae) auf einer Sukzessionsfläche im flurbereinigten Reb Gelände des Kaiserstuhls. Arachnol. Mitt. 31: 8-15.
- GILG, O., HANSKI, I., SITTLER, B. (2003): Cyclic Dynamics in a Simple Vertebrate Predator-Prey Community. Science 302: 866-868.
- GRIMMBERGER, E., RUDLOFF, K. & KERN, C. (2009): Atlas der Säugetiere Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. 1. Aufl., 495 S., Natur- und Tier-Verlag GmbH, Münster.
- GRIMMBERGER, E. (2014): Die Säugetiere Deutschlands. Beobachten und Bestimmen. 1. Aufl., 561 S., Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim.

- GÜTTINGER, R., PFUNDER, M., WÜST, M. & HOLZGANG, O. (2008): Die Verbreitung von Feldspitzmaus *Crocidura leucodon* und Hausspitzmaus *C. russula* in der Ostschweiz - eine spezielle Situation in ihrer zoogeographischen Kontaktzone. *Berichte St. Gall. Naturwiss. Ges.* 91: 179-194.
- HEROLD, W. (1954): Beobachtungen über den Witterungseinfluß auf den Massenwechsel der Feldmaus. *Z. Säugetierk.* 19: 86-107.
- HUTTERER, R. (1999): [Nachruf auf] Professor Jochen Niethammer. Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn: Chronik und Bericht über das Akademische Jahr 1997/98, Jg. 113, N.F. Jg. 102: 46-49.
- IMS, R. A., HENDEN, J.-A., KILLEGREEN, S. T. (2007): Collapsing population cycles. *Trends Ecol. Evol.* 23/2: 79-86.
- KOBEL-LAMPARSKI, A. (1989): Wiederbesiedlung und frühe Sukzession von flurbereinigtem Reb Gelände im Kaiserstuhl am Beispiel der Spinnen (Araneae), der Asseln (Isopoda) und Tausendfüßler (Diplopoda). *Mitt. Bad. Landesv. Naturk. u. Natursch. N.F.* 14/4: 895-911.
- KOBEL-LAMPARSKI, A., GACK, C. (2010): Der Schneckenräuber *Drilus concolor* (Drilidae: Coleoptera AHRENS, 1812) im Reb Gelände des Kaiserstuhls. *Mitt. Bad. Landesv. Naturk. u. Natursch. N.F.* 21/1: 95-112.
- KRAFT, R. (Hrsg.) (2008): Mäuse und Spitzmäuse in Bayern. Verbreitung, Lebensraum, Bestandssituation. 1. Aufl., 111 S., Eugen Ulmer KG, Stuttgart.
- MASSEY, F. P., SMITH, M. J., LAMBIN, X., HARTLEY, S. E. (2008): Are silica defences in grasses driving vole population cycles? *Biol. Lett.* 4: 419-422.
- NAGEL, A. (1977): Torpor in the European white-toothed shrews. *Experientia* 33: 1455-1456.
- NAGEL, A. (1985): Sauerstoffverbrauch, Temperaturregulation und Herzfrequenz bei europäischen Spitzmäusen (Soricidae). *Z. Säugetierk.* 50: 249-266
- NIETHAMMER, J. (1979): Arealveränderung bei den Arten der Spitzmausgattung *Crocidura* in der Bundesrepublik Deutschland. *Säugetierkundl. Mitt.* 27: 132-144.
- NIETHAMMER, J. KRAPP, F. (Hrsg.) (1982): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 2/I Nagetiere II. 1. Aufl., XVII + 649 S., Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- ODUM, E. P. (1969): The strategy of ecosystem development. *Science* 164, 262-270 Washington.
- PIECHOCKI, R. (2001): Die Zwergmaus. Die Neue Brehm-Bücherei, Band 222, 2. Aufl., 126 S., Westarp Wissenschaften-Verlagsgesellschaft mbH, Hohenwarsleben.
- ROSCHEN, A., HELLBERND, L., NETTMANN, H.-K. (1984): Die Verbreitung von *Crocidura russula* und *Crocidura leucodon* in der Bremer Wesermarsch. *Z. Säugetierk.* 49: 70-74.
- SPANNHOF, L. (1952): Spitzmäuse. Die Neue Brehm-Bücherei, Band 48. 1. Aufl., 44 S., Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig.
- STEIN, G.H.W. (1958): Die Feldmaus. Die Neue Brehm-Bücherei, Band 225. 1. Aufl., 76 S., A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

- VOGEL, P., JUTZELER, S., RULENCE, B. & REUTTER, B.A. (2002): Range expansion of the greater white-toothed shrew *Crocidura russula* in Switzerland results in local extinction of the bicoloured white-toothed shrew *C. leucodon*. Acta Theriol. 47/1: 15-24.
- VON LEHMANN, E., BRÜCHER, H. (1977): Zum Rückgang der Feld- und Hausspitzmaus (*Crocidura leucodon* und *russula*) in Westeuropa. Bonn. zool. Beitr. 28/1-2: 13-18.
- WILMANN, O. (2011): Einführung. S. 14-40 in: REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG (Hrsg.): Der Kaiserstuhl – Einzigartige Löss- und Vulkanlandschaft am Oberrhein. 2. Aufl., 404 S., Jan Thorbecke Verlag, Ostfildern.

Anhang

Tab. 1: Liste und Häufigkeit der nachgewiesenen Arten auf der untersuchten Großböschung in den Jahren 1979 bis 2011.

	Wissenschaftlicher Name	Trivialname	Anzahl	Anteil [%]
Rodentia	<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778)	Feldmaus	1210	85,45
	<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	Waldmaus	133	9,39
	<i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771)	Zwergmaus	10	0,71
	<i>Arvicola scherman</i> (Shaw, 1801)	Bergscherm Maus	2	0,14
	<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	Gelbhalsmaus	1	0,07
Soricomorpha	<i>Crocidura leucodon</i> (Hermann, 1780)	Feldspitzmaus	29	2,05
	<i>Crocidura russula</i> (Hermann, 1780)	Hausspitzmaus	22	1,55
	<i>Sorex minutus</i> (Linnaeus, 1766)	Zwergspitzmaus	6	0,42
	<i>Sorex araneus</i> (Linnaeus, 1758)	Waldspitzmaus	3	0,21
			1416	100

Tab. 2: Gesamtübersicht aller Fänge für den gesamten Untersuchungszeitraum.

Jahr	<i>Microtus arvalis</i>	<i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Apodemus flavicollis</i>	<i>Micromys minutus</i>	<i>Arvicola scherman</i>	<i>Crocitura leucodon</i>	<i>Crocitura russula</i>	<i>Sorex araneus</i>	<i>Sorex minutus</i>	Total
1979	19	1								20
1980	51	1								52
1981	16	7		1						24
1982	18	2		1						21
1983	14	4		1						19
1984	37	6								43
1985	31	7								38
1986	32	12								44
1987	53	2		1						56
1988	45	8								53
1989	49	3				5		1		58
1990	58					6			1	65
1991	66	1								67
1992	41	4				4	1			50
1993	55	10			1	6				72
1994	19	3				2				24
1995	13	2				1			1	17
1996	21	2					1			24
1997	39	1		1		3			1	45
1998	47	4		1					1	53
1999	22	1					3		1	27
2000	9	5						1		15
2001	11	3				1	5		1	21
2002	11	4					4			19
2003	25	4					1			30
2004	92	3					2			97
2005	48	3	1	1			1			54
2006	29	4						1		34
2007	50	6				1	3			60
2008	45	11								56
2009	22	5		3			1			31
2010	67	2								69
2011	55	2			1					58
Summe	1210	133	1	10	2	29	22	3	6	1416
Anteil [%]	85,45	9,39	0,07	0,71	0,14	2,05	1,55	0,21	0,42	100

Tafel 1: Übersicht über die nachgewiesenen Kleinsäugerarten: A: Feldmaus (*Microtus arvalis*), B: Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*), C: Eurasische Zwergmaus (*Micromys minutus*), D: Bergscherm Maus (*Arvicola scherman*), E: Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*), F: Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*), G: Hausspitzmaus (*Crocidura russula*), H: Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*), I: Waldspitzmaus (*Sorex araneus*).



(Fotos: A, D, G: C. Montermann; B, E: J. Schmidt; C: J. O. Kriegs; F, H, I: H. Vierhaus)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [NF_22](#)

Autor(en)/Author(s): Montermann Christian, Kobel-Lamparski Angelika

Artikel/Article: [Kleinsäuger auf einer Großböschung im Reb Gelände des Kaiserstuhls: Wiederbesiedelung und Sukzession nach einer Flurbereinigung 1-21](#)