Zur Ökologie von *Sorex araneus* L. und *Sorex minutus* L.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Kiel,

Direktor: Prof. Dr. A. R e m a n e)

Von Berndt H e y d e m a n n

Als ein Nebenergebnis meiner biozönotischen Untersuchungen in Schleswig-Holstein in den Jahren 1951-59, vornehmlich in Kulturfeldern, an Deichen und am Strand, seien im folgenden einige Befunde zur Ökologie der Waldspitzmaus (*Sorex araneus* L.) und der Zwergspitzmaus (*Sorex minutus* L.) mitgeteilt.

Methodik

Die Fänge wurden in Formalinfallen (vgl. H e y d e m a n n 1958) gemacht, also in Gläsern von 5,5 cm Öffnungsweite, die zur Erfassung der Bodenoberflächen-Fauna — mit 4%igem Formalin halb gefüllt — bis zum Rand in den Erdboden eingesenkt werden. Die Gläser besitzen ungefähr Marmeladenglas-Größe und sind an sich für die Arthropoden-Fauna zugemessen. Die Fallen wurden von mir regelmäßig in vierwöchigem Abstand entleert; das Formalin bewirkte für diesen Zeitraum in der genannten Konzentration eine gute Konservierung der Spitzmäuse. Die Fallen waren stets durch Glasscheiben (auf drei 3—4 cm hohen Blechfüßen ruhend) gegen Regen geschützt. Die Soriciden scheinen, ebenso wie offenbar alle Arthropoden, den Formalingeruch nicht oder zumindest bei schneller Bewegung nicht rechtzeitig wahrzunehmen, um noch der Falle ausweichen zu können.

Untersuchungsorte

Einerseits wurden in den Jahren 1951—1956 Kulturfelder in der Umgebung von Kiel, 1953 Strandgebiete an der holsteinischen Ostseeküste und zum anderen 1957—1959 zwei neu eingedeichte bzw. in der Eindeichung begriffene neue Köge an der nordfriesischen Küste am Festland in der Nähe von Sylt (Fr. Wilh.-Lübke-Koog) und nördlich von Husum (Bongsiel-Fahretoft) untersucht¹).

Ökologische Gemeinsamkeiten beider Arten

In dem im Jahre 1954 eingedeichten Fr. Wilh.-Lübke-Koog fanden sich bereits im Jahre 1957 sowohl Wald- als auch Zwergspitzmaus in größerer Zahl (der Zeitraum kurz nach der Eindeichung [1954—1957] konnte hier nicht untersucht werden). Der Koog bestand vor der Eindeichung

¹) Die Untersuchungen an den Deichen und in den neuen Koog- und Vorland-Gebieten geschahen mit der freundlichen Unterstützung der Akademie der Wissenschaften und der Literatur zu Mainz, Herrn Dr. Wohlenbergs von der Forschungsstelle Westküste des Marschenbauamtes in Husum, und von Herrn Weidemann, Kiel.

bereits zur Hälfte aus Salzwiese (Andelrasen — *Puccinellietum* und Rotschwingelrasen — *Festucetum rubrum*). Unter Andelrasen versteht man das Gebiet der Salzwiesen im Küstenbereich, in dem das Andelgras (*Puccinellia maritima*) bestandbildend ist und das noch häufig vom Meer überflutet wird. Der Rotschwingelrasen schließt sich landeinwärts an den Andelrasen an — oft mit 20 bis 30 cm hoher Abbruchkante — und wird nur noch bei hoher Flut vom Wasser erreicht. In beiden Fällen handelt es sich also um Anlandungsgebiete des Meeres. In dem Bereich der ehemaligen Andel-Zone war auch nach der Eindeichung zunächst die Hauptkonzentration der Spitzmäuse, während die ehemalige Queller-Zone (*Salicornietum*) und die ehemalige Watt-Zone (freies Watt ohne Pflanzenbewuchs) mit ihrem höheren Grundwasserstand und Salzgehalt des Bodens auffällig gemieden wurden. In dem sehr bodenfeuchten Koog-Gebiet, das mit einer Größe von 1300 ha völlig baum- und straucharm ist und nur aus Kulturfeldern, Gräben und Straßen besteht, war die Bevorzugung der relativ trockeneren Lokalitäten durch beide Spitzmausarten auffällig. Gern wurden die hochliegenden Deiche aufgesucht, die auch sonst zahlreiche xerophile Tierformen aufweisen.

Aus einem Vergleich von Reservaten mit den übrigen bearbeiteten Arealen wurde die starke Präferenz unberührter Bestände, also von Wiesen, Weiden und Deichen durch die *Sorex*-Arten deutlich. Untersuchungen im nicht eingedeichten, aber eindeichungsreifen Vorlandgebiet bei Bongsiel ergaben keine Anzeichen für das Vorkommen von Spitzmäusen in diesem terrestrischen Primärstadium, so daß anzunehmen ist, daß die Spitzmäuse erst in den ersten Jahren nach der Eindeichung einwandern. Diese Einwanderung wurde im Lübke-Koog durch einen etwa 10 m breiten, brackigen Wasserlauf (Sielzug) hinter dem alten Seedeich vermutlich erschwert, da der neue Koog fast in seiner ganzen Länge (7 km) — bis auf wenige Übergänge — vom Hinterland auf diese Weise weitgehend abgetrennt ist.

Eigene Untersuchungen in Kulturfeldern im Binnenland Schleswig-Holsteins, auf Dünen in Küstennähe und am Sand- und Geröllstrand an der Ostseeküste in der Umgebung von Kiel zeigten, daß hier die Wald- und die Zwergspitzmaus überall im gleichen Lebensraum vorkommen. Wald- und Zwergspitzmäuse sind selbst in offenen, baumlosen Lebensräumen, wie Feldern und Gärten mit jährlicher intensiver Bodenbearbeitung, noch häufig und besiedeln selbst die baumlosen Marschgebiete an der Westküste Schleswig-Holstein relativ dicht. Außerdem sind sie an Steilküsten, an geröllarmen und geröllreichen, schattenlosen Strandgebieten an der Ostseeküste Schleswig-Holsteins, auf den angrenzenden Strandhaferdünen (*Anmophila arenaria*-Bestände) und Trockenrasen-Gebieten (*Corynephoreten*) zu finden. Die hohen Feuchtigkeitsansprüche an das Milieu können offenbar in den Strand- und Dünengebieten durch die

hohe relative Luftfeuchtigkeit in Meeresnähe — wie es auch bei vielen litoralen Arthropoden der Fall ist — kompensiert werden. In den Strand- und Dünengebieten ist die Abhängigkeit von Gangsystemen von Muriden in keiner Weise vorhanden, denn Mäuse sind hier nur sehr selten zu finden, gelegentlich die Zwergmaus *Micromys minutus* (P a l l.). Über Tag verstecken sich die Spitzmäuse hier am Grunde von *Ammophila*- und *Elymus*-Horsten und unter Steinen und graben sich gelegentlich selbst kleine Gänge in den Sand an Stellen, die durch das Wurzelwerk der Gräser gefestigt sind.

Offene Lebensräume mit bodenanliegendem oder geringem oder gar keinem Pflanzenbewuchs — wie die Weiden, Kulturfelder und Strandgebiete — sind sicherlich für Soriciden zum Jagen von Arthropoden der Bodenoberfläche besonders geeignete Standorte, auf denen im übrigen auch gerade die Beuteobjekte eine hohe Aktivitätsdichte erreichen, wie die gleichen Untersuchungen ergaben. Ich halte es für möglich, daß sich Areale mit lauftechnisch günstiger Physiognomie der Bodenoberfläche (geringer „Raumwiderstand“) in gleichem Maße günstig auf die Populationsdichte der Soriciden auswirken, wie das auch bei größeren Arthropoden der Fall ist. Hier würden sich dann die Positiva: aktivitätsgünstiges + nahrungsreiches Areal auf den suboptimalen Einfluß von Deckungs- und Feuchtigkeitsarmut kompensierend auswirken können. Über die Bedeutung des bislang nicht analysierten Faktors „Raumwiderstand“ habe ich eine erste Zusammenstellung gegeben (H e y d e m a n n 1957).

Im Gegensatz dazu gehören für die phytophagen Muriden pflanzenarme Biotope zum ökologischen Pejus-Gebiet und werden gemieden. In den pflanzenreichen Koog-Gebieten decken sich indessen häufig die bevorzugten Siedlungsareale der Feldmäuse (*Microtus arvalis*), Waldmäuse (*Apodemus sylvaticus*) und Zwergmäuse (*Micromys minutus*) mit denen der *Sorex*-Arten. Es zeigte sich dabei eine deutliche Zunahme der Spitzmäuse in Zeiten der Massenvermehrung von *Microtus arvalis*.

Auf sandigen Feldern des Binnenlandes in Schleswig-Holstein waren Soriciden nur sehr sporadisch zu finden, mit Ausnahme des Winters, da sich dann auch auf sandigem Untergrund eine gleichmäßige Bodenfeuchtigkeit erhält. Auf Sandboden ist zu dieser Zeit übrigens auch — wie die Fallenergebnisse zeigen — die Populationsdichte winteraktiver Arthropoden auffallend größer als auf bindigem, schwerem Boden (die Verhältnisse im Sommer liegen umgekehrt).

Ökologische Differenzen

Nachdem nun zunächst das gemeinsame Areal der beiden *Sorex*-Arten gekennzeichnet worden ist, möchte ich im folgenden ökologische Differenzen erwähnen, die innerhalb des gemeinsamen Verbreitungsgebietes in Erscheinung treten. Die Relation der Abundanz beider Arten zeigt in den verschiedenen Biotopen und Makroklimabereichen deutliche Unterschiede. Nach Angaben von L ö h r l (1938) beträgt das Verhältnis

der Populationsdichte von *S. minutus* zu *S. araneus* in Deutschland etwa 1 : 10. Mohr (1931) gibt das Verhältnis für Schleswig-Holstein demgegenüber mit 1 : 4,5 an. Ein nahezu gleiches Verhältnis (1 : 5) erwähnten Brambell und Hall (1936) nach Fangergebnissen aus den englischen Distrikten Kent, Anglesey, Caernarvon und Denbigh. In synökologischen Untersuchungen von Tischler (1958) in Schleswig-Holstein kommt in feuchten Laubwäldern und walddahen Feldgebieten auf schwerem Boden ein Verhältnis von 1 : 7 zum Ausdruck. Im Lübke-Koog an der Westküste liegt die Relation nach meinen Befunden bei 1 : 3,5, in Kulturfeldern — weit vom Waldrand entfernt — etwa bei 1 : 2; auch am Sandstrand und in Dünengebieten zeigt sich das Fangverhältnis in meinen Fallen mit 1 : 1,8 ähnlich wie in Kulturfeldern (vgl. Tab. 1).

Lebensräume	absolute Fangzahlen		Zahlenverhältnis	
	<i>S. minutus</i>	<i>S. araneus</i>	<i>S. minutus</i>	<i>S. araneus</i>
Laubwald und walddahene Felder	3	20	1 : 7	
Koog-Gebiet	10	36	1 : 3,5	
Kulturfelder	16	35	1 : 2,2	
Sandstrand, Dünen	12	21	1 : 1,8	
insgesamt	41	112		

Tab. 1: Die absoluten und relativen Fangzahlen von *Sorex araneus* L. und *Sorex minutus* L. im Vergleich mehrerer Lebensräume.

Nach mündlichen Mitteilungen von Prof. Remane waren in Strandgebieten bei Kiel stellenweise vorwiegend *S. minutus* vertreten; auch Eichmann (1953) erwähnt vom Geröllstrand bei Heiligenhafen (Ostseeküste Holstein) nur die Zwergspitzmaus. Alle diese Befunde weisen darauf hin, daß das ökologische Optimum für beide Arten im gemeinsamen Siedlungsareal auseinanderfällt. Die einzigen Beobachtungen, die mir in dieser Richtung aus der Literatur bekannt wurden, stammen von Crowcroft (1957), und von Stroganov (1957). Crowcroft vermutet, daß *S. minutus* in England im Grasland offenbar ein günstigeres Zahlenverhältnis zu *S. araneus* besitzt, während *S. araneus* an offenen Waldbiotopen ihren Schwerpunkt hat.

Nach meinen Formalinfallen-Fängen liegt das ökologische Optimum der Waldspitzmaus in baumbestandenen Lebensräumen, also an Standorten mit größerem Schattenfall und ausgeglicheneren Feuchtigkeitsver-

hältnissen, während die Zwergspitzmaus in Richtung zu baumlosen Biotopen zunimmt. Zweifellos hat *S. minutus* bei uns die größere ökologische Spanne von beiden Arten, vor allem die größere Trockenheitsresistenz, was in erster Linie in ihrem Vorkommen in pflanzenlosen Strand- und Dünengebieten zum Ausdruck kommt. Die relative Zunahme von *S. minutus* geht parallel mit der Abnahme der Bodenfeuchtigkeit, des Pflanzenwuchses und des Schattenfalls von Wäldern, über Waldränder, die Marschgebiete zu Kulturfeldern und schließlich zum Strand. Wenn sich auf diese Weise sicher die abiotisch-ökologischen Optimalbereiche der *Sorex*-Arten — zumindest in Schleswig-Holstein — scheiden lassen, so dürfte doch wohl in gewissem Umfang auch eine interspezifische Konkurrenzwirkung in der Weise vorliegen, als die physisch schwächere Art *S. minutus* wahrscheinlich auch zum Teil aus dem ökologischen Optimal-Bereich von *S. araneus* abgedrängt wird. Allerdings kommt es nach Crocrot (1957) bei Begegnungen zwischen Wald- und Zwergspritzmaus nicht zum Kampf, da die kleinere Art ausweicht und die größere keine Verfolgung aufnimmt.

Stroganov betont, daß die beiden Arten im allgemeinen im gleichen Biotop vorkommen, doch soll in Sibirien *S. minutus* Areale mit stark filzigem Boden und offene, trockene Stellen im Gegensatz zu *S. araneus* meiden. Zweifellos liegt in dieser Feststellung ein Widerspruch zu meinen Befunden, über dessen Grund ich zur Zeit nur Vermutungen haben kann. Die ökologische Bindung einer Art variiert ja in großen geographischen Makroklimabereichen oft erheblich, so daß man vielleicht auch annehmen kann, daß es sich bei den sibirischen Spitzmäusen um Angehörige eines anderen Ökotyps handelt. Leichter erklärlich ist die generell stärkere Bindung der *Sorex*-Arten im kontinentalen, trockenen Bereich Osteuropas und Nordasiens an feuchte Waldbiotope, im Gegensatz zum atlantischen Westeuropa, wo baumlose Biotope auch für die Besiedelung mit Spitzmäusen eine größere Rolle spielen. Hier dürfte eben — wie eingangs bereits angeführt — der hohen relativen Luftfeuchtigkeit in Meeresnähe eine wichtige Ausgleichsfunktion zukommen. Damit ist natürlich nur eine gleichsinnige Verschiebung in den ökologischen Ansprüchen zweier Arten im Vergleich von Westeuropa mit Sibirien erklärt und nicht eine Umkehrung der ökologischen Valenz.

Zusammenfassung

Mit den Formalinfallen steht eine Fangmethode zur Verfügung, die auch zur Registrierung von Kleinsäugetern gut geeignet ist und nicht zuletzt den Vorteil hat, infolge der Konservierungswirkung nur in mehrwöchigen Abständen eine Kontrolle nötig zu machen. Die Verfälschung der Fangrelation, die dadurch entsteht, daß die zierliche Zwergspitzmaus (*S. minutus*) vielfach nicht die Schlagfallen aus-

löst, wird vermieden. Die Formalinfallenmethode ergab für Schleswig-Holstein, daß Biotope wie die Koog-Gebiete an der Westküste schon nach drei Jahren nach der Eindeichung von den *Sorex*-Arten neu besiedelt werden—auch in den Arealen, die vorher freies unbewachsenes Watt waren und vom Meer überspült wurden. Diese Gebiete hatten bei der Besiedlung (teilweise als Felder) noch einen Salzgehalt von 15—20‰ an der Bodenoberfläche. Der Gesamtsiedlungsraum beider Arten fällt zwar zusammen, doch hat innerhalb dieses Raumes jede Art ihren ökologischen Optimalbereich, wie aus den Fangrelationen hervorgeht, die zwischen 1:7 (*S. minutus* : *S. araneus*) und 1:2 je nach Biotop schwanken. Bis auf die Strandgebiete an der Ostseeküste, wo *S. minutus* gelegentlich vorherrschend auftritt, übertrifft trotzdem *S. araneus* die Art *S. minutus* stets an Häufigkeit. Das Optimum von *S. araneus* liegt in sehr bodenfeuchten und beschatteten Lebensräumen, *S. minutus* erfährt eine Anhebung der Populationsdichte in offenen, trockeneren Biotopen. Für die feinere ökologische Diagnostik der Kleinsäuger erscheint es wichtig, daß nicht die „Präsenz“ in einem Biotop allein als Charakteristikum gewertet wird, sondern die „relative Abundanz“ („Dominanz“) im Vergleich ökologisch differenter Lebensräume.

Literatur

- Brambell, F. W. u. Hall, R. (1957): Reproduction of the lesser shrew (*Sorex minutus* L.). — Proc. Zool. Soc. London, 957—969.
- Crowcroft, P. (1957): The life of the shrew. — London, 166 S.
- Eichmann, A. (1953): Die Besiedlung des Geröllstrandes der Kieler Bucht. — Staatsexamensarbeit, Kiel, 57 S.
- Heydemann, B. (1953): Agrarökologische Problematik, dargetan an Untersuchungen über die Tierwelt der Bodenoberfläche der Kulturbiotope. — Diss. Kiel, 431 S.
- (1957): Die Biotopstruktur als Raumwiderstand und Raumfülle für die Tierwelt. — Verh. Deutsch. Zool. Ges. Hamburg 1956, 332—347.
- (1958): Erfassungsmethoden für die Biozönosen der Kulturbiotope. Aus Balogh, J.: Die Lebensgemeinschaften der Landtiere, Budapest, 560 S.
- Löhrli, H. (1938): Studien an einheimischen Muriden und Soriciden. — Ztschr. f. Säugetierkde. **13**, 114—160.
- Mohr, E. (1931): Spitzmäuse im Herzogtum Lauenburg. — „Lauenburgische Heimat“, **10**, H. 2.
- Stroganow, S. U. (1957): Die Säuger Sibiriens— Insektenfresser. — Verl. Akad. Wiss. USSR., Moskau. (Übersetzung durch Vermittlung von Herrn Prof. Zimmermann.)
- Tischler, W. (1958): Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. Z. Morph. Ökol. Tiere **47**, 54—114.
- Wilke, G. (1938): Freilands- und Gefangenschaftsbeobachtungen an *Sorex araneus* L. — Ztschr. f. Säugetierkde. **12**, 332—335.

Anschrift des Verfassers: Dr. Berndt Heydemann, Zoologisches Institut der Univ. Kiel, Hegewischstraße 3.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mammalian Biology \(früher Zeitschrift für Säugetierkunde\)](#)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Heydemann Berndt

Artikel/Article: [Zur Ökologie von *Sorex araneus* L. und *Sorex minutus* L. 24-29](#)