©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Hercynia N. F., Leipzig 12 (1975) 3, S. 257–319

Aus der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
Wissenschaftsbereich Zoologie (Leiter: Prof. Dr. J. O. Hüsing),
und dem Avifaunistischen Arbeitskreis Mittleres Saaletal, Sitz Weißenfels

Beiträge zur Brutbiologie der Schleiereule, *Tyto alba*, unter besonderer Berücksichtigung der Abhängigkeit von der Feldmausdichte[1]

Von
Manfred Schönfeld und **Georg Girbig**

Mit 17 Abbildungen und 41 Tabellen
(Eingegangen am 18. November 1974)

Inhalt

1. Einleitung ... 258
1.1. Problemstellung ... 258
1.2. Beobachtungsmaterial ... 259
1.3. Arbeitsmethode ... 259
1.4. Definitionen und Abkürzungen ... 260
1.5. Danksagung ... 261
2. Lebensraum ... 261
2.1. Beobachtungsgebiet ... 261
2.2. Revier ... 262
2.2.1. Strukturelle Gliederung ... 262
2.2.2. Nahrungsangebot ... 266
2.2.3. Brutplatzangebot ... 266
2.2.4. Feinde ... 268
2.2.5. Weitere Faktoren ... 270
3. Verhaltensweisen ... 270
3.1. Aktivität ... 270
3.2. Lautäußerungen ... 271
3.3. Bewegungsweisen ... 272
4. Fortpflanzungsbiologie ... 273
4.1. Besetzung der Brutplätze ... 273
4.2. Verpaarung ... 275
4.2.1. Geschlechtsreife der Männchen und Weibchen ... 275
4.2.2. Paarbildung, Zusammenhalt der Paare und Ersatzverpaarungen ... 276
4.2.3. Polygamie ... 276
4.2.4. Alter der Männchen und Weibchen ... 277
4.2.5. Unterschiede in der Verhaltensweise der Geschlechter ... 278

[1] Auf der Grundlage von Ergebnissen aus der Dissertation von M. Schönfeld: „Beiträge zur Populationsdynamik und Ökologie der Schleiereule, *Tyto alba guttata* Brehm, nach sechsjährigen Untersuchungen an einer Population des Mittleren Saaletales", Halle (Saale) 1974.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

4.3. Nestbau und Eiablage ... 279
4.3.1. Nestbau ... 279
4.3.2. Zeitpunkt der Eiablage ... 279
4.3.3. Gelege ... 282
4.3.4. Eier ... 291
4.4. Brut ... 293
4.4.1. Brutdauer und Beteiligung der Partner ... 293
4.4.2. Normalbruten, Früh- und Spätbruten ... 295
4.4.3. Schachtelbruten ... 296
4.5. Aufzucht der Jungvögel ... 297
4.5.1. Schlüpfen der Jungvögel ... 297
4.5.2. Hudern und Füttern der Jungvögel ... 299
4.5.3. Verhalten und Verweilen der Altvögel am Brutplatz ... 300
4.5.4. Nestlingszeit ... 301
5. Jugendentwicklung ... 303
5.1. Wachstum ... 303
5.2. Gefieder ... 310
5.3. Entwicklungsverlauf ... 313
6. Zusammenfassung / Summary ... 313
Schrifttum ... 315
Anhang ... 318

1. Einleitung

1.1. Problemstellung

Die Ökologie der Schleiereule ist durch eine ganze Reihe von spezifischen Besonderheiten gekennzeichnet, die insbesondere durch ihre enge Bindung an ihre Hauptnahrung, die Feldmaus (*Microtus arvalis* Pallas), und deren Gradationen hervorgerufen werden (Uttendörfer, 1939). Des weiteren erreicht die kosmopolitisch verbreitete Art in Europa die nördliche Grenze ihrer Verbreitung mit der mittleren Jahresisotherme von 6 °C (Voous, 1962), wobei sie im mittleren und nördlichen Europa auf Grund ihrer Unfähigkeit, genügend Depotfett zu speichern, in schneereichen Wintern große Verluste erleidet (Piechocki, 1962).

Durch diese und weitere Faktoren ist die Brutbiologie der Art durch eine ganze Reihe interessanter Besonderheiten gekennzeichnet. Zur Untersuchung der Fragen der Ökologie und Populationsdynamik[1] wurde in einem etwa 1000 km² großen, im mittleren Saaletal gelegenen Gebiet in den Jahren 1968 bis 1974 die gesamte turmbrütende Population der Schleiereule kontrolliert.[2] Der Art kommt dabei in diesem Gebiet eine besondere Rolle zu, da über 85 % ackerbaulich genutztes Gelände mit einer großen Anzahl von Dörfern vorhanden ist und somit ihre Ansprüche fast überall eine optimale Besiedlung in Abhängigkeit von den Populationsschwankungen der Feldmaus gestatten.

Letztlich sei noch auf die nicht unbedeutende Rolle der Art bei der biologischen Schädlingsbekämpfung verwiesen, da sie auf Massenvermehrungen der Feldmaus dahingehend reagiert, daß in solchen Jahren zwei Jahresbruten mit Jungenzahlen von 8 bis 11 Jungvögeln pro Brutpaar durchgeführt werden. Legt man einen täglichen

[1] In dieser Arbeit wird auf die Probleme der Populationsdynamik nicht im Detail eingegangen.

[2] In einer Reihe von Fällen wird die Auswertung auf den Zeitraum 1968 bis 1972 bezogen, da die Jahre 1973 und 1974 nur noch zur Sammlung und Ergänzung bestimmter Angaben genutzt wurden.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Nahrungsbedarf pro Eule von zwei bis drei Beutetieren in Feldmausgröße der Ernährung zugrunde, so läßt sich leicht ermitteln, welche Rolle dem Schutz der Art zukommen sollte.

1.2. Beobachtungsmaterial

Im Untersuchungszeitraum wurden an 78 Brutplätzen 308 Bruten (Gelege bzw. Jungvögel) festgestellt. Dabei konnten 1094 Schleiereulen gefangen und mit Ringen der Vogelwarte Hiddensee markiert werden, darunter 26 ♂♂, 51 ♀♀ und 1017 Jungvögel. Bis zum 30. 10. 1974 kamen 183 Exemplare zur Rückmeldung oder konnten selbst zu Kontrollzwecken gefangen werden, davon 34 als Altvögel und 149 als Jungvögel beringte Tiere, das sind 16,7 % aller Beringten.

37 Exemplare sind an den im Untersuchungsgebiet liegenden Brutplätzen als Brutvögel wiedergefangen worden, darunter 27 als Altvögel und 10 als Jungvögel beringte, die meisten drei- bis fünf-, einzelne bis zu zehnmal. Morphologische Werte wurden an 26 ♂♂, 51 ♀♀ und 354 Jungvögeln selbst gesammelt.

Weiterhin konnte auf die Gewichte von 136 ♂♂, 154 ♀♀ und 46 Jungvögeln zurückgegriffen werden, die Piechocki im Wissenschaftsbereich Zoologie der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle sammelte. 72 Gelege mit 357 Eiern wurden gemessen und gewogen.

1.3. Arbeitsmethode

Im Gebiet wurden zunächst die vorhandenen zwei Städte, sieben Kleinstädte und 254 Dörfer auf das Vorhandensein geeigneter Brutmöglichkeiten wie Kirchen, Türme usw. untersucht. Das Ergebnis zeigt Tab. 1.

Tabelle 1. Zusammenstellung der vorhandenen Türme und Brutmöglichkeiten

Bezeichnung	Anzahl gesamt	Anzahl der Türme oder sonstigen Brutmöglichkeiten	Anzahl der Türme mit Brutmöglichkeiten	Maximal von *Tyto alba* beflogen
Städte	2	20	16	2
Kleinstädte	7	12	8	2
Dörfer	254	178	142[1]	99
	263	210	166	103

[1] Zuzüglich von fünf Taubenschlägen gemäß Tab. 2 ergeben sich insgesamt 147 Brutmöglichkeiten in den Dörfern.

Alle Brutmöglichkeiten sind jährlich mindestens zweimal, die Brutplätze bis zu achtmal kontrolliert worden. Am zweckmäßigsten erfolgt die Kontrolle der Brutplätze an Tagen mit stürmischem Wetter, da dann ein leichterer Fang der Altvögel auf Grund einer größeren Eigengeräuschkulisse der Gebäude, in denen sich die Brutplätze befinden, möglich ist.

Parallel dazu wurde zur Balzzeit in verschiedenen besetzten und nicht besetzten Orten verhört, um Aussagen zur Sicherheit der Kontrollergebnisse zu erhalten.

Nach Möglichkeit wurden die Altvögel gefangen, jeder Brutplatz, soweit zugänglich, erstiegen und augenscheinlich kontrolliert. Die dabei im Untersuchungszeitraum zum Zwecke der Kontrolle der Brutplätze zurückgelegten Kilometer betragen mit Pkw etwa 5200 km und mit anderen Fahrzeugen etwa 3300 km. Insgesamt erfolgten 1447 Kontrollen der Dörfer und Kleinstädte, die Brutmöglichkeiten aufweisen.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

1.4. Definitionen und Abkürzungen

In der vorliegenden Arbeit ist eine Reihe von Begriffen definiert, um Unklarheiten in der Auslegung von vornherein auszuschalten.

Bruterfolg eines Geleges – Darunter wird verstanden, daß mindestens ein Jungvogel flügge wird

Erfolgreich geschlüpfte Bruten – Anteil der Bruten mit Schlupferfolg an der Gesamtzahl, bezogen auf jeweils eine Brutperiode

Schlupferfolg eines Geleges – Erfolgreiches Schlüpfen von mindestens einem Jungvogel

Schlupfverlust – Differenz der Eizahl pro Gelege und der Anzahl der geschlüpften Jungvögel pro Brutpaar

Nestlingssterblichkeit – Differenz zwischen der Anzahl der geschlüpften und der flüggen Jungvögel pro Brutjahr

Brutjahr – Laufendes Kalenderjahr von Januar bis Dezember

Lebensjahr – Absolutes Alter des Exemplars, unabhängig vom Kalenderjahr, bezogen auf die Geburt

Schachtelbrut – liegt dann vor, wenn der Abstand der Ablage des ersten Eies des zweiten Jahresgeleges, eine erfolgreiche erste Brut voraussetzt, durchschnittlich 60 Tage beträgt, bezogen auf die Ablage des 1. Eies des ersten Jahresgeleges

Normaljahre – Jahre, in denen die Ernährungsgrundlage für die Art, bezogen auf die Hauptnahrungsquelle (*Microtus arvalis*), bereits im April/Mai so ausreichend ist, daß mindestens 70 % der Brutpaare in diesem Zeitraum ihre Gelege beginnen und erfolgreich brüten

Mangeljahre – Jahre, in denen die Ernährungsgrundlage, bezogen auf *Microtus arvalis*, so gering ist, daß keine Zweitbruten erfolgen und die Ablage des ersten Eies des ersten Geleges im Mai oder später liegt

Erfolgsjahre – Jahre, in denen die Ernährungsgrundlage, bezogen auf *Microtus arvalis*, so reichlich ist, daß etwa 65 % der Brutpaare zwei Bruten erfolgreich durchführen. Solche Jahre treten immer dann auf, wenn der Kulminationspunkt der Gradation von *Microtus arvalis* mit vorausgegangenen milden Wintern und aufgefüllten Revieren zusammenfällt

♀ bzw. ♂ 1 bis *n* bedeutet die Kennzeichnung des entsprechenden Altvogels gemäß Anhang 1

Jahresklasse – Unter dem Begriff Jahresklasse werden in Anlehnung an die im Beringswesen übliche Betrachtungsweise alle beringten Jungvögel eines Brutjahres einer Art unabhängig von der Brutenzahl zusammengefaßt

Untersuchungszeitraum – Als Untersuchungszeitraum werden die Jahre 1968 bis 1974 bezeichnet. In einigen Fällen gingen Untersuchungen jedoch nur bis zum Jahre 1973

Brutorttreue – Festhalten der Altvögel am einmal gewählten Brutplatz

Umsiedlung – Wechsel des Brutortes durch Altvögel im Verlaufe eines oder verschiedener Jahre um mindestens 5 km

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Auffüllung – Ansiedlung von Jungvögeln innerhalb eines Umkreises von 25 km vom Geburtsort

Erfolgreiche Bruten – Anteil der Bruten mit Bruterfolg an der Gesamtzahl, bezogen auf jeweils eine Brutperiode

1.5. Danksagung

Die oben angeführte Dissertation von M. Schönfeld betreute Herr Prof. Dr. J. O. Hüsing mit außerordentlichem Interesse und stetem Wohlwollen.

Herrn Dr. R. Piechocki danken wir für viele anregende und kritische Hinweise, die jederzeit bereitwillige Unterstützung bei der Beschaffung spezieller Literatur, die Teilnahme an Kontrollen der Brutplätze und für seine Überlassung einer größeren Anzahl an toten Exemplaren gesammelter Werte sehr herzlich.

Unser Dank gilt weiterhin den Mitgliedern des „Avifaunistischen Arbeitskreises, Mittleres Saaletal", Sitz Weißenfels, insbesondere den Herren Heinz Sturm, Freyburg, und W. Ernst, Naumburg, die über mehrere Jahre an einem Teil der Brutplätze Kontrollen durchführten. Außerdem danken wir den Herren H. Senf, J. Senf und W. Klebb, Weißenfels, für die Teilnahme an gemeinsamen Kontrollen der Brutplätze.

Den Mitgliedern des Pflanzenschutzamtes beim Rat für Landwirtschaftliche Produktions- und Nahrungsgüterwirtschaft des Bezirkes Halle, G. Heinze und G. Scheibler, sei für die bereitwillige Überlassung der Dichtebestimmungen der Feldmaus gedankt.

Letztlich danken wir den Pfarrern bzw. Beauftragten der etwa 100 in kürzeren Zeitabständen kontrollierten Kirchen, die mit wenigen Ausnahmen die Untersuchungen durch die Gewährleistung jederzeitigen Zuganges unterstützten.

2. Lebensraum

2.1. Beobachtungsgebiet

Das Gebiet besitzt eine Ausdehnung von etwa 1000 km² (Abb. 1). Es ist reich strukturiert, wobei etwa 45 km² mit Gehölzen (Wäldern, Restgehölzen oder Hecken) bestanden sind. Im Untersuchungsgebiet liegen mit Weißenfels und Naumburg zwei mittelgroße Städte mit einer Gesamtfläche von etwa 20 km², die, ebenso wie sieben Kleinstädte und 254 Dörfer mit einer Gesamtfläche von 32 km², dem Gebiet ein wesentliches Gepräge geben und in denen *Tyto alba* ihre ökologischen Ansprüche mehr oder weniger optimal erfüllt findet. Gleichzeitig wird es neben Saale und Unstrut, die es mit etwa 81 Stromkilometern durchfließen, von zahlreichen Bachtälern in einer Länge von etwa 280 km durchschnitten. Damit sind etwa 42 km² der Fläche Fluß- und Bachtäler. Der Hauptteil des Gebietes von etwa 850 km² ist ackerbaulich genutztes Gelände, auf dem Weizen, Zuckerrüben, Roggen und Kartoffeln angebaut werden. Letztlich wird es von etwa 1040 km Landstraße durchzogen, die eine gewisse Rolle bei der Ernährung der Art spielen.

Bezüglich der geologischen Beschreibung sei auf Henkel: „Geologische Heimatkunde der Naumburger Gegend" (1936) verwiesen.

Klimatische Angaben finden sich im „Klimaatlas der DDR" (1953) und im „Atlas des Saale- und mittleren Elbegebietes" von O. Schlüter und O. August (1958). Eine ausführliche Beschreibung findet sich auch bei Schönfeld (1974 a).

Im Rahmen dieser Betrachtungen soll von den klimatischen Faktoren nur die Niederschlagsmenge untersucht werden, da sie für die Entwicklung der Population des Hauptnahrungstieres, der Feldmaus, von Bedeutung ist. Die monatlichen Niederschlagsmengen der Jahre des Untersuchungszeitraumes sind in Abb. 2 im Zusammenhang mit der Entwicklung der Population der Feldmaus dargestellt.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

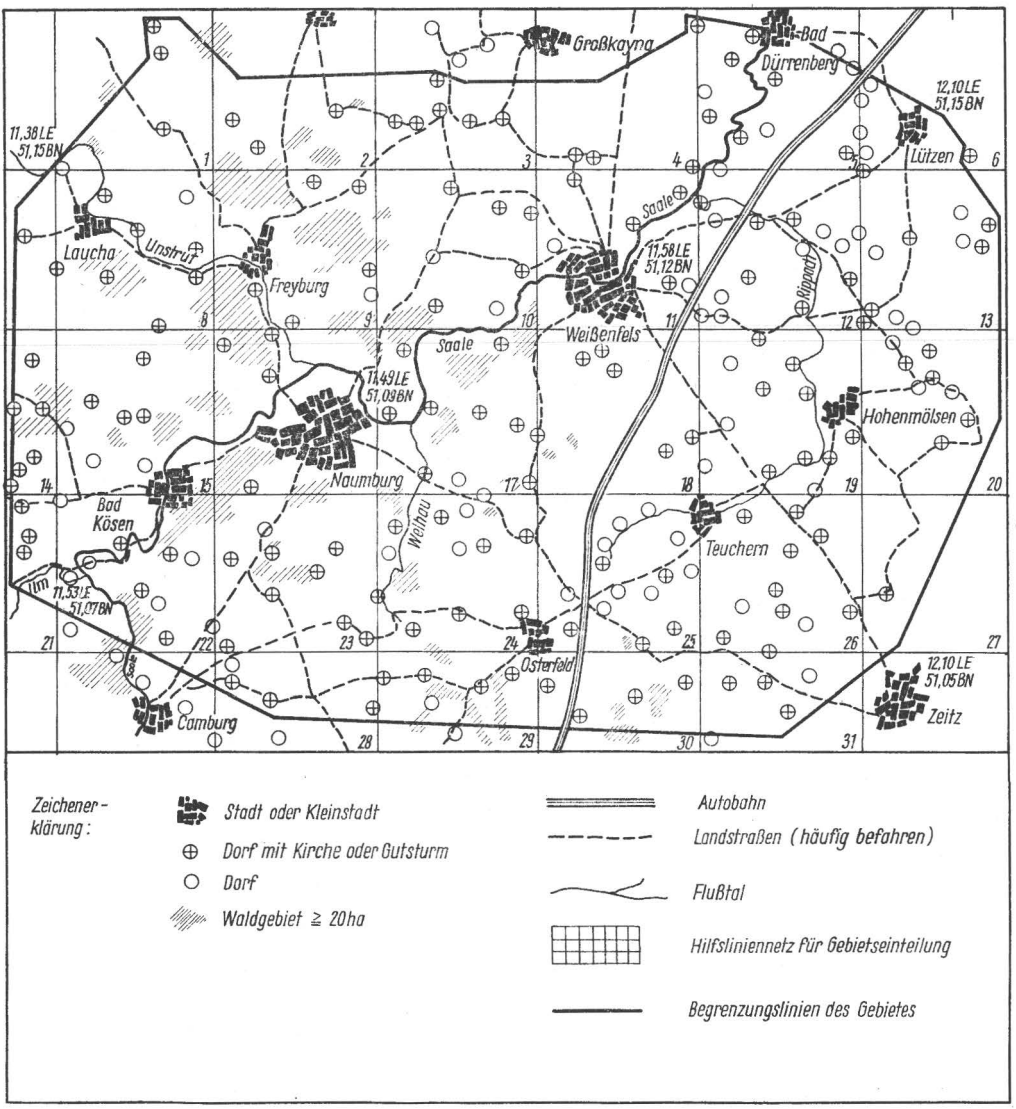

Abb. 1. Lage des Untersuchungsgebietes im Mittleren Saaletal

2.2. Revier

Im Revier der Schleiereule im Untersuchungsgebiet wirken verschiedene ökologische Faktoren, die jedoch eine unterschiedliche Bedeutung besitzen.

2.2.1. Strukturelle Gliederung

Im Ergebnis der Untersuchungen wurde festgestellt, daß das Revier der Art durch nachfolgende Strukturelemente charakterisiert werden kann:

- hohe Gebäude wie Kirchen, Türme, Windmühlen usw. mit wenig gestörten, größeren, halbdunklen Brutplätzen (Territorien), die im allgemeinen einen bequemen An- und Abflug gewährleisten;

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

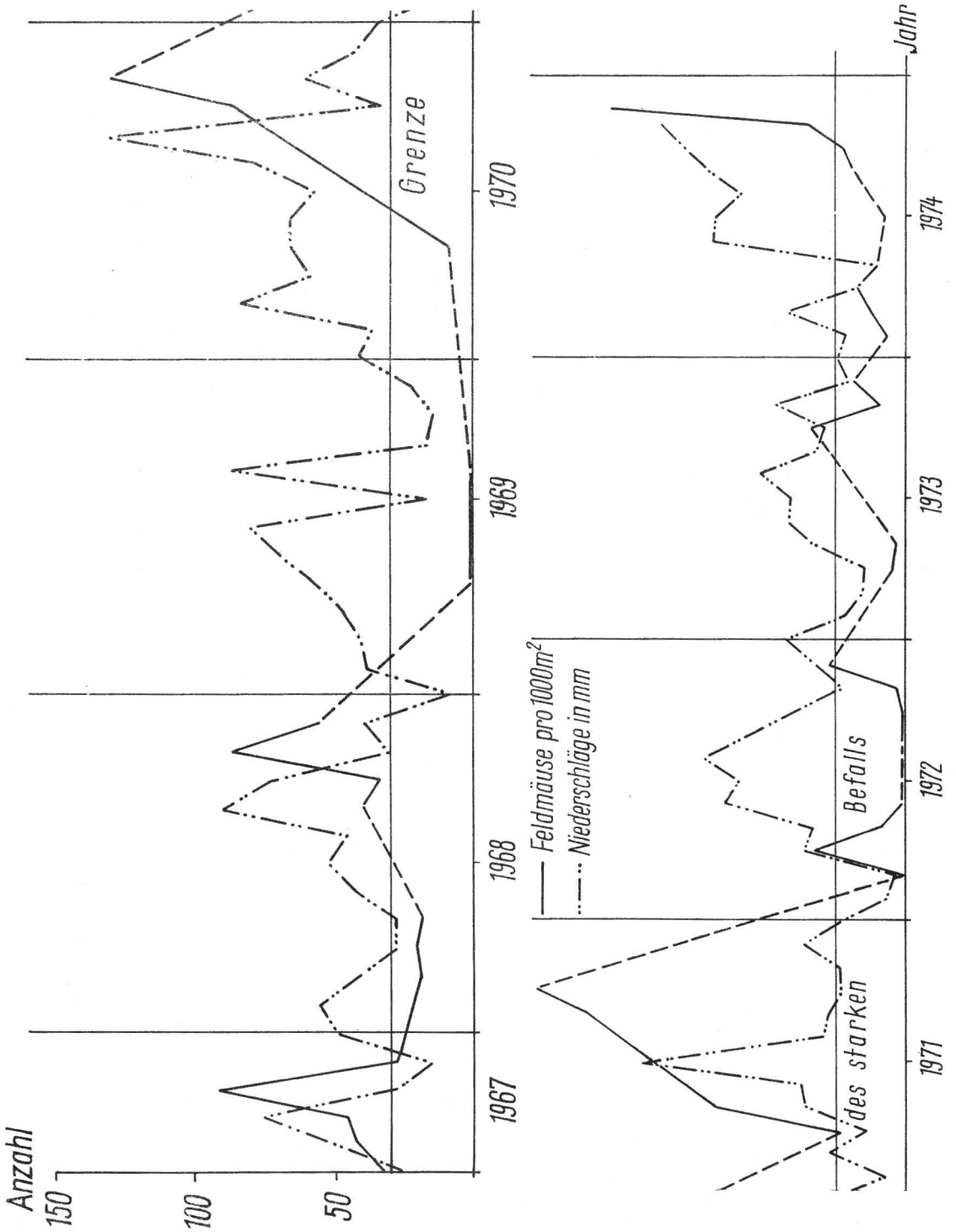

Abb. 2. Entwicklung des Bestandes der Feldmaus und der Niederschläge im Zeitraum 1967–1974

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

- das Vorhandensein einer Mindestanzahl von Scheunen, Speichern oder größeren Stallungen, die im Winter und bei Schlechtwetterperioden zur Nahrungssuche bzw. als Tageseinstände der Altvögel benutzt werden (Abb. 3);

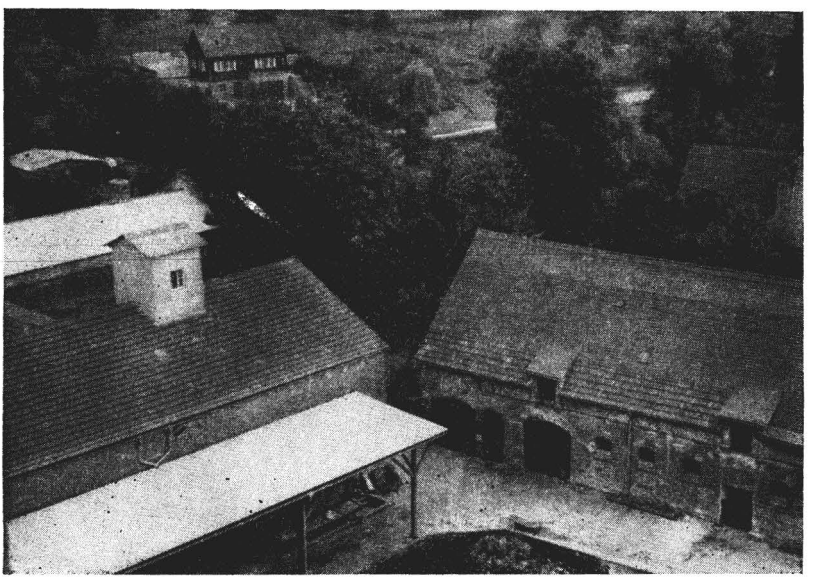

Abb. 3. Blick vom Brutplatz einer Schleiereule auf einen Tageseinstand (Aufnahme Dr. M. Schönfeld)

- die Lage der beiden vorstehend genannten Strukturelemente in der offenen Feld- oder Wiesenlandschaft bzw. in Bachtälern (Abb. 4).

Abb. 4. Lage der Kirche Nißmitz vom Typ 4 im typischen Biotop im Unstruttal bei Freyburg (Aufnahme H. Sturm)

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Diese Strukturelemente zeigen jedes über längere Zeit, also auch in Mangeljahren, besetzte Schleiereulenrevier. Diese Bedingungen werden in der Regel von den im Gebiet vorhandenen Dörfern erfüllt, soweit sie eine Kirche geeigneten Typs enthalten.

Die zwei Städte bieten zwar selbst viele Brutmöglichkeiten; Naumburg besitzt zum Beispiel vier Kirchen, einen Dom und fünf weitere Gebäude mit Türmen, aber kaum Möglichkeiten der Nahrungsaufnahme im Winter und bei Schlechtwetterperioden, insbesondere in längeren Zeiträumen großer Niederschlagsintensität, so daß, wie erwartet, in den Städten nur in den Jahren mit großem Populationsdruck je ein Brutpaar festgestellt werden konnte, sie werden deshalb in die Untersuchungen nicht einbezogen. Das gleiche trifft auf fünf der sieben Kleinstädte zu. Von den 254 Dörfern bzw. Großgemeinden enthalten 159 eine Kirche, vier haben Kirchen, aber ohne Turm, und 91 keine Kirche.

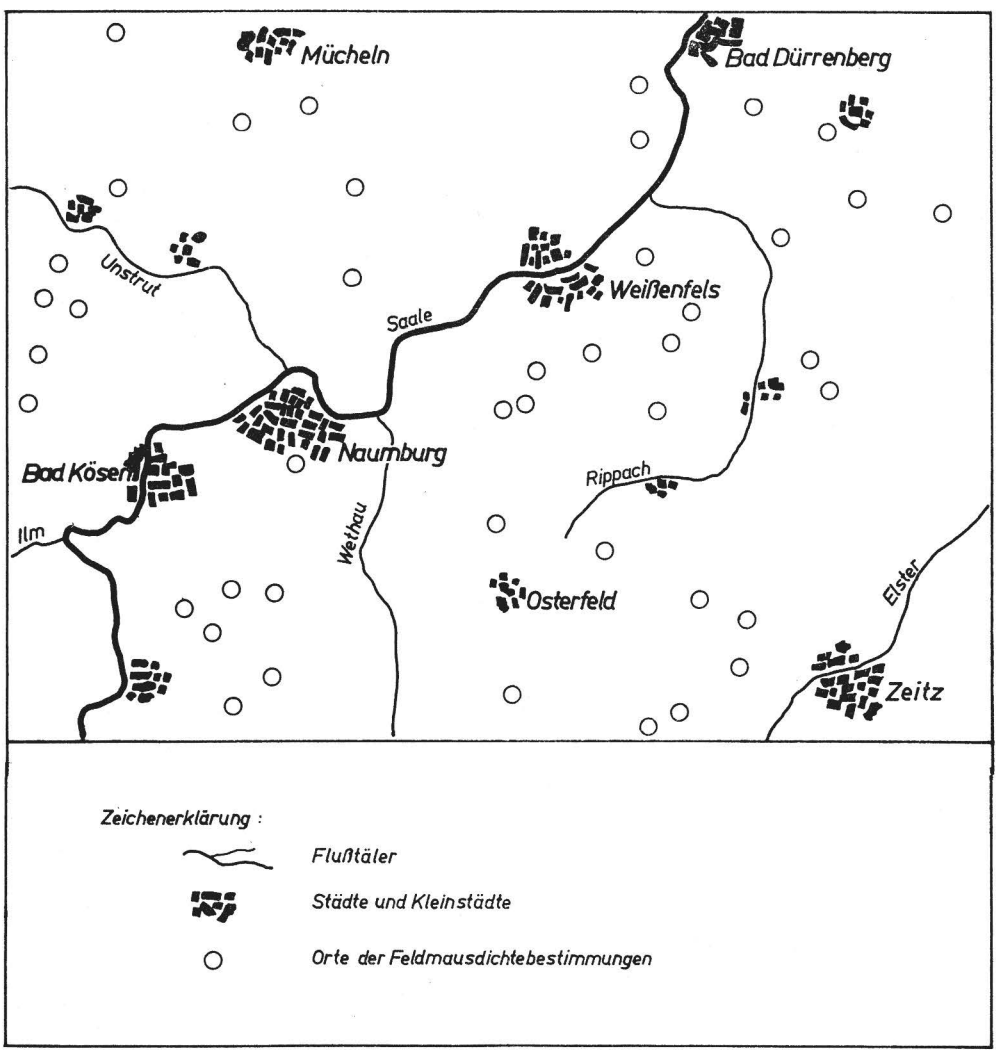

Abb. 5. Gebietsverteilung der Kontrollflächen der Feldmausdichtebestimmungen

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

2.2.2. Nahrungsangebot

Während der Brutperiode stellt die Feldmaus den Hauptanteil der Nahrung, daneben konnten in untergeordnetem Maße andere Muriden, insbesondere der Gattungen *Apodemus* und *Arvicola,* sowie Vertreter der Ordnung Insektivora festgestellt werden. Während der Brutperiode der Normaljahre wird gelegentlich, in Mangeljahren und im Winter regelmäßig auf Vögel, insbesondere Haussperling und Feldsperling, die in den Dörfern zu den dominanten Vogelarten zählen, zurückgegriffen.

Die Dichte der Feldmaus, die als Hauptnahrungsquelle dient, wurde dabei im Gebiet in den Jahren 1967–1974 sowohl im Jahresrhythmus als auch bezüglich ihrer räumlichen Verteilung untersucht.

Insgesamt gesehen ergaben sich die größten Feldmausdichten in den etwas höhergelegenen Löß- bzw. Trockenrasengebieten, während die Werte in den Fluß- und Bachtälern und an den Rändern der Waldgebiete merklich geringer sind.

Charakteristisch ist der Dichteanstieg der Feldmaus im Jahresverlauf, der regelmäßig, auch in den Jahren des Zusammenbruches der Population, eine merkliche Herbstspitze aufweist. Die Werte der Dichte der Feldmaus in Abhängigkeit der Jahre und in Relation zu den mittleren Monatsmengen der Niederschläge zeigt Abb. 2. Daraus ist ersichtlich, daß die Spitzenwerte der Feldmausdichte jeweils mit dem Minimum der Niederschlagsmenge korrelieren.

Abschließend noch einige allgemeine Bemerkungen zur Feldmausdichtebestimmung. Die Bestimmungen erfolgten auf Probeflächen von 1000 m² sowohl auf Getreide- als auch auf Rotklee- und Luzernefeldern durch Fallenfang – 100 Fallen pro 1000 m² – bzw. ab 1970 durch die Lochzählmethode – Zutreten der Löcher und Kontrolle der wiedergeöffneten –, wobei 2,4 bzw. 2,0 Löcher je Feldmaus zugeordnet wurden. Die Verteilung der Probeflächen im Untersuchungsgebiet zeigt Abb. 5. Ein Gradations-

Tabelle 2. Zusammenstellung der Typen der Kirchtürme nach baulichen Gesichtspunkten

Typ	Charakterisierung des Typs	Anzahl	davon besetzt als Brut- oder Aufenthaltsplatz
1	alte Feldsteinkirchen mit rundem oder eckigem Turm oder andere Kirchen mit niedrigem Turm	54	7–24
1 a	wie 1, jedoch 2 oder mehr Türme	2	0–2
2	größere Kirchen mit hohen, meist schlanken Türmen	40	5–21
3	kleinere Kirchen mit aufgesetztem kleinem Rund- oder Eckturm	15	0–3
4	Kirchen mit Turm und Laterne	45[1]	16–39
4 a	wie 4, aber Laterne mit Turm in einer Einheit	5	3–5
5	große Kirchen mit mehreren Türmen, Schiffen, Nebentürmen	2	1
6	Gebäudemauern und Türme sonstiger Art	3	0–3
7	Taubenschläge und Scheunenböden	5	0–5

[1] Mit vier Gutsgebäuden, die ebenfalls einen Turm mit Laterne besitzen.

Den Typ 4, an dem 2/3 aller Bruten registriert wurden, zeigt Abb. 6.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

gipfel wurde im Untersuchungszeitraum überwiegend im Herbst 1970 bis Sommer 1971 verzeichnet. 1967/68 war gleichfalls ein Gradationsjahr, jedoch nicht so deutlich wie 1971, während die Jahre 1969 und 1972 echte Mangeljahre darstellten. Weitere Details zu den Einzeljahren siehe bei Schönfeld (1974 a).

2.2.3. Brutplatzangebot

Im Verlaufe der Untersuchungen zeigte sich, daß die Kirchtürme und sonstigen Brutmöglichkeiten auf Grund ihrer baulichen Besonderheiten zweckmäßigerweise in sechs Haupttypen und drei Nebentypen eingeteilt werden können (Tab. 2).

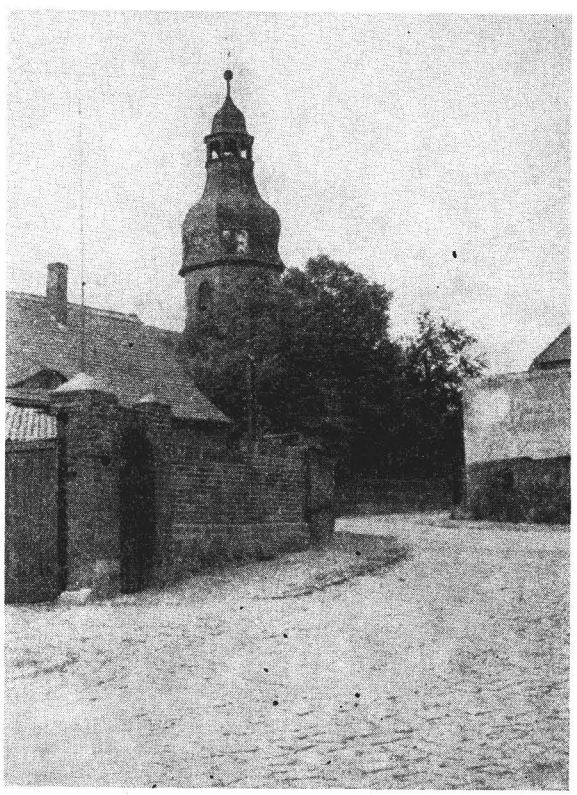

Abb. 6. Kirche vom Typ 4 im Spergau bei Leuna (Aufnahme Dr. Piechocki)

Die Brutplätze der Typen 4 und 4 a entsprechen den ökologischen Ansprüchen der Schleiereule optimal. Sie sind charakterisiert durch einen abgeschlossenen Raum in Form einer aufgesetzten oder fest verbundenen „Laterne" mit ein oder zwei freien unterhalb liegenden Einflugöffnungen.

Der Inhalt der Räume betrug durchschnittlich $d_{15} = 2{,}9$ m², die Bodenflächen abzüglich der Einflugöffnungen $d_{15} = 2{,}1$ m².

Auf diesen Bodenflächen liegen stets Gewölle oder zerfallene Gewöllreste, die bis zu 30 cm hoch sein können. Dies Räume sind völlig zugfrei, mäßig dunkel, störungsfrei und enthalten höhergelegene Sitzgelegenheiten in Form von hervorstehenden Balken

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

oder Brettern, die während der Brutzeit vom ♂, in der Zeit der Betreuung der Jungvögel in einer Reihe von Fällen von ♂ und ♀ als Tageseinstände benutzt werden.

Die Brutplätze des Typs 2 befinden sich dagegen zwischen den aufliegenden Balken der Dachstühle auf dem Mauerwerk oberhalb der Glockenstühle und erfüllen die Ansprüche der Art nur in wenigen Fällen einigermaßen optimal. Sie sind in der Regel heller und zugiger. Sie sind flächenmäßig kleiner: $d_8 = 0{,}4$ m² und nicht geschlossen, so daß auch größere Verluste durch von den Altvögeln bei der Flucht heruntergerissene oder abgestürzte Jungvögel auftreten. Durch die Pflege der Uhren oder durch öfteres Läuten der Glocken bedingt, werden diese Brutplätze jedoch mindestens ein- bis zweimal wöchentlich gestört.

Tabelle 3 zeigt den Anteil der ausgemessenen Brutplätze, Tab. 4 den der kontrollierten, besetzten, zugänglichen Brutplätze nach Typen und Jahren für das Untersuchungsgebiet. – Als zugänglich werden alle die Brutplätze betrachtet, bei denen eine exakte Kontrolle der Nestmulde oder Nische zum Zwecke der Erfassung des Geleges oder der Jungvögel möglich war.

Tabelle 3. Zusammenstellung der ausgemessenen Brutplätze (Territorien)

Typ	Anzahl der gemessenen Brutplätze	Größe der Brutnische in m²	Anzahl der Brutnischen bzw. Teilflächen	Fläche für Einflugöffnung in m²	Gesamtfläche für Brutmöglichkeit in m²	Bemerkungen
1	8	0,34	6	1[1]	2,04	
2	8	0,44	4–5	1[1]	2,20	
4	15	2,28	1	0,18–0,20	2,03	
4[2]	4	0,15	5–6	1[1]	0,90	
4 a	4	4,06	1	0,2–0,4	3,64	
7	6	4,50	1	0,2–0,4[1]	4,50	4 Taubenschläge auf Hausböden; 2 unter Scheunendächern

[1] Bei diesen Typen geht die Fläche der Einflugsöffnung nicht von der gesamten Bodenfläche des Brutplatzes ab.

[2] Laterne mit Balkenlage, wobei jedoch der Boden nicht geschlossen ist.

2.2.4. Feinde

Als einziger potentieller Feind der Art, dabei insbesondere der Bruten, tritt im Gebiet nur der Steinmarder (*Martes foina* Erxleben) auf. Altvögel werden wohl nicht behelligt, da an Plätzen seines Auftretens zwar keine Bruten mehr erfolgen, aber diese Plätze in der Regel noch als Aufenthaltsplätze bzw. Tageseinstände der Altvögel benutzt werden. Am Brutplatz 78 wurde zum Beispiel am 1. 8. 1972 ein Steinmarder in der Balkenlage des Glockenstuhles angetroffen, trotzdem saß etwa 9 m höher ein ♀ von *Tyto alba* im Tageseinstand. Tritt der Marder nicht mehr auf, so werden solche Türme auch wieder besiedelt, 1972 beispielsweise vier Türme. Im Untersuchungszeitraum wurde der Steinmarder in insgesamt 22 Türmen nachgewiesen.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tabelle 4. Zusammenstellung aller Jahresbruten nach Brutplätzen

Typ	Bruten 1968 erste	1968 zweite	1969 erste	1969 zweite	1970 erste	1970 zweite	1971 erste	1971 zweite	
1	9	—	2	—	2	2	9	4	
1 a	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	9	1	2	—	5	2	8	5	
3	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	23	4	9	—	20	6	30	22	2[1]
4 a	4	—	2	—	2	1	4	4	
5	—	—	—	—	1	1	—	—	
6	1	1	—	—	2	—	1	—	
7	4	—	—	—	—	—	3	—	
Summe	50	6	15	—	32	12	55	35	2[1]

	Bruten 1972 erste	1972 zweite	1973 erste	1973 zweite	1974 erste	1974 zweite	1968—1974 erste	1968—1974 zweite		Summe aller Bruten und Jahre
1	7	—	1	—	1	1	31	7		38
1 a	—	—	—	—	—	—	—	—		—
2	5	1	3	—	7	6	39	15		54
3	—	—	—	—	—	—	—	—		—
4	15	3	13	—	19	8	129	43	2[1]	174
4 a	5	2	1	—	—	—	18	7		25
5	1	—	—	—	—	—	2	1		3
6	—	—	—	—	—	—	4	1		5
7	2	—	—	—	—	—	9	—		9
Summe	35	6	18	—	27	15	232	74	2[1]	308

[1] zwei dritte Bruten.

In drei Fällen wurde der Waldkauz als erfolgreicher Nistplatzkonkurrent gefunden, dabei wurde in einem Falle das im Februar gezeitigte Zweiergelege des Waldkauzes infolge eines Temperatureinbruches, der bei werten um – 10 °C etwa 15 Tage andauerte, aufgegeben, und die Schleiereulen brüteten im gleichen Jahr noch zweimal in der gleichen Brutnische.

Der Turmfalke brütete an vielen Stellen in unmittelbarer Nähe neben *Tyto alba,* so an den Brutplätzen 16 und 53 in nur 2 m Entfernung. Dies deckt sich auch mit den von Kiefer (1892), Coombes (1932), Roßdeutscher (1939) und Fellows (1967) beschriebenen Ergebnissen. Everredt (1968) weist jedoch auf eine Beobachtung hin, wonach ein Turmfalke an einem Wintertage einer Schleiereule eine geschlagene Feldmaus abjagte.

Auch die Dohle brütete an verschiedenen Stellen im gleichen Turm mit *Tyto alba.* Drei Bruten von *Tyto alba* erfolgten sogar direkt in Dohlennestern. Analoge Feststellungen trafen auch Schimmelpenninck (1927) und Haverschmidt (1931) für die Niederlande.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Stark von verwilderten Haustauben frequentierte Türme werden nach unseren Feststellungen in der Regel von *Tyto alba* gemieden. In einem Falle brütete jedoch ein Brutpaar über mehrere Jahre hinweg inmitten von 12 bis 15 Paaren der Haustauben auf dem Zwischenboden eines Turmes, wobei die Jungvögel von *Tyto alba* nur 30 cm vom nächsten Taubennest entfernt saßen. Eine ähnliche Brut wurde auch von Knauthe (1887) beschrieben.

Gelegentliche Verluste der Bruten, insbesondere der Gelege oder Jungvögel treten durch den Menschen direkt, durch Störungen der Brutplätze, oder indirekt, durch allzu intensive Instandhaltungsarbeiten an den Kirchen auf.

Reste des Exemplars, das den Ring Hiddensee 312 968 trug, wurden in einer Rupfung gefunden. Der Vogel wäre an diesem Tage, dem 25. 12. 1968, als die Rupfung gefunden wurde, 173 Tage alt gewesen. Da zu diesem Zeitpunkt eine geschlossene Schneedecke bereits seit 19. 12. 1968 bei Temperaturen zwischen – 3 und – 8 °C zu verzeichnen war, besteht die Möglichkeit, daß er bei verfrühter Jagdausübung von einem Tagraubvogel geschlagen wurde. Weitere Angaben zu Greifvogelverlusten siehe bei Schönfeld (1974 b).

2.2.5. Weitere Faktoren

Entscheidend für die regelmäßige Besetzung der Brutplätze ist neben anderen Faktoren auch eine nicht zu häufige Störung durch Pflegearbeiten oder sonstiges Begehen der Türme. Dieser Faktor ist bei den mit Abstand am häufigsten besiedelten Brutplätzen der Typen 4 bzw. 4 a am besten gegeben, da diese Brutplätze in der Regel zwischen 20 und 30 m hoch liegen und überhaupt nicht begangen werden.

3. Verhaltensweisen

3.1. Aktivität

Die Schleiereule zeigt von den im Gebiet vorkommenden Eulenarten die besten Anpassungen an die nächtliche Lebensweise. Nach Erkert (1969) sind dabei nicht nur die Bewegungsaktivität, sondern auch die Fluchtdistanz und Fluggeschwindigkeit Funktionen der Beleuchtungsstärke. Allerdings ist für die Brutplätze eine gewisse Mindesthelligkeit erforderlich. Völlig dunkle Kirchtürme wurden trotz zahlreicher zugfreier Brutnischen und guter Anflugmöglichkeiten in keinem der sieben Jahre besiedelt, was sicher auch damit zusammenhängt, „daß *Tyto alba* in physiologisch dunklen Räumen kein Orientierungsvermögen besitzt, sondern zur Orientierung bestimmte optische Reize benötigt" (Erkert, 1969).

Nach der von Aschoff (1962) aufgestellten Regel 3 erwachen bei lichtaktiven Arten die ♂♂ früher als die ♀♀. Da in der Regel für dunkelaktive Arten eine Umkehrung der lichtabhängigen Verhaltensweisen erfolgt, müßten bei *Tyto alba die* ♀♀ vor den ♂♂ erwachen.

Die Beobachtungen am Brutplatz 32 sowie die Feststellungen von Juhre (1942) bestätigen dies.

Auch die Regel 1 c nach Aschoff (1962), wonach für dunkelaktive Arten der Beginn der abendlichen Aktivität bei größerer Helligkeit als das Ende am Morgen liegt, wurde durch die Feststellung Festetics (1968) bestätigt. Guérin (1928) fand dagegen eine längere morgentliche Aktivitätsphase, während Bussmann (1937) die Aktivitätsphase nicht unterteilt. Zur Länge der jeweiligen Aktivitätsphase im Jahresverlauf muß noch gesagt werden, daß interessante Abhängigkeiten zwischen Jahresrhythmus und Aktivitätsdauer bestehen, die sich auf Gelegegröße und Nestlingssterblichkeit und somit die Populationsgröße auswirken.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zur Zeit der Paarung wurden die Rufe und Balzflüge, insbesondere in windstillen, klaren Märznächten, so zum Beispiel am 11. 3. 1970 zwischen 19.00 und 23.00 Uhr am Brutplatz 4, zuweilen bereits im Januar, abends 18.00 Uhr bis morgens 6.00 Uhr festgestellt. In Jahren mit spätem Brutbeginn erfolgte die Balz auch noch im Mai, zum Beispiel vom 30.4./1. 5. 1972, 23.00 bis 1.00 Uhr, am Brutplatz 36, bei Spätbruten bis in den Juni hinein. Die Intensität der Balzhandlungen war dabei am Brutplatz 36 etwa sechs Wochen vor der Ablage des ersten Eies besonders auffallend. Am Brutplatz 10 a wurde die höchste Balzintensität etwa sieben Wochen vor der Ablage des ersten Eies beobachtet. Guérin (1928) fand, daß vom Beginn des ersten Aufsuchens des Brutplatzes durch das ♀ bis zur Ablage des ersten Eies 114 Tage vergingen; er trifft jedoch leider keine Aussage über den Zeitpunkt des Höhepunktes der Balz. Grube (1950) beobachtete die Balz im Zeitraum 5. bis 23. 1. 1950.

Während der Zeit der Aufzucht der Jungvögel fallen die Aktivitätsmaxima in die Stunden nach Sonnenuntergang und vor Sonnenaufgang, wie auch Guérin (1928) für ein in Frankreich beobachtetes Brutpaar feststellte. Juhre (1942) fand, daß abends das ♀ seine Aktivität bezüglich der Jagdausübung etwa 15 Minuten vor dem ♂ begann. Festetics (1968) ermittelte eine vormitternächtliche Aktivitätsphase von zwei Stunden und eine morgentliche Aktivitätsphase von ein bis anderthalb Stunden; das bedeutet, daß jeder Altvogel die Hälfte der Dunkelperiode im Juli zur Jagd verwenden muß.

Am 5. 7. 1972 wurde zum Beispiel am Brutplatz 32 beobachtet, 20.35 Uhr erfolgte der erste Anflugversuch des Weibchens. 21.30 Uhr, unmittelbar nach Einbruch der Dunkelheit, flog das ♂ an. 22.00 Uhr flog dann das ♀ wieder an und umflog mit lautem „Krächzen" den Turm. Die Altvögel sind zu dieser Zeit jedoch auch am Tage aktiv, wie von den Gelegen vertriebene ♀♀ zeigten. Nach unseren Feststellungen kehrten die ♀♀ in der Regel nach 10–18 Minuten (d_{16} = 15,1 Minuten) zum Gelege bzw. zu den frischgeschlüpften Jungvögeln und noch verbliebenen Eiern zurück. Beim Brutpaar am Brutplatz 22 kehrten jedoch stets beide Altvögel zum Gelege zurück, so am 9. 9. 1972 das ♀ nach 10 Minuten und das ♂ nach 14 Minuten, wobei das ♀ immer zuerst zurückkehrte. Die Flugbahn der Eule und ihr Näherkommen sind dabei bereits einige Zeit vor der Landung festzustellen, da die Eule stets von einem größeren Schwarm Rauchschwalben und Mehlschwalben, letztere besonders durch ihren charakteristischen Warnruf auffallend, bis zum Zeitpunkt des Einfluges in die Luke oder sonstige Öffnung begleitet wird.

Im Winter ist die Aktivität von *Tyto alba* auch noch vom Nahrungsangebot abhängig. So wurde im Februar des Winters 1969/70 gegen 15.00 Uhr ein in der Feldmark Reichardtswerben jagendes Exemplar festgestellt. Über ähnliche Beobachtungen im Zusammenhang mit Nahrungsmangel berichten auch O. Burkhardt und H. Wyss (1948), Harte (1954), Krampitz (1954), Sauter (1956), Piechocki (1957), Knobloch (1963), Dornbusch, zitiert nach Schneider (1964) und Weber (1965).

3.2. Lautäußerungen

Außer den während der Paarungszeit regelmäßig zu verhörenden „Schnarchlauten" wurden noch vier andere Lautäußerungen festgestellt. Dabei handelt es sich um einen in höchster Erregung ausgestoßenen Laut, den ♀♀ von sich gaben, wenn sie uns unerwartet bei der Rückkehr zum Gelege oder zu frischgeschlüpften Jungvögeln antrafen. Wir würden dieses schrille, hastig vorgetragene „Kraich-Kraich" als Laut höchster Erregung bezeichnen, der nur etwa 10- bis 15mal im gesamten Untersuchungszeitraum von sechs verschiedenen ♀♀ gehört wurde und in drei Fällen von einem dem von der Waldohreule bekannten ähnlichen „Schnabelknappen" abgelöst wurde. Diese Laut wirkt aus Entfernungen von 2–3 m sehr klangstark und hat nichts mit der dritten Lautäußerung, dem seit langen beschriebenen „Chrrüü" oder „chrüü" zu tun. Des weiteren wurde

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

wiederholt das „Fauchen", ein Laut, den in Drohstellung meist am Gelege angetroffene ♀♀ abgaben, festgestellt. Schneider (1964) beschreibt noch einige Abwandlungen der vorstehend genannten Lautäußerungen, die er mit der Balz bzw. Begattung in Zusammenhang bringt.

Bei den Jungvögeln kann man schon einen Tag vor dem Schlüpfen im Ei ein feines „Zirpen" vernehmen. Dieser Laut, den Jungvögel insbesondere im Zeitraum vom ersten bis fünften Tag bei Unterkühlung von sich geben, ist als „Unlustlaut" zu werten. Ob er auch als Bettellaut zu werten ist, konnte nicht festgestellt werden. Es muß jedoch vermerkt werden, daß er auch bei Jungvögeln in den ersten Lebenstagen zu hören war, die vom ♀ gehudert wurden, so 1971 am Brutplatz 154 und 1972 an den Brutplätzen 10 a, 62 und 152. Etwa ab dem 10. bis 12. Tag ist dieser Laut nicht mehr zu hören. Die Jungvögel geben dann als typischen Abwehrlaut das „Zischen" von sich. Bei älteren Exemplaren, etwa ab dem 40. bis 45. Tage, wird dann anstelle des „Zischens" ein „Fauchen", meist verbunden mit einer Drohhaltung, gebracht. Fast flügge Jungvögel, die sich aus etwa 6–8 m Entfernung bedroht fühlen, aber nicht erreichbar waren, ließen in Einzelfällen, so am Brutplatz 160 a, das bereits oben beschriebene „Schnabelknappen" hören. Die „Schnarchlaute" dienen wohl als eine Art „Stimmfühlungslaut" und werden von den Jungvögeln etwa ab dem 10. bis 12. Tag abgegeben.

Prinzipiell, wenn auch mit teilweise anderen Altersangaben, decken sich unsere Feststellungen mit den von O. und M. Heinroth (1924), Bussmann (1937), Hubl (1952), Schneider (1964), Wendland (1966/67) und Scherzinger (1971) gefundenen Werten. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß alle diese Autoren jeweils nur eine sehr kleine Anzahl von Exemplaren – zum Teil unter Laborbedingungen – untersuchten.

3.3. Bewegungsweisen

Über die Bewegungsweisen von *Tyto alba* wurde von Bussmann (1937), Hubl (1952) und Schneider (1964) bereits ausführlich geschrieben, so daß an dieser Stelle nur auf einige uns wesentlich erscheinende der Altvögel und der Jungvögel eingegangen werden soll.

Beim Verlassen des Brutplatzes fliegt der Altvogel nicht direkt vom Brutplatz ab, sondern läßt sich „blind" im freien Fall zunächst aus der „Luke der Laterne" oder durch den „Glockenstuhl„ fallen, um dann im geeigneten Moment, die Flügel öffnend, auf einer elegant wirkenden Flugbahn, meist gleitend in der Öffnung eines Scheunendaches, einer Luke oder einer Baumgruppe, zu verschwinden. Erkert (1969) konnte durch umfangreiche Experimente zeigen, daß Schleiereulen ihren Weg weniger nach dem unmittelbaren Sinneseindruck richten als nach vorangegangenen Erfahrungen, so daß man von einer Art Orientierung nach dem „Ortsgedächtnis" sprechen kann. Wir können diese Feststellungen an freilebenden Exemplaren bestätigen und fingen auf diese Weise an allen dafür geeigneten Brutplätzen die Altvögel, indem wir bevorzugt bei stark windigem Wetter (hohe Eigengeräuschkulisse des Bauwerkes) sehr leise bis zur Luke vordrangen, diese mit einem verstellbaren „Anglerkescher" verschlossen und dann ein kratzendes Geräusch verursachten, worauf insbesondere zu Beginn der Brutzeit meist zuerst das ♂ und Sekunden darauf das ♀ sich im Netz fingen. Vom zuerst abstreichenden ♂ wurde dabei oft ein leiser, schriller Ruf vernommen, wahrscheinlich ein Warnlaut, den das ♂, nachdem es einen von uns festgestellt hatte, abgab. Wesentlich erscheint uns noch die Feststellung, daß *Tyto alba* mehrere Öffnungen in den Gebäudemauern oder Laternen bevorzugt, da in der Regel der Abflug und Anflug durch verschiedene Öffnungen erfolgen. *Tyto alba* bevorzugt zum Abflug möglichst hochgelegene Öffnungen, während der Anflug durch niedriger gelegene Öffnungen erfolgt. Diese Verhaltensweise wird mit dem Deckungsbedürfnis der Art in Zusammenhang gebracht,

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

da insbesondere während der Brutzeit die ♀♀ am Tage bereits nach kurzer Zeit zum Gelege zurückkehren, wie unter 3.1. beschrieben.

So wurde der Brutplatz 76, an dem von 1968 bis 1971 sechs Bruten erfolgten, 1972 nicht besetzt, nachdem versuchsweise eine Maueröffnung der Größe 25×20 cm mit Ziegeln verstellt wurde, durch die die Altvögel stets abflogen, obwohl noch drei große Öffnungen von etwa 0,6–0,8 m^2 Fläche an drei verschiedenen Seiten des Gebäudes vorhanden waren, die jedoch keine Deckung boten. An den Brutplätzen 32 und 69 a konnten auch durch Vorspannen von Netzen vor großräumigen Öffnungen die Altvögel beim Verlassen des Brutplatzes gefangen werden, nachdem sie durch andere Öffnungen eingeflogen waren.

Als weitere Verhaltensweise soll hier noch eine Rückenlage beschrieben werden, in der die Altvögel zum Zwecke des Messens oder Wiegens gebracht, ruhig, ohne ein äußeres Zeichen von Unbehagen zu zeigen, verharrten. Allerdings ist festzustellen, daß gefangene ♂♂ wesentlich bissiger waren als gefangene ♀♀.

Dabei handelt es sich jedoch nicht um Zustände der Reaktionshemmung, wie sie Steiniger (1935) beschrieb, da sich die Eulen sofort nach dem Umdrehen in die Bauchlage und Hinlegen auf ein Brett oder einen Balken erhoben und in der gewohnten Weise durch eine Luke oder andere geeignete Öffnung verschwanden.

Die Jungvögel durchlaufen in ihrer Entwicklung in Abhängigkeit vom Alter Perioden, in denen bestimmte Körperstellungen als typisch bezeichnet werden können. So werden vom 1.–9. Tage eine Bauchlage mit Auflage des Kopfes, vom 10.–40. Tage ein Hocken auf den Fersen und ab dem 41. Tage ein Aufrechtsitzen, mit Vorliebe auf Kanten, Balken, Brettern usw. bevorzugt. Nachfolgend sei eine typische Bewegungsweise der Jungvögel beschrieben, die für das Alter zwischen dem 13. bis etwa 35. Lebenstag charakteristisch ist. Die Jungvögel reagieren in diesem Alter auf alle als Bedrohung aufgefaßten Einflüsse mit der Einnahme der Rückenlage und einem „Häkeln" bzw. „blitzschnellem Zuschlagen" mit den Fängen. In diesem Alter erfolgt in der Regel kein Fluchtversuch der Jungvögel in die verschiedenen Nischen und Ecken beim Betreten der Brutplätze, wie dies bei älteren Jungvögeln der Fall ist, sondern stets die Einnahme der Rückenlage.

Die für dieses Altersstadium charakteristische Bewegungsweise wurde bei allen Wäge-, Meß- und Beringungsvorgängen ausgenutzt. Jüngere und ältere Jungvögel sind dagegen nicht zu bewegen, einige Zeit ruhig in der Rückenlage zu verharren, und nehmen im Gegensatz zu den Altvögeln stets wieder eine liegende, hockende oder sitzende Stellung ein.

4. Fortpflanzungsbiologie

4.1. Besetzung der Brutplätze

Nachfolgend soll die Besetzung der Brutplätze im Jahresrhythmus und für die einzelnen Geschlechter untersucht werden, da dies für die Brutbiologie von Bedeutung ist.

In Normaljahren erfolgt die Besetzung der Brutplätze etwa ab der letzten Februar- bzw. ersten Märzdekade in Abhängigkeit von den Nahrungs- und Witterungsbedingungen. In jedem Falle wurden zuerst die ♂♂ am Tage am Brutplatz gefangen, siehe auch Tab. 5.

Die ♂♂ verlassen jedoch die Brutplätze als Tageseinstand auch wieder früher als die ♀♀, wie unter 4.5.3. gezeigt werden wird. Kontrollen der Brutplätze in den Wintermonaten November bis Mitte Februar verliefen stets negativ. In diesem Zeitraum werden auch nur sehr vereinzelte Gewölle an den Brutplätzen gefunden, so daß geschluß-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

folgert werden kann, daß die Altvögel die Brutplätze im Winter nur gelegentlich aufsuchen.

Tabelle 5. Besetzung ausgewählter Brutplätze durch die Altvögel

Brutplatz	Kontrolltag	Anzahl und Geschlecht der anwesenden Altvögel	Bemerkungen
Pödelist	31. 3. 1973	ein Altvogel	
	14. 4. 1973	zwei Altvögel	
	12. 5. 1973	zwei Altvögel	erstes Ei gelegt
Tagewerben	13. 4. 1972	keine Altvögel	
	1. 5. 1972	ein Altvogel ♂	
	6. 5. 1972	zwei Altvögel	erstes Ei gelegt
Roßbach	2. 3. 1972	keine Altvögel	
	17. 3. 1972	ein Altvogel ♂ gefangen	
	1. 5. 1972	zwei Altvögel	starke Balz
	30. 5. 1972	zwei Altvögel	
	1. 6. 1972	ein Altvogel ♀	erstes Ei gelegt
Schortau	13. 4. 1972	ein Altvogel ♂ gefangen	
	6. 5. 1972	zwei Altvögel	erstes Ei gelegt

Wie Creutz (1935), Vasvari (1939/42), Schwenkel (1942), Burkhardt und Wyss (1948), Kuhlemann (1951), März (1955), Schneider (1964), Meyer (1965), Kaus, Link und Werzinger (1971) stellten auch wir regelmäßig die Altvögel und zugewanderte Jungvögel im Winterhalbjahr in Scheunen, Speichern oder Großtierhaltungen fest.

Daraus resultiert die weitverbreitete Meinung, die oft zu den Fehlaussagen führt, daß die Eulen auch an diesen Tageseinständen bzw. Überwinterungsplätzen brüten. Auf die Bedeutung der Tageseinstände ist bereits unter 2.2. näher hingewiesen worden.

Brutplätze werden jedoch auch noch im Verlaufe des Jahres bis in den Juli hinein von Altvögeln besetzt, wie die Anzahlen der Spätbruten der einzelnen Jahre, die nachfolgend zusammengestellt sind, beweisen (das Belegen von freien Brutplätzen durch Jungvögel der Bruten, die ab Juli/August ausfliegen, wird unter 4.5.4. beschrieben).

Jahr	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Anzahl der Spätbruten	3	—	3	7	5	2	6

Die späte Besetzung der Brutplätze kann auf mehrere Ursachen zurückgeführt werden. Von Bedeutung sind dabei

- lokale Nahrungsknappheit,
- Vorhandensein von nur einem Brutpartner,
- Suche nach geeigneten Brutmöglichkeiten.

Insbesondere in den Jahren starken Populationsdruckes werden solche Spätbruten gehäuft registriert, was die Auffüllungseffekte, verbunden mit der Suche nach Brutmöglichkeiten, belegt. Weitere Angaben dazu unter 4.4.2. In Mangeljahren werden die Brutplätze erst sehr spät, etwa ab Mitte Mai, und dann auch nur unregelmäßig von einem oder beiden Partnern am Tage besetzt. Dies belegen die Ergebnisse des Jahres 1969 und teilweise auch die des Jahres 1973. Das Jahr 1973 nimmt bezüglich der Nah-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

rungsgrundlage eine Mittelstellung zwischen einem Normaljahr und einem Mangeljahr ein.

In Erfolgsjahren, wie dem Jahre 1971, erfolgte die Besetzung der Brutplätze in einer Reihe von Fällen bereits im Januar/Februar. Am Brutplatz Kriechau konnte die Ablage des ersten Eies bereits in der dritten Februardekade registriert werden. In solchen Jahren sind die Brutplätze auf Grund des hohen Anteils der Zweitbruten das ganze Jahr über besetzt.

Wesentlich ist noch die Betrachtung des Umstandes, daß zwar die ♂♂, die wie unter 4.2.2. gezeigt werden wird, in der Regel nur ein Jahr am Brutplatz verbleiben, aber trotzdem zuerst die Brutplätze besetzen und die im gleichen Revier zwei bis drei Jahre (in einem Fall sieben Jahre) verbleibenden ♀♀ erst dann von ihren Tageseinständen bzw. Überwinterungsplätzen jeweils an die durch die ♂♂ besetzten Brutplätze zurückkehren. Daraus ist abzuleiten, daß die Auswahl und Besetzung der Brutplätze durch die ♂♂ erfolgt.

4.2. Verpaarung

4.2.1. Geschlechtsreife der Männchen und Weibchen

Über die ♂♂ können nur wenige Aussagen getroffen werden. In keinem der Jahre des Untersuchungszeitraums gelang es, ein als Jungvogel beringtes Exemplar als ♂♂ an einem der Brutplätze wiederzufangen. Dagegen konnten neun als Jungvögel beringte Exemplare als brütende ♀♀ registriert werden. Die gefangenen ♂♂ müssen nach den Mauserbefunden alle als mindestens im dritten Lebensjahr befindlich eingestuft werden, siehe auch Schönfeld und Piechocki (1974). Am Brutplatz Boblas konnte 1973 ein Altvogel gefangen werden (wahrscheinlich ♂), der 1970 nestjung an einem anderen Brutplatz beringt wurde. 1974 gelang am gleichen Brutplatz wiederum der Fang eines Altvogels (wahrscheinlich ♂), der dortselbst 1970 nestjung beringt wurde. In beiden Fällen konnte leider das Geschlecht der Exemplare nicht exakt nachgewiesen werden, da die Tiere nicht gewogen wurden, jedoch läßt die Verhaltensweise und der Zeitpunkt des Wiederfanges nach drei bzw. vier Jahren auf ♂♂ schließen. In diesem Zusammenhang ist noch zu bemerken, daß sich ansiedelnde ♀♀ aus der Brutpopulation stets bereits im Folgejahr auf die Geburt nachgewiesen wurden. 1972 konnten, wohl als Ausnahmefall, zwei ♂♂ gefangen werden, die sich, nach dem Mauserzustand zu urteilen, im ersten bis zweiten Lebensjahr befanden.

Auch aus der Literatur sind keine Angaben zur Geschlechtsreife der ♂♂ im ersten oder zweiten Lebensjahr bekannt geworden. Für die ♀♀ dagegen liegt eine Reihe von Angaben vor. Eichler (1934) beschreibt die Geschlechtsreife eines einjährigen ♀, und Schneider (1937) und Piechocki (1962) verweisen auf die Geschlechtsreife noch nicht ganz einjähriger ♀♀. Im Rahmen der Untersuchungen konnte für sieben der nestjung beringten ♀♀ der Termin der Ablage des ersten Eies ermittelt werden. Danach ergibt sich ein Durchschnittsalter von $d_7 = 326$ Tagen für die Ablage des ersten Eies. Im Erfolgsjahr 1971 legten jedoch die vier 1970 geborenen ♀♀ mit durchschnittlich $d_4 = 270$ Tagen das erste Ei, wobei das gefundene absolute Mindestalter für die Ablage des ersten Eies 235 Tage beträgt. Der Durchschnitt der Gelegegröße für diese ersten Bruten der sieben ♀♀ beträgt $d_7 = 6{,}3$ Eier pro Gelege, der Schlupferfolg $d_7 = 3{,}6$ Junge pro Brutpaar und der Bruterfolg $d_7 = 3{,}3$ Junge pro Brutpaar.

Betrachtet man nur die vier Erstbruten im Erfolgsjahr 1971, in dem eine optimale Nahrungsgrundlage vorhanden war, so ergibt sich eine durchschnittliche Eizahl von $d_4 = 6{,}3$ Eier pro Gelege, ein Schlupferfolg von $d_4 = 4{,}3$ Jungen pro Brutpaar und ein Bruterfolg gleicher Größe.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Diese Werte liegen sogar noch etwas über den Durchschnittswerten der Population im Jahre 1971. Dabei ist zu bemerken, daß drei der vier ♀♀ gleichfalls Zweitbruten durchführten.

Wenn man zugrunde legt, daß für die Entwicklung eines Eies im Körper etwa 30 Tage benötigt werden, so war das jüngste ♀ also bereits mit etwa 200 Tagen geschlechtsreif.

4.2.2. Paarbildung, Zusammenhalt der Paare und Ersatzverpaarungen

Unter 4.1. sind bereits über die Paarbildung im Zusammenhang mit der Besetzung der Brutplätze Aussagen getroffen. Für den Zeitraum 1968–1974 konnten bezüglich der Paartreue nachgewiesen werden:

- Fünf Brutpaare über zwei Bruten in einem Jahr,
- ein Brutpaar über drei Bruten in einem Jahr,
- zwei Brutpaare über drei Bruten in zwei Jahren.

Ein weiteres Brutpaar brütete in einem Jahr über zwei Bruten zusammen, wobei das ♂ jedoch mit einem zweiten ♀ in Polygynie lebte, wie unter 4.2.3. noch ausführlicher beschrieben wird. Alle diese Aussagen basieren auf der Kontrolle beringter Exemplare.

In einer Reihe von Fällen wurden Ersatzverpaarungen festgestellt, wenn einer der Partner ums Leben kam oder auf eine andere Art und Weise vom Brutplatz verschwand.

So am Brutplatz

Roßbach	1971	♂ 1 ♀ 1		1972	♂ 3 ♀ 1
Hollsteitz	1971	♂ 2 ♀ 2		1972	♂ 4 ♀ 2

Bis auf zwei Ausnahmen wurden die Brutplätze jährlich von anderen ♂♂ besetzt, während die ♀♀ über zwei, drei, in einem Falle bis sieben Jahren am gleichen Brutplatz verblieben.

4.2.3. Polygamie

Das ♂ 1 wurde am 22. 5. 1971 erstmalig als wahrscheinlich dreijähriges Tier zusammen mit dem ♀ 1, Alter wahrscheinlich erstes Lebensjahr, erstes Brutjahr (Mauserbefund), an zwei Jungvögeln und sechs Eiern der ersten Brut in Roßbach gefangen. ♂ 1 konnte am 5. 8. 1971 nochmals am Brutplatz Roßbach beim ♀ 1 gemeinsam mit einem flüggen Jungvogel der ersten Brut gefangen werden. Am Brutplatz waren weiterhin sieben Eier des Zweitgeleges des ♀ 1.

Am 23. 8. 1971 fingen wir das ♂ 1 am Brutplatz eines anderen ♀ in Tagewerben, 4,5 km Luftlinie über offener Feldlandschaft, an einem 23 Tage alten Jungvogel der zweiten Brut. Am Brutplatz Tagewerben wurde auch die beschnittene dritte rechte Handschwinge des ♂ 1 gefunden. Am 30. 8. 1971 fanden wir dann die dritte linke Handschwinge des ♂ 1 in Roßbach, wo es am 5. 8. 1971 letztmalig kontrolliert wurde.

Tabelle 6. Daten der Ablage des ersten Eies der Gelege beider ♀♀

Ort	erstes Ei des ersten Geleges	Gelege-größe	erstes Ei des zweiten Geleges	Gelege-größe
Roßbach/Merseburg	15. 4. 1972	6	23. 7. 1971	8
Tagewerben/Weißenfels	etwa 20. 4. 1971	7	29. 6. 1971	9

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Die Ablagedaten der Eier gemäß Tab. 6 zeigen dabei, daß das ♂ 1 gleichzeitig beide ♀♀ betreute. Am 2. 8. 1974 konnte ein Fall von Polyandrie nachgewiesen werden. Am Brutplatz Haardorf wurde ♂ 5 im Tageseinstand der Kirche gefangen, während 6 m tiefer in der Brutnische das bereits seit 1968 ansässige ♀ 3, also mindestens im achten Lebensjahr befindlich, mit ♂ 6 in der Brutnische auf 11 Eiern saß. Die Gewichte der Altvögel betrugen: ♂ 5 300 p; ♂ 6 320 p und ♀ 3 440 p. Siehe dazu auch Schönfeld (1974 a).

Wahrscheinlich kommt es auf Grund der großen Dynamik in der Population der Schleiereule, die besonders durch die ♂♂ hervorgerufen wird, öfters zu Polygamie, als nachgewiesen. Eine Reihe von Anzeichen in der Literatur, wo angeblich zwei Brutpaare in einem Dorf (Hummitzsch, 1950) oder sogar in einem Gebäude (Callion, 1973) nachgewiesen wurden, spricht dafür. Wenn es jedoch nicht durch Beringung möglich ist, die einzelnen Altvögel exakt zu unterscheiden, so müssen alle diese angeführten Fälle als unbewiesen gelten.

Auf Polygamie, allerdings bei den Falconiformes, verweisen Boxberger (1926) für *Accipiter nisus*, Schuster (1927) für *Circus pygargus* und Macdonald (1973) für *Falco tinnunculus*, Young (1973) für beide Arten sowie Haartman (1969), der grundsätzliche Fragen zu dieser Problematik erörtert.

4.2.4. Alter der Männchen und Weibchen

Eine größere Anzahl von aufgenommenen Mauserprotokollen, die Wiederfänge an den Brutplätzen beringter Jung- und Altvögel sowie die Auswertung aller Unterlagen über die auf dem Gebiet der DDR seit 1964 beringten und bis 31. 3. 1973 wiedergefundenen Exemplare gestatten einige Aussagen zum Alter der Brutvögel (Schönfeld, 1974 b).

Alle Alterszuordnungen der ♂♂ erfolgten anhand des Mauserbefundes. Wie bereits unter 4.2.1. festgestellt, gelang nur in zwei Fällen der Nachweis eines ♂ im ersten bis zweiten Lebensjahr. Alle weiteren kontrollierten ♂♂ erwiesen sich als mindestens im dritten Lebensjahr befindlich oder älter. Von neun im Jahre 1971 gefangenen ♂♂ waren an fünf keinerlei Alterszuordnungen möglich, während drei im dritten bis vierten Lebensjahr und eines im vierten bis fünften Lebensjahr standen.

1972 konnten wiederum neun ♂♂ gefangen werden. Bei sieben war keine Alterszuordnung möglich, während zwei als im ersten bis zweiten Lebensjahr befindlich bestimmt wurden.

Bei den ♀♀ erfolgten die Altersbestimmungen sowohl nach den Beringungsdaten der nestjung beringten und wiedergefangenen Exemplare als auch nach Mauserbefunden. Die Alterseinstufung für die 1971 gefangenen 20 ♀♀ sieht wie folgt aus:

11 ♀♀ erstes bis zweites Lebensjahr,
5 ♀♀ zweites bis drittes Lebensjahr und
4 ♀♀ drittes bis viertes Lebensjahr

(darunter 1 ♀, das sich mindestens im vierten bis fünften Lebensjahr befindet).

Für 1972, wo die Zuordnung für 25 ♀♀ möglich ist, ergibt sich folgende Altersverteilung:

10 ♀♀ erstes bis zweites Lebensjahr,
8 ♀♀ zweites bis drittes Lebensjahr,
7 ♀♀ drittes bis viertes Lebensjahr

(darunter ein ♀, das sich mindestens im fünften bis sechsten Lebensjahr befindet).

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Aus der Ringfundzusammenstellung, die Schönfeld (1974 b) über die Schleiereule anfertigte, soll das Alter der Jungvögel zum Zeitpunkt des Wiederfundes für die Jahresklassen 1964 bis 1969 betrachtet werden (Tab. 7).

Tabelle 7. Wiederfunde der Jungvögel ausgewählter Jahresklassen

Beringungsjahr	Anzahl der beringten Exemplare	bis 31. 3. 1973 gefundenen Exemplare	gefunden im 1. Lebensjahr	2.	3.	4.	5.
1964	92	16	8	2	2	2	2
1965	20	3	3	—	—	—	—
1966	76	20	9	4	2	1	1
1967	166	37	17	9	4	—	—
1968	253	50	33	4	3	2	1
1969	133	22	21	—	1	—	—
Summe 1964—1969	740	148	91	19	12	5	4
%	—	—	69,4	14,5	9,2	3,8	3,1

Daraus folgt, daß sich von 131 wiedergefundenen Jungvögeln nur 3,8 % im vierten und 3,1 % im fünften Lebensjahr befanden, dagegen 14,5 % im zweiten und 9,2 % im dritten Lebensjahr. Der Vergleich dieser repräsentativen Ergebnisse, nur 16,1 % sind drei Jahre und älter, mit den Zahlen der Jahre 1971: 20 % und 1972: 28 % Exemplare älter als drei Jahre zeigt, daß der Anteil der Exemplare, der älter als drei Jahre ist, von Jahr zu Jahr recht erheblich schwankt. Die Jahre 1971 und 1972 waren dabei jedoch durch ungewöhnlich milde, fast schneefreie Winter im Untersuchungsgebiet gekennzeichnet.

4.2.5. Unterschiede in der Verhaltensweise der Geschlechter

Während sich die ♀♀ beim Erscheinen des Menschen am Brutplatz entweder durch Flucht zu retten versuchen oder, wenn dies nicht gelingt, auf dem Gelege in geduckter Stellung verharren, reagieren die ♂♂ völlig anders.

Die ♀♀ bleiben während der Bebrütungszeit des Geleges, bei einer Annäherung bis auf 2 bis 3 m, auf dem Gelege sitzen. Wir konnten ♀♀ feststellen, die sich vom Kontrollierenden, in 1 m Entfernung in der Brutnische sitzend, mehrmals umwandern ließen, ohne abzufliegen. Gefangene ♀♀ verhalten sich recht ruhig und können ohne größere Mühe beringt, gemessen und gewogen werden. Bei Gefiederuntersuchungen zu Mauserzwecken werden jedoch auch sie bissig. Die ♀♀ verharren in der Rückenlage recht ruhig. Auch auf Störungen am Brutplatz bis zu zweimal im Monat reagieren die ♀♀ nicht weiter.

Die ♂♂ dagegen zeigen eine Fluchtdistanz von 8 bis 10 m. Wenn sie nicht abfliegen können, obwohl beobachtet wurde, daß sich ein ♂ aus 8 bis 10 m Höhe im freien Fall durch eine 12×12 cm² große Öffnung stürzte, versuchen sie, in die Turmspitzen kletternd zu entweichen. Sie benutzen dabei jede Deckung und kleinste Nischen.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Werden sie doch gefangen, so sind sie viel aggressiver und bissiger als die ♀♀, und es ist ungleich schwieriger, die ♂♂ zu messen und zu wiegen.

Einmal gestörte ♂♂ werden in der Regel innerhalb von drei Monaten am Tage nicht wieder am Brutplatz angetroffen, weshalb es auch sehr schwierig ist, sie zu fangen. Schleiereulen beiderlei Geschlechts, die jedoch höher als 10 bis 12 m über dem Beobachter sitzen und freie Abflugmöglichkeiten haben, streichen nicht ab.

4.3. Nestbau und Eiablage

4.3.1. Nestbau

Wenn die Schleiereule Brutplätze neu besiedelt, an denen Gewöllreste oder andere geeignete Unterlagen für das Gelege fehlen, so werden vom ♀ Nestunterlagen durch Zerkleinern von Gewöllen angelegt.

Im Normalfalle werden jedoch zwei bis drei Nestmulden durch das ♀ gescharrt, von denen dann eine mit dem Gelege belegt wird. Daß die Nestmulden vom ♀ und nicht vom ♂ gescharrt werden, ist damit zu beweisen, daß Nestmulden erst dann gefunden werden, wenn auch die ♀♀ am Tage am Brutplatz verweilen, siehe dazu auch 4.1. Daß die Mulden gescharrt und nicht gedreht werden, ist an den Mulden erkennbar – Krallenspuren bei festgetretenen Gewöllunterlagen an einer Reihe von Brutplätzen – und auch aus dem morphologischen Bau der Art – sehr weiches empfindliches Gefieder – ableitbar. An Brutplätzen auf Gemäuer, wie sie insbesondere beim Typ 2 vorkommen, wurden im Anfangsstadium der Besiedlung neuer Brutnischen direkt angelegte Nester gefunden:

- So am 16. 8. 1968 ein Vierergelege auf dem Mauerwerk der Kirche Döschwitz. Das Nest war 15×18 cm² groß und 20 mm hoch.
- Am 29. 5. 1972 auf dem Holzboden des Turmes der Kirche Poserna; dort war die Abmessung 23×20 cm², 10 mm hoch. Das Nest enthielt ein Sechsergelege.
- Am 9. 9. 1972 ein Sechsergelege in einer neu bezogenen Brutnische der Kirche Markwerben in einem Nest, das aus zerbissenen Gewöllresten bestand; Größe 20×20 cm², 20 mm hoch.

Weitere Fälle könnten angeführt werden. In jedem Fall bestand das Nest aus zerbissenen Gewöllresten und war eindeutig in seinen Abmessungen gegenüber der Umgebung zu bestimmen. Auch Guérin (1928) beobachtete das Zerkleinern von Gewöllen durch das ♀. Die Gründe des Nestbaues an solchen Brutplätzen sind wohl zweierlei Art; einmal dient das Nest dazu, ein Auseinanderrollen der Eier zu vermeiden, und zum anderen ist es als ein Schutz für die Eier selbst zu betrachten, die ja beim Wenden gegenüber harten Kanten empfindlich sind. Über das Ablegen von Beutetieren kurz vor der Eiablage neben der Nestmulde siehe unter 4.5. Schneider (1930) gibt den Fund eines Vierergeleges auf einer Unterlage von 30 cm Breite und 15 cm Höhe an, und Schuster (1930) verweist auf nestbauende Arten innerhalb der *Tyto*-Gruppe, insbesondere *Tyto longimembresis* und *Tyto alba javanica*, die Gras, Streu und andere Baustoffe verwenden.

4.3.2. Zeitpunkt der Eiablage

Der Beginn der Gelege variiert bei der Art sowohl innerhalb eines Jahres als auch zwischen verschiedenen Jahren erheblich. Die Ergebnisse aller Jahre sind in Abb. 7 dargestellt. Das absolut früheste Gelege wurde am 26. 2. 1971 durch das 1968 geborene ♀ 4 in Kriechau begonnen. Aus dem Fünfergelege schlüpfte am 1. 4. 1971 der erste Jungvogel, und es flogen im Mai des gleichen Jahres vier Jungvögel aus.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

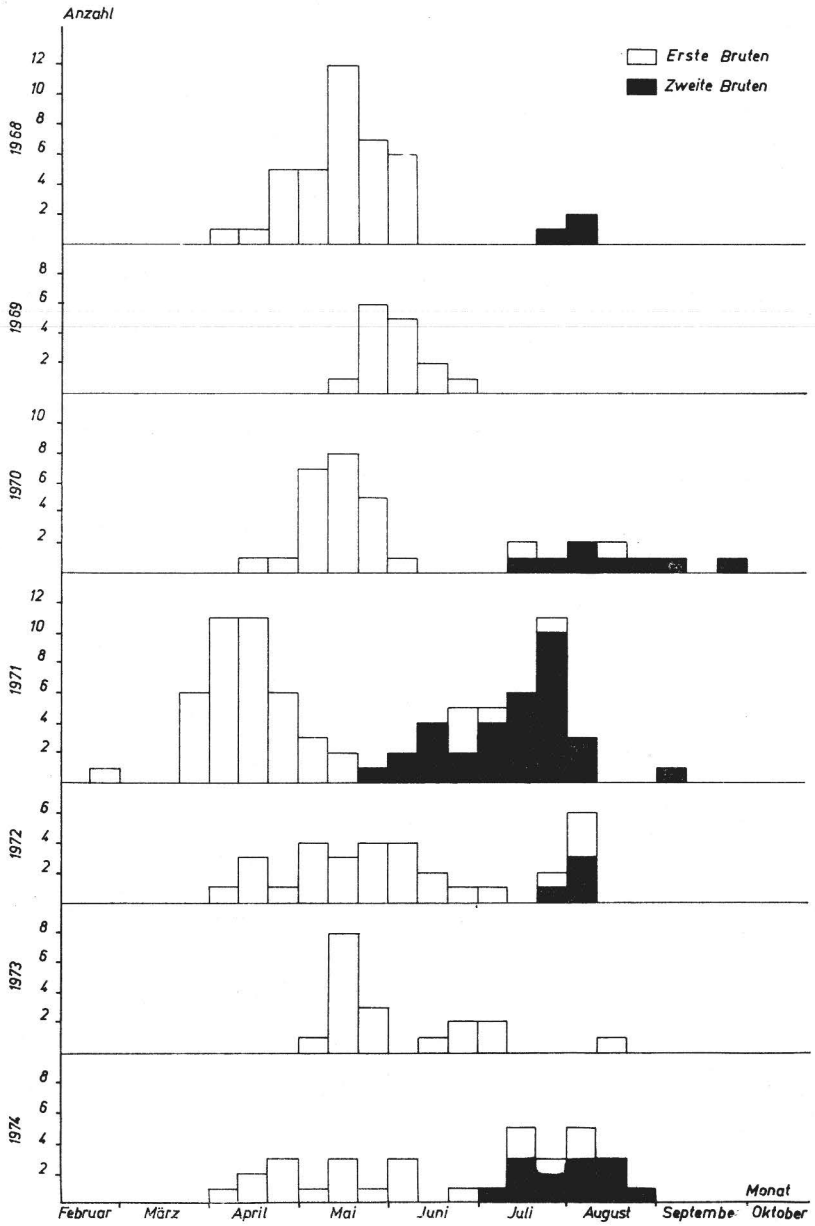

Abb. 7. Zeitlicher Beginn der Ablage des ersten Eies der Gelege in verschiedenen Jahren des Untersuchungszeitraumes

Das späteste Gelege wurde am 21. 9. 1970 in Großheringen als Zweitgelege begonnen. Aus dem Vierergelege schlüpften zwei Jungvögel, die im Dezember 1971 flügge wurden. Am 31. 12. 1970 konnten auch mindestens drei etwa 45 Tage alte Jungvögel am Brutplatz in der Kirche Granschütz festgestellt werden. Über das Ausfliegen

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Jungvögeln im Zeitraum Dezember bis Januar berichten auch Haverschmidt (1934) und R. Piechocki (mündlicher Hinweis auf einen etwa 35 Tage alten Jungvogel aus der letzten Dezemberdekade 1973). Aus Abb. 7 ist zu entnehmen, daß in Normaljahren, das sind im Untersuchungszeitraum die Jahre 1968, 1970 und 1972, die Eiablage im April/Mai erfolgt. Einzelne Brutpaare begannen in solchen Jahren dann im Juli/August mit der Ablage der Gelege der zweiten Brut.

In den Mangeljahren 1969 und 1973 begann die Ablage der Eier der ersten Gelege erst ab Mitte Mai, vereinzelt ab Anfang Mai und zog sich bis Ende Juni hin.

Im Untersuchungszeitraum liegt nur ein Erfolgsjahr, das Jahr 1971, wobei hier die Ablage der Gelege der ersten Brut im wesentlichen Mitte April abgeschlossen war und die Ablage der Gelege der zweiten Bruten bereits ab Anfang Juni bis Ende Juli erfolgte. In diesen Jahren sind auch an den Brutplätzen in Großheringen ein Dreiergelege und in Naundorf ein Sechsergelege als Drittgelege gefunden worden, die jedoch später beide aufgegeben wurden. Das Jahr 1974 nimmt mit über 50 % Zweitbruten eine Mittelstellung zwischen den Normaljahren 1968, 1970 und 1972 und dem Erfolgsjahr 1971 ein.

Extreme Winterbedingungen waren im Untersuchungszeitraum nicht zu verzeichnen, so daß eine Abhängigkeit des Beginns der Ablage der Gelege von der Witterung nicht zu erwarten war und auch nicht festgestellt werden konnte. Zur Bestätigung dessen

Tabelle 8. Ergebnisse zur Brutstatistik im Untersuchungszeitraum

Jahr	Ordnungszahl der Bruten	Anzahl der Bruten	Eier pro Gelege	geschlüpfte Jungvögel pro Brutpaar		flügge Jungvögel pro Brutpaar	
1968	1.	50	4,84	4,10	4,36[1]	3,90	4,15[1]
	2.	6	2,66	—	—	—	—
1969	1.	15	3,20	2,67	2,67[1]	2,40	2,40[1]
	2.	—	—	—	—	—	—
1970	1.	32	4,56	3,16	3,89[1]	2,63	3,36[1]
	2.	12	6,08	3,92	5,23[1]	2,75	3,67[1]
1971	1.	54	5,48	4,20	5,02[1]	3,51	4,84[1]
	2.	35	8,23	6,77	6,96[1]	5,57	5,74[1]
	3.	2	4,50	—	—	—	—
1972	1.	35	5,04	3,40	4,76[1]	2,74	3,84[1]
	2.	6	6,84	2,50	3,71[1]	1,17	2,34[1]
1973	1.	18	4,58	3,94	4,18[1]	3,76	4,00[1]
	2.	—	—	—	—	—	—
1974[2]	1.	27	6,54	4,82	5,42[1]	4,34	4,87[1]
	1.[3]	21	5,00	3,81	4,45[1]	3,52	4,11[1]
	2.	15	7,26	5,46	6,31[1]	4,74	5,46[1]

[1] Berechnet unter Abzug der Bruten ohne Bruterfolg bzw. Schlupferfolg.

[2] Im Jahre 1974 wurden nicht mehr alle Brutplätze erfaßt, so daß die Zahl der Bruten um 20 % größer sein kann.

[3] Unter Abzug der Spätgelege, die $d_6 = 8{,}7$ Eier pro Gelege enthielten.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

zeigen die Mangeljahre 1969 deutlich und 1973 etwas weniger deutlich, daß selbst nach sehr milden Wintern die Ablage der Gelege erst im Mai beginnt, was jedoch mit dem Nahrungsangebot in Relation steht. Die durchschnittlichen Eizahlen pro Gelege, die Schlupferfolge und die Bruterfolge für alle im Untersuchungszeitraum festgestellten ersten und zweiten Bruten enthält Tab. 8.

4.3.3. Gelege

Für die ersten Bruten betragen die Eizahlen pro Gelege für die Normaljahre 1968: $d_{50} = 4{,}84$; 1970: $d_{32} = 4{,}56$; 1972: $d_{35} = 5{,}04$; 1973: $d_{18} = 4{,}58$ und 1974: $d_{21} = 5{,}00$, für das ausgesprochene Mangeljahr 1969 nur $d_{15} = 3{,}20$ und das Erfolgsjahr 1971: $d_{54} = 5{,}48$. Dabei sind ein Fünfzehnergelege am Brutplatz 160 a und ein Vierzehnergelege des erst 275 Tage alten ♀ am Brutplatz 125 besonders zu beachten. Die Abhängigkeit der Gelegegrößen und Anzahl vom Verlauf der Feldmausgradation wird noch deutlicher bei der Betrachtung der Zweitbruten sichtbar.

Die im Jahre 1968 begonnenen Zweitgelege, $d_6 = 2{,}66$ Eier pro Gelege, wurden alle auf Grund des ersten Zusammenbruches der Feldmauspopulation im Untersuchungszeitraum aufgegeben. 1969 erfolgten keine Zweitbruten. Mit dem langsamen Anstieg der Feldmauspopulation 1970 begannen einzelne ♀ Zweitgelege, die jedoch mit $d_{12} = 6{,}08$ Eier pro Gelege weit unter dem Wert des Erfolgsjahres 1971: $d_{35} = 8{,}23$ Eier pro Gelege liegen, in dem die Feldmausgradation ihren Höhepunkt erreichte und im Winter 1971/72 dann völlig zusammenbrach. 1972 konnten vereinzelte Zweitbruten, $d_6 = 6{,}84$ Eier pro Gelege, gefunden werden, wohl auf Grund eines lokal vorhandenen Feldmausbestandes; während 1973 keine Zweitbruten erfolgten, konnten 1974 bei über 50 % der Brutpaare Zweitbruten mit $d_{15} = 7{,}26$ Eier pro Gelege nachgewiesen werden.

Aus Abb. 8 sind die Gelegegrößen für die einzelnen Jahre für die ersten Bruten zu entnehmen.

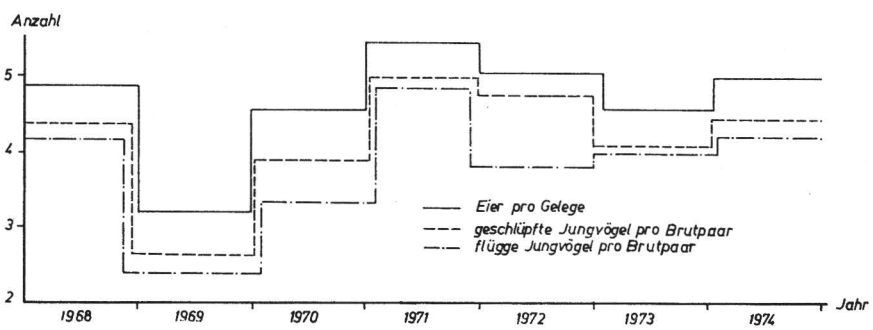

Abb. 8. Brut- und Schlupferfolge der ersten Bruten der Jahre 1968–1974

Im Erfolgsjahr 1971 mit einem Anteil von 64 % Zweitbruten, darunter neun Gelegen, die zehn und mehr Eier enthielten, gelang auch die Feststellung von zwei Drittbruten am Brutplatz 70 und 99.

Den Überblick über die Gelegegrößen für die einzelnen Jahre gibt Abb. 9.

Aus Tab. 8 sind die Gelegegrößen für die einzelnen Jahre, geordnet nach Bruten, zu entnehmen.

Abb. 10 zeigt die Ergebnisse der Zweitbruten.

Im Jahre 1971 konnten zwei Drittgelege mit $d_2 = 4{,}50$ Eiern pro Gelege gefunden werden, die jedoch später aufgegeben wurden. Aus diesem Jahr resultieren auch die

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

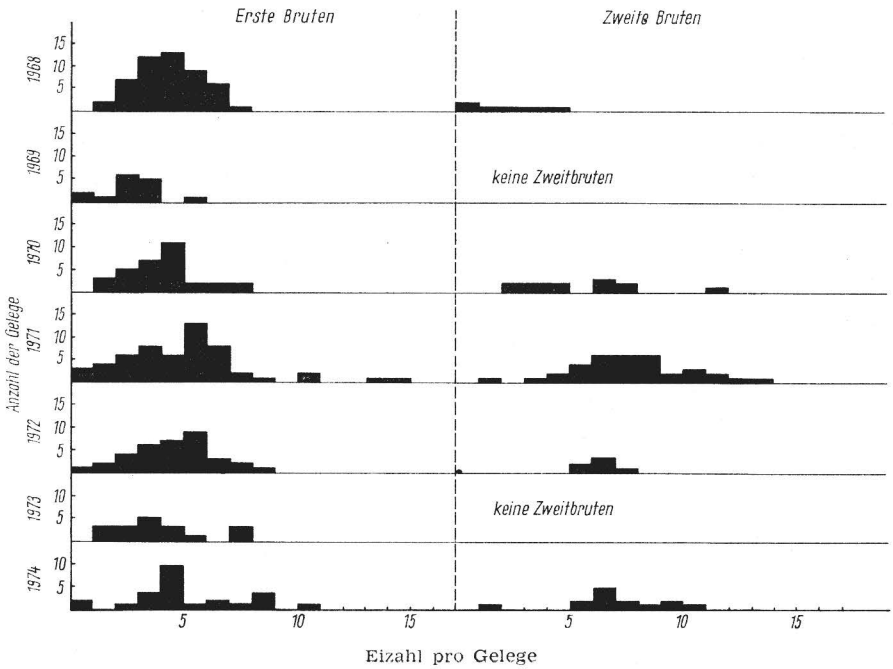

Abb. 9. Verteilung der Eizahlen pro Gelege in den verschiedenen Jahren des Untersuchungszeitraumes

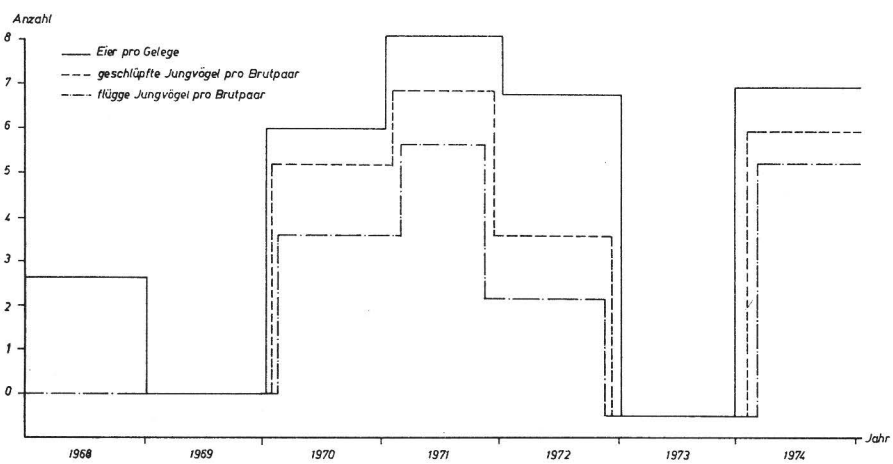

Abb. 10. Brut- und Schlupferfolge der zweiten Bruten der Jahre 1968–1974

absolut größten Eizahlen pro Gelege mit einmal 13, zweimal 14 und einmal 15. Veenmann (1962) gibt für 1960 den Fund eines 13er-Geleges und Hummitzsch (1952/54) für 1952 den Fund eines 16er-Geleges an.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Um die Frage zu untersuchen, ob die großen Gelege zu einem ♀ gehören oder ob zwei ♀♀ daran beteiligt sind, wurden am Brutplatz 160 a Kontrollfänge der Altvögel durchgeführt.

1970 bestand das Paar aus dem ♂ 7 und dem ♀ 5. Beiden Altvögeln waren zum Zwecke der Untersuchung der Mauser die Flügel- und Steuerfedern an den Spitzen beschnitten worden. 1971 legte das ♀ 5 ein erstes Gelege mit 15 Eiern und ein zweites mit 13 Eiern. Kontrollfänge im Abstand von etwa vier Wochen führten jedoch stets nur zum Fang des ♀ 5, so am 13. 5., 21. 6., 11. 8. und 11. 9. 1971 in der Brutnische. Am 13. 5. und 11. 8. konnte das ♂ 7, das neben dem ♀ saß, mitgefangen werden. Während das Fünfzehnergelege aufgegeben wurde, schlüpften aus dem Dreizehnergelege zehn Jungvögel, von denen acht flügge wurden. Zur weiteren Kontrolle wurden im Zeitraum Mai bis Oktober 1971 alle gemauserten Federn aufgesammelt. Sämtliche gefundenen Federn waren beschnitten, gehörten also dem ♀ 5 und ♂ 7, wie auch ein Vergleich mit den Mauserprotokollen ergab.

Letztlich sollen noch die Einzelabmessungen der Eier der beiden Gelege angeführt werden (Tab. 9 und 10).

Tabelle 9. Abmessungen der Eier des ersten Geleges des ♀ 5

	Eiabmessungen in mm		Mittlere Abweichung vom Mittelwert in mm	
Einummer	Länge	Durchmesser	Länge	Durchmesser
1	41,8	29,8	3,3	0,2
2	41,4	29,8	2,9	0,2
3	39,8	30,0	1,3	0,4
4	39,2	28,9	0,7	— 0,7
5	38,2	30,0	— 0,3	0,4
6	38,2	29,8	— 0,3	0,2
7	38,0	30,1	— 0,5	0,5
8	38,0	28,6	— 0,5	— 1,0
9	37,7	30,5	— 0,8	0,9
10	37,6	29,5	— 0,9	— 0,1
11	37,6	29,4	— 0,9	— 0,2
12	37,6	28,4	— 0,9	— 1,2
13	37,5	29,4	— 1,0	— 0,2
14	37,4	30,2	— 1,1	0,6
15	37,2	30,1	— 1,3	0,5

Die ausgezeichnete Übereinstimmung der Mittelwerte für das erste und zweite Gelege ($d_{15} = 38{,}5 \times 29{,}6$ mm² und $d_{12} = 38{,}1 \times 29{,}8$ mm²) sowie die geringen Abweichungen im Durchmesser der Eier bestätigen außerdem die Annahme, daß diese Gelege nur vom ♀ 5 gelegt wurden. Daß bei größeren Gelegen mit fortlaufender Eizahl die Eiabmessungen kleiner werden, ist für viele Gelege bereits bei anderen Arten beschrieben und zeigt sich auch bei der Betrachtung der Werte für beide Gelege des ♀ 5.

Die durchschnittliche Eizahl pro Gelege betrug nach Blaker (1932/33) für England für 214 erste Bruten 3,77, nach Jourdain (1934) 4 bis 6 für 19 Gelege, nach Schneider (1964) 5,95 für 26 von ihm untersuchte Gelege und nach Hummitzsch (zit. bei Schneider, 1964) für 126 Gelege 6,70. Jedoch ist zu bemerken, daß Hummitzsch wohl nicht zwischen Erst- und Zweitbruten unterschied. Schifferli (1949) ermittelte für die Schweiz

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tabelle 10. Abmessungen der Eier des zweiten Geleges des ♀ 5

Einummer	Eiabmessungen in mm		Mittlere Abweichung vom Mittelwert in mm	
	Länge	Durchmesser	Länge	Durchmesser
1	41,4	29,8	3,3	—
2	40,6	29,6	2,5	— 0,2
3	39,4	29,5	1,3	— 0,3
4	38,4	30,1	0,3	0,3
5	37,8	30,0	— 0,3	0,2
6	37,7	29,3	— 0,4	— 0,5
7	37,5	30,2	— 0,6	0,4
8	37,4	30,0	— 0,7	0,2
9	37,4	29,5	— 0,7	— 0,3
10	36,9	30,3	— 1,2	0,5
11	36,6	29,7	— 1,5	— 0,1
12	36,5	29,8	— 1,6	—

5,34 für 25 Gelege, und Kaus, Link und Werzinger (1971) geben für Franken für 58 Gelege über die Jahre 1966 bis 1970 4,98 an. Offensichtlich liegt der Kulminationspunkt der Feldmausgradation dort in einem anderen Jahr, da die Werte von 1966–1970 größere Abweichungen zu den eigenen Untersuchungen aufweisen. Kaus, Link und Werzinger (1971) fanden 1969 in Franken mit 5,44 Eiern pro Gelege den zweithöchsten Wert. Die Gelegegröße variiert jedoch nicht nur von Jahr zu Jahr, wie aus Abb. 9 ersichtlich, entsprechend der Nahrungsgrundlage, sondern unterliegt auch im Jahresverlauf erheblichen Schwankungen (Tab. 11).

Tabelle 11. Änderungen der Gelegegrößen im Jahresrhythmus der Erstbruten

Jahr	Durchschnittliche Eizahl pro Gelege, gefunden im													
	Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August	
	n	Eizahl	*n*	Eizahl	*n*	Eizahl	*n*	Eizahl	*n*	Eizahl	*n*	Eizahl	*n*	Eizahl
1968	—	—	—	—	7	4,6	24	4,7	9	5,7	1	6,0	2	4,5
1969	—	—	—	—	—	—	9	3,1	6	3,7	—	—	—	—
1970	—	—	—	—	2	5,5	20	5,0	1	3,0	1	5,0	1	4,0
1971	1	5,0	6	6,0	28	5,2	5	8,2	3	8,0	3	9,0	1	3,0
1972	—	—	—	—	6	4,3	10	5,2	7	5,7	2	5,0	4	7,0
1973	—	—	—	—	—	—	12	3,2	3	7,4	2	5,5	—	—
1974	—	—	—	—	6	4,2	6	5,5	4	6,8	3	8,3	2	9,0

Die Jahre 1968, 1969, 1971, 1972, 1973 und 1974 zeigen dabei eindeutig eine Zunahme der Gelegegrößen der ersten Bruten im Zeitraum April bis Juli. Die absolute Differenz ist dabei verschieden und liegt zwischen 0,6 im Mangeljahr 1969 und 3,2 im Erfolgsjahr 1971. Wenngleich die Absolutwerte der Änderung der Gelegegröße im Jahresverlauf schwanken, so belegen doch die Werte der Tab. 11 eindeutig, daß im Jahresverlauf im Zeitraum April bis Juli die Eizahl pro Gelege zunimmt. Dieser Fakt beweist eindeutig die Abhängigkeit der Gelegegröße vom Nahrungsangebot und ver-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

läuft mit dem Anstieg der Feldmauspopulation im Jahresverlauf, wie er aus Abb. 2 deutlich zu entnehmen ist, synchron. Für die Zweitbruten konnten nur die Jahre 1970, 1971 und 1974 untersucht werden. Wie die Werte der Tab. 12 zeigen, liegen hier die Verhältnisse anders, und zwar nimmt die Gelegegröße für die Zweitbruten, vom Monat Juli an betrachtet, ab.

Tabelle 12. Änderungen der Gelegegrößen im Jahresrhythmus für die Zweitbruten

Jahr	Durchschnittliche Eizahl pro Gelege, gefunden im Juni		Juli		August		September	
	n	Eizahl	*n*	Eizahl	*n*	Eizahl	*n*	Eizahl
1970	—	—	2	7,5	4	6,5	2	6,0
1971	9	6,0	17	9,4	3	6,7	1	6,0
1974	—	—	6	7,8	7	8,0	—	—

Die Absolutwerte der Differenz für 1970 bis 1974 liegen zwischen 0,2 und 3,4 Eiern pro Gelege. Diese Ergebnisse zeigen allerdings, daß die Gelegegröße nicht nur mit dem unmittelbaren Nahrungsangebot zum Zeitpunkt der Eiproduktion zusammenhängt – in allen drei Jahren ist in den Monaten Juli bis September ein ausgesprochenes Maximum in der Populationskurve der Feldmaus zu verzeichnen –, sondern daß noch andere Faktoren eine Rolle spielen. Auch die wieder länger werdende Dunkelphase im Zeitraum ab Monat Juli, wodurch die Aktivitätszeit für *Tyto alba* wesentlich verlängert wird, spielt offenbar nicht die entscheidende Rolle. Jedoch beginnt im Zeitraum Juli/August die aktive Mauser der ♀♀, insbesondere bei den im zweiten Lebensjahr befindlichen Exemplaren. Auf Grund des großen Energiebedarfes, den sowohl mausernde als auch legende Vögel aufbringen müssen, läßt sich die Verringerung der Eiproduktion der ♀♀ mit dem Mauserbeginn und somit eine Verringerung der Gelegegröße erklären.

Eine Relation zwischen Gelegegröße und Alter der ♀♀ existiert jedoch nicht, wie nachfolgend angeführt wird. In Tab. 13 sind die Gelegegrößen von fünf ♀♀, die sich im ersten Brutjahr (erstes bis zweites Lebensjahr) befanden, zusammengestellt.

Die Betrachtung der Gelegegröße nach Tab. 13 zeigt dabei eindeutig, daß keine Zunahme oder Abnahme mit steigendem Alter zu verzeichnen ist, sondern lediglich die bereits beschriebenen Relationen zwischen erster und zweiter Brut und dem Nahrungsangebot bestehen.

In Tab. 14 sind die Gelegegewichte im Vergleich zum Körpergewicht für neun ♀♀ zusammengestellt.

Für die ersten Gelege der ♀♀, die ein Durchschnittsgewicht von $d_7 = 132$ p hatten, ergibt sich ein Wert von 32,5 % des Körpergewichtes der ♀♀ am Kontrolltag und für die zweiten Gelege ein Wert von $d_7 = 164$ p gleich 40,4 % des Körpergewichtes der ♀♀ am Kontrolltag, wobei die zweiten Gelege Zweitbruten im gleichen Jahr entsprechen. Heinroth (1922) bezieht sich offenbar auf Gelege von Erstbruten, wenn er für das Gelegegewicht 1/4 des Körpergewichtes der ♀♀, also 25 % angibt. Das absolute Maximum eines Gelegegwichtes für ein ♀ bekannten Alters konnte für das erst 235 Tage alte ♀ 7 mit 276 p gleich 64,2 % des Körpergewichtes, für das Gelege der ersten Brut im Erfolgsjahr 1971 gefunden werden. Daß Werte über 50 % jedoch in Erfolgsjahren öfters auftreten, zeigen die nachfolgend aufgeführten Angaben der im Jahre 1971 durchgeführten Bruten nach Tab. 15.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tabelle 13. Gelegegrößen und absolutes Alter der Weibchen

Bezeichnung des ♀	Jahr	Nummer der Brut absolut	Ordnungszahl der Brut im laufenden Brutjahr	Größe (Anzahl der Eier)	Gelegegewicht in p	% des ♀-Gewichtes am Kontrolltag	Abmessungen der Eier in mm² (Länge × Durchmesser)	Geschlüpfte Jungvögel (Anzahl)	Flügge Jungvögel (Anzahl)
♀ 8	1971	1	1.	4	75	20,0	39,0 × 28,7	3	3
	1971	2	2.	7	137	36,6	40,2 × 31,2	7	7
	1972	3	1.	5	99	25,3	39,8 × 30,2	5	5
	1972	4	2.	6	105	30,0	39,1 × 31,0	—	—
♀ 9	1971	1	1.	2 [1]	—	—	—	2	2
	1971	2	2.	7	124	32,6	41,3 × 32,2	7	5
	1972	3	1.	5	—	—	—	5	5
	1973	4	1.	2	—	—	—	2	2
♀ 10	1971	1	1.	7	130	29,6	41,3 × 30,8	6	6
	1971	2	2.	12	223	51,0	38,9 × 30,9	7	7
	1972	3	1.	8	144	30,6	41,2 × 31,0	8	5
♀ 2	1971	1	1.	6	106	25,2	37,8 × 31,0	6	6
	1971	2	2.	10	190	44,2	38,8 × 30,9	10	7
	1972	3	1.	1 [2]	18,5	—	39,0 × 30,1	—	—
♀ 1	1971	1	1.	6	102	27,3	39,8 × 29,5	6	6
	1971	2	2.	8	142	37,8	39,0 × 29,9	7	7
	1972	3	1.	7	126	33,2	39,1 × 29,9	6	6
	1973	4	1.	8	144	39,4	39,3 × 30,2	7	7

[1] Handwerker, genaue Eizahl nicht bekannt

[2] Gelege nicht fortgesetzt

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tabelle 14. Gelegegewichte der absoluten ersten und zweiten Gelege ausgewählter Weibchen

Bezeichnung des ♀	Erstes Gelege: Größe (Anzahl der Eier)	Gewicht in p	% des ♀-Gewichtes am Kontrolltag	Abmessungen in mm² (Länge × Durchmesser)	Zweites Gelege: Größe (Anzahl der Eier)	Gewicht in p	% des ♀-Gewichtes am Kontrolltag	Abmessungen in mm (Länge × Durchmesser)
♀ 8	4	75	20,0	39,0 × 28,7	7	137	36,6	40,2 × 31,2
♀ 7	14	276	64,2	38,7 × 30,8	—	—	—	—
♀ 11	6	118	29,2	39,4 × 29,7	11	195	44,5	36,9 × 30,5
♀ 9	2 [1]	—	—	—	7	124	32,6	41,3 × 32,2
♀ 12	7	125	32,0	38,9 × 31,7	7	137	35,8	39,0 × 31,5
♀ 13	4 [2]	81	18,2	39,1 × 31,8	—	—	—	—
♀ 10	7	130	29,6	41,3 × 30,8	12	223	51,0	38,9 × 30,9
♀ 2	6	106	25,2	37,8 × 31,0	10	190	44,2	38,8 × 30,9
♀ 1	6	102	27,3	39,8 × 29,5	8	142	37,8	39,0 × 29,9
d_7	7,2	132	32,5	39,4 × 30,2	8,9	164	40,4	39,2 × 31,0

[1] Handwerker, genaue Eizahl nicht bekannt

[2] Gelege nicht fortgesetzt

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tabelle 15. Gelegegewichte in Prozent der Körpergewichte der ♀♀

Bezeichnung des ♀	Ordnungszahl der Brut	Gelegegewicht in % des Körpergewichtes des ♀
♀ 5	1.	59,5
	2.	50,3
♀ 6	1.	65,5
♀ 7	1.	64,2

Tatsächlich sind die effektiven Verluste jedoch noch höher, wie die Werte der Tab. 16 zeigen, da noch Störungen durch Reparaturen der Kirchen, allzu häufiges Begehen der Brutplätze zu Wartungszwecken und andere Faktoren zum Verlassen von Gelegen führen. Die im Untersuchungszeitraum ermittelten Absolutwerte zeigt Tab. 16.

Tabelle 16. Zusammenstellung der durchschnittlichen Anzahl der Eier und Jungvögel, gemittelt über den Untersuchungszeitraum

Ordnungszahl der Brut	Anzahl der Bruten	Eizahl total	Eizahl pro Gelege	geschlüpfte Jungvögel pro Brut		flügge Jungvögel pro Brut	
1.	232	1260	5,44	3,82	4,43 [1]	3,35	4,03 [1]
2.	74	527	7,12	5,15	6,35 [1]	4,14	5,19 [1]
3.	3	2	9	4,50	—	—	—

[1] Berechnet unter Abzug der Bruten ohne Schlupferfolg bzw. Bruterfolg

Der Vergleich der Zahlen der ersten und zweiten Bruten ergibt dabei, daß die effektiven Verluste der zweiten Bruten wesentlich größer sind, was jedoch durch eine größere Eizahl pro Gelege ausgeglichen wird. Die Schlupfverluste und Nestlingssterblichkeiten für die einzelnen Jahre sind in Tab. 17 enthalten.

Abschließend soll noch auf den Schlupferfolg eingegangen werden. Zu bemerken ist hier, daß der Schlupferfolg aller Gelege die Zahl 12 nicht überschreitet, wobei jedoch maximal neun Jungvögel flügge wurden. Auch Hummitzsch (1952/54), der den Schlupferfolg eines 16er-Geleges verfolgte, kann nur von 12 geschlüpften Jungvögeln berichten.

Daß die großen Gelege nicht vollständig schlüpften – sowohl das 15er- als auch die beiden 14er-Gelege waren vollständig befruchtet – ist auf mehrere Ursachen zurückzuführen.

- Die Körperfläche eines ♀ von *Tyto alba* reicht auch bei sehr großem Brutfleck nur zur regelmäßigen Bedeckung von etwa 6 bis 9 Eiern aus.
- Selbst bei häufigem und sehr sorgfältigem Wenden der Eier gibt es bei den großen Gelegen am Rande Ausfälle.
- Die Schlupfzeit der Gelege beträgt dann bis zu einem Monat, wobei das ♀ ab dem 15. Tage nach dem Schlüpfen des ersten Jungvogels nicht mehr fest brütet.
- Die Brutbehinderung durch die zu hudernden Jungvögel wird mit steigender Anzahl und Alter der Jungvögel immer größer.
- Letztlich dürfte der endogen gesteuerte Bruttrieb bei Anwesenheit einer größeren Anzahl von Jungvögeln bereits vom Fütterungstrieb, ausgelöst durch die dann immer häufiger bettelnden Jungvögel, überspielt werden.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tabelle 17. Zusammenstellung der Schlupfverluste und Nestlingssterblichkeiten

Jahr	Ordnungszahl der Brut	Schlupfverlust absolut	Schlupfverlust korrigiert [1]	Nestlingssterblichkeit plus Schlupfverlust absolut	Nestlingssterblichkeit plus Schlupfverlust korrigiert [1]	Bemerkungen zur Population der Feldmaus
1968	1.	0,74	0,48	0,94	0,69	Zusammenbruch
	2.	2,66	—	2,66	—	
1969	1.	0,53	0,53	0,80	0,80	Tiefstand
1970	1.	1,40	0,67	1,93	1,20	Anstieg
	2.	2,16	0,85	3,33	2,41	
1971	1.	1,28	0,46	1,97	0,64	Maximum und
	2.	1,46	1,27	2,66	2,49	Zusammenbruch
1972	1.	1,64	0,28	2,30	1,20	Tiefstand
	2.	4,34	3,11	5,67	4,50	
1973	1.	0,64	0,40	0,82	0,58	sehr langsamer Anstieg
1974	1.	1,72	1,12	2,20	1,67	starker Anstieg
	1. [2]	1,19	0,55	1,48	0,89	
	2.	1,86	1,61	2,52	2,46	

[1] Berechnet unter Abzug der Bruten ohne Schlupferfolg bzw. Bruterfolg
[2] Unter Abzug der Spätgelege (s. auch Tab. 8)

In Tab. 8, Tab. 16 und Tab. 17 sowie auf den Abb. 8 und 10 sind die Schlupferfolge aller Bruten der Einzeljahre des Untersuchungszeitraumes und weitere Angaben zu dieser Frage zusammengestellt.

Wie dort bereits gezeigt, werden die wesentlich höheren Schlupfverluste der zweiten Bruten durch eine größere Eizahl pro Gelege kompensiert.

Zu untersuchen ist noch der Schlupfverlust in Abhängigkeit von der Gelegegröße. Die Schlupfverluste für die Gelege aller ersten Bruten und für die aller zweiten Bruten lassen keine Abhängigkeit der vollen Schlupferfolge von der Gelegegröße für die ersten und zweiten Bruten erkennen. Möglicherweise sind die Gelege (die mehr als acht Eier enthalten) bezüglich des Schlupferfolges etwas begünstigt. Bei der Betrachtung der kleinen Gelege ist zu beachten, daß in diesen Zahlen auch alle abgebrochenen oder aufgegebenen Gelege enthalten sind.

Abschließend soll noch die durchschnittliche Gesamtproduktion an Eiern pro Brut, getrennt nach Jahren für alle Jahresbruten addiert, angeführt werden (Tab. 18).

Tabelle 18. Durchschnittliche Eiproduktion pro Jahr und Brutpaar

Jahr	Durchschnittliche Eiproduktion pro Jahr und Brutpaar	Anzahl der untersuchten Brutpaare
1968	5,36	50
1969	3,20	15
1970	6,98	32
1971	11,00	54
1972	6,23	35
1973	4,58	18
1974	9,85	27

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Bei der Betrachtung dieser Zahlen zeigt sich eine eindeutige Relation zur Populationsentwicklung der Feldmaus.

4.3.4. Eier

Im Untersuchungszeitraum konnten 357 Eier aus 72 Gelegen gemessen und gewogen werden (siehe Tab. 19 und 20).

Tabelle 19. Eiabmessungen in Abhängigkeit von der Gelegegröße (Durchschnittswerte der Eier)

Eizahl pro Gelege	Anzahl der untersuchten Eier	Durchschnittliche Abmessungen in mm bzw. p		
		Länge	Durchmesser	Gewicht
3	7	38,9	31,8	17,0
4	18	39,3	30,9	13,9
5	36	40,1	31,3	19,0
6	51	38,9	30,4	18,0
7	43	39,2	30,9	17,2
8	46	39,8	31,3	17,0
9	37	40,0	31,5	15,5
10	16	38,6	31,2	18,3
11	39	38,2	31,0	19,3
12	20	39,5	31,2	18,3
13	12	38,1	29,8	14,7
14	17	39,0	31,3	20,4
15	15	38,5	29,6	15,5

Wie die Betrachtung der Werte der Tab. 19 zeigt, ist keine Abhängigkeit des Gewichtes, der Länge und des Durchmessers der Eier von der Gelegegröße zu verzeichnen.

Um zu untersuchen, ob eventuelle Unterschiede durch die Durchschnittswertbildung verlorengehen, sind die durchschnittlichen Eiabmessungen aus Gelegen gleicher Eizahl in Tab. 20 zusammengestellt.

Tabelle 20. Eiabmessungen von Gelegen gleicher Eizahl (Durchschnittswerte der Gelege)

Eizahl pro Gelege	Anzahl der Gelege	Eilänge in mm	Eidurchmesser in mm	Eigewicht in p
3	4	39,8	32,3	17,0
4	7	39,2	30,8	13,9
5	10	39,7	31,2	19,0
6	13	39,1	30,5	17,0
7	9	39,6	31,0	16,7
8	9	39,5	31,2	17,6
9	6	39,8	31,5	15,5
10	2	38,7	31,1	18,4
11	5	37,9	30,5	19,3
12	3	40,1	31,3	17,9
13	1	38,1	29,8	14,7
14	2	39,1	31,4	20,5
15	1	38,5	29,6	15,5

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Auch die Betrachtung der Werte der Tab. 20 läßt keine Relation zwischen den Eiabmessungen und der Eizahl pro Gelege erkennen.

Des weiteren ist zu untersuchen, ob eine Relation zwischen den Eiabmessungen und dem Alter der ♀♀ besteht. In Tab. 13 und 14 sind die Werte für Gelegegröße und Alter der ♀♀ zusammengestellt. Es zeigt sich dabei, daß keine Relation zwischen dem Alter der ♀♀, der Gelegegröße und den Eiabmessungen besteht. Die Eigrößen für die absoluten ersten, zweiten, dritten und vierten Gelege einzelner ♀♀ sind in Tab. 13 zusammengestellt. Man sieht, daß auch die Eiabmessungen fortlaufender Gelege gleicher ♀♀ keine Tendenz der Eiabmessungen erkennen lassen.

Tabelle 21 enthält die Abmessungen ausgewählter großer Gelege.

Tabelle 21. Eiabmessungen ausgewählter Gelege

Eizahl pro Gelege	Ordnungszahl der Brut	Eilänge in mm	Eidurchmesser in mm	Eigewicht in p	Gelegegewicht
15[1]	1.	38,5	29,6	15,5	232
13[1]	2.	38,1	29,8	14,7	191
14	1.	38,7	30,8	19,7	276
14	2.	39,5	31,9	21,3	298
12	2.	38,9	30,9	18,6	224

[1] Gelege des ♀ 5, drittes bis viertes Lebensjahr, im Jahre 1971.

Eindeutig ist die Abhängigkeit der Eizahl pro Gelege von der Ernährungsgrundlage. Mit Ausnahme des Erfolgsjahres 1971 wurde der Hauptanteil der Gelege in einer nur geringen Streubreite gefunden. Es zeigt sich, daß 60 bis 80 % aller Gelege der jeweiligen ersten Bruten nur um ± ein Ei, gerechnet von der Eizahl, in der die Höchstzahl der Gelege gefunden wird, differieren.

Für die 357 gemessenen und gewogenen Eier aller Gelege, Bruten und Jahre ergeben sich die Durchschnittswerte für das Eigewicht von d_{357} = 17,5 p, die Eilänge von d_{357} = 39,2 mm und den Eidurchmesser von d_{357} = 30,9 mm. Bezogen auf das Durchschnittsgewicht der ♀♀ zum Zeitpunkt der Eiablage resultiert daraus ein Wert von 4,0 % des Körpergewichtes der ♀♀. In Tab. 22 werden die gefundenen Werte mit denen anderer Autoren verglichen.

Tabelle 22. Vergleich der von verschiedenen Autoren gefundenen Eiabmessungen

Anzahl der gemessenen Eier	Eilänge in mm	Eidurchmesser in mm	Eigewicht in p	% des ♀-Gewichtes	Autor
42	39,2	30,8	—	—	Rey (1905)
—	—	—	18,5	5,5	Heinroth (1922)
—	39,2	30,8	20,3	—	Groebbels (1937)
37	39,8	30,6	—	—	Niethammer (1938)
17	38,5	30,5	—	—	Schneider (1964)
150	39,5	31,0	20,7	8,0	Schönwetter (1967)
357	39,2	30,9	17,5	4,0[1]	Schönfeld (1974 a)

[1] Bezogen auf das Gewicht der ♀♀ zum Zeitpunkt der Ablage der Gelege.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Die Differenzen der von den einzelnen Autoren angegebenen Abmessungen sind unerheblich und zeigen die relativ große diesbezügliche Konstanz der Kenngrößen der Eier von *Tyto alba*. Als Einzelwerte konnten gefunden werden:

Eiabmessungen:

große Eier	kleine Eier
44,0 × 36,0 mm²	36,1 × 30,3 mm²
43,3 × 31,9 mm²	36,3 × 28,2 mm²
42,7 × 33,3 mm²	
41,6 × 32,8 mm²	

Über erhebliche Differenzen bei Einzeleiern in Gelegen berichtet auch Schönwetter (1953). Die Ermittlung der Schalengewichte und Dickenmessungen der Wandstärke erfolgten nicht, da keine Gelege entnommen wurden.

Abschließend ist festzustellen, daß als einzige Relation zwischen Eiabmessungen, Gelegegröße, Ordnungszahl des Geleges, Alter der ♀♀ und Ernährungsgrundlage eine solche zwischen Gelegegröße und Ernährungsgrundlage besteht. Auch das Anwachsen der Gelegegröße im Jahresrhythmus läßt sich, wie bereits in den Tab. 11 und 12 gezeigt, auf die Ernährungsgrundlage zurückführen.

4.4. Brut

4.4.1. Brutdauer und Beteiligung der Partner

Bei der Schleiereule brütet nur das ♀, wie auch eine Reihe anderer Autoren feststellte. Das ♀ sitzt bereits ein bis zwei Tage vor Ablage des ersten Eies des Geleges nicht nur am Tage am Brutplatz, sondern direkt in der Nestmulde und wird dort vom ♂ mit Nahrung versorgt, siehe dazu Tab. 5. Die ♀♀ haben kurz vor der Ablage des Geleges größere Flugschwierigkeiten, bedingt durch die enorme Gewichtszunahme, die infolge der Eierstockentwicklung bis zu einem Viertel über dem Normalgewicht liegt (s. Schönfeld, 1974 a).

Tabelle 23. Gewichte ausgewählter ♂♂ und ♀♀

Brutplatz	Fangtag	Bezeichnung des ♂	Gewicht in p	Bezeichnung des ♀	Gewicht in p
Roßbach	22. 5. 1971	1	321	1	372
	5. 8. 1972	1	320	1	415
Göthewitz	22. 6. 1972	8	310	14	410
Grunau	30. 9. 1972	9	335	15	365
Naundorf	22. 6. 1971	10	290	16	455
	29. 7. 1971	10	315	16	445
	11. 9. 1971	10	315	16	480
Gröbitz	30. 9. 1972	11	335	17	375
Wählitz	22. 6. 1971	12	315	18	405
Flemmingen	9. 7. 1971	13	320	19	440
Hollsteitz	19. 5. 1972	4	315	2	335[1]
Kretzschau	13. 5. 1971	7	315	7	365
	11. 8. 1971	7	325	5	380
Haardorf	1. 8. 1974	5	300	3	440
		6	320		
Thierbach	1. 8. 1974	14	280	20	410

[1] Dieses ♀ wurde bereits am 11. 8. 1971 gefangen und hatte zu diesem Zeitpunkt ein Gewicht von 420 p.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Insgesamt konnten 51 Altvögel – in dieser Zahl sind auch als Nestjunge beringte Altvögel enthalten – am Gelege gefangen werden, die sich bei der Gewichtskontrolle und auch bei späteren Überprüfungen stets als ♀♀ erwiesen. Für die Fälle, in denen ♂ und ♀ gleichzeitig am Gelege gefangen werden konnten, sind die Gewichte zur Verdeutlichung nochmals in Tab. 23 zusammengestellt.

Die Werte der Tab. 23 zeigen, daß durch Wägung der Altvögel während der Brutperiode eine eindeutige Unterscheidung der Geschlechter möglich ist, weiteres dazu bei Schönfeld (1974 a und 1975). Die Brutdauer konnte an 39 Bruten überprüft werden. Es ergaben sich 14mal 32 Tage, 19mal 33 Tage und 6mal 34 Tage, gerechnet von der Ablage des ersten Eies des Geleges bis zum beendeten Schlüpfvorgang des ersten Jungvogels. Es wurde somit eine Brutdauer von $d_{39} = 32{,}8$ Tagen, also 33 ± 2 Tage ermittelt. Die Zeitspanne ergibt sich daraus, daß

- das jeweils gefundene erste Ei bereits einen Tag gelegen haben konnte oder aber auch gerade gelegt worden war,
- das Schlupfdatum der Jungvögel in einer Reihe von Fällen um einen Tag differieren kann.

Die Werte decken sich im wesentlichen mit denen aus Literaturangaben: Heinroth (1922) 30 Tage, Brown (1930) 32 bis 34 Tage, Schneider (1964) 30 bis 34 Tage. Creutz (1935) gibt für eine Brut 28 Tage an.

Bei unbefruchteten Gelegen konnten jedoch Brutzeiten von 50 bis 60 Tagen gefunden werden.

Tabelle 24. Zusammenstellung extrem langer Brutdauern

Brutort	Kontrolltage	Gelege (Eizahl)	Brutdauer (Tage)	Bemerkungen
Prießnitz	10. 6. 1969 12. 8. 1969	3	63	
Heiligenkreuz	17. 6. 1971 31. 7. 1971	6	45	
Hassenhausen	20. 6. 1971 7. 8. 1971	4	49	
Kretzschau	13. 5. 1971 21. 6. 1971	6 1♂	49	
Dietrichroda	10. 6. 1971 7. 8. 1971	3	48	
Tagewerben	1. 7. 1970	1 Jungvogel 8 Eier	50—55	
	20. 7. 1970	1 Jungvogel 8 Eier		♀ brütet noch immer
	30. 5. 1972 1. 7. 1972	2	63	

Aus Tab. 24 ergibt sich eine Verlängerung der Brutzeit bei unbefruchteten Gelegen um 12 bis 30 Tage, $d_7 = 20$ Tage. Schubert (1959) fand 1955 ein Längerbrüten auf einem unbefruchteten Vierergelege, und zwar stellte er das ♀ noch 41 Tage nach Ablage des ersten Eies brütend fest. Der Legeabstand für die Eier der Gelege kann aus einer Reihe von Kontrolldaten mit zwei Tagen angegeben werden. Brown (1930) fand zwei Tage, Schneider (1964) gibt an, daß die Art einen Tag um den anderen legt, und Guérin (1929) fand gleichfalls 2 Tage. Daraus ist abzuleiten, daß die Legezeit der ♀♀ für die Gelege der Normaljahre 10 Tage beträgt. Ob bei den großen Gelegen –

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Eizahl über 10 – Unregelmäßigkeiten auftreten, wurde nicht geprüft, da sich eine tägliche Störung bei beispielsweise einem Zwölfergelege über drei Wochen erstrecken müßte, was mit einer unzumutbaren Störung der Brut verbunden wäre.

4.4.2. Normalbruten, Früh- und Spätbruten

Die Gelegegrößen, Schlupferfolge und Bruterfolge, ebenso der zeitliche Beginn und die Größe der Gelege im Jahresrhythmus wurden bereits unter 4.3.3. ausführlich behandelt.

Frühbruten erfolgen nur in Jahren, in denen bereits im Februar/März sehr günstige Nahrungsverhältnisse, bedingt durch einerseits hohe Feldmausdichten und andererseits günstige Witterungsverhältnisse – keine Schneedecke oder Schneedecken bis 5 cm – auftreten. Regelmäßig werden jedoch, wenn auch in unterschiedlicher Häufigkeit, Spätbruten registriert. Über die Ursachen dieser Spätbruten sind bereits unter 4.1 und 4.3.3. Aussagen getroffen worden. Nachfolgend sind die Ablagetermine des 1. Eies der Spätbruten der Jahre 1968, 1971 und 1972 im Vergleich zum Normaltermin der Population zusammengestellt.

Die Bruterfolge für die ersten und zweiten Bruten der Jahre des Untersuchungszeitraumes sind in Tab. 8 zusammengestellt und in Abb. 8 und 10 aufgetragen. Eine Zusammenstellung der Einzelwerte aller Jahre und Bruten findet sich bei Schönfeld (1974 a).

Tabelle 25. Vergleich der Ablagetermine des ersten Eies der Gelege für Spät- und Normalbruten

Bezeichnung	Jahr 1968	1971	1972
Dekade der Ablage des ersten Eies bei Bruten im Typ 7	d_3 I/6–II/6	d_2 II/6–III/6	d_2 III/6–II/7
Dekade der Ablage des ersten Eies des Hauptteiles der Population[1]	d_{12} II/5	d_{22} I/4–II/4	d_{15}[2] I/5–I/6

[1] Es werden die Dekaden angegeben, in denen die größte Anzahl der Brutpaare mit der Ablage des ersten Eies begann (s. Abb. 7).

[2] Im Jahre 1972 schritt eine Reihe der Brutpaare überhaupt nicht bzw. erst sehr spät zur Brut. Dadurch werden in diesem Jahr die Unterschiede etwas verwischt.

Wichtig bei der Betrachtung der Brutplätze vom Typ 7, die in der Regel nur durch Spätbruten belegt werden, ist noch, daß solche Brutplätze jeweils von den Altvögeln nur über ein Jahr besetzt wurden, wie nachfolgende Beispiele der Brutplätze 4 a und 10 a zeigen.

Beispiel:	Brutplatz 4 a	1968 ♀ 21	1972 ♀ 22
	Brutplatz 10 a	1968 ♀ nicht beringt	1972 ♀ 23

Auch bei der Betrachtung der Schlupferfolge der einzelnen Jahre sind einige interessante Momente zu ersehen. 1968 blieben alle Zweitbruten, in Übereinstimmung mit dem geringen Nahrungsangebot, infolge des Zusammenbruches der Feldmausgradation ohne Schlupferfolg. 1969, dem Jahr ohne Zweitbruten, folgte das Jahr 1970 mit einem Anteil von 19 % bei den ersten und 25 % bei den zweiten Bruten ohne Schlupferfolg. Dazu ist zu bemerken, daß die Größe der Population der Feldmaus

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

(Dichten) noch erheblich innerhalb des Untersuchungsgebietes differierte, während 1971 überall maximale Feldmausdichten, die den Höhepunkt der Gradation anzeigten, gefunden wurden. Der hohe Anteil der ersten Bruten, 27,7 % ohne Bruterfolg im Erfolgsjahr 1971, erscheint zunächst irregulär, resultiert jedoch daraus, daß in diesem Jahre des größten Populationsdruckes auch eine Vielzahl weniger optimaler, oft gestörter Brutplätze besetzt wurden. Die Ergebnisse des Jahres 1971 weisen auch mit sieben Bruten, bei denen zehn und mehr Jungvögel schlüpften, überhaupt den höchsten Schlupferfolg aus, insbesondere für die Zweitbruten, mit $d_{34} = 8{,}23$ Jungvögel pro Gelege. Mit 2,9 % der Zweitbruten ohne Schlupferfolg wird hier die niedrigste Verlustquote für Zweitbruten erreicht.

Die großen Verluste der ersten Bruten im Jahre 1972, es blieben 28,6 % ohne Schlupferfolg, sind wohl ebenfalls auf den Tiefstand der Population der Feldmaus zurückzuführen.

Für die ersten Bruten des Untersuchungszeitraumes ergibt sich die gleiche Tendenz wie für die Schlupferfolge. Für die Bruten mit Gelegen größer als sieben Eier ergeben sich Bruterfolge von 100 %. Nur eine von 15 dieser Bruten hatte jedoch vollen Bruterfolg. Für die Bruten kleiner als neun Eier ist keine Tendenz abzuleiten.

Auch bei den Zweitbruten betrugen die Bruterfolge der Gelege größer acht Eier 100 %, jedoch nur eine mit vollem Bruterfolg. Bei den Bruten mit Gelegen von acht Eiern und weniger ist nur ein Anteil von 18 % mit vollem Bruterfolg.

Nachfolgend sind die durchschnittlichen Anzahlen der Jungvögel pro Brutpaar für den Untersuchungszeitraum in Tab. 26 zusammengestellt.

Tabelle 26. Geschlüpfte Jungvögel der Brutpaare pro Jahr, summiert über alle Jahresbruten

Jahr	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Geschlüpfte Junge pro Jahr und Brutpaar, absolut	4,10	2,67	4,65	8,59	3,84	3,94	7,85
Geschlüpfte Junge pro Jahr und Brutpaar, bezogen auf die Bruten mit Schlupferfolg	4,10	2,67	5,97	9,54	5,40	3,94	8,84

Die durchschnittliche Anzahl der geschlüpften Jungvögel pro Brutpaar im Untersuchungszeitraum befindet sich ebenso wie die Eiproduktion direkt in Abhängigkeit von der Populationsgröße der Feldmaus. Ein Vergleich mit Werten, die andere Autoren fanden, erfolgt unter 4.5.4.

4.4.3. Schachtelbruten

Schachtelbruten treten gehäuft in Erfolgsjahren auf, wie Tab. 27 zeigt. Aus der Literatur sind zwei echte Schachtelbruten (Schmaus, 1938, und Schubert, 1959), Lege-

Tabelle 27

Jahr	Zeitdifferenz in Tagen zwischen der Ablage des ersten Eies für normale Zweitbruten				Schachtelbruten			
	n	mittel	minimal	maximal	n	mittel	minimal	maximal
1974	7	102	92	115	1	54	—	—
1972	4	97	81	112	—	—	—	—
1971	23	97	81	122	5	63	61	71
1970	7	105	81	122	—	—	—	—
1968	—	—	—	—	1	45	—	—
		$d_{41} = 100$				$d_7 = 59$		

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

abstand 58 bzw. 73 Tage, bekannt geworden. Diese beiden Bruten resultieren aus Massenvermehrungsjahren der Feldmaus. Bei Pohle (1967), der eine angebliche Schachtelbrut beschreibt, beträgt der Legeabstand jedoch 90 bis 100 Tage, womit belegt ist, daß es sich um eine normale Zweitbrut handelt.

Aus Tab. 27 ergibt sich ein Legeabstand für normale Zweitbruten von 81 bis 122 Tagen, $d_{41} = 100$ Tage. Durch 41 Bruten aus drei Normaljahren und einem Erfolgsjahr ist dieser Zeitabstand hinreichend gesichert. Bei der Betrachtung der Durchschnittswerte, die in einer Reihe von Literaturangaben implizit enthalten sind (Haverschmidt, 1934; Bussmann, 1935; Hummitzsch, 1950; Pohle, 1967; Trötschel, 1973), werden diese Zeitspannen mit gewissen Abweichungen bestätigt. Nachfolgend noch zwei Beispiele für echte Schachtelbruten. Im Jahre 1968 wurde am 16. 8. am Brutplatz Thierbach folgender Befund registriert: Zwei Altvögel, drei Jungvögel erste Brut, 49 bis 45 Tage alt, und vier unbefruchtete Eier des Erstgeleges. Vier bebrütete Eier des Zweitgeleges. Wie sich errechnen ließ – das Zweitgelege wurde später als Fünfergelege aufgegeben –, fand die Ablage des ersten Eies des zweiten Geleges etwa am 8. 8. statt.

Aus dem Jahre 1971 ein Beispiel vom Brutplatz Naundorf: Zwei Altvögel, ein Jungvogel erste Brut, 45 Tage alt. Zweite Brut, fünf Eier, ♀ legte das erste Ei der zweiten Brut am 12./13. 6.

Die Ursachen für die Durchführung einer Reihe von Zweitbruten als Schachtelbruten sind nicht eindeutig definierbar. Einige Hinweise deuten auf eine besonders gute Nahrungsgrundlage hin: die fünf Bruten des Jahres 1971 und die eine des Jahres 1974 sowie die Angabe von Schmaus (1938) und Schubert (1959). Die Brut 1968 spricht jedoch dagegen. Daß während des Ablaufes der ersten Brut bereits Balzhandlungen einschließlich Begattungen erfolgen, konnte Trötschel (1973) anhand eindrucksvoller Aufnahmen belegen.

4.5. Aufzucht der Jungen

4.5.1. Schlüpfen der Jungvögel

Die Jungvögel schlüpfen nach einer Brutdauer von 33 ± 2 Tagen, und zwar in dem gleichen Abstand von zwei Tagen, in dem die Eier gelegt werden, wie unter 4.4.1. angeführt. Bei dem ersten bis fünften geschlüpften Jungvogel ist der Altersunterschied entsprechend dem Schlupfabstand von zwei Tagen bei der Kontrolle der Brutplätze deutlich zu erkennen. Bei größeren Bruten mit sieben, acht oder gar zehn Jungvögeln verwischen sich dann die Unterschiede etwas, obgleich immer die ein bis zwei ältesten, besonders entwickelten Jungvögel erkennbar sind. Mit einem Alter von 35 bis 40 Tagen ist dann die Einstufung in drei Gruppen möglich. Eine Gruppe besteht aus den zwei bis drei ältesten Jungvögeln, die am kräftigsten sind und den besten Ernährungszustand zeigen, eine zweite Gruppe mit deutlichem Abstand in der Entwicklung, etwa 8–10 Tage jünger, und meist ein oder zwei stark unterentwickelte Jungvögel, die, in Gewicht und Körperentwicklung mit den Durchschnittswerten von Jungvögeln entsprechenden Alters (s. 6.1.) verglichen, etwa fünf bis sechs Tage zurück sind. Diese Jungvögel sterben in Normaljahren. Sie haben nur in Erfolgsjahren eine Überlebenschance, wenn ein Nahrungsüberfluß vorhanden ist, da sie stets bei der Futteraufnahme abgedrängt werden und erst nach der Sättigung der älteren Geschwister an die übriggebliebene Nahrung gelangen können.

Auffallend große Nahrungsvorräte wurden an zwei Zeitpunkten gefunden: einmal während der Paarungszeit, etwa ein bis zwei Tage vor Beginn der Ablage des ersten Eies des Geleges, und zum anderen unmittelbar vor bzw. während des Schlüpfens des ersten Jungvogels. Die Nahrungsvorräte wurden dabei unmittelbar neben der späteren Nestmulde bzw. neben dem Gelege abgelegt. Möglicherweise verläuft dieser Zeitpunkt

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

mit dem Beginn der Lautäußerung der Jungvögel im Ei, der, wie unter 3.2. beschrieben, etwa einen Tag vor dem Schlüpfen beginnt, synchron. Vor Ablage des ersten Eies eines Geleges wurden in fünf Brutplätzen direkt neben der noch leeren Nestmulde die Beutetiere gemäß Tab. 28 gefunden.

Tabelle 28. Zusammensetzung der Beutetiere an 5 Brutplätzen unmittelbar vor der Eiablage

Datum	*Microtus arvalis*	*Crocidura* spec.	*Talpa europaea*	*Passer montanus*
20. 06. 71	7	—	—	—
20. 06. 71	16	—	1	1
05. 08. 71	24	1	—	—
13. 08. 71	6	—	—	—
13. 08. 71	7	—	—	—

Daraus folgt ein durchschnittlicher Nahrungsvorrat von $d_5 = 13$ Beutetieren, dabei durchschnittlich 90 % Feldmäuse, vor Beginn der Eiablage pro Brutplatz.

Unmittelbar vor dem Schlüpfen der Jungvögel werden vom ♂ größere Nahrungsvorräte angelegt (Tab. 29).

Tabelle 29. Zusammensetzung der Beutetiere an 13 Brutplätzen, gefunden während des Schlüpfens der Jungvögel

Datum	*Microtus arvalis*	*Apodemus* spec.	*Arvicola terrestris*	*Talpa europaea*	*Neomys* spec.	*Passer domesticus*
13. 05. 70	5	1	—	—	—	—
19. 06. 70	6	—	1	1	—	1
22. 05. 71	25	—	—	—	—	—
23. 05. 71	10	1	—	—	—	—
24. 05. 71	15	—	—	—	—	—
02. 06. 71	25	—	—	—	—	—
29. 07. 71	8	—	—	—	—	—
07. 08. 71	15	—	—	—	—	—
18. 08. 71	7	—	—	—	—	—
30. 08. 71	24	—	—	—	—	—
30. 08. 71	6	—	—	—	—	—
04. 09. 71	11	—	—	—	—	—
11. 09. 71	14	—	1	—	1	—

Daraus errechnet sich ein Nahrungsvorrat von $d_{13} = 12$ bis 13 Beutetieren, dabei durchschnittlich 90 % Feldmäuse, während der Periode kurz vor bzw. während des Schlüpfens des ersten Jungvogels der Gelege. Damit sind auch die Zeitpunkte der Anlage von Nahrungsvorräten eindeutig definiert, die bisher verschiedene Autoren nicht klären konnten. Kaus, Link und Werzinger (1971) gelangten sogar zu der wohl falschen Ansicht, daß die Ansammlungen etwas mit mäusereichen Jahren zu tun haben. Feststellungen im Mangeljahr 1972 zeigen jedoch, daß zu den in den Tab. 28 und 29 genannten Zeitpunkten gleichfalls Beutetieransammlungen gefunden wurden, jedoch dann in einer anderen Artenzusammensetzung (Tab. 30). Allerdings liegt die Anzahl

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

der Beutetiere mit $d_2 = 8{,}5$ bei bzw. vor der Eiablage und $d_3 = 10{,}3$ vor bzw. während des Schlupfvorganges der Jungvögel etwas niedriger als in nahrungsreichen Jahren, ist jedoch trotzdem signifikant größer als zu anderen Zeitpunkten, an denen in der Regel 1 bis 3 Beutetiere pro Brutplatz gefunden wurden.

Tabelle 30. Zusammenstellung der Beutetiere an fünf Brutplätzen, gefunden im Mangeljahr 1972

Datum	Zeitpunkt	Beutetiere
01. 05. 72	Weibchen beim Legen des zweiten Eies	2 *Crocidura* spec. 2 *Crocidura leucodon* 1 *Apodemus* spec. 1 *Mus musculus* 1 *Microtus arvalis*
12. 07. 72	6 Tage vor Ablage des ersten Eies des 2. Geleges	1 *Sturnus vulgaris* 1 *Passer montanus* 1 *Crocidura* spec. 7 *Microtus arvalis*
22. 05. 72	schlüpfende Jungvögel	15 *Passer domesticus* 1 *Apodemus* spec.
29. 05. 72	schlüpfende Jungvögel	1 *Apus apus* 1 *Sturnus vulgaris* 1 *Clethrionomys glareolus* 5 *Microtus arvalis*
16. 06. 72	schlüpfende Jungvögel	5 *Passer* spec. 2 *Microtus arvalis*

Es ist möglich, daß als auslösender Faktor die Lautgebungen der schlupfreifen Jungvögel dienen. Es wurde an 11 Brutplätzen festgestellt, daß die Jungvögel bereits einen Tag vor dem Schlüpfen im Ei deutlich vernehmbare Laute hören lassen. Einen Schlupfabstand von zwei Tagen fand Brown (1929). Der gleiche Autor gibt 1930 Schlupfabstände von zwei bis drei Tagen an, und Wilson (1931) fand drei Tage Zeitdifferenz. Bühler (1970) veröffentlichte einige interessante Aufnahmen zum Schlupfhilfeverhalten eines ♀.

4.5.2. Hudern und Füttern der Jungvögel

Die Jungvögel werden etwa bis zu einem Alter von 15 bis 20 Tagen auch am Tage von dem ♀ gehudert. Solange noch Eier bebrütet werden, ist das ♀ sowieso in der Brutnische. Wenn es von Jungvögeln vertrieben wird, die jünger als 10 Tage alt sind, so lassen diese bei kaltem Wetter nach wenigen Minuten Unlustlaute, wohl infolge Unterkühlung, hören. Während des Hudervorganges, der am Tage an einigen Brutplätzen über Zeiträume bis zu einer Stunde kontrolliert wurde, bleiben die Jungvögel meist stumm.

Die Fütterung der Jungvögel wurde nicht kontrolliert, da hierzu bereits genügend Aufnahmen (u. a. Lippmann, 1960; Goetz, Fritzsche und Traue, zit. nach Schneider, 1964, und Aussagen von Schneider, 1964) vorliegen. Offensichtlich werden jedoch Jungvögel, die jünger als 10 Tage alt sind, mit Beutetierstückchen gefüttert, zumindest wurden an Brutplätzen mit Jungvögeln dieses Alters des öfteren Nahrungstiere ohne Kopf gefunden.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Dieser Befund resultiert von 23 Brutplätzen, an dem Jungvögel jünger als 10 Tage bei der Kontrolle vorhanden waren.

4.5.3. Verhalten und Verweilen der Altvögel am Brutplatz

Vom Gelege oder von Jungvögeln bis zum Alter von 10 Tagen vertriebene ♀♀ kehrten stets nach kurzer Zeit zurück, siehe 3.1. und 3.3. Von älteren Jungvögeln vertriebene ♀♀ kehrten in keinem Falle innerhalb der Zeitspanne von einer Stunde zurück, sehr wahrscheinlich erst nach Beginn der abendlichen Aktivitätsphase. An sechs Brutplätzen, an denen Jungvögel im Alter zwischen 8 und 18 Tagen saßen, wurde an einem Tage im Abstand von zweieinhalb bis drei Stunden dreimal kontrolliert. Nur an einem Brutplatz war das ♀ zurückgekehrt, wie die zweite und dritte Kontrolle auswies. Die anderen ♀♀ verblieben am Tageseinstand.

Bei der Beschreibung des Verhaltens der Altvögel am Brutplatz soll noch auf zwei Beobachtungen hingewiesen werden, wonach ♀♀ die eigenen Jungen kröpften (Siegenthaler, 1956 und Jeserich, 1967). Auch Voous (1951) konnte in einem Gewölle den Schädel eines Jungvogels der Art bestimmen. Trötschel (1973) gelangen Aufnahmen, wonach regelmäßig während der Zeit der Aufzucht der Jungvögel der ersten Brut vor der Futterübergabe eine Kopula erfolgte.

Abschließend seien noch einige Bemerkungen zu dem Verweilen der Altvögel an den Brutplätzen während der Nestlingszeit der Jungvögel mitgeteilt.

Die ♂♂, die die Brutplätze, wie unter 4.1. beschrieben, zuerst besetzen, verlassen diese auch zuerst wieder. Sie verbleiben im Normalfall tagsüber nur während der letzten Periode der Balz und der Ablage des Geleges bei den ♀♀ am Brutplatz, in einer Reihe von Fällen auch noch während der Brutzeit und des Schlüpfens der ersten Jungvögel.

In Abb. 11 sind die Ergebnisse für den Untersuchungszeitraum zusammengestellt. Die geringfügigen Abweichungen, wonach auch zu späteren Zeitpunkten noch beide Altvögel am Brutplatz verweilten, sind auf das Fehlen geeigneter Tageseinstände bei nicht optimalen Brutrevieren, siehe dazu unter 2.2.1., zurückzuführen und resultieren aus der wiederholten Kontrolle der gleichen Brutplätze.

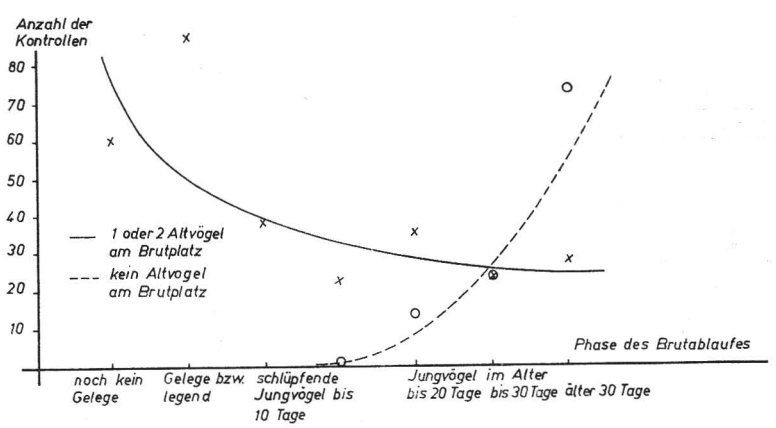

Abb. 11. Verweilen der Altvögel am Brutplatz in Abhängigkeit vom Alter der Jungvögel

Die ♀♀ verbleiben bis zum Alter der Jungvögel von etwa 15 bis 20 Tagen zum Hudern und Schutz der Jungvögel auch am Tage am Brutplatz. Bei der Altersangabe ist dabei das Alter der Letztgeschlüpften (dieses Alter bezieht sich auf die Gelege in

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Normaljahren, bei größeren Gelegen werden Abweichungen festgestellt) zugrunde gelegt. Bei Jungvögeln im Alter von 20 bis 40 Tagen wird nur noch gelegentlich ein Altvogel, bei einem Alter von über 40 Tagen kein Altvogel mehr im Tageseinstand am Brutplatz festgestellt.

4.5.4. Nestlingszeit

Die Jungvögel verlassen mit 80 bis 90 Tagen den Brutplatz und wandern dann zunächst ungerichtet in dem Gebiet umher. Nur in Mangeljahren ist eine Vorzugsrichtung nach SW bis NW erkennbar. In Ausnahmefällen konnten Jungvögel noch mit 90 bis 100 Tagen am Brutplatz gefangen werden. Allerdings sind die Jungvögel mit 60 bis 65 Tagen voll flugfähig. Diese Altersangabe deckt sich auch mit den Befunden der Abb. 12, Abb. 14 und Abb. 15, nach denen das Gewicht wieder bei etwa 310 p liegt und die Entwicklung der Flug- und Steuerfedern im wesentlichen abgeschlossen ist.

Die Angaben verschiedener Autoren zur Nestlingszeit decken sich recht gut mit den Befunden, so fand Brown (1929) 64 bis 68 Tage, (1930) 81 bis 86 Tage, Bussmann (1937) 58 bis 65 Tage und Schneider (1964) etwa 63 Tage.

In der Nestlingsperiode der Jungvögel tritt zwischen dem 40. und 45. Tag eine Wanderphase ein, die sich in einer relativ hohen Verlustquote widerspiegelt. Die Verluste resultieren aus abgestürzten Jungvögeln, die entweder durch Knochenbrüche (in acht Fällen), Verletzungen innerer Art (vier Fälle) oder Verhungern (11 Fälle) zugrunde gehen. Jungvögel im Alter von 60 bis 70 Tagen verlassen bei Kontrollen am Tage den Brutplatz im Normalfall noch nicht, sondern versuchen sich zu ducken oder auf höher gelegenen Balken bzw. in Nischen zu entkommen. Jungvögel, die älter als 70 Tage sind, streichen wie die Altvögel ab.

Während die Altvögel mit großer Zielsicherheit in kleinsten Öffnungen der Dächer oder der Mauern verschwinden, fliegen die Jungvögel unsicher, schaukelnd und ungerichtet zunächst über dem Brutrevier der Altvögel umher, bis sie dann nach zwei bis fünf Minuten, für 11 Jungvögel wurde eine Zeit von $d_{11} = 2$ Minuten 35 Sekunden ermittelt, einen Tageseinstand (Scheune, Stall, Baumgruppe) gefunden haben. In drei Fällen kehrten die Jungvögel nach einem Rundflug über dem Dorf zum Brutplatz zurück, dreimal landete ein Jungvogel in der offenen Feldlandschaft in einem Kartoffel- bzw. Rübenacker auf dem Boden.

Im Jahre 1968 wurde mit 3,9 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar der höchste Wert aller Jahre, bezogen auf die ersten Bruten, gefunden. Zweimal flogen sieben Jungvögel aus. Das Jahr 1969 mit nur insgesamt 35 Jungvögeln ergibt die geringste Anzahl flügger Jungvögel pro Brutpaar überhaupt. Es muß als sicher angenommen werden, daß keiner dieser 35 Jungvögel den ersten Winter überlebte, da in den Jahren 1970, 1971, 1972, 1973 und 1974 im Gegensatz zu den anderen Jahren nicht ein Wiederfang oder Wiederfund zu verzeichnen war.

Im Jahr 1971 ist mit einmal neun, fünfmal acht und siebenmal sieben flüggen Jungvögeln der absolut höchste Bruterfolg zu verzeichnen, so daß dieses Jahr doppelt bis dreimal so erfolgreich war wie andere Jahre. Dies unterstreicht noch einmal eindeutig die Bedeutung der Feldmaus im Untersuchungsgebiet für die Ernährung der Art.

Für die Berechnung des Bruterfolges wurde die Anzahl der Jungvögel, die ein Alter von 50 Tagen überschritten hatten, zugrunde gelegt. Abschließend ist dazu festzustellen, daß von den als flügge betrachteten Exemplaren immer noch einzelne an den Brutplätzen, vollbefiedert und flugfähig, in der Folgezeit tot zur Feststellung gelangten, wie nachfolgend zusammengestellt ist.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Jahr	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Anzahl	1	3	4	4	3	5	2

Der Anteil der im Untersuchungszeitraum erfolgreich geschlüpften Bruten beträgt für die ersten Bruten 86,3 % und für die zweiten Bruten 81,1 % und kann somit als etwa gleich betrachtet werden. Auch die Schlupferfolge und die Bruterfolge bewegen sich trotz der erheblich größeren Eizahlen der Zweitgelege für den Untersuchungszeitraum in der gleichen Größenordnung:

Schlupferfolg:	erste Brut	70,2	80,1 % [1]
	zweite Brut	72,3	89,2 % [1]
Bruterfolg:	erste Brut	61,5	74,0 % [1]
	zweite Brut	58,2	73,0 % [1]

Auffallend ist dabei, daß keine der Zweitbruten des Jahres 1968 erfolgreich schlüpfte, was damit zusammenhängt, daß, wie aus Abb. 2 zu entnehmen ist, die Feldmausgradation im Winterhalbjahr 1968/69 zusammenbrach.

Aus den 308 Bruten aller Jahre schlüpften aus 1796 Eiern 1266 Jungvögel, von denen 1083 flügge und 1017 mit Ringen der Vogelwarte Hiddensee markiert wurden, was einem absoluten Schlupferfolg von 70,5 % und einem absoluten Bruterfolg von 60,4 % entspricht. Unter 4.4 bis 4.5 werden weitere Details zur Nestlingsperiode der Jungvögel abgehandelt.

Für die 232 untersuchten Erstbruten ergibt sich eine Nestlingssterblichkeit (plus Schlupferfolg) von $d_{232} = 1{,}41$ Jungvögeln pro Brut, für die 74 Zweitbruten von $d_{74} = 1{,}93$ Jungvögel pro Brut. Summiert über alle Bruten ergibt sich eine Nestlingssterblichkeit (plus Schlupfverlust) von $d_{308} = 1{,}52$ und ein Wert von 4,30 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar, alle Werte bezogen auf erfolgreiche Bruten.

Tabelle 31. Zusammenstellung der flüggen Jungvögel pro Jahr und Brutpaar

Jahr	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Flügge Junge pro Jahr und Brutpaar	3,90	2,40	3,65	7,14	2,94	3,76	6,95

Abschließend sind die Ergebnisse zur Nestlingssterblichkeit und die Anzahlen der flüggen Jungvögel in Tab. 32 mit den Ergebnissen anderer Autoren verglichen.

Tabelle 32. Vergleich der Brutergebnisse in verschiedenen Ländern

Autor	Land	Anzahl der untersuchten Bruten	Nestlingssterblichkeit plus Schlupfverlust	flügge Jungvögel pro Brutpaar absolut
Blaker (1932/1933)	England	212	1,0	2,77
Schifferli (1949)	Schweiz	25	1,2	4,2
Schifferli (1957)	Schweiz	38	0,93	4,4
Keith (1964)	USA	44	—	4,4
Henny (1969)	USA	694	—	4,0
Kaus, Link und Werzinger (1971)	Franken (BRD)	58	1,02	3,96
Schönfeld (1974 a)	mittleres Saaletal, DDR	308	1,53	4,30

[1] Bezogen auf Bruten mit Schlupf- bzw. Bruterfolg.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Die Ergebnisse stimmten mit Ausnahme der Werte von Blaker (1932/33) sehr gut überein. Ob der signifikant kleinere Wert für England aus einem Mangeljahr resultiert oder ob dies damit zusammenhängt, daß *Tyto* in England ihre Nordgrenze erreicht, ist nicht eindeutig zu belegen. Letzteres scheint jedoch wahrscheinlicher zu sein.

5. Jugendentwicklung

Die Jugendentwicklung der Schleiereule kann in verschiedene Stadien eingeteilt werden, von denen jedes für die rasche Entwicklung bestimmter Körperteile charakteristisch ist. Es werden das Wachstum, das Gefieder und der Entwicklungsverlauf beschrieben.

5.1. Wachstum

Das Wachstum der Jungvögel wird anhand der Gewichtszunahme und dreier weiterer für die Lebensfunktion wesentlicher, leicht meßbarer Körperteile, des Schnabels, der Flügel und des Schwanzes untersucht.

Entsprechend ihrer biologischen Bedeutung für das jeweilige Entwicklungsstadium entwickeln sich auch die einzelnen Körperteile. In den ersten 10 Tagen wachsen nur der Körper mit täglich 10 bis 15 p, durchschnittlich 12,1 p, und der Schnabel mit täglich 0,5 bis 0,6 mm, durchschnittlich 0,55 mm, meßbar. Die Hauptfunktion im ersten Lebensabschnitt besteht also im „Wachsen" und „Fressen". Das Wachstum des Körpers ist etwa mit 25 Tagen und das des Schnabels mit 32 Tagen im wesentlichen abgeschlossen. In diesem Altersstadium beginnt auch das rasche Wachstum der Flügel und zeitlich etwas verzögert das des Schwanzes. Dieser Verlauf entspricht voll den biologischen Erfordernissen, denn während die Flügel bereits bei der Nahrungsaufnahme zum „Drängeln" und zur „Verteidigung" gebraucht werden, wird der Schwanz erst während des Ausfliegens in seiner Funktion benötigt.

Des weiteren ist zu beachten, daß die in den ersten 10 bis 40 Tagen auf den Fersen hockenden Jungvögel die Flügelfedern und insbesondere die Steuerfedern bei zu frühzeitiger Entwicklung zerstoßen würden.

Nachfolgend werden die einzelnen Phasen des Wachstums der jeweiligen Körperteile im Detail dargestellt.

Zur Ermittlung der Entwicklung des Körpergewichtes wurden 354 Jungvögel aller Altersstadien gewogen. Die Durchschnittswerte der Gewichte sind nach den wichtigsten Phasen der Wachstumsperioden in Tab. 33 zusammengestellt und in Abb. 12 über dem Alter der Jungvögel aufgetragen.

Tabelle 33. Entwicklung des Gewichtes nestjunger Schleiereulen

Alter in Tagen	Gewicht in p	täglicher Zuwachs, im Mittel in p	täglicher Zuwachs, berechnet aus Abb. 12, in p
Geburt	13,2—13,6	—	—
1.—25.	14,8—310	10—14	12,1
25.—38.	310—370	4—6	5,0
38.—48.	370[1]	—	—
48.—65.	370—310	—(3—4)	—(3,2)
65.—90.	295—310	praktisch konstant	

[1] Einzelne Exemplare wiegen 390 bis 420 p.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

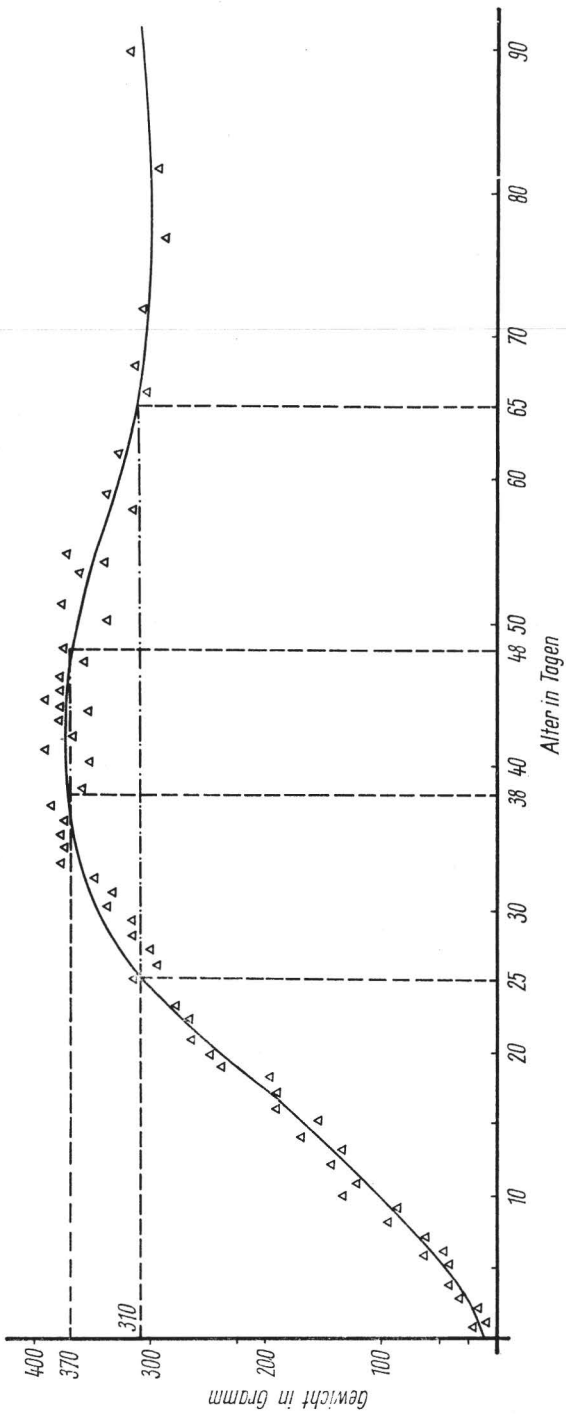

Abb. 12. Entwicklung des Gewichtes der Jungvögel

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Dabei zeigt sich, daß 25 Tage alte Jungvögel bereits das Gewicht flügger Jungvögel besitzen. Während das Gewicht im Alter vom 25. bis zum 38. Tag auf 370 p ansteigt – einzelne Exemplare wiegen bis 420 p –, bleibt es zwischen dem 38. bis zum 48. Tag konstant, um dann bis zum 65. Tag wieder auf 310 p abzufallen. Zu diesem Zeitpunkt fliegen in der Regel die Jungvögel aus.

Die Bildung von Fettreserven ab dem 25. Lebenstag (vgl. Abb. 12) ist erforderlich, um das rasche Wachstum des Gefieders und die erhöhte Bewegungsenergie, die durch die erhöhte Aktivität ab etwa dem 45. Tag einsetzen, abzusichern, ohne daß der physische Zustand der Eulen beeinträchtigt wird. Bussmann (1937) stellt ebenfalls ab dem 46. Tag ein „Wandern" der Jungeulen fest.

In Tab. 34 sind die Werte für ausgewählte Tage mit denen verglichen, die Heinroth (1924) an einem in Gefangenschaft aufgezogenen Exemplar und Bussmann (1937) an sechs freilebenden Exemplaren zweier Bruten sowie an zwei ebenfalls unter „Laborbedingungen" (Portmann, zit. bei Bussmann, 1937) gefunden haben. Die beste Übereinstimmung zeigen dabei die Werte mit denen von Heinroth (1924), wenngleich seine nur an einem Exemplar ermittelten nicht als repräsentativ bezeichnet werden dürfen.

Tabelle 34. Vergleiche der von verschiedenen Autoren gefundenen Gewichtszunahmen nestjunger Schleiereulen ausgewählten Alters

Alter in Tagen	Eigene Gewichte nach Tab. 33[1]		Gewichte nach Heinroth		Gewichte nach Portmann		Gewichte nach Bussmann	
	n	p	*n*	p	*n*	p	*n*	p
1	9	14,9	1	16	1	11	—	—
9	7	86	1	68	1	78	—	—
15	9	135	1	152	1	135	1	200
22	9	266	1	260	2	240	2	279
28	7	312	—	—	2	295	3	313
35	6	381	1	370	1	353	3	381
42	6	373	1	360	1	360	1	332
55—60	8	338	1	335	1	336	5	343
79	2	290	1	310	—	—	—	—
90	2	288	1	350	—	—	—	—

[1] Siehe bei Schönfeld (1974 a).

Die Schnabellänge wurde an 310 Exemplaren im Alter von 1 bis 90 Tagen gemessen. Die Messung erfolgte von der Schnabelspitze bis zur Wachshaut.

Die Durchschnittswerte sind nach den wichtigsten Wachstumsphasen gegliedert in Tab. 35 zusammengestellt.

Tabelle 35. Wachstum des Schnabels nestjunger Schleiereulen

Alter in Tagen	Schnabellänge in mm	täglicher Zuwachs, im Mittel in mm	täglicher Zuwachs, berechnet aus Abb. 13, in mm
Geburt	6,2	—	—
1.—12.	6,9—12,8	0,5 —0,6	0,55
12.—32.	12,8—17,0	0,2 —0,3	0,23
32.—52.	17,0—18,0	0,03—0,05	0,05
52.—90.	18,0—18,5	praktisch konstant	

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Der Eizahn wurde an den Jungvögeln durchschnittlich bis zu einem Alter von 10 bis 14 Tagen, ausnahmsweise noch bis zu 16 Tagen festgestellt. Die Durchschnittswerte

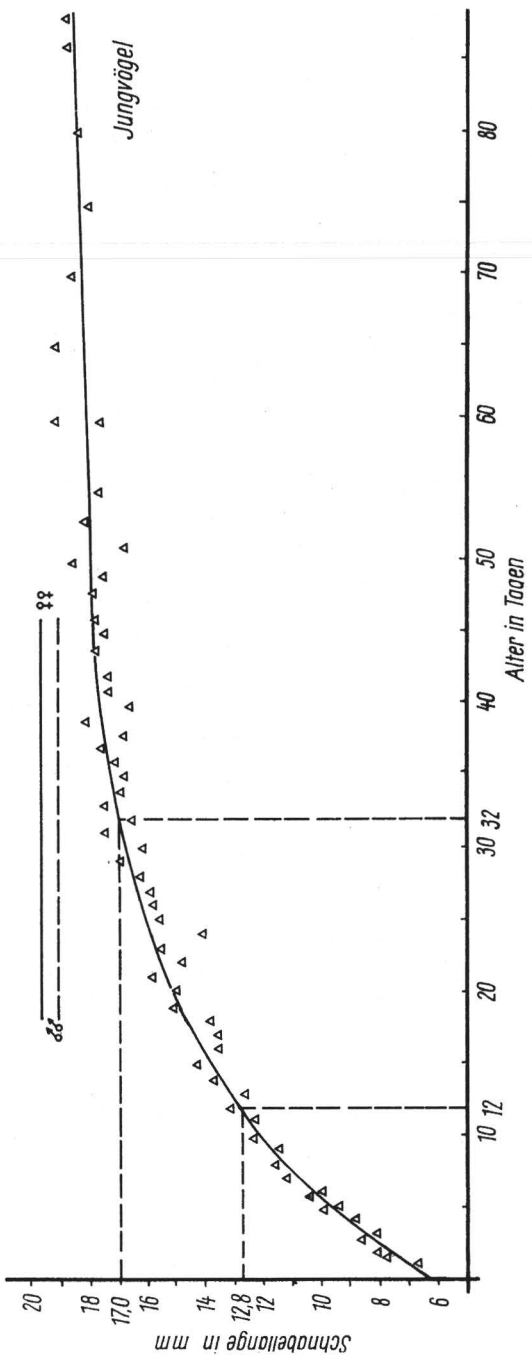

Abb. 13. Wachstum des Schnabels der Jungvögel

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

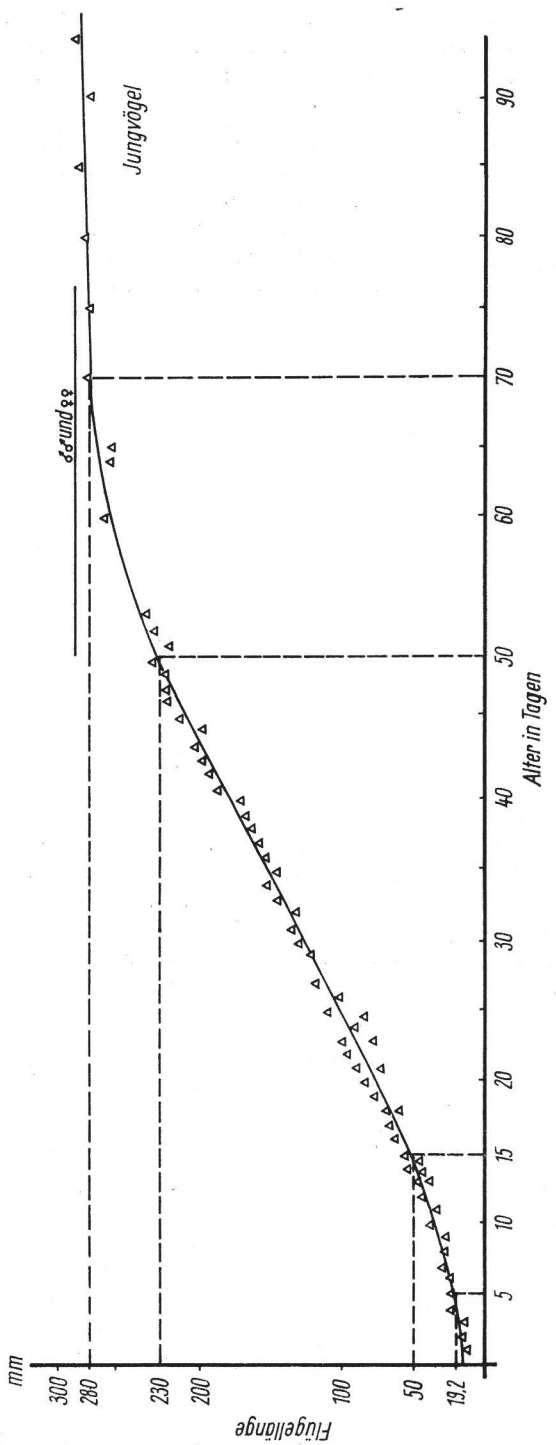

Abb. 14. Wachstum der Handschwingen der Jungvögel

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

der Schnabellängen sind in Abb. 13 über dem Alter aufgetragen. Der größte tägliche Zuwachs ist vom 1. bis zum 12. Tag zu verzeichnen. Vom 12. bis zum 32. Tag wächst der Schnabel täglich nur noch halb so viel, und am 32. Tage erreicht er mit 17,0 mm fast die Länge wie bei flüggen Jungvögeln.

Die Entwicklung der Flügel wurde an 298 Jungvögeln kontrolliert. Die Durchschnittswerte sind nach den wichtigsten Wachstumsphasen untergliedert, in Tab. 36 zusammengestellt und in Abb. 14 über dem Alter aufgetragen. Bis zum 15. Tag ist nur ein geringes Wachstum festzustellen. Ab dem 15. Tag beginnt dann bei einem täglichen Zuwachs von 5 bis 6 mm bis zum 50. Tag eine Phase stürmischen Wachstums. Vom 50. bis zum 65./70. Tag, dem Zeitpunkt des Ausfliegens, wachsen dann die Flügel langsam aus. Mit etwa 100 Tagen wird fast die Flügellänge wie bei den Altvögeln erreicht.

Tabelle 36. Flügelwachstum nestjunger Schleiereulen

Alter in Tagen	Flügellänge in mm	täglicher Zuwachs, im Mittel in mm	täglicher Zuwachs, berechnet aus Abb. 14, in mm
Geburt	14,0	—	—
1.— 5.	14,2— 19,2	1 —1,5	1,0
5.—15.	19,2— 50	2,5—3,5	3,0
15.—50.	50 —230	5 —6	5,15
50.—70.	230 —280	2 —3	2,5
70.—90.	280 —285	praktisch konstant	—

Die Schwanzlänge wurde an 169 Jungvögeln gemessen. Die Durchschnittswerte sind nach wichtigen Wachstumsphasen gegliedert in Tab. 37 zusammengestellt und in Abb. 15 über dem Alter aufgetragen. In den ersten 20 Lebenstagen sind keine meßbaren Veränderungen feststellbar. Vom 20. bis zum 30. Tag beginnt langsam das Wachstum, das im Zeitraum von 30. bis zum 50. Tag mit einem täglichen Zuwachs von 3 bis 4 mm, durchschnittlich 3,6 mm, seinen Höhepunkt erreicht.

Tabelle 37. Schwanzwachstum nestjunger Schleiereulen

Alter in Tagen	Länge des Schwanzes in mm	täglicher Zuwachs, im Mittel in mm	täglicher Zuwachs, berechnet aus Abb. 15, in mm
Geburt		nicht meßbar	
1.—20.	6— 8	keine Messungen	
20.—30.	10— 25	1 —2	1,5
30.—50.	25— 95	3 —4	3,6
50.—90.	95—100	0,5—0,6	0,55

Ab dem 50. Tag wächst der Schwanz, allerdings wesentlich langsamer bis zum 90. bis 100. Tag, zu seiner Normallänge von 115 bis 125 mm aus.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

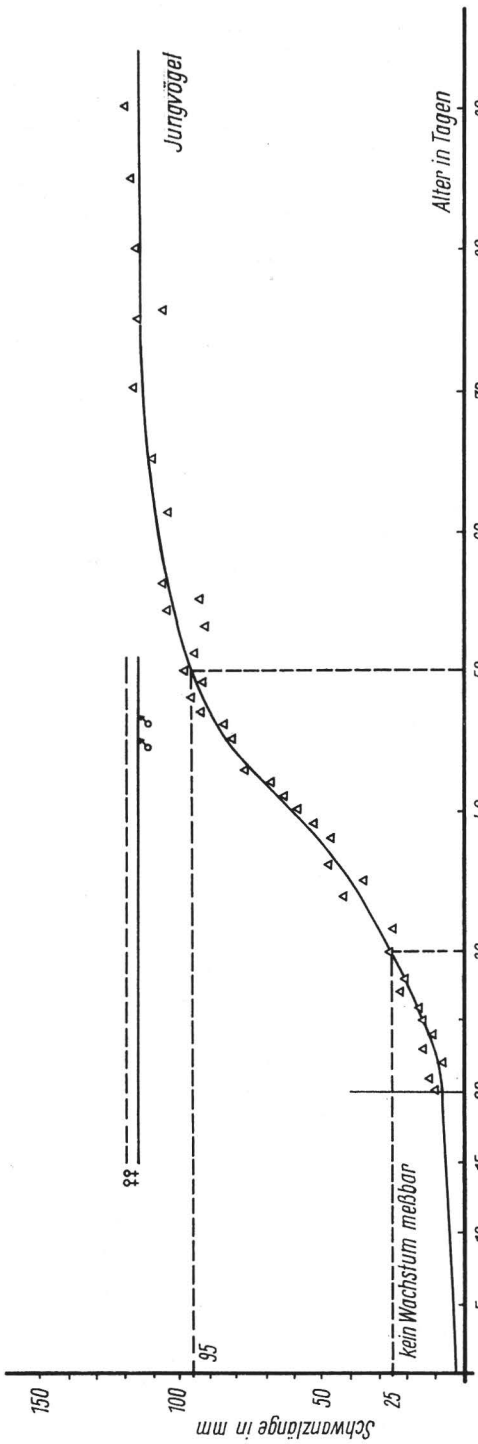

Abb. 15. Wachstum der Steuerfedern der Jungvögel

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

5.2. Gefieder

Nach unseren Feststellungen behielten die Jungvögel etwa bis zum 10. Tag das erste Dunenkleid (Neoptile), das rein weiß ist. Ab dem 12. bis 15. Tag begann spürbar das Wachstum des zweiten Dunenkleides (Mesoptile), das in verschiedenen Farbtönungen von gelblichbraun über schmutzigweiß bis hellgrau gefunden wurde. Dieses ist in der Regel am 21. Tag voll entwickelt und wird etwa ab dem 36. Tag wieder abgelegt. Die Abb. 16 zeigt deutlich, daß ab dem 40. Tag ein starkes Abwerfen der Mesoptile erfolgt. Fängt man 40 bis 45 Tage alte Schleiereulen, so ist man in der Regel in eine Wolke der Mesoptile gehüllt, die auf den Spitzen der Teleoptile, außer auf den

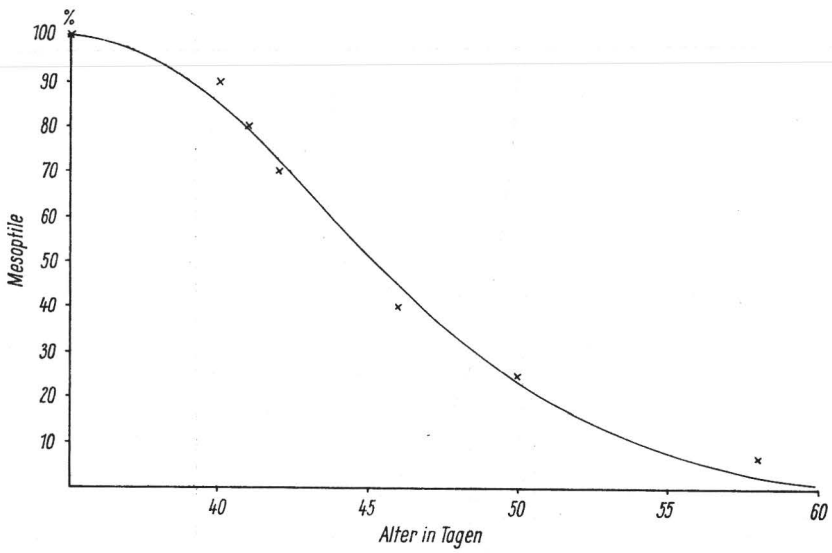

Abb. 16. Restanteil der Mesoptile in Abhängigkeit vom Alter der Jungvögel

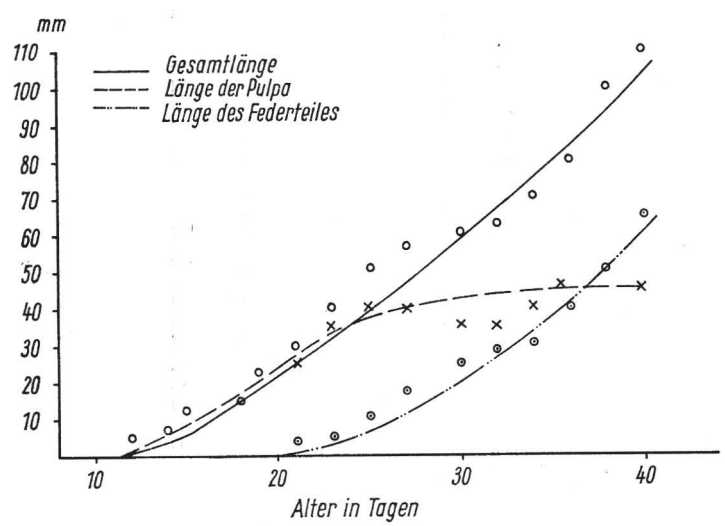

Abb. 17. Wachstum der Teleoptile in Abhängigkeit vom Alter der Jungvögel

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

der Handschwingen, Armschwingen und Steuerfedern sitzen und sich in diesem Alterstadium leicht ablösen.

Das zweite Dunenkleid wird also rund 25 Tage getragen. Die Entwicklung der Schleierfedern beginnt ab dem 21. bis 25. Tag, wobei ab dem 26. bis 31. Tag der Schleier bereits entwickelt ist. Die Entwicklung der Teleoptile beginnt an den Flügeln etwa ab dem 12. Tag, wobei die Pulpae etwa bis zum 20. Tag geschlossen bleiben. Ab dem 21. Tag beginnt ihre Öffnung, und die Spitzen der Teleoptile brechen hervor. In Tab. 38 sind das Wachstum der Pulpa, des Federteiles und der Gesamtfeder zusammengestellt und in Abb. 17 über dem Alter der Jungvögel aufgetragen.

Tabelle 38. Wachstum der Hand- und Armschwingen nestjunger Schleiereulen

Alter in Tagen	Länge der Pulpa in mm	Länge des Federteiles ab Ende Pulpa in mm	Gesamtlänge der Teleoptile in mm
12	5	—	5
14	7	—	7
15	12	—	12
18	15	—	15
19	23	—	23
21	25	4	29
23	35	5	40
25	40	11	51
27	40	17	57
30	35	25	60
32	35	28	63
34	40	30	70
36	40	40	80
38	50	50	100
40	45	65	110

Dabei zeigt sich, daß die Pulpa mit 35 bis 40 mm ihre größte Länge erreicht, danach aufplatzt und im Verlaufe des Auswachsens der Feder eintrocknet.

Tabelle 39. Vergleich der Befunde der Gefiederentwicklung nestjunger Schleiereulen

Befund	Werte von Bussmann[1]	Heinroth[2]	Veselovska[3]	Schönfeld[4]
Wachstumsbeginn der Mesoptile	10. Tag	10. Tag	10. Tag	12.—15. Tag
Wachstumsbeginn der Teleoptile (Hand- und Armschwingen)	18.—19. Tag	—	14.—17. Tag	12.—14. Tag
Vollentwicklung Mesoptile	18. Tag	18. Tag	20. Tag	21. Tag
Tragezeit Mesoptile	34 Tage	24 Tage	30 Tage	21—24 Tage
Beginn Schleierbildung	19.—20. Tag	—	20. Tag	21.—25. Tag

[1] An vier Jungvögeln.
[2] An einem aus dem Ei aufgezogenen Jungvogel.
[3] An drei in Gefangenschaft aufgezogenen Jungvögeln.
[4] An etwa 65 Jungvögeln geeignetes Alters einer Population im mittleren Saaletal.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Den Vergleich einiger Werte der Entwicklung des Federkleides mit den Ergebnissen von Heinroth (1924), Bussmann (1937) und Veselovska (1966) zeigt Tab. 39.

Tabelle 40. Darstellung des Entwicklungsverlaufes und der Verhaltensweisen nestjunger Schleiereulen

charakteristisches Aussehen	Entwicklung der Körperteile: Schnabel	Körper	Flügel	Schwanz	typische Verhaltensweise	typische Lautäußerung
1.–10. Tag 1. Dunenkleid (Neoptile)	1.–12. Tag größtes Wachstum	1.–25. Tag größte Gewichtszunahme	1.–5. Tag kaum Wachstum	1.–20. Tag kein Wachstum	1.–9. Tag Bauchlage Kopf liegt	1.–5. Tag Zirpen
12.–15. Tag 2. Dunenkleid (Mesoptile)	10.–14. Tag Abwurf des Eizahns		5.–15. Tag langsames Wachstum			
12.–14. Tag Teleoptile (Pulpa)	12.–32. Tag starkes Wachstum		15.–50. Tag schnelles Wachstum		10.–40. Tag Hocken auf Fersen und bei Bedrohung; 13.–35. Tag Einnahme der Rückenlage	
21. Tag Mesoptile voll entwickelt				20.–30. Tag langsames Wachstum		10.–35. Tag Zischen
20.–21. Tag Aufplatzen der Pulpa		25.–38. Tag weitere langsame Gewichtszunahme				
21.–25. Tag Beginn der Schleierentwicklung		38.–48. Tag Gewichtskonstanz		30.–50. Tag starkes Wachstum		
36.–40. Tag Beginn Abwurf Mesoptile	32.–52. Tag kaum merkliches Wachstum		50.–70. Tag langsames Wachstum		ab 41. Tag Aufrechtsitzen	
		48.–65. Tag Gewichtsabnahme				40.–60. Tag Fauchen
40.–45. Tag volle Befiederung mit Restmesoptilen auf Spitzen		65.–90. Tag langsames Erreichen des Endgewichtes		50.–90. Tag weiteres langsames Auswachsen		
60. Tag Abwurf der Mesoptile beendet	52.–90. Tag kein meßbares Wachstum		70.–90. Tag keine meßbare Zunahme			

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

5.3. Entwicklungsverlauf

In Tab. 40 sind die Entwicklung der wichtigsten Körperteile, die typischen Verhaltensweisen, die typischen Lautäußerungen und das Aussehen der Jungvögel in Abhängigkeit vom Alter zusammengestellt. Wesentlich ist dabei, daß Körpergewicht, Schnabel, Flügel und Schwanz nicht gleichzeitig, sondern in ganz bestimmter abgestufter Zeitfolge jeweils ihre größte tägliche Zunahme erreichen. Mit dem 65. bis 70. Tag ist die Nestlingszeit abgeschlossen, und die Jungvögel sind flügge. Mit etwa 90 bis 100 Tagen verlassen die Jungvögel in der Regel den Erbrütungsort. Einzelne Exemplare konnten jedoch noch nach 120, 150 und 172 Tagen in unmittelbarer Nähe des Erbrütungsortes wiedergefangen werden.

6. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Untersuchung von Fragen der Ökologie und Brutbiologie der Schleiereule, *Tyto alba guttata* Brehm.

Das gewählte Untersuchungsgebiet ist im „Mittleren Saaletal" um Weißenfels gelegen und besitzt eine Ausdehnung von etwa 1000 km², davon etwa 850 km² landwirtschaftliche Nutzfläche. Im Gebiet liegen 254 Dörfer, davon besitzen 159 eine Kirche. Die Verteilung der Dörfer ist etwa gleichmäßig und beläuft sich auf ein bis zwei Dörfer mit Kirche pro 10 km². Es erwies sich als zweckmäßig, die vorhandenen Kirchen in sechs Haupt- und drei Nebentypen einzuteilen, da die Brutplatzansprüche der Schleiereule durch die baulichen Unterschiede der Kirchen verschieden erfüllt werden.

Die Entwicklung der Population der Feldmaus, die Hauptnahrungsquelle ist, konnte anhand von 168 Feldmausdichtebestimmungen, die im Zeitraum Juni 1967 bis November 1974 an verschiedenen Orten durchgeführt wurden, erfolgen. Im Untersuchungszeitraum war mit dem Jahr 1971 ein Gradationsjahr zu verzeichnen. Die Populationsgröße der Feldmaus als Hauptnahrungsgrundlage, die in Normaljahren über 90 % beträgt, schwankte beträchtlich. Im Erfolgsjahr 1971 konnten jedoch Spitzenwerte bis zu 332 Feldmäuse pro 1000 m² am Kulminationspunkt der Feldmausgradation nachgewiesen werden.

Im Untersuchungszeitraum konnten im Untersuchungsgebiet an 78 Brutplätzen 308 Bruten mit Gelegen oder Jungvögeln kontrolliert werden. Dabei schlüpften aus 1766 Eiern 1266 Jungvögel, von denen 1105 flügge wurden. Bei der Kontrolle gelang die Beringung von 1094 Exemplaren, darunter 77 Altvögeln. Des weiteren wurden 72 Gelege mit 357 Eiern gemessen und gewogen, an 354 Jungvögeln die Jugendentwicklung verfolgt.

Auf der Grundlage der Befunde sind die Begriffe Mangeljahr, Erfolgsjahr, Normaljahr und Schachtelbrut eindeutig quantitativ anhand der Nahrungsgrundlage und der Bruterfolge der Schleiereule definiert. Zum Fortpflanzungsverhalten gelang es, eine Reihe von Fragestellungen zu klären bzw. neue Erkenntnisse beizutragen. Dazu gehören u. a. der Nachweis der Polygamie, die Feststellung eines brutreifen Weibchens mit einem Mindestalter von nur 200 Tagen, der Nachweis von Drittbruten sowie die Untersuchung einer Reihe von Faktoren, wie der Abhängigkeit der Eigröße und der Gelegegröße vom Alter der Weibchen, vom Jahresrhythmus und von der Nahrungsgrundlage.

Auf der Grundlage der Kontrolle von 308 Bruten mit Gelegen oder Jungvögeln konnten eindeutige Abhängigkeiten der Gelegegröße, der Nestlingssterblichkeit und des Bruterfolges in Beziehung zur Populationsentwicklung der Feldmaus gebracht werden.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Die durchschnittliche Eiproduktion pro Jahr und Brutpaar differierte in Abhängigkeit von der Entwicklung der Feldmauspopulation, desgleichen die Schlupf- und Bruterfolge (Tab. 41).

Tabelle 41. Durchschnittliche Gelegegrößen und Anzahlen der Jungvögel pro Jahr und Brutpaar

Jahr	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Durchschnittliche Eiproduktion pro Jahr und Brutpaar	5,36	3,20	6,98	11,00	6,23	4,58	9,85
Geschlüpfte Junge pro Jahr und Brutpaar	4,10	2,67	4,65	8,59	3,84	3,94	7,85
Flügge Junge pro Jahr und Brutpaar	3,90	2,40	3,65	7,14	2,94	3,76	6,95

Durch wiederholte Kontrollfänge einer größeren Anzahl von ♂♂ und ♀♀ konnte belegt werden, daß eine eindeutige äußerliche Unterscheidung der Männchen und Weibchen während der Brutperiode anhand des Gewichtsverlaufes möglich ist, da die Gewichte der Weibchen zu diesem Zeitpunkt bis zu 25 % über dem Normalgewicht liegen.

Wichtig ist dabei, daß die Gewichte der ♀♀ nicht nur während der Legeperiode (Eierstockentwicklung) stark ansteigen, sondern noch bis zum Ende der jeweiligen Brutperiode eine signifikante Gewichtserhöhung (10 bis 15 %) erhalten bleibt.

Umfangreiche Untersuchungen wurden der Jugendentwicklung der Art gewidmet, wobei 354 Jungvögel aller Altersstadien den Befunden zugrunde liegen.

Summery

The investigation deals with the ecology and biology of brood of Barn Owl, *Tyto alba guttata* Brehm.

The chosen area of investigation are the surroundings of Weißenfels in the „Mittlere Saaletal" and has an extent of ∼ 1000 km². In the district are situated 254 villages, in 159 villages is a church. The distribution of the villages is symmetrical, per 10 km² there are 1–2 villages with a church. Because the claim of Barn Owl is satisfied heterogeneous by structural differences it was suitable to divide the churches into 6 main groups and 3 subordinate groups.

The population of the Common Vole, the main food of Barn Owl, was investigated from 1967–1974. During these years the population size differed considerably. In 1971, a year of gradation, until 332 Common Voles/1000 m² were counted. During the period from 1967–1974 it was possible to control in the district on 78 hot beds 308 hatches with clutches or juvenile birds, 1083 of them became fledged. It was also possible to mark 1094 birds by banding, among them 77 adult birds, with coils of ornithological station Hiddensee. Moreover 72 clutches with 357 eggs were measured and weighed, the juvenile development of 354 birds were studied.

It was possible, to clear a series of questions regarding the behaviour of propagation, for example the evidence of polygamy, the statement, that a female with an age of only 200 days is able to propagate. Moreover dependence of the size of eggs and the clutche size from the age of the female, from the seasons and the food could be shown.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

The investigation shows also, that the clutch size, the mortality and the results of brood depend on the population of the Common Vole. The average production of eggs per year and pair differed considerably in dependence from the development of population of the Common Vole. By means of control catches it was possible to prove that female and male during the period of brood may be distinguished by means of their weight. The weight of the female is in this period about 25 % over the normal weight. The weight ascends not only during the evolution of ovary but also on the end of the period of brood the weight is significant increased (10–15 %). The juvenile development were studied by means of 354 Barn Owls.

Schrifttum

Aschoff, J., und R. Wever: Beginn und Ende der täglichen Aktivität freilebender Vögel. J. Orn. **103** (1962) 2–27.

Blaker, G. B.: The Barn Owl in England and Wales. Bird Notes and News **15** (1932/33) 169 bis 172.

Boxberger, L. v.: Vielehen bei Raubvögeln. Beitr. Fortpfl. Vögel **2** (1926) 18.

Brown, R. H.: Fledging-Period of the Barn Owl. Brit. Birds **23** (1929) 274–275.

Brown, R. H.: Incubations- and Fledging-Periods of Barn Owl. Brit. Birds **24** (1930) 295.

Burkhardt, D., und H. Wyss: Sammelbericht über den Winter 1947/48. Orn. Beob. Bern **45** (1948) 151–162.

Burkhardt, D.: Sammelbericht über den Frühlingszug und die Brutperiode 1948. Orn. Beob. Bern **45** (1948) 205–227.

Bussmann, J.: Der Terragraph am Schleiereulenhorst. Orn. Beob. Bern **32** (1935) 175–179.

Bussmann, J.: Biologische Beobachtungen über die Entwicklung der Schleiereule. Arch. suiss. Ornith. **1** (1937) 378–390.

Bühler, P.: Schlupfhilfeverhalten bei der Schleiereule. Die Vogelwelt **91** (1970) 121–130.

Callion, J.: Barn Owls nesting close together. Scot. Birds **7** (1973) 260.

Coombes, R. A. H.: Barn Owls nesting in crages high up in Westmoreland. Brit. Birds **26** (1932) 309.

Creutz, G.: Die Ernährung einer verspäteten Schleiereulenbrut. Beitr. Fortpfl. Vögel **11** (1935) 137–142.

Erkert, H. G.: Die Bedeutung des Lichtsinnes für Aktivität und Raumorientierung der Schleiereule, *Tyto alba guttata* Brehm. Z. vergl. Physiol. **64** (1969) 37–70.

Everredt, M. J.: Kestrel taking play from Barn Owl. Brit. Birds **61** (1968) 264.

Fellows, E. C.: Kestel and Barn Owl sharing entrange to nestsite. Brit. Birds **60** (1967) 522 bis 523.

Festetics, A.: Zweiphasenaktivität bei der Schleiereule, *Tyto alba*. Tierpsychol. **25** (1968) 659 bis 665.

Groebbels, F.: Der Vogel (Bau, Funktion, Lebenserscheinung, Einpassung). Band II. Berlin 1937.

Grube, E. G.: Courtship in the Barn Owl. Auk **67** (1950) 514–515.

Guérin, G.: Regime et Croessance de 'l Effraye commune, *Tyto alba* en Vendreé Paris 1928.

Harte, K.: Barn Owl hunting by dayligth. The Wilson Bulletin **66** (1954) 270.

Haartmann, L. v.: Nestsite and evolution of polygamy in European passerine birds. Ornis Fennica **46** (1969) 1–12.

Haverschmidt, F.: Schleiereule brütet in einer Baumhöhle. Beitr. Fortpfl. Vögel **7** (1931) 109.

Haverschmidt, F.: Een winterbroedsel, tevens tweede broedsel, van den Kerkull, *Tyto alba guttata* Brehm. Ardea **23** (1934) 96.

Haverschmidt, F.: Het broeden van Kerkuilen, *Tyto alba guttata* in boomholten. Ardea **23** (1934) 212.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Henkel, L.: Geologische Heimatkunde der Naumburger Gegend. 3. Aufl. Naumburg 1936.

Henny, Ch. J.: Geographical varation in mortality rates and production requirements of the Barn Owl. Bird-Banding Ass. **40** (1969) 277–290.

Heinroth, O.: Die Beziehungen zwischen Vogelgewicht, Eigewicht, Gelegegewicht und Brutdauer. J. Orn. **70** (1922) 172–285.

Heinroth, O., und M.: Die Vögel Mitteleuropas. Bd. II. Berlin-Lichterfelde 1924.

Hubl, H.: Beiträge zur Kenntnis der Verhaltensweisen junger Eulenvögel in Gefangenschaft. Z. Tierpsychol. **9** (1952) 102–119.

Hummitzsch, E.: Starke Schleiereulenbruten. Orn. Mitt. **2** (1950) 102.

Hummitzsch, E.: Zur Fortpflanzungsbiologie der Schleiereule. Beitr. Vogelkde. **3** (1952/54) 248–249.

Jeserich, E.: Fehlverhalten einer wilden Schleiereule, *Tyto alba*, vernichtet die eigenen Jungen. J. Orn. **108** (1967) 353–354.

Jourdain, F. C. R.: Hohes Gelege bei der Schleiereule. Beitr. Fortpfl. Vögel **10** (1934) 113.

Juhre, F.: Beobachtungen am Nest der Schleiereule. Beitr. Fortpfl. Vögel **18** (1942) 203.

Kaus, D., H. Link und J. Werzinger: Bemerkungen zum Bestand der Schleiereule, *Tyto alba*, in einigen Teilen Frankens. Anz. orn. Ges. Bayern **10** (1971) 69–82.

Keith, A. R.: A 30 year summery of the nesting of the Barn Owl on Marthas Vinegard, Massachusetts. Bird-Banding **35** (1964) 22–31.

Kiefer, J.: Kleine Mitteilung. Orn. Mschr. **17** (1892) 290–91.

Klimaatlas für das Gebiet der DDR. Berlin 1953.

Knauthe, K.: Der Schleierkauz im Taubenschlag. Orn. Mschr. **12** (1887) 202–203.

Knobloch, H.: Zur Biologie und zum Vorkommen der Schleiereule in der Südlausitz. Der Falke **10** (1963) 26–29.

Krampitz, H. E.: Beobachtungen anläßlich eines Schleiereulensterbens. J. Orn. **95** (1954) 208 bis 209.

Kuhlemann, P.: Schleiereulensterben in Schleswig-Holstein. Die Vogelwelt **72** (1951) 194–195.

Lippmann, H.: Schleiereulen im Lichte der Kamera. Der Falke **7** (1960) 192–193.

Macdonald, M. A.: Bigamy in Kestrel. Brit. Birds **66** (1973) 77–78.

März, R.: Eifrige Helfer gegen die Mäuseplage. Der Falke **2** (1955) 148–156.

Meyer, G.: Ornithologische Beobachtungen im Schaalseegebiet. Der Falke **12** (1965) 296–299.

Niethammer, G.: Handbuch der Deutschen Vogelkunde. Band II. Leipzig 1938.

Piechocki, R.: Über Vogelverluste im Winter 1956. Der Falke **4** (1957) 5–10 und 39–40.

Piechocki, R.: Über die Winterverluste der Schleiereule (*Tyto alba*). Der Falke, 4. Sonderheft (1962) 45–49.

Pohle, H. J.: Schachtelbrut einer Schleiereule. Der Falke **14** (1967) 218.

Rey, E.: Die Eier der Vögel Mitteleuropas. Band I. Gera 1905.

Roßdeutscher, K.: Tag- und Nachtraubvögel auf gemeinsamen Brutplatz. Beitr. Fortpfl. Vögel **15** (1939) 77.

Sauter, U.: Beiträge zur Ökologie der Schleiereule nach den Ringfunden. Die Vogelwarte **18** (1956) 109–151.

Siegenthaler, S.: Beobachtungen am Waldkauz (*Strix aluco*). Orn. Beob. Bern **53** (1956) 10–13.

Scherzinger, W.: Beobachtungen zur Jugendentwicklung einiger Eulen (Strigidae). Z. Tierpsychol. **28** (1971) 494–504.

Schifferli, A.: Schwankungen des Schleiereulenbestandes. Orn. Beob. Bern **46** (1949) 61–75.

Schifferli, A.: Alter und Sterblichkeit bei Waldkauz, *Strix aluco*, und Schleiereule, *Tyto alba*, in der Schweiz. Orn. Beob. Bern **54** (1957) 50–56.

Schimmelpenninck, F. A. L. C. v. d. Oige: Nest of Barn Owls in hollows Trees. Ardea **16** (1927) 139.

Schlüter, P., und O. August: Atlas des Saale- und mittleren Elbegebietes. 2. Aufl. Leipzig 1958.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Schmaus, M.: Der Einfluß der Mäusejahre auf das Brutgeschäft unserer Raubvögel und Eulen. Beitr. Fortpfl. Vögel **14** (1938) 181–184.

Schneider, W.: Zur Frage des Nestbaues der Eulen. Beitr. Fortpfl. Vögel **6** (1930) 174.

Schneider, W.: Beringungsergebnisse an der mitteleuropäischen Schleiereule, *Tyto alba guttata* Brehm. Vogelzug **8** (1937) 159–170.

Schneider, W.: Die Schleiereule. Die Neue Brehm-Bücherei 340. Wittenberg 1964.

Schönfeld, M., und R. Piechocki: Beiträge zur Großgefiedermauser der Schleiereule, *Tyto alba.* J. Orn. **115** (1974) 418–435.

Schönfeld, M.: Ringfundauswertung der 1964–1972 in der DDR beringten Schleiereulen. Jahresbericht der Vogelwarte Hiddensee. IV (1968). Greifswald 1974 b.

Schönfeld, M.: Beiträge zur Populationsdynamik und Ökologie der Schleiereule, *Tyto alba guttata* Brehm, nach sechsjährigen Untersuchungen an einer Population des „Mittleren Saaletales". Dissertation MLU, Sektion Biowissenschaften, Halle/S. 1974 a.

Schönfeld, M., G. Girbig und H. Sturm: Beiträge zur Populationsdynamik der Schleiereule, *Tyto alba.* (1976) (im Druck).

Schönwetter, M.: Die Schalendicke bei Zwerg- und Rieseneiern. J. Orn. **94** (1953) 175–180.

Schönwetter, M.: Handbuch der Oologie. Band I. Berlin 1967.

Schubert, P.: Ineinandergeschachtelte Bruten der Schleiereule. Der Falke **6** (1959) 33–34.

Schuster, L.: Vielehe bei Raubvögeln. Beitr. Fortpfl. Vögel **3** (1927) 22.

Schuster, L.: Über den Nestbau bei den Eulen. Beitr. Fortpfl. Vögel **6** (1930) 53–58.

Schwenkel, H.: Vier Tage Schnee vernichteten zahlreiche Schleiereulenbruten. Dtsch. Vogelwelt **67** (1942) 69–70.

Steiniger, F.: Über Reaktionshemmung bei Vögeln. Orn. Mber. **43** (1935) 66–73.

Trötschel, P.: Kopulation eines Schleiereulenpaares, *Tyto alba,* während der Jungenaufzucht. Die Vogelwelt **94** (1973) 64–65.

Uttendörfer, O.: Die Ernährung der deutschen Tagraubvögel und Eulen. Neudamm 1939.

Vasvari, N.: Der Winter 1939/40 und die Vogelwelt. Aquila **46/49** (1939/42) 352–365.

Veeman, D.: Zeer groot legsel van de Kerkuil *Tyto alba.* Limosa **35** (1962) 157.

Veselovská, A.: Vestnik Ceskoslovenske Spolecnosti Zoologicke. Acta Societatis Zoologicae Bohemoslvenicae. Svacek XXX (1966) 65–76.

Voous, K. H.: Een gaval van kannibalisme big de Kerkuil (Tyto alba Scop.). Ardea **39** (1951) 371.

Voous, K. H.: Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. 1. Aufl. Hamburg und Berlin 1962.

Weber, B.: Verhalten von Greifvögeln im Winter 1962/63. Der Falke **12** (1965) 140.

Wendland, V.: Zischen und Fauchen bei Vögeln, insbesondere bei Eulen. Beitr. Vogelkde. **12** (1966/67) 402–411.

Wilson, W.: The Fledging-Period of the Barn Owl. Brit. Birds **25** (1931) 244.

Young, J. G.: Social nesting and polygamy in Kestrels and Sparrowhawks. Brit. Birds **66** (1973) 32–33.

Georg Girbig
DDR - 48 Naumburg
Bürgergartenstraße 23

Dr. Manfred Schönfeld
DDR - 46 Wittenberg
An der Bastion 8

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Anhang 1. Zusammenstellung der Kennzeichnung der Altvögel

♂♂ Bezeichnung des Exemplars	Ringnummer (Hiddensee)	♀♀ Bezeichnung des Exemplars	Ringnummer (Hiddensee)
1	313 615	1	313 614
2	313 474	2	313 583
3	318 701	3	313 019/318 700
4	313 691	4	312 940
5	318 698	5	313 136
6	318 699	6	313 134
7	313 083	7	313 135
8	315 260	8	313 605
9	318 636	9	313 115
10	315 535	10	313 567
11	318 633	11	313 084
12	313 500	12	313 472
13	315 560	13	313 610
14	323 137	14	315 259
		15	313 096
		16	312 899
		17	315 278
		18	313 613
		19	315 305
		20	323 136
		21	302 587
		22	323 103
		23	313 510

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Anhang 2. Liste der Brutplätze, an denen im Untersuchungszeitraum Bruten von *Tyto alba* nachgewiesen werden konnten

Bezeichnung	Name des Ortes	Typ (s. Tab. 2)
4 a	Langendorf	7
9	Spergau	4
10 a	Pettstädt	7
11	Üichteritz	2
15	Possenhain	7
16	Schönburg	4
19	Großjena	2
20	Eulau	4
22	Pödelist	4
24	Markwerben	2
25	Nißmitz	4
28	Kriechau	2
29	Schkortleben	1
32	Tagewerben	1
36	Roßbach (Merseburg)	4 a
37	Leiha	4 a
38	Gröst	1
43	Ebersroda	4
44	Baumersroda	1
45	Gleina	4
46	Dorndorf	4
52	Balgstädt	4 [1]
55	Zorbau	1
58	Granschütz	5
60	Göthewitz	2
62	Grunau	4 a
63	Domsen	4 a
65	Muschwitz	4 a
67	Poserna	2
69	Obschütz	1
69 a	Schortau	1
70	Naundorf	4
71	Wildschütz	1
72	Theißen	2
76	Webau	1
78	Gröbitz	2
84	Unternessa	1
90	Wählitz	4
91	Neidschütz	4
92	Boblas	4
93	Prießnitz	2
94	Heiligenkreuz	4
95	Leislau	1
97	Tultewitz	4
99	Großheringen	4
100	Hassenhausen	4
102	Punschrau	4
116	Korseburg (Schleinitz)	6
118	Starsiedel	4
120	Kleingörschen	1
125	Bothfeld	1
127	Kleinkorbetha	2
132	Schmerdorf	7
133	Almrich (Naumburg)	4
136	Flemmingen	2
137	Saaleck	4
139	Dehlitz	4 [1]
141 a	Kasekirchen	4
143	Molau	4
145	Löbitz	4
151	Haardorf	2
152	Waldau	4
154	Thierbach	4
157	Döschwitz	1
158	Gladitz	2
159	Hollsteitz	4
160 a	Kretzschau	2
161	Meineweh	2
164	Dietrichsroda	4
166	Zäckwar	4
167	Benndorf	4
169	Taugwitz	2
174	Weihschütz	1
176	Schnellroda	4
181	Seiselitz	7
182	Rehehausen	1
183	Michlitz	7
184	Wengelsdorf	7

[1] Gutsgebäude, die ebenfalls einen Turm mit Laterne besitzen.