

Zur Populationsdynamik des Siebenschläfers (*Glis glis* L.) im Lehrwald der ETHZ

Autor(en): **Eiberle, K.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal
= Journal forestier suisse**

Band (Jahr): **128 (1977)**

Heft 8

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-766847>

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.

Zur Populationsdynamik des Siebenschläfers (*Glis glis* L.) im Lehrwald der ETHZ

Von *K. Eiberle*

Oxf.: 149.32 : 156.1 : 153

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH Zürich)

1. Einleitung

Die vorliegende Untersuchung ergab sich aus den alljährlich durchgeführten Kontrollen der Nistkasten, die nach den Weisungen von Professor Dr. *H. Leibundgut* in systematischer und seit Jahren unveränderter Verteilung in den Betriebsteilen Albisriederberg und Reppischtal als eigentliche Vogelschutzanlage aufgehängt worden sind. Neben der Besetzung der Nistkasten durch die höhlenbrütenden Vogelarten interessierte uns insbesondere auch die Belegung durch den Siebenschläfer, der während seiner vier bis fünf Monate dauernden Aktivitätszeit als Tagesschlafplätze und Wurfstätten nicht nur Baumhöhlen, Felsspalten und Gebäude, sondern auch künstliche Nistgeräte mit Vorliebe bezieht. Obschon die in der Forstschutzliteratur immer wieder stark betonte, waldschädliche Tätigkeit des Siebenschläfers in der Form von Rinden- und Samenfrass, Triebbabben, Knospen-, Blätter- und Nadelfrass bei uns — ganz im Gegensatz zu den im südöstlichen Europa gelegenen Optimumgebieten — nur in seltenen Fällen überhaupt spürbar wird, handelt es sich dennoch um eine Tierart, die wegen ihren differenzierten Biotopansprüchen die Aufmerksamkeit der waldkundlichen Forschung verdient. Bereits *Altum* (1876) und *Keller* (1897) hatten erkannt, dass dieses wärme-liebende und an das Baumleben angepasste Tier in hohem Masse an Laubwaldgebiete gebunden ist; doch fehlen bis heute aus der Schweiz noch genauere Angaben über den Einfluss der Waldstruktur auf die Verbreitung und Populationsdynamik dieser Art. Unsere Erfahrungen sollen dazu beitragen, diese Wissenslücke zu schliessen, obschon auch sie vorläufig nur örtliche Gültigkeit beanspruchen können.

Die Ergebnisse der Nistkastenkontrollen wurden erstmals im Jahre 1967 und seither regelmässig durch Wildhüter *F. Nussbaumer* aufgezeichnet. Die Auswertung dieser Aufnahmen erfolgte durch dipl. Forsting. *ETH N. Burch*, der namentlich auch die Berechnung von zahlreichen Rangkorrelationen besorgte. Beiden Herren sei für ihre sorgfältige Mitarbeit bestens gedankt.

2. Problemstellung

In unserem Zusammenhang sind vor allem diejenigen Biotopansprüche des Siebenschläfers zu berücksichtigen, die bisher für mitteleuropäische Verhältnisse belegt worden sind. Einen aufschlussreichen, diesbezüglichen Überblick vermittelt die Monographie von *Vietinghoff-Riesch* (1960), die wertvolle Hinweise dafür liefert, wie für weitere Untersuchungen die Fragestellung auf das Wesentliche ausgerichtet werden kann. Dazu sind insbesondere folgende Befunde zu beachten:

Die *Hauptverbreitung* des Siebenschläfers fällt in vertikaler Richtung mit der collinen und der unteren montanen Stufe zusammen und nur unregelmäßig und spärlich dringt er auch in die obere montane Stufe vor. Je nach Klimaverhältnissen und Exposition, welche die Höhengrenzen der Vegetationsstufen verändern, liegt die obere Verbreitungsgrenze lokal auch in unterschiedlicher Meereshöhe. Da nach den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen damit gerechnet werden muss, dass die langfristige Gleichgewichtsdichte des Siebenschläfers bereits in der submontanen Stufe wesentlich sinkt, sind Angaben über die Populationsdynamik aus diesem Höhenbereich besonders deshalb erwünscht, weil unter derartigen Voraussetzungen die für den Siebenschläfer kritischen Umweltfaktoren viel deutlicher in Erscheinung treten und weil ausserdem in dieser Vegetationsstufe etwa Dreiviertel des in der Schweiz besiedelbaren Waldareales liegen.

Vorteilhafte Lebensbedingungen findet der Siebenschläfer in allen baumbestandenen Landschaftsteilen tiefer Lage, vor allem in Laubwäldern, dann aber auch in Obstgärten und Parks (*van den Brink*, 1975), die gleichsam «offene Laubwaldbiotope» darstellen, wo zu gewissen Jahreszeiten das Nahrungsangebot sogar besonders anziehend wirkt. Die künstlichen Nadelbaumbestände können dagegen nur mit Hilfe von Nistkästen in stärkerer Masse besiedelt werden und zwar lediglich dann, wenn sie nicht zu grossflächig als ausgesprochene Reinbestände ausgebildet sind. Andernfalls beschränkt sich das Vorkommen dieser Schläferart auf die Randzonen, von denen aus nächtliche Streifzüge in die nahegelegenen Laubwaldpartien über Distanzen von wenigen hundert Metern möglich sind. Sofern Nistkästen vorhanden sind, ist der Siebenschläfer ausserdem fähig, nicht nur die Althölzer, sondern mit Ausnahme der Jungwüchse, Dickungen und schwachen Stangenhölzer auch die übrigen Waldentwicklungsstufen des Laubwaldes dauerhaft zu besiedeln. Die Frage ist deshalb zu prüfen, ob in einem Femelschlagwald, in dem sowohl die Laub- und Nadelbäume als auch die verschiedenen Stärkeklassen in kleinflächigen Mischungsformen vorhanden sind, noch ein wesentlicher Einfluss dieser Strukturelemente auf die Häufigkeit des Siebenschläfers nachgewiesen werden kann.

Für den *Nahrungserwerb* des Siebenschläfers ist charakteristisch, dass er zur Hauptsache auf Vegetabilien eingestellt ist, obschon auch er wenigstens

zeitweise animalische Nahrungsquellen benützt. Nach *Turček* (1967) vermag der Siebenschläfer sich seine Nahrungsbestandteile in auffallend vielseitiger Weise von den unterschiedlichsten Holzgewächsen zu verschaffen, grösstenteils in der Form von Samen, Früchten, Blättern und Kotyledonen, in geringerem Umfange aber auch von Rinden, Knospen oder Säften. Das Nahrungsspektrum unterliegt einem deutlichen saisonalen Wechsel, indem diese Art nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf sich zunächst von Knospen, Rinden, Kotyledonen und tierischer Kost ernährt und erst während den späteren Phasen der Aktivitätszeit entsprechend den Samenjahren der einzelnen Baumarten und der jahreszeitlichen Folge der Samenreife zum Frass von Samen oder Früchten übergeht. Da die Samenjahre der Buche und Eichen sich nur in mehrjährigen Zeitintervallen wiederholen und ihre Samen verhältnismässig spät im Jahre reifen, ist abzuklären, welche übrigen Laubbäume noch eine wichtige Rolle als Nahrungsträger spielen.

In Übereinstimmung mit diesen Überlegungen haben wir die Auswertung des Beobachtungsmaterials auf die folgenden Fragestellungen ausgerichtet:

- Wie gross sind die Amplituden und wie häufig erweisen sich die Frequenzen der Bestandesschwankungen, und welche Faktoren spielen dabei eine Rolle?
- Stellt unter den gegebenen Waldstrukturen die Vertretung der verschiedenen Stärkeklassen und des Laubholzes einen wesentlichen Dispersionsfaktor dar?
- Welche Baumarten vermögen das Vorkommen des Siebenschläfers dauerhaft zu beeinflussen?

3. Untersuchungsgebiet und Untersuchungsmethode

Die später aufgezeigten Beziehungen des Siebenschläfers zur Waldstruktur lassen sich nur verstehen aufgrund der gegebenen Standorte und des gegenwärtigen Waldzustandes. Eine kurze Beschreibung des Untersuchungsgebietes ist daher unumgänglich.

3.1 Untersuchungsgebiet

Der Lehrwald bestockt den nördlichen Teil des Uetliberges und die Einhänge des mittleren Reppischtals. Der tiefste Punkt des Waldes liegt oberhalb Albisrieden in einer Höhenlage von 475 m über Meer, der höchste unmittelbar oberhalb der Station Utokulm auf 840 m über Meer. Der geologische Untergrund besteht aus kalkreicher oberer Süsswassermolasse, die an Steilhängen überall zutage tritt und in der Schichten von hartem Sandstein und weichen Mergeln miteinander abwechseln. Die weniger geneigten Flä-

chen sind von kalkreichen Moränen des Linthgletschers aus der letzten und vorletzten Eiszeit überdeckt. Die potentielle, natürliche Vegetation ist zur Hauptsache dem Waldsimen-Buchenmischwald, dem Waldmeister-Buchenwald, dem Aronstab-Buchenmischwald, dem Lungenkraut-Buchenwald, dem Weisseggen-Buchenwald, dem Pfeifengras-Föhrenwald und dem Orchideen-Föhrenwald zuzuordnen. Daneben kommen aber auch Einschlüsse anderer Waldgesellschaften vor, wie etwa vom Ahorn-Eschenwald, dem Zweiblatt-Eschenmischwald, dem Traubenkirschen-Eschenwald oder dem Seggen-Schwarzerlenbruchwald. Ebenso vielgestaltig wie die Standorte erweisen sich auch die Waldstrukturen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass auf den flacheren Partien des Albisriederbergs zu Ende des letzten Jahrhunderts grösstenteils reine Fichtenforste begründet worden sind, während man die Hanglagen noch bis zum Jahre 1927 vorwiegend als Mittelwald bewirtschaftete. Seither wird die Überführung bzw. die Umwandlung der ehemaligen Mittelwälder und der standortsfremden Kunstbestände, den örtlichen Bestandesverhältnissen bestmöglich angepasst, vor allem auf indirektem Wege mittels Durchforstung und Naturverjüngung durchgeführt. Dementsprechend findet man auch extrem grosse Unterschiede im Vorratsaufbau der einzelnen Abteilungen. So zum Beispiel schwankt innerhalb der untersuchten Abteilungen der durchschnittliche Holzvorrat von 138 bis 599 sv pro ha; der Anteil der Laubbäume am Gesamtvorrat liegt zwischen 13 und 82 Prozent und derjenige des Starkholzes zwischen 2 und 48 Prozent. Eine ähnlich hohe Variabilität weist auch die Vertretung der verschiedenen Baumarten auf (Tabelle 1), wodurch für die meisten Vorrats Elemente die Voraussetzungen günstig sind, um ihren Einfluss auf die Häufigkeit und Verteilung des Siebenschläfers zu ermitteln. Die für den Siebenschläfer als Siedlungsraum ungeeigneten Jungwüchse, Dickungen und schwachen Stangenhölzer sind im Untersuchungsgebiet nirgends übermässig vertreten. Ihr Flächenanteil beträgt im Albisriederberg durchschnittlich 24 Prozent, im Reppischtal 16 Prozent. Dass einzelne von den laubbaumreichen Abteilungen für den Siebenschläfer in lokal-klimatisch vorteilhaften Süd- und Südwestlagen liegen, lässt sich nicht bestreiten. Für den überwiegenden Teil des Beobachtungsareals ist dies aber nicht der Fall, so dass dadurch die Interpretation der Ergebnisse nicht wesentlich beeinflusst werden kann. In Zürich (569 m über Meer) erreichen die Jahresniederschläge im Mittel 1150 mm und die mittlere Jahrestemperatur beträgt 8° C. Da diese Werte eher der unteren Begrenzung des Untersuchungsgebietes entsprechen, muss für die höher gelegenen Abteilungen mit deutlichen Abweichungen gerechnet werden.

3.2 Vogelschutzanlage und Nistkastenkontrollen

Mit Ausnahme der Abteilung 1, «Kühweid», erstreckt sich die vorhandene Vogelschutzanlage über den gesamten Lehrwald und über die Waldungen der Holzcorporation Ringlikon, die zusammen eine bestockte Fläche von

322 ha in 42 verschiedenen Abteilungen umfassen. Für die Auswertung standen indessen lediglich 26 Abteilungen zur Verfügung, da einzelne von ihnen nicht genügend Nistkasten aufwiesen und der Holzvorrat nicht in allen Fällen über die ganze Abteilungsfläche, sondern lediglich auf den besitzeseigenen Parzellen kluppiert worden war. Die Nistkasten sind mit verschiedenen Fluglochgrößen ϕ 26—30 mm, ϕ 30—32 mm und ϕ 42 mm ausgestattet. Sie wurden entlang den Waldstrassen und Waldwegen in regelmässigen Abständen von 50 m im Verhältnis 1 : 3 : 2 aufgehängt, so dass in allen Abteilungen die einzelnen Kastentypen gleichmässig vertreten sind. Durchwegs handelt es sich um selbsterstellte Holzkasten, die zum Schutze gegen die Spechte mit einer Umkleidung des Flugloches aus Blech versehen sind. Seit dem Jahre 1967 haben wir die fortlaufend nummerierten Nistkasten alljährlich zweimal kontrolliert und dabei die Art der Besetzung protokolliert. Die erste Überprüfung erfolgte jeweils während der Brutzeit in den Monaten April und Mai, die zweite wurde in den Monaten August und September gleichzeitig mit der Nistkastenreinigung vorgenommen. Anlässlich der zweiten Kontrolle ergab sich dann stets auch die Gelegenheit, die Anwesenheit des Siebenschläfers anhand der vorgefundenen Tiere oder Vorräte festzustellen. Notiert wurden einzig Jahr und Ort der vom Siebenschläfer benützten Nistkasten; die genaue Anzahl der beobachteten Tiere blieb dagegen unberücksichtigt aus Gründen, die wir später noch darzulegen haben.

Im langjährigen Durchschnitt betrug die Besetzung der aufgehängten Nistkasten 86 Prozent; 3 Prozent der Nistkasten waren jeweils defekt und 11 Prozent blieben leer. Einschliesslich der Doppelbesetzungen entfielen bei den besetzten Nistkasten 86 Prozent aller Beobachtungen auf Vögel, 13 Prozent auf kleinere Säugetiere und 1 Prozent auf Insekten.

Innerhalb der 26 Abteilungen des engeren Untersuchungsgebietes standen 535 Nistkasten auf einer bestockten Fläche von 251,5 ha zur Verfügung. Dieses Angebot wurde indessen vom Siebenschläfer nur zu einem kleinen Teil ausgenützt, so dass dadurch die Biotopwahl der Tiere viel besser zum Ausdruck kommt, als dies bei einer sehr starken Belegung der Fall gewesen wäre.

3.3 *Verfahren der Auswertung*

Um den Einfluss des Waldgefüges auf die Dispersion des Siebenschläfers zu prüfen, war es notwendig, eine geeignete Bezugsbasis festzulegen. Da wir im Untersuchungsgebiet weder den Umfang noch die genaue Lage der Lebensbezirke dieser Tierart kennen und zudem auch die Waldgesellschaften und Bestandestypen in einem ungewöhnlich kleinflächigen Mosaik vorhanden sind, kam dafür nur die Abteilung in Frage. Sämtliche Angaben über den Holzvorrat und die Flächen konnten den vorhandenen Wirtschaftsplänen entnommen werden, wobei für den Lehrwald die beiden Aufnahmen 1969 und 1974, für die fünf Abteilungen des Korporationswaldes Ringlikon nur ein In-

ventar aus dem Jahre 1969 zur Verfügung standen. Von den in die Untersuchung einbezogenen Abteilungen enthält *Tabelle 1* die Zusammenstellung der Amplituden sämtlicher Vorrats-elemente, die für den Lehrwald als Mittelwerte von zwei Inventaren berechnet worden sind. Diese Übersicht belegt die grosse, räumliche Veränderlichkeit der Vorratsstruktur im Untersuchungsgebiet und hält zugleich auch fest, an welche Voraussetzungen die Beobachtungsergebnisse gebunden sind.

Tabelle 1. Amplituden der Vorrats-elemente in den untersuchten Abteilungen.

Stärke- klasse	Vorrats-element	Vorrat sv/ha		Anteil in % von 1	
		Element Nr.	Amplitude	Element Nr.	Amplitude
I—IV	Gesamtvorrat	1	138—599	—	—
	Vorrat, Laubbäume	2	80—222	3	13,4—82,1
	Vorrat, Nadelbäume	4	33—519	5	17,9—86,6
IV	Vorrat, Laub- und Nadelbäume	6	5—199	7	1,9—47,6
> 54 cm	Vorrat, Laubbäume	8	2— 65	9	1,0—30,1
	Vorrat, Nadelbäume	10	2—163	11	0,8—41,6
III	Vorrat, Laub- und Nadelbäume	12	27—325	13	16,1—61,5
38—50 cm	Vorrat, Laubbäume	14	12— 92	15	2,5—28,9
	Vorrat, Nadelbäume	16	2—288	17	1,2—48,6
II	Vorrat, Laub- und Nadelbäume	18	41—330	19	8,3—55,1
26—34 cm	Vorrat, Laubbäume	20	19— 73	21	3,5—27,4
	Vorrat, Nadelbäume	22	3—295	23	1,7—49,2
I	Vorrat, Laub- und Nadelbäume	24	8— 81	25	1,6—24,7
14—22 cm	Vorrat, Laubbäume	26	7— 41	27	1,2—17,6
	Vorrat, Nadelbäume	28	0— 57	29	0,2—14,7
I—IV	Stärkeklassendiversität	30	1,117—1,368	—	—
I—IV	Fichte	31	5—432	32	2,6—73,0
	Weisstanne	33	0—192	34	0,2—35,6
	übrige Nadelbäume	35	0— 97	36	0,2—36,5
I—IV	Buche	37	24—162	38	9,7—42,2
	Eiche	39	1— 29	40	0,1—11,4
	Esche	41	1— 34	42	0,1—15,9
	Bergahorn	43	1— 40	44	0,2—24,0
	übrige Laubbäume	45	0— 36	46	0,0—11,0
I—IV	Baumartendiversität, Laubbäume	47	0,089—1,585	—	—

Da es uns nicht möglich war, sämtliche Nistkasten gleichzeitig zu kontrollieren, haben wir für die Auswertung nicht die Zahl der vorgefundenen Tiere, sondern nur diejenige der belegten Nistkasten in Rechnung gestellt. Diese Anzahl ist daher nicht identisch mit der realen Abundanz der Tiere und vermag ihr um so weniger zu entsprechen, als bedeutsame Teile der Population sich auch ausserhalb der Nistkasten aufhalten können. Aus diesem Grunde wurde die Dichte der belegten Nistkasten von uns auch lediglich dazu benutzt, die Biotopwahl des Siebenschläfers festzustellen, bei der sich die nistkastenbewohnenden Tiere nicht anders verhalten als jene, die in Naturhöhlen leben. Einzig für die Gesamtheit des Untersuchungsgebietes verwendeten wir diesen Wert auch als relatives Mass für die Bestandesschwankungen des Siebenschläfers, weil in diesem Falle eine enge Korrelation zwischen diesen beiden Grössen vorausgesetzt werden darf. Die Berechnung der Stärkeklassen- und Baumartendiversität erfolgte nach der Masse gemäss folgender Formel:

$$d = -\sum_i p_i \cdot \ln p_i$$

wobei d die Diversität, p_i die relative Häufigkeit der einzelnen Stärkeklassen oder Baumarten bedeuten. Der so berechnete Diversitätsindex ist um so grösser, je mehr Stärkeklassen oder Baumarten vorhanden und je gleichmässiger sie am Aufbau des Vorrates beteiligt sind.

Die Beziehungen zwischen der Waldstruktur und der Belegung der Nistkasten wurden für alle 47 Vorratselemente mit Hilfe einer einfachen Korrelationsanalyse geprüft. Das für die Rangkorrelation gültige Rechenverfahren und die entsprechenden Signifikanzniveaus wurden der Anleitung von *Mühlberg* (1976) entnommen.

4. Untersuchungsergebnisse

Manche Säugetiere sind im Gegensatz zu vielen Vogelarten im Freileben nur schwer zu beobachten. Diese Feststellung gilt in besonderem Masse für den nachtaktiven Siebenschläfer, von dem die vorhandenen Daten über Verbreitung und Lebensansprüche auch entsprechend spärlich sind. Wie die folgenden Untersuchungsergebnisse zeigen, ist es aber dennoch möglich, auf indirekte Weise nähere Einzelheiten über seine Ökologie zu erfahren.

4.1 Belegung der Nistkasten

Innerhalb des Untersuchungsgebietes betrug das Angebot an Nistkasten 21,30 Kasten pro 10 ha bestockte Fläche. Bezogen auf die gleiche Flächeneinheit erreichte die Belegung durch den Siebenschläfer im Durchschnitt des

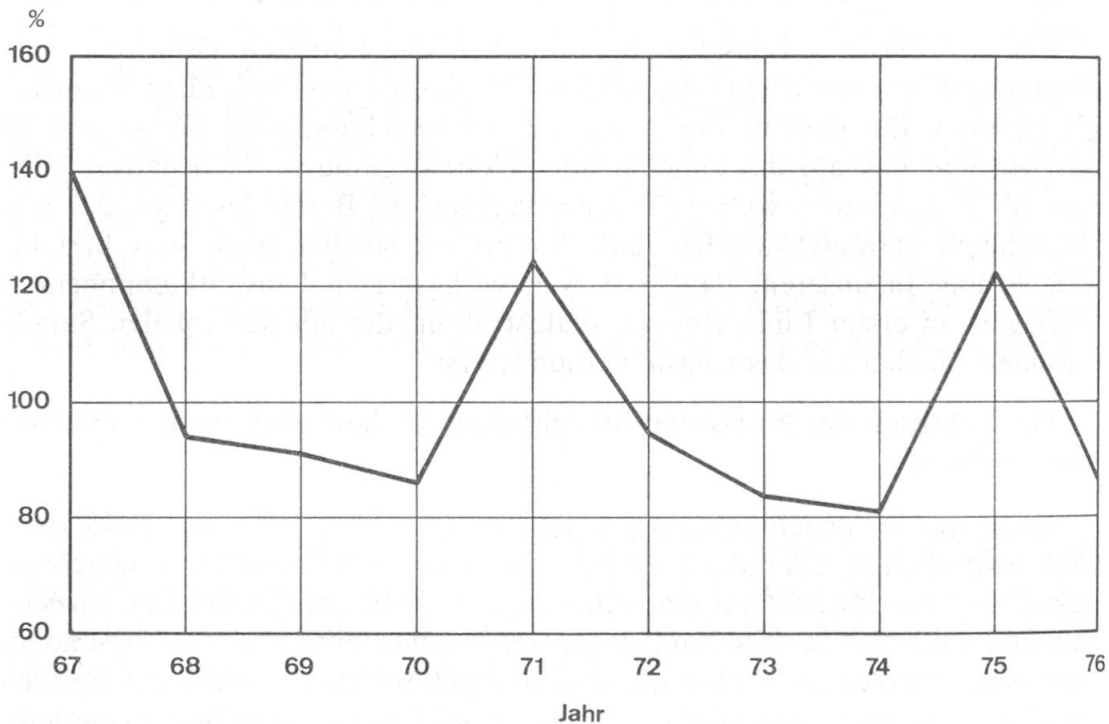
zehnjährigen Intervalles 1967—1977 einen Wert von 1,57 Kasten pro Jahr, was lediglich einem Anteil von 7,3 Prozent der aufgehängten Nistgeräte entspricht. Die Nistkastenbesetzung durch den Siebenschläfer erwies sich damit durchwegs als gering und zeigte in der Abteilung 35, «Bödeli», mit 4,67 Kasten pro 10 ha und Jahr auch nur ein streng begrenztes Maximum.

Ein gesicherter Zusammenhang zwischen der mittleren Höhenlage der Abteilungen und der Dichte der belegten Nistkasten liess sich nicht nachweisen, obschon die Höhenunterschiede im Untersuchungsareal bis zu 300 m betragen und deshalb mit zunehmender Höhenlage auch ein negativer Einfluss der Temperatur und der Niederschläge auf die Bestandesgrösse des Siebenschläfers vermutet werden darf. Sofern ein solcher überhaupt besteht, wird er aber in unserem Falle von weit wirksameren Umweltkomponenten überlagert, in erster Linie von der Waldstruktur, die mit den lokalen Standortsunterschieden auf das Engste verbunden ist.

Die Belegung der Nistkasten im zeitlichen Verlauf geht aus der *Darstellung 1* hervor.

Es ist aus ihr ersichtlich, dass in den Jahren 1967, 1971 und 1975 zwar nicht übermässige, aber doch deutlich erkennbare Maxima zu verzeichnen waren, die ohne Zweifel auf eine vorübergehende Bestandeszunahme zurückzuführen sind und jeweils ohne Prodromalstadien auftraten. Als besonders interessantes Ergebnis ist aber die absolut regelmässige Frequenz der Bestandesschwankungen hervorzuheben, die während der gesamten Berichtsperiode stets vier Jahre betrug. Im Gegensatz dazu wiesen alle Klimaelemente, welche möglicherweise die Zu- und Abgänge der Population beeinflussen, keine derart ausgeprägte Rhythmik auf, und sowohl die mittleren oder extremen Temperaturen in den Winter- und Sommermonaten als auch die Niederschlagssummen während der warmen Jahreszeit standen in keinem gesicherten Zusammenhang mit den beobachteten Bestandesschwankungen. Dieser Befund erlaubt den Schluss, dass die alternierende Abundanzdynamik des Siebenschläfers in der Berichtsperiode mehr durch die regulatorischen Vorgänge zustande kam, an denen die Tiere als Subjekt direkt beteiligt sind und viel weniger auf Ereignissen in der Umwelt beruhte, die dem Einfluss der Tierpopulation entzogen sind. Ähnlich wie dies für die Feld- und Erdmaus in anderen Untersuchungsgebieten schon festgestellt worden ist, müssen wir deshalb auch beim Siebenschläfer mit den Auswirkungen der Konkurrenz und trotz des zeitweilig geselligen Zusammenlebens auch mit denen der Interferenz rechnen, wobei aufgrund unserer Studie allerdings nicht entschieden werden kann, welcher von diesen beiden Einflüssen nun für die Abundanzdynamik die entscheidende Rolle spielt. Im Hinblick auf die, in den folgenden Abschnitten belegten Beziehungen ist dagegen mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass der beobachtete Massenwechsel durch die Dispersion der Tiere stark beeinflusst worden ist, indem ganz allgemein die nach-

RELATIVE HÄUFIGKEIT DER VOM SIEBENSCHLÄFER BENÜTZTEN
NISTKASTEN IN PROZENT DES DURCHSCHNITTES 1967 - 1976



teiligen Dichteeffekte um so frühzeitiger und um so intensiver in Erscheinung treten, je ungleichmässiger sich die Tiere aufgrund ihrer Lebensansprüche im Raum verteilen (*Schwerdtfeger, 1968*). Nach den Angaben, die wir den Herren Stadtförster, *W. Federer* und Revierförster *H. J. Lüthy* verdanken, war 1976 sowohl bei den Eichen als auch bei der Buche ein Mastjahr zu verzeichnen. Eine zeitliche Koinzidenz zwischen den Maxima der Bestandesentwicklung und den Samenjahren dieser beiden Baumarten, wie dies in der wildkundlichen Literatur schon ausgeführt worden ist, liess sich somit nicht bestätigen.

4.2 Einfluss der Stärkeklassen und Baumartengruppen auf die Belegung der Nistkasten

Mit Hilfe des Rangkorrelationskoeffizienten von *Spearman* haben wir geprüft, ob sich die Vertretung der einzelnen Stärkeklassen und der Baumartengruppen auf die Belegung der Nistkasten auswirkte. Das Ergebnis fiel überraschend eindeutig aus, wie dies der Zusammenstellung in *Tabelle 2* entnommen werden kann.

Mit Ausnahme des Starkholzes (Stärkeklasse IV) war in sämtlichen Stärkeklassen eine positive, signifikante Abhängigkeit der Nistkastenbelegung

von der Vertretung der Laubbäume zu verzeichnen. Obschon innerhalb der Starkholzstufe weder die Menge noch Amplitude der Laubbäume wesentlich von denjenigen in den übrigen Stärkeklassen abweichen, liess sich hier der

Tabelle 2. Einfluss der Stärkeklassen und Baumartengruppen auf die Häufigkeit der belegten Nistkasten.

Stärke- klasse	Vorrats- element Nr.	Baumartengruppe sämtliche Anteile in Prozent von 1	Rangkorre- lations- koeffizient	Signi- fikanz
I—IV	1	Gesamtvorrat	sv/ha — 0,33	0,05
	2	Vorrat, Laubbäume	sv/ha + 0,31	0,10
	3	Anteil Laubbäume	% + 0,45	0,01
	4	Vorrat, Nadelbäume	sv/ha — 0,38	0,05
	5	Anteil Nadelbäume	% — 0,46	0,01
IV > 54 cm	6	Vorrat, Laub- und Nadelbäume	sv/ha — 0,14	—
	7	Anteil Stärkeklasse IV	% — 0,02	—
	8	Vorrat, Laubbäume	sv/ha + 0,05	—
	9	Anteil Laubbäume	% + 0,24	—
	10	Vorrat, Nadelbäume	sv/ha — 0,09	—
	11	Anteil Nadelbäume	% — 0,09	—
III 38—50 cm	12	Vorrat, Laub- und Nadelbäume	sv/ha — 0,22	—
	13	Anteil Stärkeklasse III	% — 0,06	—
	14	Vorrat, Laubbäume	sv/ha + 0,15	—
	15	Anteil Laubbäume	% + 0,36	0,05
	16	Vorrat, Nadelbäume	sv/ha — 0,18	—
	17	Anteil Nadelbäume	% — 0,31	0,05
II 26—34 cm	18	Vorrat, Laub- und Nadelbäume	sv/ha — 0,04	—
	19	Anteil Stärkeklasse II	% 0,00	—
	20	Vorrat, Laubbäume	sv/ha + 0,51	0,005
	21	Anteil Laubbäume	% + 0,42	0,05
	22	Vorrat, Nadelbäume	sv/ha — 0,20	—
	23	Anteil Nadelbäume	% 0,00	—
I 14—22 cm	24	Vorrat, Laub- und Nadelbäume	sv/ha + 0,07	—
	25	Anteil Stärkeklasse I	% + 0,19	—
	26	Vorrat, Laubbäume	sv/ha + 0,27	0,10
	27	Anteil Laubbäume	% + 0,25	—
	28	Vorrat, Nadelbäume	sv/ha — 0,01	—
	29	Anteil Nadelbäume	% — 0,03	—
Stärke- klassen- diversität	30	Laubbäume	— + 0,26	0,10

förderliche Einfluss auf die Siedlungsdichte nicht belegen. Da in diesem Stärkeklassenbereich die Siebenschläfer aber zusätzlich noch in Baumhöhlen leben, muss die Nistkastenbelegung mit steigendem Gesamtvorrat sinken, auch wenn die wirkliche Abundanz der Tiere anderen Gesetzmässigkeiten folgt. Es wird indessen durch unsere Beobachtungen doch deutlich belegt, dass der Siebenschläfer vor allem in jenen Waldentwicklungsstufen von den Nistkasten profitiert, die noch wenig Naturhöhlen bergen, und dann auch die starken Stangenhölzer und Baumhölzer erfolgreich besiedeln kann, sofern sich die Laubbäume in genügend hohen Mischungsanteilen vorfinden.

Besonders hervorzuheben ist der negative Einfluss der Nadelbäume auf die Zahl der besetzten Nistkasten. Er tritt zwar innerhalb der einzelnen Stärkeklassen nur andeutungsweise hervor, ist jedoch in unmissverständlicher Weise für den Gesamtvorrat belegt. Damit wird eine bereits von *Baumann* (1949) angeführte Erfahrung zahlenmässig bestätigt; es dürfte aber von wesentlichem Interesse sein, dass ein intensiverer Reinanbau von Nadelbäumen bereits auch schon dann nachteilig wirkt, wenn beide Baumartengruppen in kleinflächigen Mischungsformen vorkommen. Dieser Sachverhalt geht anschaulich aus *Darstellung 2* hervor, wo sich die nadelbaumreichen Abteilungen vorwiegend in einem Bereich mit geringerer Nistkastenbesetzung und mit einer höheren Variabilität der Belegung gruppieren. Neben der starken Bindung an die Laubbäume zählen die kleinen Lebensbezirke und die grosse Ortstreue zu den wesentlichen Ursachen, welche die Anfälligkeit der Tiere für einen stärkeren Anbau von Nadelbäumen bedingen.

Im positiven Sinne hat sich auch die Stärkeklassendiversität der Laubbäume auf das Vorkommen des Siebenschläfers ausgewirkt. Dabei handelt es sich vorwiegend um den günstigen Einfluss der ehemaligen Mittelwälder, denen nicht nur eine hohe Diversität der Brusthöhendurchmesser eigen ist, sondern zugleich auch eine grosse Zahl verschiedenartiger Laubbäume, unter denen einzelne Arten für den Siebenschläfer von besonderer Bedeutung sind.

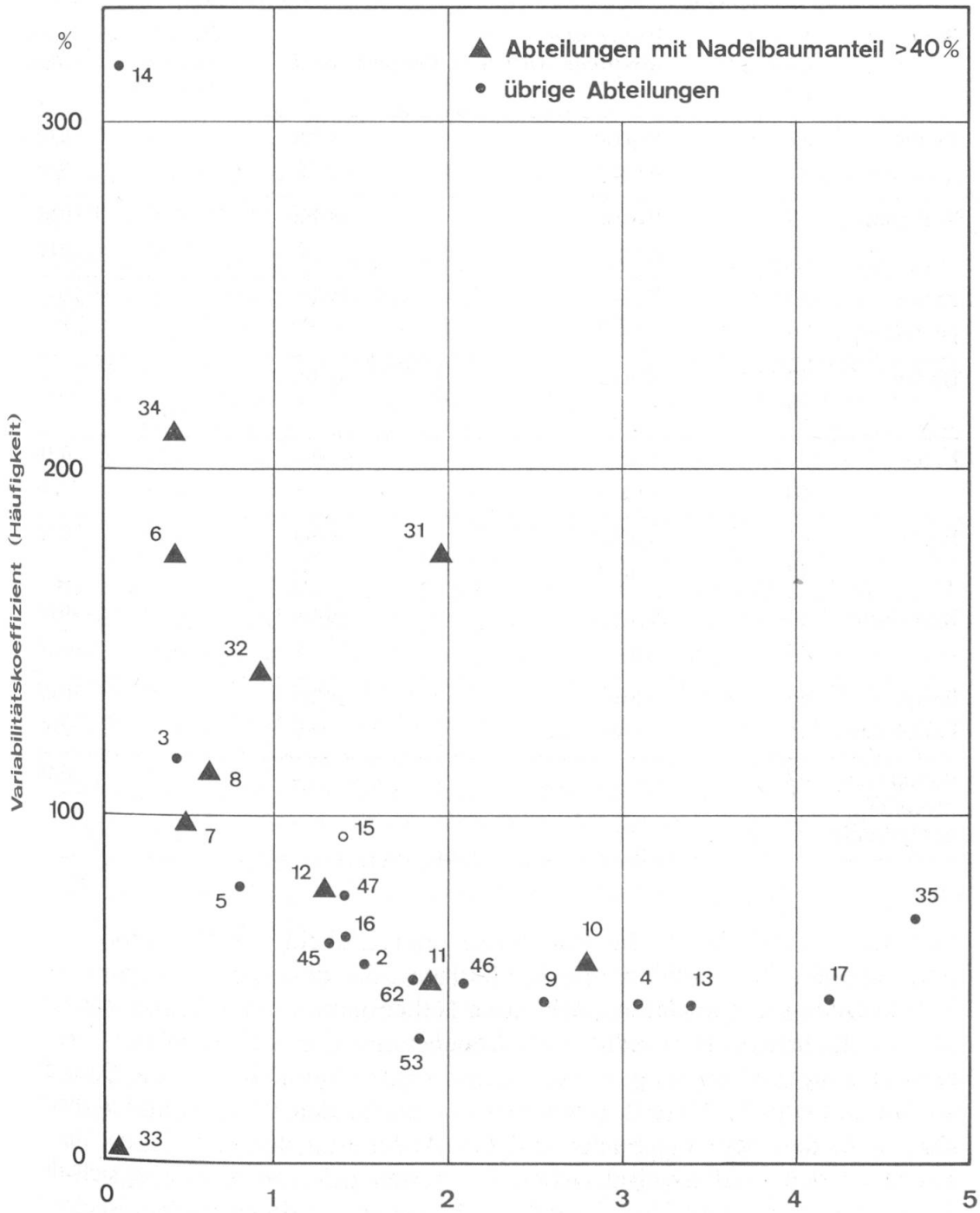
4.3 Auswirkungen der Baumarten auf die Belegung der Nistkasten

Mit einer wohl nicht erwarteten Deutlichkeit wird aus *Tabelle 3* die unterschiedliche Wirkung der einzelnen Baumarten ersichtlich.

Während eine stärkere Vertretung der Fichte und der Weisstanne das Vorkommen des Siebenschläfers wirksam begrenzt, verhalten sich die übrigen Nadelbäume vor allem deshalb neutral, weil sowohl die Lärche als auch die Waldföhre nur in bescheidenem Umfange vorkommen und ihre Bestände stets auch einen Nebenbestand aus Laubbäumen enthalten. Im Gegensatz zu den Nadelbäumen zeigen sämtliche Laubbäume mit Ausnahme der Buche einen gesicherten, positiven Effekt, der sich leicht mit den Nahrungsbedürfnissen dieser Tierart in Zusammenhang bringen lässt. Wie von *Mohr* (1954)

Darstellung 2

HÄUFIGKEIT UND VARIABILITÄT DER VOM SIEBENSCHLÄFER BENÜTZTEN NISTKASTEN, 1967 - 1976



Durchschnittliche Anzahl besetzter Nistkasten. Anzahl pro 10ha u. Jahr.

näher ausgeführt worden ist, liefern nämlich Eichen, Esche, Bergahorn und auch andere Laubbäume wie etwa die Hagebuche oder Aspe wichtige Nahrungsbestandteile in der Form von Knospen, Keimlingen, Blättern oder Sa-

Tabelle 3. Einfluss der Baumarten auf die Häufigkeit des Siebenschläfers in den Nistkasten.

<i>Baumart</i>	<i>Vorrats- element Nr.</i>	<i>Vertretung, sämtliche Anteile in Prozent von 1</i>	<i>Rangkorre- lations- koeffizient</i>	<i>Signi- fikanz</i>	
Fichte	31	Vorrat	sv/ha	— 0,32	0,05
	32	Anteil	%	— 0,36	0,05
Weisstanne	33	Vorrat	sv/ha	— 0,35	0,05
	34	Anteil	%	— 0,35	0,05
übrige Nadelbäume	35	Vorrat	sv/ha	+ 0,05	—
	36	Anteil	%	+ 0,15	—
Buche	37	Vorrat	sv/ha	— 0,13	—
	38	Anteil	%	+ 0,22	—
Eiche	39	Vorrat	sv/ha	+ 0,29	0,10
	40	Anteil	%	+ 0,38	0,05
Esche	41	Vorrat	sv/ha	+ 0,44	0,05
	42	Anteil	%	+ 0,42	0,05
Bergahorn	43	Vorrat	sv/ha	+ 0,39	0,05
	44	Anteil	%	+ 0,29	0,10
übrige Laubbäume	45	Vorrat	sv/ha	+ 0,35	0,05
	46	Anteil	%	+ 0,37	0,05
Baumarten- diversität, Laubbäume	47	—	—	+ 0,31	0,10

men für die Zeit bevor die Buchnüsse oder Eicheln zur Verfügung stehen und auch für den verhältnismässig häufigen Fall, dass die Samenjahre dieser beiden Baumarten ausfallen. Alle diese Nebenbaumarten erweisen sich somit als unentbehrliche Bestandteile im Lebensraum der Siebenschläfer, weil sie zeitweise regelmässig, in gewissen Jahren sogar vollumfänglich die Basis darstellen, auf der die Tiere ihre Körperreserven für den Winterschlaf aufbauen. Da die Samen der Hagebuche und der Ahorne zu den fettreichen, die der Esche zu den kohlenhydratreichen Diasporen gehören, erweisen sich diese Baumarten für diesen Zweck auch als besonders geeignet und es ist demzufolge auch kein Zufall, dass in unserem Fall nicht die gut vertretene Buche,

sondern die übrigen Laubbäume die Bedeutung von Minimumfaktoren erlangen. Für die Vielseitigkeit, vor allem aber auch für die zeitliche Ausgewogenheit des Nahrungsangebotes spielt zudem die Baumartendiversität der Laubbäume eine wesentliche Rolle. Ihr vorteilhafter Einfluss auf die Häufigkeit des Siebenschläfers ist unverkennbar und zeigt auf, dass auch Reinbestände von Buche und Eiche den Lebensbedürfnissen des Siebenschläfers nicht vollwertig entsprechen.

5. Folgerungen

Aus den dargelegten Beobachtungsergebnissen lassen sich die folgenden Schlussfolgerungen ableiten:

- Der negative Einfluss des Siebenschläfers auf die Vogelschutzmassnahmen, wie er noch von *Gerber* (1952) so stark betont worden ist, liess sich für das Gebiet des Lehrwaldes nicht bestätigen. Hier ist die Nistkastenbesetzung durch den Siebenschläfer selbst während Kulminationsjahren derart gering, dass eine allfällige Konkurrenz mit dem Trauerschnäpper — dessen Brutgeschäft noch in die Aktivitätsperiode der Siebenschläfer fällt — nicht ins Gewicht fallen kann.
- Eine direkte Abhängigkeit der Bestandesentwicklung von den Mastjahren der Buche oder Eichen ist nicht gegeben. Auch das Wetter spielte während der Berichtsperiode als populationsdynamischer Faktor eine untergeordnete Rolle, da die Siebenschläfer sich den ungünstigen Witterungseinflüssen durch ihre sehr kurze Aktivitätszeit weitgehend entziehen. Um so regelmässiger bildete sich daher der Massenwechsel aus, wobei mit hoher Wahrscheinlichkeit die bestandesvermindernden Dichteeffekte durch die ungleiche Dispersion der Tiere begünstigt worden sind. Um die Auswirkungen der waldbaulichen Veränderungen in den Abteilungen zu erfassen und abzuklären, ob die Frequenz der Abundanzveränderung auch unter andersartigen Witterungsbedingungen beibehalten wird, ist es wünschenswert, die Vogelschutzanlage auch in Zukunft in unveränderter Anordnung zu erhalten.
- Im Gegensatz zum Gartenschläfer, der ein viel weiteres Nahrungsspektrum besitzt, ist der Siebenschläfer in hohem Masse auf die Nahrungsbestandteile der Laubbäume angewiesen. Da er sich offensichtlich nicht auf das Nahrungsangebot der standortsfremden Nadelbäume umstellen kann, zählt er zusammen mit gewissen Vogelarten zu jenen Tieren, die auf einen intensiveren Nadelholzanbau sehr empfindlich reagieren, wobei als Folge der kleinen Aktionsräume und der grossen Ortstreue sich bereits Nadelreinbestände in der Ausdehnung von 5—15 ha nachteilig auswirken. Andererseits lässt sich die Art aber durch das Aufhängen von Nist-

kasten in den jüngeren Waldentwicklungsstufen dauerhaft fördern, sofern dort ein genügend hoher Anteil an Laubbäumen vorhanden ist.

- Wohl den interessantesten Aspekt unserer Überprüfung liefert die Tatsache, dass Reinbestände einzelner Laubbäume auch wiederum den Lebensansprüchen des Siebenschläfers nicht voll genügen. Vielmehr stellen in seinem Lebensraum neben der Buche und den Eichen auch die Ahorne, Eschen, Hagebuchen und anderen Laubbäume unentbehrliche Siedlungsattribute dar, die es den Tieren ermöglichen, die samenarmen Jahreszeiten und den Ausfall von Mastjahren zu überbrücken.

Obschon der Siebenschläfer in der Schweiz weder wirtschaftlich noch jagdlich wichtig ist, verdient er dennoch wegen seinen besonderen Lebensansprüchen die Aufmerksamkeit der Waldkunde. Um die vielerwähnte Bedeutung des naturnahen Waldbaues für den zoologischen Naturschutz richtig zu verstehen und glaubwürdig zu vertreten, müssen wir uns stets auch darum bemühen, die Wildforschung über den Kreis der jagdbaren Wildarten auszuweiten und versuchen, die wesentlichen Abhängigkeiten der Tiere von den verschiedenen Strukturteilen der Vegetation zu erkennen. Dies ist bei waldbewohnenden Tierarten mit einer allgemeinen Biotopbeschreibung allein nicht möglich.

Résumé

Du dynamisme de la population du loir gris (*Glis glis* L.) dans la forêt d'enseignement de l'EPFZ

Dans la forêt d'enseignement de l'EPFZ, on a valorisé les observations sur l'occupation des nichoirs par le loir gris (*Glis glis* L.) sur une surface boisée de 251 ha. L'enquête concerne la décennie 1967—1976 et englobe en tout 26 divisions différentes avec 535 nichoirs. Les constatations suivantes en résultèrent:

- l'occupation des nichoirs par le loir gris avec en moyenne 7 % des nids suspendus se révéla si faible, qu'une concurrence capitale avec des oiseaux cavernicoles ne peut entrer en ligne de compte.
- les fluctuations de cette espèce durant la période d'observation ne se laissèrent mettre en rapport ni avec les faînéés et les glandées ni avec les facteurs atmosphériques. Par contre, les variations d'abondance observées se déroulèrent de façon absolument rythmique, la fréquence des maxima représentant chaque fois quatre ans. Ainsi, il faut admettre des effets de densité réduisant leur population qui participent aussi chez le loir gris à l'alternance des masses et que ceux-ci ont été fortement favorisés par la répartition inégale des animaux dans l'espace.

- en suspendant des nichoirs dans les plus jeunes stades de développement d'une forêt, nous avantageons le loir gris de façon durable, pour autant que la proportion de feuillus soit suffisante. D'autre part, cette espèce réagit de façon très sensible à l'intensification de la plantation de résineux, des peuplements purs résineux d'une étendue déjà relativement faible ayant sur eux des répercussions défavorables.
- à côté du hêtre et des chênes, les érables, frênes, charmes et autres feuillus représentent également des attributs indispensables à l'installation du loir gris dans son espace vital. Les composants de leur nourriture permettent aux animaux de survivre pendant la saison pauvre en graines et quand les années à fruits font défaut.

Bien que le loir gris ne joue en Suisse un rôle ni pour l'économie ni pour la chasse, il mérite l'intérêt de l'écologie forestière. En compagnie de diverses espèces d'oiseaux, il compte visiblement au nombre des animaux qui réagissent nettement aux changements anthropogènes de la structure de la forêt et qui, ainsi, donnent de précieuses indications sur le fait qu'une sylviculture proche de la nature est importante pour la protection de la faune.

Traduction: R. Beer

Literatur

- Altum, B.*, 1876: Forstzoologie. Band I, Säugetiere. Berlin
- Baumann, F.*, 1949: Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Bern
- Gerber, R.*, 1952: Nagetiere Deutschlands. 2., verbesserte Auflage, Leipzig
- Keller, C.*, 1897: Forstzoologischer Exkursionsführer. Leipzig und Wien
- Mohr, E.*, 1954: Die freilebenden Nagetiere Deutschlands. 3. Auflage, Jena
- Mühlenberg, M.*, 1976: Freilandökologie. Heidelberg
- Schwerdtfeger, F.*, 1968: Demökologie. Hamburg und Berlin
- Turček, F. J.*, 1967: Ökologische Beziehungen der Säugetiere und Gehölze. Bratislava
- van den Brink, F. H.*, 1975: Die Säugetiere Europas. 3. Auflage, Hamburg und Berlin
- Vietinghoff-Riesch, A. von*, 1960: Der Siebenschläfer (*Glis glis* L.). Monographien der Wildsäugetiere, Band XIV, Jena