

# Schleiereule *Tyto alba*: Eigenschaften und Bruterfolg einer zweiten niedersächsischen Population

von Ernst Kniprath und Susanne Stier-Kniprath

## Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Material und Methode
- 3 Ergebnisse
  - 3.1 Brutorte
    - 3.1.1 Verteilung und Höhenlage
    - 3.1.2 Rang der Dörfer nach Anzahl der Bruten
    - 3.1.3 Eizahl und Zahl der Flüglinge in Relation zum Rang des Brutortes
    - 3.1.4 Herkunftsort und Rang des eigenen Brutortes
    - 3.1.5 Schlupftermin und Rang des eigenen Brutortes
  - 3.2 Brutjahre
    - 3.2.1 Bestandsschwankungen
    - 3.2.2 Bruterfolg
    - 3.2.3 Alter der Brüter nach Jahren
    - 3.2.4 Legebeginn
    - 3.2.5 Depotbeute
    - 3.2.6 Nichtbrüter
    - 3.2.7 Zuwanderer
    - 3.2.8 Allgemeine Charakterisierung der Jahre
  - 3.3 Bruten
    - 3.3.1 Legebeginn
    - 3.3.2 Gelegegröße
    - 3.3.3 Mehrfachbruten
  - 3.4 Brüter
    - 3.4.1 Herkunft der Brüter
    - 3.4.2 Verbleib der Brüter
    - 3.4.3 Legebeginn und Lebensalter
    - 3.4.4 Bruterfolg und Lebensalter
    - 3.4.5 Bruterfolg und Legebeginn
    - 3.4.6 Paare
      - Paarbildung*
      - Erfolg von Paaren*
      - Bruterfolg und Treue*
- 4 Diskussion
  - 4.1 Brutorte und Brutplätze
  - 4.2 Jährliche Schwankungen der Erfolgswahlen
  - 4.3 Veränderungen der Erfolgswahlen im Laufe des Jahres
  - 4.4 Brüter
    - 4.4.1 Herkunft
    - 4.4.2 Alter
  - 4.5 Zusammenhang der brutphäologischen Werte
  - 4.6 Paare
- 5 Zusammenfassung/Summary

## 1 Einleitung

Das Datenmaterial aus der Beringungsaktion von R. ALTMÜLLER in den Jahren 1972 – 1992 hatte vielerlei neue Erkenntnisse zur Brutbiologie der Schleiereule, insbesondere der Rolle der Individuen gebracht (KNIPRATH 2007). Die vorliegende Untersuchung umfasst zwar weniger Jahre, jedoch übersteigt die Zahl der aufgehängten Kästen den Bedarf der Schleiereulen um das Doppelte. Hinzu kommt, dass

durch ein schlechtes Mäusejahr 2009 und zwei nachfolgende Schneewinter der Bestand auf ein Minimum reduziert wurde. Die nachfolgenden Jahre werden also voraussichtlich zum Studium der Regeneration des Bestandes dienen. Die Untersuchung selbst geht unverändert weiter. Hier dargestellt werden soll das Ergebnis der Beringung im nördlichen Landkreis Northeim, so weit es die Jahre der Untersuchung, die Brutorte sowie



Abbildung 1: Blick von Südwest zur Ilmesenke, dem Schwerpunkt der Schleiereulenpopulation (s. Abb. 5)

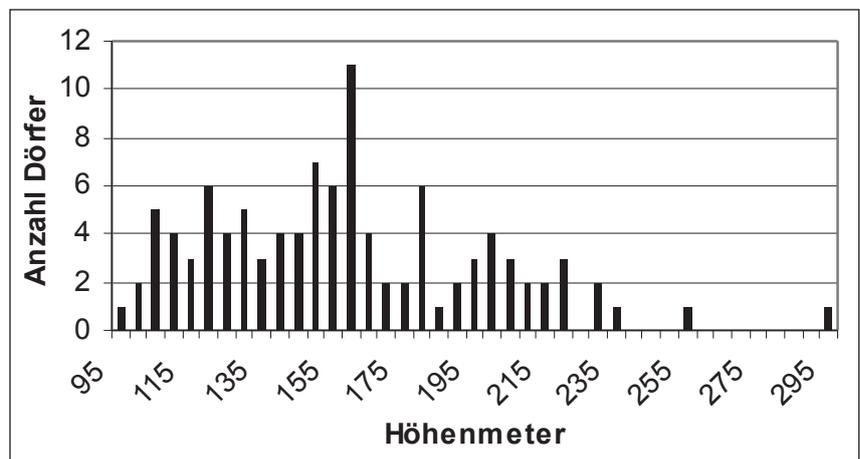


Abbildung 2: Die Höhenverteilung der Ansiedlungen (n=104)

die Eigenschaften und Qualitäten der Brüter betrifft.

## 2 Material und Methode

Das Untersuchungsgebiet umfasst die nördliche Hälfte des südniedersächsischen Landkreises Northeim (das Gebiet der Gemeinden Einbeck, Dassel, Bad Gandersheim, Kreiensen und Kalefeld) mit insgesamt 518,66 km<sup>2</sup> (Landkreis-Info), geografisches Zentrum bei Einbeck (9.87 Ost, 51.82 Nord). Das Gebiet besteht aus mehreren kleinen Börden (Ilmesenke, 100–170 m NN; Heberbörde, 160–190 m; Harzbörde, 140–160 m) und Flusstälern (Leine, Gande, Ilme, Aue) zwischen Höhenzügen (200–400 m). Die Senken und Täler sind intensiv landwirtschaftlich genutzt mit Getreideanbau (immer mehr Mais), Raps, Rüben (immer weniger). Wie in anderen Regionen auch wurden und werden die Äcker immer größer, was zum Verlust von Randbiotopen geführt hat und weiterhin führt. Abbildung 1 gibt einen Eindruck (Leine- Rückhaltebecken). Die Höhenzüge sind weitgehend bewaldet.

Die meisten Ansiedlungen (ohne Einzelgehöfte: n=104) sind eher als Hausendörfer zu bezeichnen mit einem kleinen, dichten Ortskern. Wo umfangreichere Neusiedlungen (für die Eulen nicht bewohnbar und ohne Brutkästen) gebaut wurden, umschließen diese den Ortskern fast nie völlig. Es gibt für die Eulen immer einen kurzen Weg vom Brutplatz im alten Ortskern zum unbebauten Gelände. In den größeren Orten (Städte Einbeck, Bad Gandersheim, Dassel) sind zentral angebrachte Kästen nie benutzt worden, randlich gelegene selten. Es gibt elf Einzelgehöfte mit Nistkästen. Von sechs Kästen in isolierten Feldscheunen wurden drei einmal, einer mehrfach und einer nie benutzt. Die Höhenverteilung der Dörfer zeigt Abbildung 2.

Es handelt sich um eine fast reine Brutkastenpopulation. Der Bestand an Brutkästen schwankte um 310, mit einer durchschnittlichen Dichte von etwa 3 Kästen je Ansiedlung. Die Anbringung der Nistkästen hat seit den 70-er Jahren stattgefunden durch wenige Privatleute und als Gemeinschaftsaktion des damaligen Deutschen Bundes für Vogelschutz (DBV), heute NABU, des Landkreises Nort-



Abbildung 3: Eingang eines Schleiereulen-Nistkastens mit Tunnel, Außenansicht



Abbildung 4: Schleiereulen-Nistkasten im Inneren eines Gebäudes mit Dachziegelbehang

heim und des Göttingers HORST WEITER. Letzterer hat den größten Teil der Logistik beigesteuert. Bei Beginn der vorliegenden Untersuchung war die Ausstattung des Untersuchungsgebietes mit Nistkästen im Wesentlichen abgeschlossen. Verluste an Nistkästen und Ergänzungen des Bestandes beeinflussten die generelle Verteilung nicht. Lediglich in zwei Siedlungen gibt es bis heute keinen Nistkasten. Die erste liegt in einem engeren Talabschnitt und ist mehrheitlich von Wald umgeben, die zweite besteht nur aus am Waldrand gelegenen, neueren Wohnhäusern um eine Fabrik. Alle Kästen hängen in Gebäuden, ca. 84 % in Scheunen und Ställen, 9 % in Kirchen (Türme und Dachraum des Schiffes), weil diese Gebäude insgesamt hinreichend hoch sind und außerdem hohe Außenwände besitzen (Mardersicherheit). Diese Gebäu-

de gehören fast alle zum alten Ortskern. Das bedeutet, die Entfernung zwischen den Kästen innerhalb eines Dorfes beträgt höchstens wenige hundert Meter. Gelegentlich gibt es zwei Kästen in einem Gehöft oder sogar direkt nebeneinander. Alle Kästen sind von innen an einer Außenwand angebracht und zur Sicherheit gegen Marder für die Eulen nur von außerhalb des Gebäudes durch eine Maueröffnung zu erreichen (Abb. 3, 4). Kästen an nicht glatten Wänden oder an solchen, die nur aus Balken, Latten und Dachziegeln oder Wellplatten bestehen, besitzen oft einen 10–30 cm langen Eingangstunnel. Auch diese sind daher recht mardersicher.

Die Nistkästen sind weitgehend baugleich mit den Maßen 100x60x60 cm. Einzelheiten der Konstruktion sind übernommen von ALTMÜLLER (1980).

Veränderungen betreffen nur Einrichtungen zum Fang der Altvögel. Die Kästen haben einen Bodenbelag aus Hobelspänen, etwa 2 cm dick. Sie werden nach einer Eulenbrut (nicht aber nach einer Brut des Turmfalken) gereinigt und mit neuer Einstreu versehen.

Die Untersuchung begann mit der Brutzeit 1996, einem besonderen Hoch der lokalen Population. Hier ausgewertet werden die Jahre bis einschließlich 2010, also 15 Jahre. Daten aus dem Vorlauf in den Jahren 1990–1995 in einem Teilbereich des Gebietes werden gelegentlich unter besonderem Hinweis ebenfalls verwendet. Teilweise verwendet werden auch Daten aus dem südlichen Teil des Landkreises, wo mit der nicht

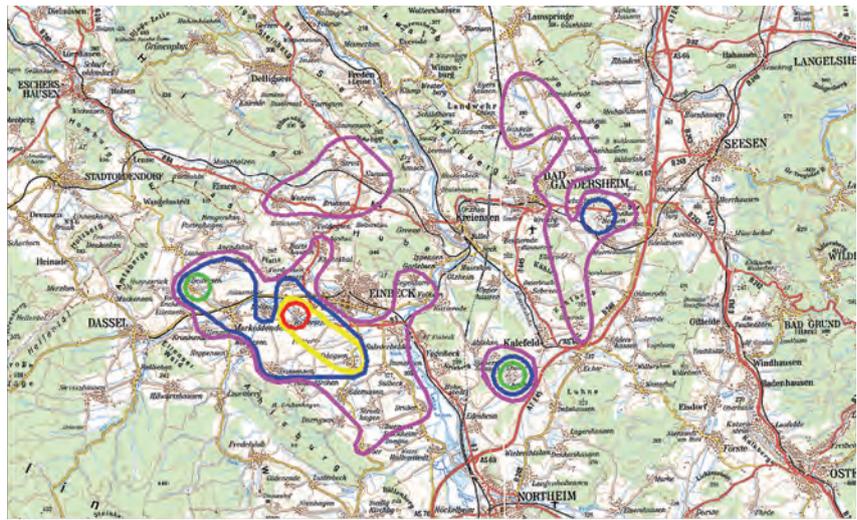


Abbildung 5: Die Verteilung der Bruten auf die Dörfer, dargestellt als Isolinien, die die Orte mit mindestens 5 (violett), 10 (blau), 15 (grün), 20 (gelb) und 25 Bruten (rot) einschließen. Daten aus Tabelle 1.

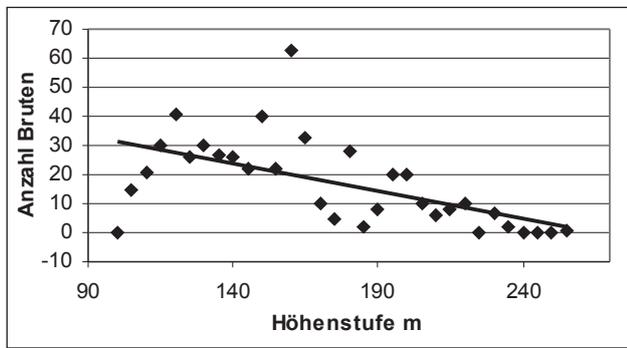


Abbildung 6: Höhenabhängigkeit der Anzahl der Bruten (n=785)

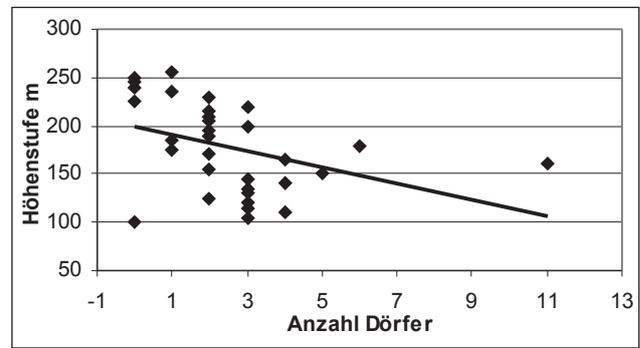


Abbildung 7: Anzahl Dörfer je Höhenstufe (n=104)

konsequenten Beringung 2005 begonnen wurde.

Gleich bei der ersten Kontrolle jedes Jahres wurde versucht, den (die) anwesenden Altvogel (Altvögel) zu fangen und zu beringen (Die Ringe dazu stellte dankenswerterweise die Vogelwarte Helgoland zur Verfügung.). Dazu wurde, wenn immer möglich, der Kasten von außen durch einen auf einer langen Stange befindlichen Pfropf aus Hartschaum verschlossen. Die Altvögel konnten so nach Beringung/Kontrolle wieder in den Kasten gesetzt werden und blieben in der Regel darin. Eventuell vorhandene Eier oder Jungvögel blieben so nicht allein und konnten nicht wegen längerer Abwesenheit des ♀ auskühlen. Bei den Kästen, die zum Verschluss nicht zu erreichen waren, wurden sehr bald innen Zugbrücken nach dem Modell mittelalterlicher Burgen angebracht. Die oft bei dieser Erstkontrolle nicht anwesenden ♂ wurden später, wenn die Jungen schon geschlüpft waren, mit einer dann eingebauten Wechselklappe mit Selbstauslösung durch Stolperfäden (nach ALTMÜLLER 1980)

gefangen. Während dieser Fangaktion war das immer anwesende ♀ samt seiner Brut unter einem Drahtkorb im Brutkasten festgesetzt. So konnte die Fangklappe nur durch das mit Futter ankommende ♂ ausgelöst werden. Die Jungen konnten keinen Schaden nehmen, da ihre Mutter ständig anwesend war. Diese wiederum verhielt sich völlig ruhig, da sie ja bei ihrer Brut war.

Wurden bei der ersten Kontrolle Eier und auch geschlüpfte Jungvögel angetroffen, so war damit einerseits die Gelegegröße ermittelt und andererseits auch der Legebeginn (bei einem angenommenen Legeabstand von konstant zwei Tagen und einer Bebrütungsdauer von generell 30 Tagen) errechenbar. Wurden nur Eier vorgefunden, so erfolgte später eine zweite Kontrolle zur Ermittlung der endgültigen Gelegegröße und des Legebeginns nach dem geschätzten Alter der Pulli. Fanden wir bei der Erstkontrolle bereits Pulli, so wurde deren Anzahl unter Addition eventuell noch vorhandener, fauler Eier als Gelegegröße gewertet. Letztere könn-

te daher in diesen Fällen gelegentlich unterschätzt sein, wenn einzelne Pulli kurz nach dem Schlupf umgekommen waren ohne eine Spur zu hinterlassen. (Zum Verzehr umgekommener Pulli s. KNIPRATH & STIER-KNIPRATH 2010). Auch einzelne („verlegte“) Eier wurden als Brut gewertet.

Die Auswertungsmethoden und auch die Darstellung der Ergebnisse, einschließlich der Gliederung, lehnen sich weitgehend an die einer früheren Auswertung an (KNIPRATH 2007).

Die Grafiken wurden mit MS Excel angefertigt. Die Signifikanztests zu Mittelwertunterschieden wurden mit ANOVA (in MS Excel) durchgeführt und die Signifikanzschwelle bei  $P \leq 0,05$  festgelegt.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Brutorte

##### 3.1.1 Verteilung, Höhenlage

Erwartungsgemäß wurden die insgesamt 785 (die von 1990–1995 hier mit einbezogen) Bruten im Untersuchungsgebiet in sehr ungleicher Verteilung (Abb. 5) gefunden. Schwerpunkte sind die oben genann-

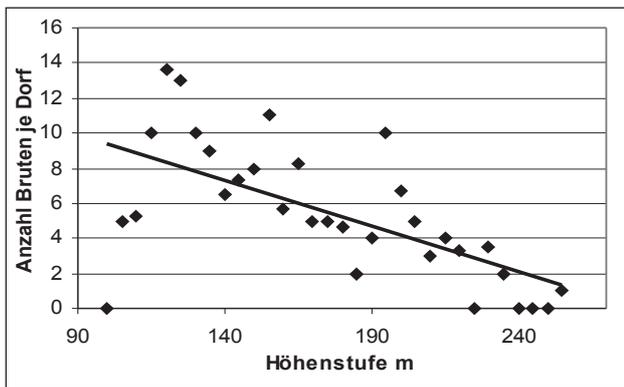


Abbildung 8: Relative (zur Anzahl der Dörfer) Anzahl der Bruten je Höhenstufe

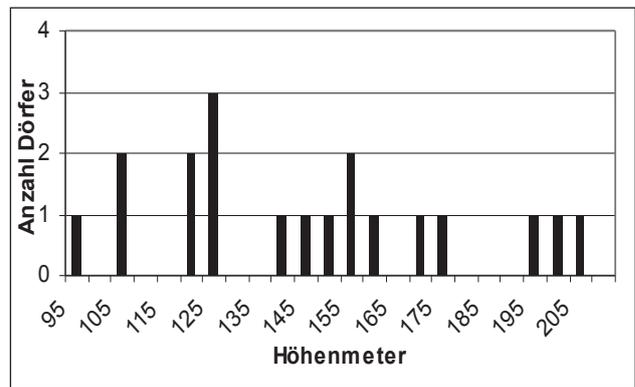


Abbildung 9: Die Höhenlage der Dörfer ohne Brut (n=19)

ten drei Senken und eine Talaufweitung SW des Ortes Kalefeld. Die Abnahme der Anzahl von Bruten mit der Höhe NN wird in Abbildung 6 deutlich. Diese Korrelation könnte eine Scheinkorrelation sein, weil die Zahl der Dörfer bereits höhenabhängig ist (Abb. 7). Diese Vermutung bestätigt sich nicht, wenn die Anzahl der Bruten je Dorf der Anzahl Dörfer je Höhenstufe gegenüber gestellt wird (Abb. 8): Selbst innerhalb der hier doch geringen Höhendifferenz von 250 m ist die Eulendichte höhenabhängig. Im Untersuchungszeitraum fanden in 19 der 102 Orte mit Nistkästen überhaupt keine Bruten statt. Erstere liegen in allen Höhenstufen (Abb. 9). Die Höhenlage ist offensichtlich nicht der bestimmende Faktor, wenn Dörfer völlig gemieden werden.

Die Kästen wurden wie die Dörfer nicht mit gleicher Häufigkeit benutzt. Die Nutzungshäufigkeit erstreckte sich von null (nie benutzt: 33,6 % der Kästen) über einmal (47,5 %) bis maximal 14 mal (ein Kasten). Hierbei sind ersetzte oder umgehängte Kästen jeweils als eigener Kasten gewertet. In den 9 % der Kästen, die in Kirchen hängen, fanden 6,1 % der Bruten statt. Die besondere Höhe über dem Erdboden dieser Kästen übt also offensichtlich keine besondere Anziehung auf die Eulen aus.

Freibruten sind so gut wie unbekannt. Unter den bisher gefundenen Bruten waren es lediglich drei, eine davon erfolglos, von der zweiten konnten die Altvögel wie die Jungen und von der dritten, eine wahrscheinliche Zweitbrut eines bekannten Paares, ein Teil der Jungen beringt werden. Es gab viermal sehr starken Brutverdacht, davon zweimal in einem unerreichbaren Kasten und ebenfalls zweimal

außerhalb eines Brutkastens. Nach derartigen Bruten wurde nicht systematisch gesucht, jedoch allen gemeldeten Verdachtsfällen nachgegangen.

### 3.1.2 Rang der Dörfer nach Anzahl der Bruten

Nach der Zahl der dort 1996-2010 stattgefundenen Erstbruten (n=426) erhielten die Dörfer einen Rang zugewiesen. Die Tabelle 1 listet die ersten 10 Ränge (22 Dörfer) dieser Rangliste auf. Der jeweilige Rang eines Dorfes stellt ein vorläufiges Maß für dessen Qualität und/oder nur Beliebtheit dar. In den vier Dörfern der ersten drei Ränge fanden insgesamt 18,3 % aller Erstbruten statt, in den fünf schlechtesten Jahren (mit <20 Bruten: 1997, 2002, 2006, 2009, 2010) jedoch 32 %. Hier fanden sich auch fast alle Fälle von mehreren gleichzeitigen Erstbruten eines Jahres: Odagsen (Höchstzahl: 5), Hullerssen (3), Markoldendorf (3). Es wird davon ausgegangen, dass die ermittelte, unterschiedlich häufige Benutzung der Kästen und mit ihr der Dörfer nicht zufällig ist, sondern auf einer Wahl durch die Eulen beruht. Diese Wahl findet statt, wenn sich Jährlinge, Einwanderer oder Umzügler (erneut) ansiedeln. Diese drei Möglichkeiten sollen getrennt untersucht werden. Verwendet werden hier nur die Erstbruten innerhalb der Jahre.

Zuerst wird gefragt: Unterscheidet sich das durchschnittliche Alter der Brüter je nach Rang des Dorfes? Die Antwort ist, wie aus Abbildung 10 zu erkennen, bei beiden Geschlechtern eindeutig ja. Für diese Abbildungen wurden Immigranten als einjährig eingestuft. Das höhere Durchschnittsalter kann auf zwei Wegen erreicht werden: Die Eulen werden an manchen Plätzen älter und/oder bleiben

dort länger oder sie ziehen mit zunehmendem Alter dorthin um. Diese beiden Möglichkeiten sollen geprüft werden. Das hier erscheinende, generell geringere Durchschnittsalter der ♀ wird weiter unten (3.4 Brüter) erneut angesprochen.

Von 35 Paaren, die von Jahr A nach Jahr B treu waren, blieben 25 im gleichen Kasten, weitere neun im Dorf. Das einzig in ein anderes Dorf umgezogene Paar ist Bauarbeiten ausgewichen. Treue Paare bleiben also am Brutplatz oder in dessen nächster Umgebung. Die vorherigen Brutorte der

Dorfname	Anzahl Bruten	Rang
Hullerssen	26	1
Odagsen	22	2
Eboldshausen	15	3
Deitersen	15	3
Markoldendorf	13	4
Kohnsen	12	5
Dassensen	12	5
Amelsen	11	6
Hachenhausen	10	7
Drüber	9	8
Edemissen	9	8
Gremshiem	9	8
Dannhausen	9	8
Salzderhelden	8	9
Volksen	8	9
Einbeck	8	9
Ackenhausen	8	9
Dankelsheim	8	9
Iber	8	9
Stroit	8	9
Kuventhal	7	10
Buensen	7	10

Tabelle 1: Rang der ersten 22 Dörfer nach der Zahl der im Untersuchungszeitraum dort nachgewiesenen Erstbruten (n=426)

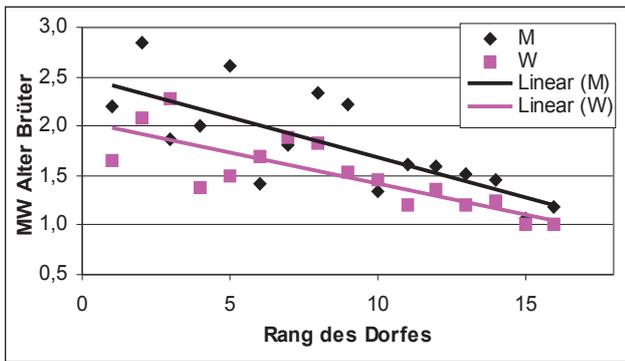


Abbildung 10: Das Durchschnittsalter der Brüter in Relation zum Rang des Dorfes nach Tabelle 1 (♂: n=361; ♀: n=377)

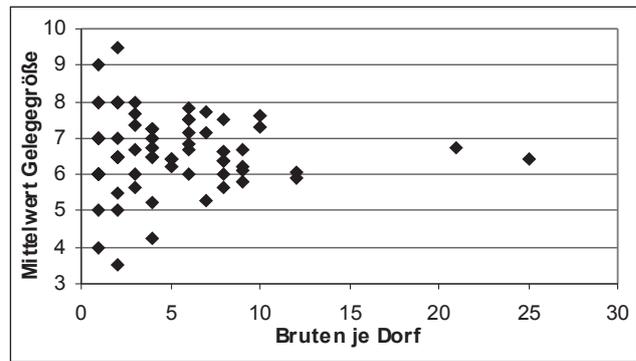


Abbildung 11: Mittlere Eizahl in Relation zur Gesamtzahl der Bruten der Orte (alle Orte mit Bruten; n=76)

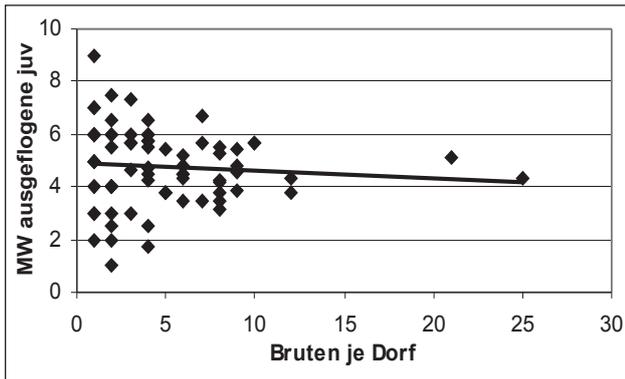


Abbildung 12: Mittlere Anzahl von Flüglingen in Relation zur Gesamtzahl der Bruten der Orte (alle Orte mit Bruten; n=76)

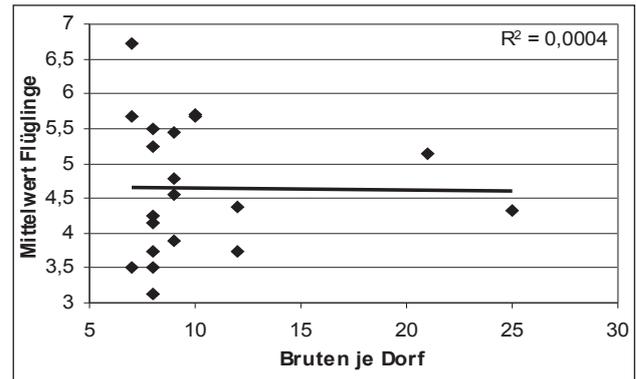


Abbildung 13: Mittlere Anzahl von Flüglingen in Relation zur Gesamtzahl der Bruten der Orte aus Tabelle 1

35 hatten einen Rang-Median von 8, die der im Kasten gebliebenen von 4. Daraus folgt, zum höheren Rang eines Brutortes trägt die Ortstreue der treuen Paare bei.

Von 69 ♂ (ohne die partnertreuen), die in einem weiteren Jahr als Brüter nachgewiesen wurden, sind 28 (40,6 %) am Ort geblieben, 41 (59,4 %) umgezogen. Von den 52 ♀ sind 22 (42,3 %) geblieben, 30 (57,7 %) umgezogen. Für diese Umzügler lag der Median des Ranges bei beiden Geschlechtern beim Ausgangsort bei 11, beim Zielort bei 9. Den Umzug haben viele dieser Eulen also dazu genutzt, einen eher höherrangigen Brutplatz zu besetzen. Bei den gebliebenen ♂ hatte der Brutort den gleichen Rang-Median wie bei den im Ort gebliebenen Paaren: 8, bei den ♀ 6,5, also einen deutlich besseren. Es gilt: Wer bereits an einem guten Brutort ist, bleibt möglichst dort, die Verweildauer dort ist länger, der Rang des Ortes steigt. Wer umzieht, versucht einen dieser Orte zu besetzen. Auch dadurch steigt der Rang dieser Orte. Männliche, eigene Jährlinge (n=58) fanden für ihre erste Brut einen Brutort mit Rang-Median 11. Bei ihnen kann man davon ausgehen, dass ihnen die Qualität des Angebots an

Brutplätzen weitgehend bekannt war. Mit diesem Rang ihres ersten Brutortes waren sie weniger erfolgreich als die umziehenden ♂. Immigrierte Jährlinge (♂: n=13) waren mit einem Rang-Median des Brutortes von 9 deutlich besser. Bei den ♀ waren die eigenen Jährlinge (n=36) ebenso erfolgreich wie die eingewanderten (n=14), die Brutorte beider hatten einen Rang-Median von 9.

In der letzten Kategorie, den Eingewanderten unbekanntes Alters, waren die ♂ (n=135) mit einem Rang-Median des Brutortes von 11 ebenso (wenig) erfolgreich wie die ♀ (n=233) mit dem gleichen Rang-Median und damit weniger erfolgreich als die immigrierten Jährlinge mit Rang-Median 9.

### 3.1.3 Eizahl und Zahl der Flüglinge in Relation zum Rang des Brutortes

Als ein Grund für die ständige Besetzung eines Brutortes könnte angenommen werden, hier sei die Nahrungsgrundlage meist besser als an anderen Orten. Diese könnte sich auch in einer höheren Eizahl äußern. Abbildung 11 zeigt, dass ein Zusammenhang zwischen der Wahlhäufigkeit eines Ortes und der dortigen durchschnittlichen Eizahl nicht existiert.

Das gilt auch noch, wenn statt aller Orte nur die der Tabelle 1 verglichen werden.

Es könnte aber auch die Sicherheit der Nahrungsgrundlage selbst in schlechteren Jahren der Grund für die Bevorzugung dieser Orte sein. Das könnte sich im Aufzuchtserfolg, also der Zahl der ausgeflogenen Jungen äußern. Abbildung 12 mit allen Dörfern lässt eine leicht fallende Tendenz zu den Dörfern mit mehr Bruten hin erkennen. Diese verschwindet jedoch weitgehend, wenn nur die Dörfer der Tabelle 1 verglichen werden (Abb. 13). Diese Tendenz mag darauf beruhen, dass Dörfer mit geringerem Rang weitgehend nur in besonders guten Jahren (mit entsprechend besonders gutem Aufzuchtserfolg generell) genutzt werden.

### 3.1.4 Herkunftsort und Rang des Brutortes

Direkt im Zusammenhang mit dem Erfolg der Jährlinge bei der Besetzung eines höherrangigen Brutplatzes steht die Frage, ob dieser Erfolg vom Rang der Herkunftsfamilie abhängt. Dieser Letztere ist aus dem vorliegenden Material nicht direkt ablesbar. Ein Maß dafür könnte je-

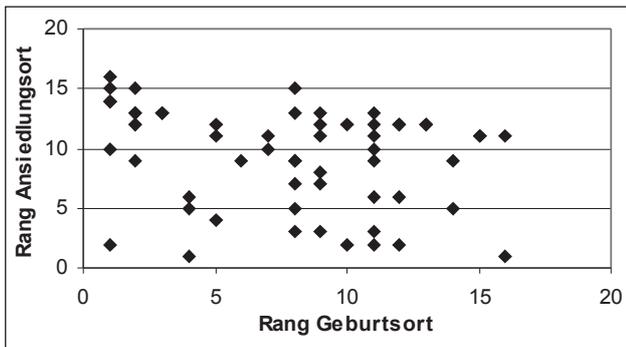


Abbildung 14: Der Ansiedlungserfolg von Jährlings-♂ nach dem Rang des Geburtsortes (alle eigenen Rekruten, auch die der Vorstudie; n=58)

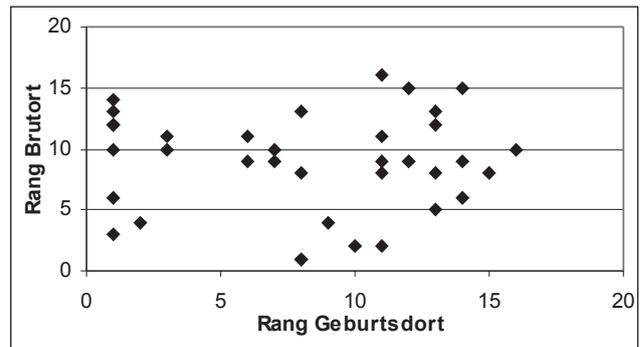


Abbildung 15: Der Ansiedlungserfolg von Jährling-♀ nach dem Rang des Geburtsortes (alle eigenen Rekruten, auch die der Vorstudie; n=36)

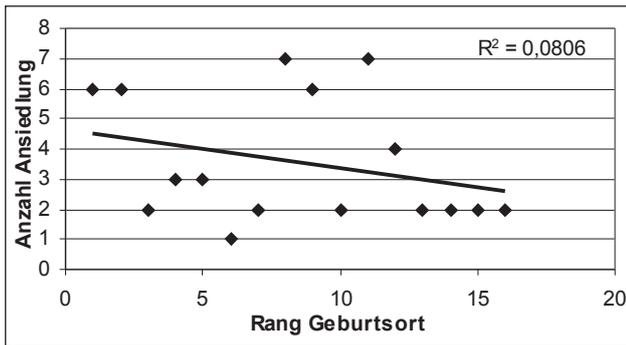


Abbildung 16: Zahl der Ansiedlungen eigener Rekruten (♂) im Untersuchungsgebiet nach Rang des Geburtsortes (n=58)

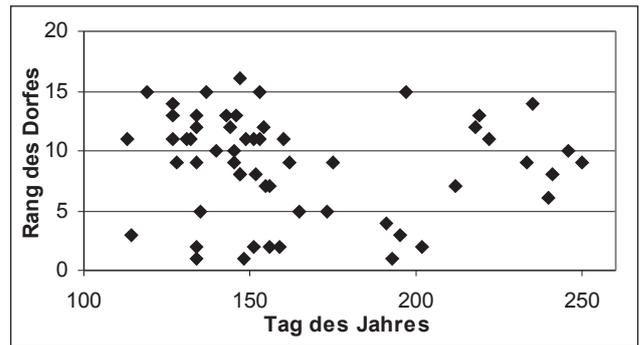


Abbildung 17: Der Zusammenhang zwischen dem Geburtsdatum der Eulen (nur ♂) und ihrem Erfolg bei der Besetzung eines Kastens nach Rang des Dorfes. (n=57)

doch der Rang des Brutortes der Eltern sein. Die Abbildungen 14 & 15 lassen allein auf Grund der sehr starken und eher gleichmäßigen Streuung der Werte annehmen, dass dies nicht der Fall ist.

Weiterhin erschien es möglich, dass die Rekruten aus höherrangigen Geburtsorten generell eine höhere Ansiedlungswahrscheinlichkeit im Untersuchungsgebiet hatten. Untersucht wurden hier nur die ♂, weil sie die Brutplätze besetzen. Es zeigte sich (Abb. 16), dass es diesen Vorteil geben könnte (sehr niedriges  $R^2$ ).

### 3.1.5 Schlupftermin und Rang des eigenen Brutplatzes

Ebenso wie früher im Jahr geschlüpfte Eulen näher am Geburtsort brüten und auch überhaupt häufiger das Brutalter erreichen (KNIPRATH 2012: 108), könnten sie auch bei der Besetzung eines höherrangigen Brutplatzes erfolgreicher sein. Abbildung 17 gibt darauf keinen Hinweis. Es wird lediglich sichtbar, dass die Mehrzahl der Bruten im Frühjahr begonnen wurde, ein geringerer Teil in der zweiten Jahreshälfte. Bei der getrennten Betrachtung dieser beiden Gruppen zeigt sich jedoch ein deutlicher Unter-

schied. Bei den Frühjahrsbruten (Abb. 18) scheint sich ein Trend dahingehend abzuzeichnen, dass die früher Geschlüpfen eher einen schlechteren Brutort finden. Es gelang nicht, dafür eine Ursache zu finden. Ganz sicher besteht kein Zusammenhang damit, dass etwa ein Drittel der Brutkästen von Turmfalken besetzt war. Anders sieht es bei den Spätbruten aus (Abb. 19). Hier besetzten die mit früherem Geburtsdatum offensichtlich die besseren Orte. Sie hatten dazu auch die Möglichkeit, da zum Zeitpunkt des Legebeginns sicher alle Turmfalken die von ihnen im Frühjahr besetzten Kästen verlassen hatten und auch ein größerer Teil der vorher von Schleiereulen besetzten Kästen jetzt frei war. Das aber gilt noch mehr für diejenigen Jungeulen, die noch später mit der Brut begannen.

## 3.2 Brutjahre

### 3.2.1 Bestandsschwankungen

Die bekannten, manchmal heftigen und vom Nahrungsangebot verursachten Schwankungen der Anzahl der Bruten über die Jahre (TAYLOR 1994) finden sich auch hier (Abb. 20). Nach diesem Bewertungskriterium sind die Jahre 1996, 2001 und 2005 als beson-

ders gute Jahre zu bezeichnen. Weil das erste Jahr der Untersuchung ein besonders gutes, das letzte jedoch eins der schlechtesten war, erscheint es unrealistisch, daraus einen Trend für den Bestand abzulesen. Interessant ist immerhin, dass die drei Spitzenjahre für sich eine Steigerung aufweisen.

Um die Entwicklung des Bestandes zum Jahr 1996 hin besser zu verstehen werden die Daten der Jahre ab 1990 hier noch betrachtet (Abb. 21). Diese Daten liegen vor aus einer Vorstudie in einem Teilgebiet, den Gemeinden Bad Gandersheim, Kalefeld und Kreienzen (239,83 km<sup>2</sup>; Landkreis-Info). Dabei wird deutlich, dass es bis zum Jahre 1995 einen (mit den üblichen Sprüngen) eher allmählichen, zum Jahre 1996 hin jedoch einen heftigen Anstieg der Brutzahlen gegeben hat. Die Trendlinie zeigt trotz des Absturzes in den Jahren 2009 und 2010 einen insgesamt deutlichen Anstieg der Population. Da in Abbildung 20 die Kurve in den übereinstimmenden Jahren einschließlich der Spitzen 1996, 2001 und 2005 einen weitgehend parallelen Verlauf hat, wird angenommen, dass die Entwicklung im ganzen Untersuchungsgebiet in den Jahren vor der

Studie ähnlich war. Wäre es nur um die Bestandsentwicklung gegangen, hätte die Untersuchung des Teilgebietes ausgereicht.

### 3.2.2 Bruterfolg

Betrachtet man jedoch den Bruterfolg der Eulen (Abb. 22), so erscheinen die Jahre 2004, 2007 und 2010 als Spitzenjahre mit einem Durchschnitt von >7 Eiern und >5 ausgeflogenen Jungvögeln. Nicht ganz so eindeutig gut

war das Jahr 1999. Es gibt also keine einzige Übereinstimmung mit der Bewertung nach Anzahl der Bruten. Es fällt auf, dass die Werte der Jahre 1996–2003 eher dicht beieinander liegen und danach erst größere Schwankungen auftreten. Die Unterschiede zwischen diesen Mittelwerten sind nicht signifikant ( $P=0,9$ ).

Es erschien möglich, dass der Bruterfolg der Paare auch durch die Dichte der Population (als Anzahl der Bru-

ten je Jahr) im Untersuchungsgebiet beeinflusst wurde. Die Abbildung 23 zeigt jedoch, dass es einen derartigen Zusammenhang nicht gab.

Interessanter noch als die Zahlen selbst sind die Veränderungen im Laufe der Brut, was hier Verluste bedeutet. Diese sind in Abbildung 24 in zwei Stufen dargestellt: nicht geschlüpfte Eier und Verluste vom Schlupf zum Ausfliegen. Der Verlauf beider Kurven ist

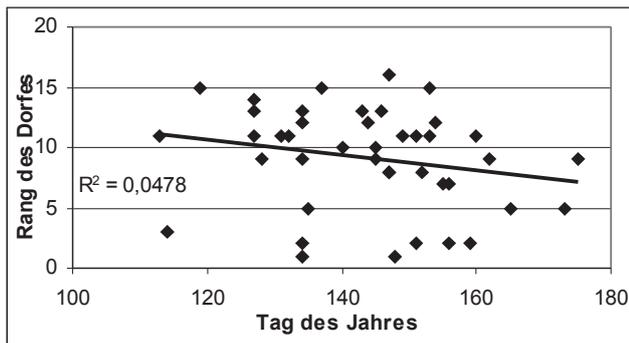


Abbildung 18: Wie Abb. 17, jedoch nur die Frühjahrsbruten (n=42)

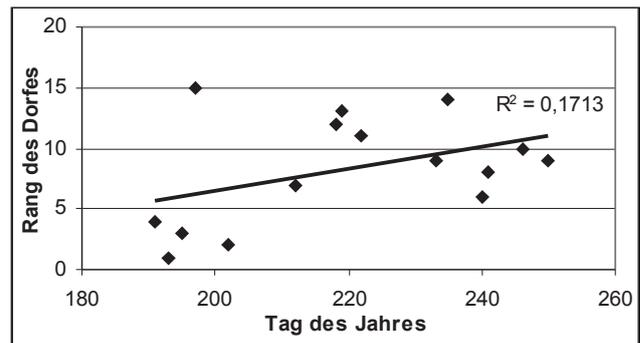


Abbildung 19: Wie Abb. 17, jedoch nur die Spätbruten (n=15)

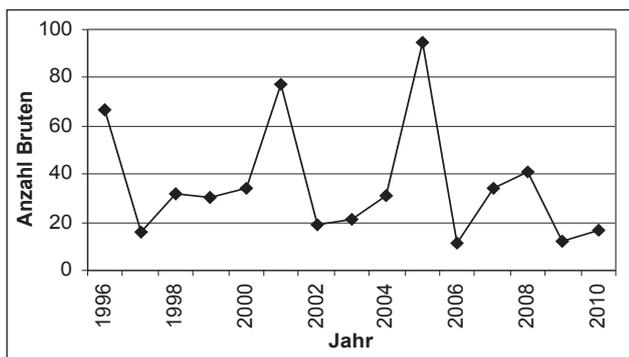


Abbildung 20: Anzahl der Bruten gesamt nach Jahren (n=537)

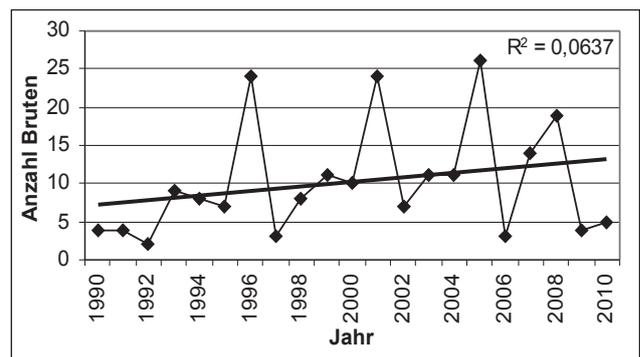


Abbildung 21: Anzahl der Bruten gesamt nach Jahren in einem Teilgebiet von 239,83 km<sup>2</sup>.

völlig unterschiedlich, z. T. sogar gegenläufig. Interessanterweise nähert sich der Verlauf der Kurven wenigstens teilweise, wenn statt der Absolutwerte die relativen verglichen werden (Abb. 25). Tabelle 2 zeigt die Gesamtmittelwerte der Verluste für alle Werte, Tabelle 2a nur für die in Abbildung 26 verwendeten Daten. Die geringeren Verluste bei den Erstbruten mögen darin begründet sein, dass sich diese in die Vermehrungsphase der Mäuse hinein entwickeln.

Der summarische Bruterfolg in Abhängigkeit von der Gelegegröße zeigt eine erstaunliche Uniformität (Abb. 26). Außer bei den Gelegegrößen von >10, bei denen die n<5 waren, schwankt die Zahl der Ausgeflogenen nur geringfügig um 75 %.

### 3.2.3 Alter der Brüter nach Jahren

Die von Jahr zu Jahr wechselnde Zahl der Brüter kann neben der schwankenden Reproduktionsrate auch eine Ursache in der unterschiedlichen Mortalität in den einzelnen Jahren haben. Das durchschnittliche Alter der Brüter in den Jahren könnte darauf einen Hinweis geben. In der Abbildung 27 könnte die Ermittlung des Alters der Vögel einen systematischen Fehler aufweisen: 1995 war wegen fehlender Beringungserlaubnis nicht beringt worden. Es fehlt also bei den eigenen Rekruten dieser Jahrgang. Die Alterswerte für etwa die folgenden 4 Jahre (bis 1999) sind daher mit abnehmendem Ausmaß zu hoch. In der Abbildung wird deutlich, dass die Änderung des Durchschnittsalters über die Jahre bei den Geschlechtern

durchaus verschieden war: In der ersten Hälfte der Untersuchungszeit waren die ♀ durchschnittlich älter als die ♂, in der zweiten Hälfte die ♂ älter als die ♀. Die einzig deutliche Gemeinsamkeit ist der sehr geringe Wert für das Jahr 2005. Das Thema „Alter der Brüter“ wird im Kapitel 3.4 „Brüter“ erneut aufgegriffen.

Ebenso wurde das Durchschnittsalter der ursprünglichen Immigranten verglichen (Abb. 28) unter der Annahme, sie seien bei ihrer ersten Brut im Untersuchungsgebiet Jährlinge gewesen. Die beiden Kurven verlaufen weitgehend parallel. Jedoch waren die ♂ meist geringfügig älter als die ♀.

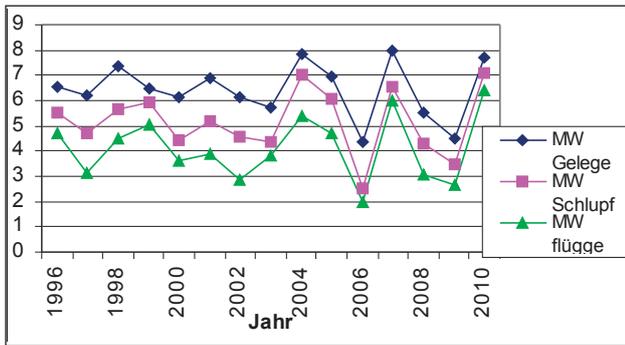


Abbildung 22: Der Bruterfolg in den Jahren der Untersuchung

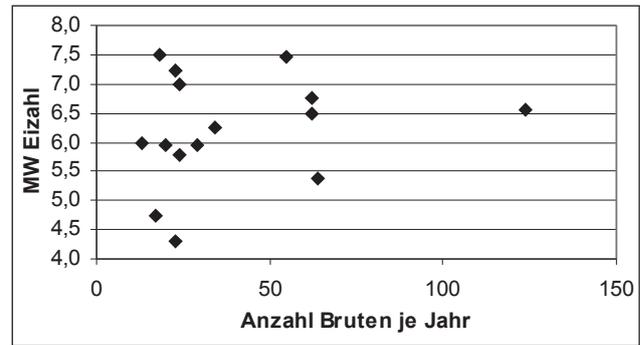


Abbildung 23: Mittlere Eizahl in Beziehung zur Zahl der Bruten (ohne Zweit-) je Jahr (n=594)

### 3.2.4 Legebeginn

Der Legebeginn ist ein weiteres, von Jahr zu Jahr schwankendes Charakteristikum. Die Abbildung 29 zeigt diese Schwankungen bei den Medianen. Direkt zu sehen ist nur sehr wenig Parallelität mit den bereits behandelten Qualitätskriterien Anzahl der Bruten, Bruterfolg (Abb. 20, 22). Ein eventueller Trend zur Veränderung dieses Termins ist nicht zu erkennen. (Die Mittelwerte sind fast identisch mit den Medianen. Die Schlussfolgerung gilt für diese demnach ebenso.) Ganz deutlich wird in Abbildung 30, dass ein früherer Legebeginn mit einer höheren Dichte der Population zusammenfällt. Diese Korrelation wird nicht etwa durch die drei besonders guten Jahre mit >60 Bruten (rot) verursacht: Eliminiert man diese, so wird der Zusammenhang mit der Dichte noch deutlicher (grün). Beide Trendlinien haben ein  $R^2$  von 0,2. Beide Größen, Brutpaarzahl und Legebeginn, hängen offensichtlich von der Beuteverfügbarkeit im jeweils vorangegangenen Winter ab.

### 3.2.5 Depotbeute

Bei Schleiereulenbruten findet sich Depotbeute in unterschiedlicher Menge unmittelbar neben der Brut (zuletzt analysiert nach Menge und Funktion von ROULIN 2004). Diese Zahlen könnten ebenfalls zur Charakterisierung eines Brutjahres beitragen. Es gibt sie ab dem Jahr 2000. Diese Daten wurden nicht hinreichend systematisch festgehalten. Hinzu kommt, dass die Kontrollen zu den unterschiedlichsten Tageszeiten stattfanden. Bekanntlich nimmt der Umfang der Depotbeute im Laufe des Tages durch Verzehr stetig ab. Dieser Fehler ist jedoch nicht jahresabhängig.

Es handelt sich um insgesamt 366 Kontrollen, bei denen 1.135 Beutetiere gefunden wurden. Davon waren 746 Feldmäuse (*Microtus arvalis*) (65,7 %). Die übrigen waren zum überwiegenden Teil Langschwanzmäuse, zumeist Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*), in geringer Zahl auch Schermaus (*Arvicola terrestris*) und Maulwurf (*Talpa europaea*). Von besonderem Interesse sind hier die Zahl der Beutetiere pro Kontrolle und der Anteil der Feldmaus, weil beide etwas über die Nahrungsverfügbarkeit und damit über die Qualität des jeweiligen Jahres aussagen (Abb. 31).

### 3.2.6 Nichtbrüter

Für alle Eulenarten wird angenommen, dass sie in schlechten Jahren durchaus mit der Brut aussetzen können. Im Untersuchungsgebiet wurden in der Mehrzahl der Jahre in den Brutkästen einzelne Eulen kontrolliert, denen keine Brut zuzuordnen war. Ebenso gab es Vögel, die in den Jahren davor und danach kontrolliert wurden, in dem betreffenden Jahr jedoch nicht. Diesen eventuellen Nichtbrütern stand jedoch die insgesamt etwa dreifache Zahl von nicht kontrollierten Brutvögeln gegenüber. Lediglich im Jahr 2006 gab es 13 Nichtbrüter gegenüber 10 unkontrollierten Brütern und im Jahre 2010 vier gegen zwei. Das Jahr 2006 wäre in dieser Beziehung ein klassisches Nichtbrüterjahr. Gleichzeitig waren auch die Erfolgswahlen die niedrigsten überhaupt. Das Jahr 2010 dagegen war bei den Erfolgswahlen ausgezeichnet. Warum eine Eule im Jahr 2010 nicht gebrütet haben sollte, bleibt unklar. Die Zahlen geben keinen Hinweis auf die generelle Gültigkeit der anfangs genannten These. Zum Geschlecht der eventuellen Nichtbrüter kann keine Aussage ge-

macht werden, da es kein sicheres Merkmal zur Unterscheidung der Geschlechter gab.

### 3.2.7 Zuwanderer

Als Erstes fällt auf (Abb. 32), dass der Anteil an Zuwanderern bei den ♀ in allen Jahren höher war als bei den ♂. Er schwankte bei den ♂ kaum, bei den ♀ schon deutlicher. Hier ist auch erkennbar, dass die Höchstwerte bei den Brutpaarzahlen 2001, 2005 und 2008 in gewissem Umfang durch Zuwanderer bewirkt wurden. (Die Werte 1996 sind nicht zu berücksichtigen, da 1995 nicht beringt worden war.)

### 3.2.8 Allgemeine Charakterisierung der Jahre

Der frühere Versuch (KNIPRATH 2007), für die einzelnen Jahre aus den bisher dargestellten, numerischen Charakteristika ein Qualitätsmaß zu entwickeln, wurde aufgegeben. Aus der Kombination der Abbildungen 20-32 und der Tabelle 2 lassen sich die folgenden Jahrestrends der Entwicklung der Population ableiten und Indizes zur Begründung finden. Die Angaben zum Kleinsäugerbestand sind rein qualitativ nach Beobachtungen im Gelände.

Der Beginn 1996 zeigte eine recht hohe Gesamtpopulation, jedoch eine durchschnittliche mittlere Eizahl. Die Verluste während der Brut waren bei der Eizahl wie bei den Pulli knapp unter dem Durchschnitt. (Es gab bei den Beutedepots in den Kästen einen sehr hohen Anteil an Langschwanz-, meist Gelbhalsmäusen. Das Jahr 1995 hatte einen sehr reichen Anfall von Bucheckern gehabt. Der Bestand an Feldmäusen war schon im Laufe des Sommers 1995 stark zurückgegangen.) Der starke Rückgang der Bruten zum Jahr 1997 lässt vermuten, dass das Beutetierangebot (oder dessen Er-

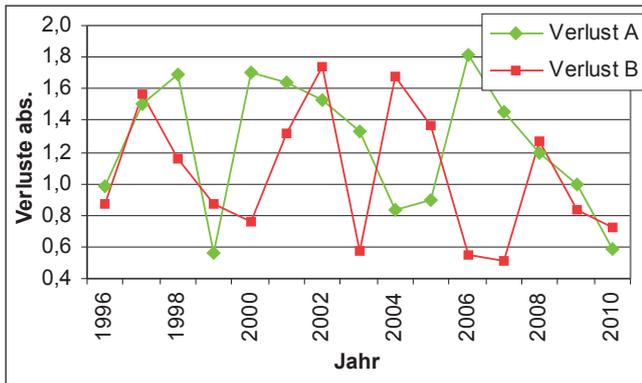


Abbildung 24: Absolute Verluste (Mittelwerte) an Eiern während der Brut (unbefruchtet oder abgestorben) (Verlust A) und an Pulli (Verlust B) (alle Bruten)

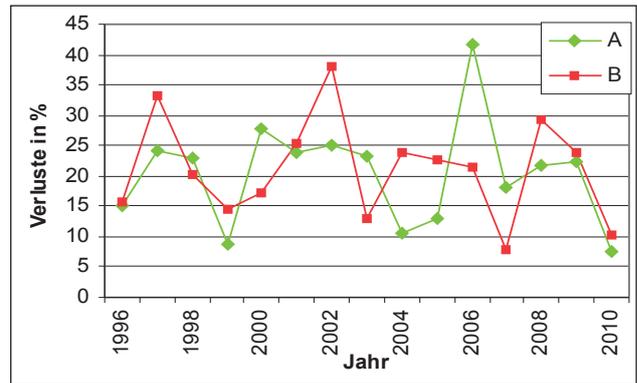


Abbildung 25: Relative Verluste an Eiern während der Brut (unbefruchtet oder abgestorben) (Verlust A) und an Pulli (Verlust B) (alle Bruten)

reichbarkeit) über Winter deutlich schlechter wurde. Da die Eizahl unterdurchschnittlich und der Anteil der nicht geschlüpften überdurchschnittlich und der der umgekommenen Pulli deutlich überdurchschnittlich war, ist zu vermuten, dass sich das Beutangebot über Sommer nicht verbesserte. (Später Brutbeginn und ein nichtbrütendes Paar; die eingetragene Beute bestand jetzt zumeist aus Feldmäusen.) Zum Brutjahr **1998** hin scheint sich die Ernährungslage der Eulen leicht verbessert zu haben: Der Legebeginn lag früher und die Zahl der Bruten stieg leicht an. Der leichte Anstieg aller Erfolgswerte und die normalen Verluste deuten darauf hin, dass sich die Bestände der Kleinsäuger noch während der Brut weiter leicht erhöhten. (Zunahme der Feldmäuse; Zweitbruten)

Diese Normalität dauerte **1999** und wohl auch **2000** an. Da die Zahl der Bruten zum Jahr **2001** sehr deutlich anstieg, ohne dass die beiden vorangegangenen Jahre überdurchschnittlich erfolgreich gewesen wären, kann der Grund in einem für die Ernährung der Eulen besonders günstigen Winterhalbjahr gesucht werden. Zumindest bei den ♀ hat auch Zuwanderung eine gewisse Rolle gespielt (Abb. 32). Die hohe Brutpaardichte war verbunden mit recht normalen Erfolgswerten. Der sehr späte Brutbeginn und der Absturz der Brutzahlen zum Jahr **2002** ist daher einer über Winter sehr deutlich verschlechterten Ernährungslage zuzuschreiben. Zum Frühjahr hin hat sich daran kaum etwas geändert, was an der unterdurchschnittlichen Eizahl abzulesen ist. Die überdurchschnittlichen Verluste bei den Pulli sprechen dafür, dass diese Situation auch über Sommer anhielt. (Schon im Herbst da-

vor anhaltende Regenzeiten, die auch noch im Frühjahr auftraten)

Zum Jahr **2003** änderte sich an den Brutzahlen nichts. Die Eizahlen waren deutlich unterdurchschnittlich, die Verluste zum Schlupf hin dann jedoch nur noch knapp unter und diejenigen an Pulli deutlich unter normal. Offensichtlich hatten sich die Beutetierbestände im Laufe des späten Frühjahrs erholt. (warmer Sommer; Aufwärtstrend bei den Feldmäusen).

Der Winter zum Jahr **2004** hin war offensichtlich günstig: Die Zahl der Bruten war danach leicht erhöht und dann stiegen die Erfolgswerte der Paare deutlich über normal an. (Guter Mäusebestand, hohe Zahl an Zweitbruten)

Diese Erfolgswerte zusammen mit einem wohl sehr günstigen Winter und einer, zumindest bei den ♀, erhöhten Zahl von Zuwanderern (Abb. 32) führten in der Brutzeit **2005** dann zu dem sehr frühen Legebeginn und der bisher höchsten Zahl an Bruten. Eine zwar schon zurückgehende aber immer noch überdurchschnittliche Eizahl zusammen mit recht geringen Verlusten zum Schlupf und noch normalen Verlusten an Pulli reichten nicht aus, den dann folgenden starken Absturz zu verhindern. (Größere Zahl an eigenen Rekruten und Zweitbruten; die höchste Bigyniezahl; starke Verluste bei den Zweitbruten: mehrere Regenperioden im September und Oktober mit Rückgang des Mäusebestandes)

Das Jahr **2006** brachte dann die bis dahin niedrigste Zahl an Bruten und erneut einen sehr späten Legebeginn. Auch die Eizahl war so niedrig wie nie zuvor. Und die Verluste bis zum Schlupf waren die höchsten. Lediglich die dann normalen Verluste bei

den Pulli ließen eine Aufwärtstendenz bei den Kleinsäufern vermuten. (Nachwinter mit Schnee und Nässe im März mit Totfunden von Schleiereulen; Nichtbrüter, wie sich 2007 erwies) Die Zunahme der Mäuse setzte sich offenbar über Winter fort, und auch die Erreichbarkeit der Beutetiere blieb gut. Im Jahr **2007** waren die Brutzahlen dann wieder leicht erhöht und der Legebeginn sehr früh. Die Eizahl war auf der Rekordhöhe des Jahres 2004. Zusätzlich waren die Verluste bis zum Schlupf unter und diejenigen bis zum Ausfliegen sehr deutlich unter normal.

Der Winter zu **2008** brachte offenbar keine deutliche Verschlechterung des Beutangebots. Die Zahl der Bruten stieg weiter an, wenn auch nicht deutlich. Jedoch war die Eizahl dann schon deutlich niedriger. Die Verlustzahlen waren eher unauffällig. (später Brutbeginn) **2009** war dann erneut ein Jahr mit sehr spätem Brutbeginn, sehr niedrigen Zahlen sowohl bei den Bruten als auch bei den Eiern. Die Verluste bei den Bruten waren im normalen Bereich. (Schneeperiode mit Totfunden) Auf dieser Basis brachte das Jahr **2010** dann einen sehr frühen Legebeginn, die erneut niedrigste Zahl an Paaren, jedoch nicht an Bruten: Mehrere ♀ und auch (weniger) ♂ brüteten zweimal. Alle Erfolgswerte waren so hoch wie je zuvor. Hinzu kommt, dass die Verluste die bis dahin niedrigsten Werte wieder erreichten. (Die Mäusepopulation war seit 2009 offenbar deutlich angestiegen. Die Beute war unter dem Schnee jedoch kaum zu erreichen. Der Bestand an Kleinsäufern war während der ganzen Brutzeit hoch, daher die hohen Erfolgswerte und die geringen Verluste.)

Stadium	MW	Verlust abs.	Verlust %
Eier	6,6		
Schlupf	5,4	1,2	20,2
flügge	4,3	1,1	23,1

Tabelle 2: Gesamtmittelwerte von Eizahl, Schlupfzahl, Zahl der Ausgeflogenen und die jeweiligen Differenzen als Zahl und als Anteil in % gegenüber dem vorherigen Stadium (alle Bruten; n=520)

Stadium	MW	Verlust abs.	Verlust %
Eier	6,7		
Schlupf	5,9	0,8	11,9
flügge	4,9	1,0	17,0

Tabelle 2a: Gesamtmittelwerte von Eizahl, Schlupfzahl, Zahl der Ausgeflogenen und die jeweiligen Differenzen als Zahl und als Anteil in % gegenüber dem vorherigen Stadium (nur Erstbruten bei beiden Eltern; n=311).

### 3.3 Bruten

Für die Untersuchung wurden 520 Bruten ausgewertet, 106 (20,4 %) davon blieben erfolglos. Etwa 35 wurden erst gefunden, als sie bereits verlassen waren. Außer bei sechs (nicht zugänglichen oder zu spät gefundenen) konnten die Jungen aller erfolgreichen Bruten beringt werden. Die unberingt gebliebenen Pulli (geschätzt: n=25) machen etwa 1 %

aller Jungvögel des gesamten Untersuchungszeitraumes aus. Es wird daher angenommen, dass die unberingt gefangenen Brüter zu 99 % Einwanderer waren.

#### 3.3.1 Legebeginn

Der Legebeginn wurde bereits oben zur Charakterisierung der Jahre untersucht. Hier soll dargestellt werden, wie er sich summiert über alle Jahre der Untersuchung darstellt. Es zeigt sich in Abbildung 33 ein sehr steiler Anstieg der Werte ab Anfang März bis zum Maximum in der ersten April-Dekade und anschließend ein recht gleichmäßiger, weniger steiler Abstieg.

#### 3.3.2 Gelegegröße und Ausfliegerfolg

Abbildung 34 zeigt, dass bei den Erstgelegten 6–7 (-8) Eier die Normalität darstellen. Fünferlege sind deutlich seltener. Bei der Mehrzahl der Gelege mit einer geringeren Eizahl bestand nach den Umständen der Verdacht, dass hier das ♀ nach einer Störung die restlichen, schon im Eierstock angelegten Eier an anderem Ort ablegte. Eine Sicherheit kann es nicht geben, da die Kontrolle der Elternvögel bei

einer verlassenen Brut naturgemäß nicht möglich ist.

Die Gelegegröße bleibt nicht über die ganze Brutzeit hin gleich. Sie nimmt mit zunehmender Streuung von den Bruten mit Legebeginn im April bis zu denen im Juni hin stetig ab (Abb. 35). Auch der Ausfliegerfolg in Relation zur Gelegegröße nimmt mit dem Legebeginndatum recht gleichmäßig und deutlich ab (Abb. 36).

#### 3.3.3 Mehrfachbruten

Dieses Thema und auch die Umstände eines Partnerwechsels zu einer Zweitbrut hin sind in eigenen Arbeiten abgehandelt (KNIPRATH & STIER 2008, KNIPRATH & STIER-KNIPRATH 2011), so dass die Darstellung hier entfallen kann. Es haben sich seither keine neuen Aspekte oder Wertungen ergeben.

### 3.4 Brüter

Alle Aussagen beruhen ausschließlich auf beringten Eulen. Von 537 Bruten konnte bei 424 (79,0 %) das ♂ und bei 462 (86,0 %) das ♀ kontrolliert werden. Da manche dieser Eulen mehrfach brüteten (♂ bis zu acht und ♀ neun mal) waren tatsächlich 236 ♂ und 283 ♀ beteiligt. 71 der ♂

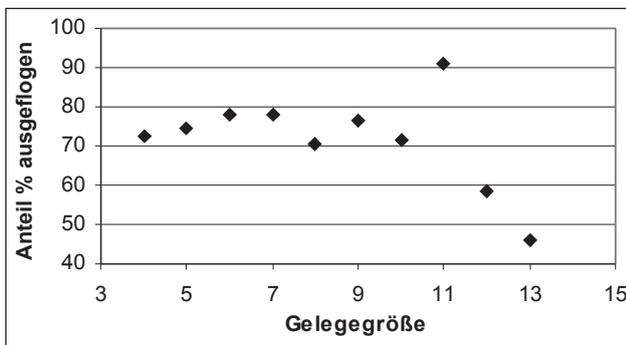


Abbildung 26: Ausfliegerfolg der Bruten in Abhängigkeit von der Gelegegröße; nur Erstbruten bei beiden Eltern (n=322)

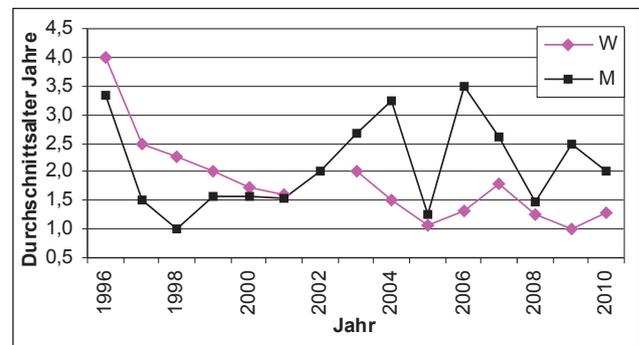


Abbildung 27: Das durchschnittliche Alter der Brutvögel (als Nestlinge beringt) über die Jahre (Bei den ♀ gab es 2002 keines mit genau bekanntem Alter) (♂: n=120; ♀: n=69)

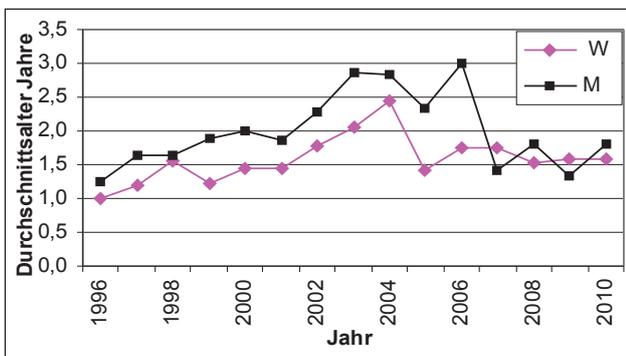


Abbildung 28: Das Durchschnittsalter der ursprünglichen Immigranten unter der Annahme, sie seien bei ihrer ersten Brut Jährlinge gewesen (♂: n=289; ♀: n=377)

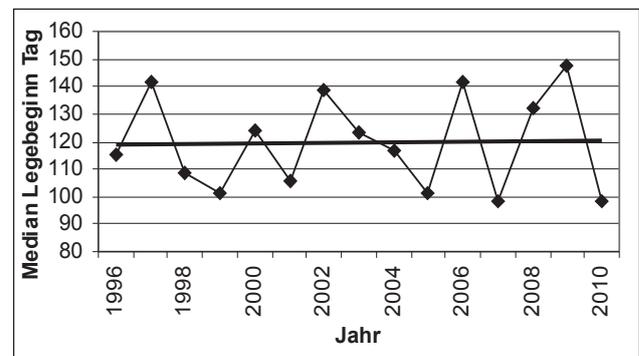


Abbildung 29: Die Schwankung des Medianwertes des Legebeginndatums über die Jahre (in Tagen nach Jahresbeginn; Tag 100 entspricht dem 10. April, Tag 145 dem 25. Mai) (n=323)

(30,1 %) und 75 der ♀ (26,5 %) waren als Nestlinge beringt worden und daher dem exakten Alter nach bekannt. Das Durchschnittsalter aller Brutmännchen bekannten Alters summiert über alle ihre Bruten betrug 1,75 Jahre (mit einer Schwankungsbreite von 1 bis 6 Jahre), das der ♀ 1,53 Jahre (von 1 bis 7 Jahre). Das unterschiedliche Durchschnittsalter von ♂ und ♀ war bereits in den Abschnitten „Rang der Dörfer“ (Abb. 10) und „Alter der Brüter nach Jahren“ (Abb. 27) aufgefallen ebenso wie die starke Schwankung des Durchschnittsalters der Brüter über die Jahre. In Abbildung 37 wird nun deutlich, dass es bei beiden Geschlechtern einen Zusammenhang zwischen der Bestandsdichte und dem Durchschnittsalter zu geben scheint, der jedoch gegenläufig ist.

Da es eine weit größere Zahl von Brütern gab, die mit unbekanntem Alter immigriert waren, wurden deren Daten auf Verwendbarkeit in diesem Zusammenhang geprüft. Alle Immigranten wurden bei ihrer ersten Brut als Jährlinge eingestuft. Das Durchschnittsalter aller über alle ihre Bruten ergab bei den ♂ 1,95 Jahre (165 Individuen mit 299 Bruten) und bei den ♀ 1,51 Jahre

(237 Individuen mit 385 Bruten). Das Durchschnittsalter der immigrierten ♀ im Vergleich mit dem der ♀ bekannten Alters (1,53 Jahre) kann wohl bedeuten, die Einstufung ersterer als Jährlinge ist richtig. Der Unterschied bei den ♂ zwischen den 1,75 Jahren (der ♂ bekannten Alters) und den 1,95 Jahren (der immigrierten mit unbekanntem Alter) ist nicht signifikant ( $P > 0,5$ ). Bis auf Weiteres können daher Immigranten beiderlei Geschlechts als Jährlinge angesehen werden.

Die Abbildung 38 zeigt einerseits deutlich den Unterschied zwischen dem Durchschnittsalter der ♂ und dem der ♀ und zusätzlich, dass bei beiden Geschlechtern ein – wenn auch nicht großer – Zusammenhang zwischen der Bestandsdichte und dem Durchschnittsalter der Brüter besteht: In Jahren mit mehr Bruten ist es etwas niedriger. Die Kausalität ist natürlich umgekehrt: Dadurch dass in manchen Jahren mehr Jährlinge (auch zugewanderte) in die Population integriert werden, sinkt das Durchschnittsalter letzterer.

Auch wenn es sicher scheint, dass die Immigranten weitestgehend Jährlinge sind, sollen diese beiden Gruppen der Brüter (Vögel bekannten

Alters und Immigranten unbekanntem Alters) wenigstens für die nächste Analyse beibehalten werden. Es geht um die Frage, wie hoch der Anteil der Altersgruppen an den Bruten ist. Der Vergleich in Abbildung 39 zeigt, dass es zwischen den vier Gruppen offensichtlich keinen nennenswerten Unterschied gibt. Damit wird die Aufteilung in Brüter mit bekanntem Alter und Immigranten aufgegeben. Eine weitere Vereinfachung besteht darin, dass die Brüter zu drei Altersgruppen zusammengefasst werden: Jährlinge (ca. 1 Jahr alt), Mittelalte (2-3 Jahre) und Alte (>3 Jahre alt). Die vereinfachte Altersstruktur in der Brutpopulation im Untersuchungsgebiet sieht dann so aus wie in Abbildung 40. Es zeigt sich, dass bei den ♀ der Anteil der Jährlinge deutlich höher und entsprechend derjenige der übrigen Altersgruppen durchgängig niedriger ist.

### 3.4.1 Herkunft der Brüter

Die Brutpopulation der einzelnen Jahre setzte sich aus drei Fraktionen zusammen: den eigenen Rekruten (in jedem Jahr nur die neuen), den im Untersuchungsgebiet gebliebenen Brütern der Vorjahre (teils ortstreu, teils

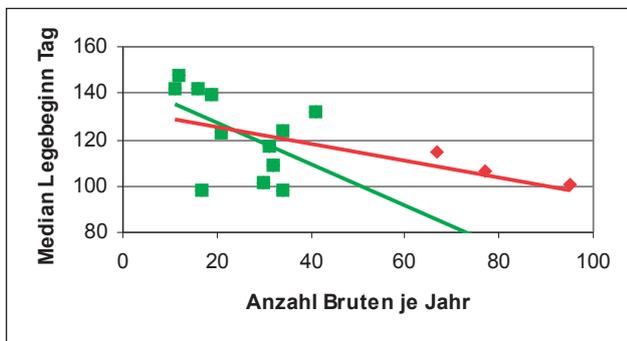


Abbildung 30: Zusammenhang zwischen der Anzahl der Bruten der Jahre und dem Medianwert des Legebeginns (in Tagen nach Jahresbeginn); grün + rot: alle Werte; grün: ohne die drei Extremjahre (rote Punkte). (n=323)

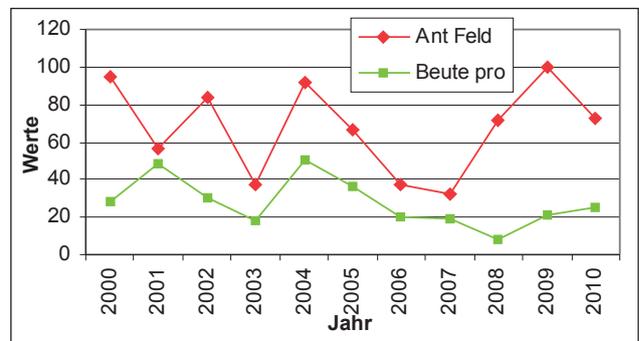


Abbildung 31: Zahl der Beutetiere je Kontrolle („Beute pro“; n=366) (Diese Werte sind 10-fach überhöht dargestellt.) und der Anteil der Feldmaus (%) nach Jahren

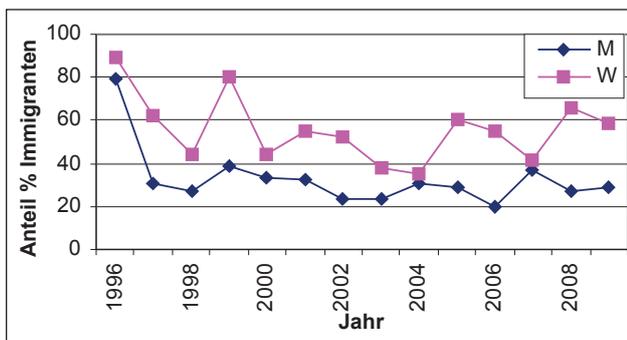


Abbildung 32: Anteil der neu Zugewanderten nach Jahren (♂: n=148; ♀: n=305)

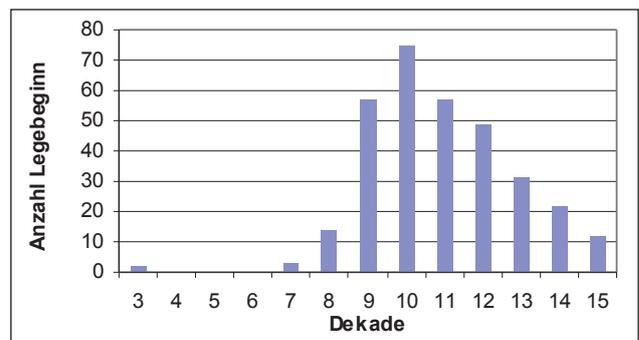


Abbildung 33: Summierter Legebeginn für die Bruten mit hinreichend bekannten Daten in der ersten Jahreshälfte; n=323; die 10. Dekade entspricht der ersten April-Dekade

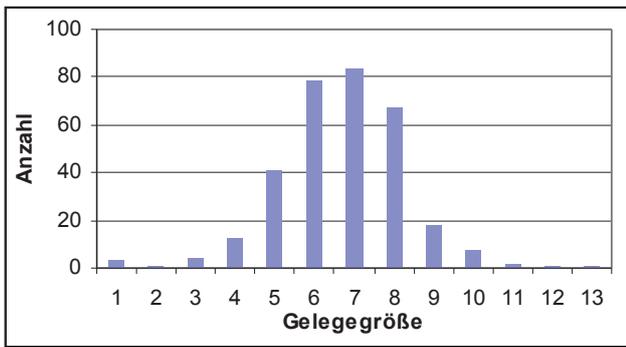


Abbildung 34: Die Gelegegröße der Erstgelege; n=320

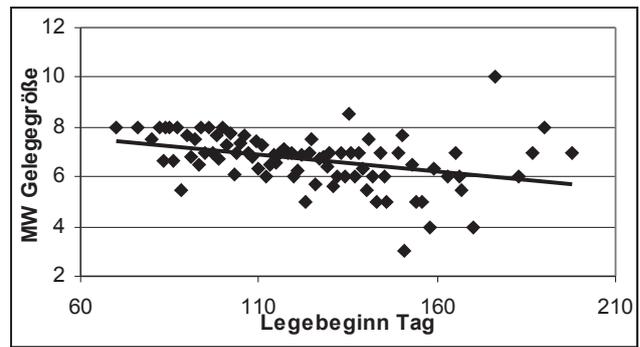


Abbildung 35: Abhängigkeit der Gelegegröße vom Legebeginn; nur Erstbruten für beide Partner; Tage seit Jahresbeginn; n=311

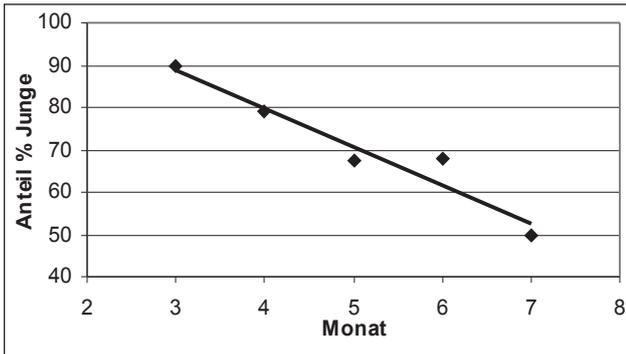


Abbildung 36: Abnahme des Bruterfolges mit dem Legebeginn: Anteil ausgeflogene Junge in % der Gelegegröße; nur Erstbruten für beide Partner; n=311

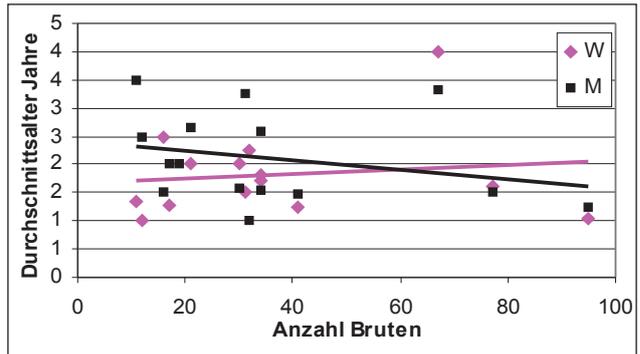


Abbildung 37: Zusammenhang zwischen Populationsdichte und Durchschnittsalter der Brüter exakt bekannten Alters (♂: n=123; ♀: n=75)

umgezogen) und den Immigranten (in jedem Jahr nur die neuen). Deren Zahlenverhältnis ist aus Tabelle 3 zu entnehmen. Hier wurden nicht gezählt: Rekruten, die erst zwei Jahre nach Beringung nachgewiesen wurden (sie könnten schon im Jahr davor irgendwo unerkant gebrütet haben). Es zeigt sich, dass die alljährlich neuen Immigranten (also nicht auch frühere Immigranten, die bereits im Untersuchungsgebiet gebrütet haben) alleine >50 % der Brüter ausmachen. Dabei war der Anteil bei den ♀ noch deutlich höher. Die ♂ blieben (oder überlebten) häufiger, sowohl als Rekruten als auch als Brüter.

Der Anteil der Rekruten, also der Jährlinge, ist eng ( $R^2=0,79$ ) an die Zahl der Bruten des jeweiligen Jahres gekoppelt (Abb. 41). Der Versuch, einen direkten Einfluss des Vorjahres zu finden, schlug fehl (Abb. 42). Jedoch ist in dieser Abbildung interessant, dass nach Jahren mit mittleren Brutpaarzahlen (etwa 35) die höchsten Anteile an Jährlingen gefunden wurden. Der Anteil der Jährlinge an den Brütern eines Jahres ist also weitgehend mit der Zahl der Bruten überhaupt korreliert, was sicher bedeutet, beide sind von den

Ernährungsbedingungen des vorangegangenen Winters und des Frühjahres abhängig.

Auch die Zahl der Immigranten hing eng ( $R^2=0,85$ ) mit der Gesamtzahl der Bruten des aktuellen Jahres, nicht jedoch mit der des Vorjahres zusammen (o. Abb.). Am wenigsten eng ( $R^2=0,5$ ) war dieser Zusammenhang bei den gebliebenen Brütern.

Sowohl bei den als Nestlinge als auch den adult beringten Brutvögeln war die Herkunftsentfernung der ♀ doppelt so groß wie die der ♂ (Tab. 4). Es wurde kein Jungvogel im Nistkasten seiner Geburt wiedergefunden. Bei den adult beringten ♂ waren 61, bei den ♀ 38 ihrem vorherigen Brutplatz treu geblieben. Darunter waren 35 treue Paare. (Zur Partnertreue und dem Gegenteil davon, der Scheidung, s. KNIPRATH 2011.)

Alle bisherigen Analysen zur Herkunft hatten als Grundlage die Brüter der einzelnen Jahre. Betrachtet man die Herkunft der *Gesamtheit* der als Brüter festgestellten Eulen (also jeder Vogel nur einmal gezählt), so ergibt sich für die ♂ ein Anteil von 28,57 %, für die ♀ von 15,25 % mit Geburt im Untersuchungsgebiet. Hier zeigt sich

eine größere Geburtsorttreue der ♂ und damit auch deren geringere Neigung zu weiterem Wandern. Andererseits bedeuten die Zahlen aber auch, dass weniger als ein Drittel der Brüter des Untersuchungsgebietes dort geschlüpft waren.

### 3.4.2 Verbleib der Brüter

So wie die Herkunft der Brüter kann auch deren Verbleib nach einer Brut interessante Aufschlüsse ergeben. Zuerst sind hier die 35 treuen Paare zu nennen, von denen 34 am Brutort geblieben sind und nur eines ins Nachbardorf abgewandert ist.

Von den 327 erfassten Brutmännchen sind 187 (51,2 %), von den 354 Brutweibchen 210 (59,3 %) in späteren Jahren nicht wieder nachgewiesen worden. Da die Jahrgänge 2009, 2010 und noch mehr 2011 nur einen äußerst niedrigen Bestand an Brutpaaren hatten, war es (anders als in einer früheren Arbeit: KNIPRATH 2007: 25) nicht notwendig, diese letzten Jahre des Untersuchungszeitraumes auszuschließen. Die wieder nachgewiesenen Brüter waren entweder noch am früheren Brutort oder umgezogen. In Tabelle 5 wird neben der Ortstreue auch noch vermerkt, ob Partnerverlust aufgetreten war.

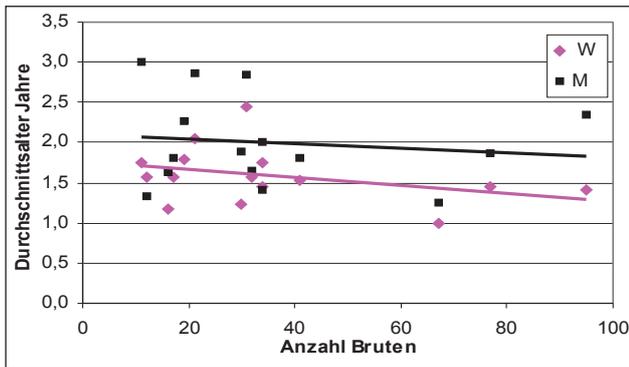


Abbildung 38: Zusammenhang zwischen Populationsdichte und Durchschnittsalter der ursprünglich immigrierten Brüter (♂: n=165; ♀: n=237)

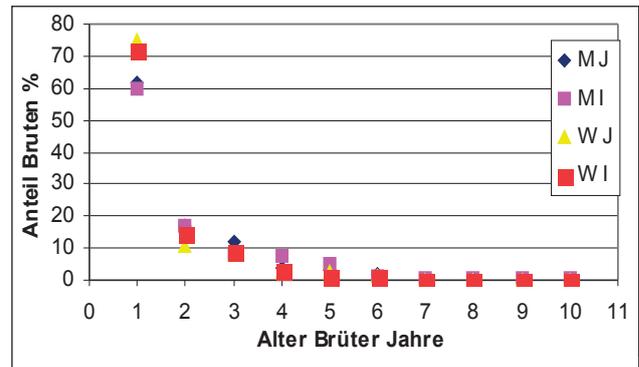


Abbildung 39: Der Anteil (%) der Altersgruppen der Eulen an den Bruten (MJ = Jährlinge ♂, MI = Immigranten ♂, WJ = Jährlinge ♀, WI = Immigranten ♀ der Abbildungen 37 und 38)

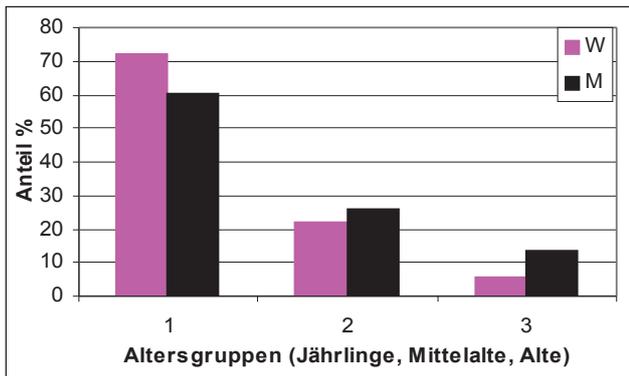


Abbildung 40: Altersstruktur der Brutpopulation nach Geschlecht und Altersgruppen (Jährlinge (ca. 1 Jahr alt), Mittelalte (2–3 Jahre) und Alte (>3 Jahre alt))

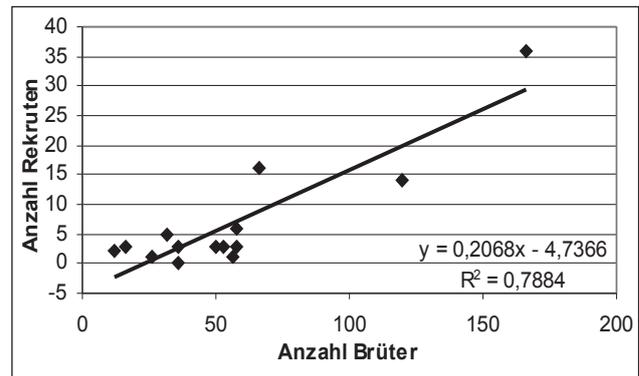


Abbildung 41: Korrelation zwischen der Gesamtzahl der Brüter und der Zahl der Rekruten der Jahre (n=98)

	Anteil ♂	Anteil ♀	beide zus.
Rekruten	16,96	11,39	14,08
Immigranten	45,24	63,33	54,60
Gebliedene	37,80	25,28	31,32

Tabelle 3: Zugehörigkeit der Brüter in % zu den Herkunftsgruppen (n=696)

Das Verhalten der treuen Paare ist hier nicht enthalten. Insgesamt wird deutlich, dass bei den ♀ ein deutlich höherer Teil dem Brutplatz nicht treu geblieben ist als bei den ♂. Der Verlust des Partners ist offensichtlich für die ♀ ein wichtiger, für die ♂ ein weniger wichtiger Anlass zum Wechsel des Brutortes.

Es wurde dann der Vermutung nachgegangen, die Entscheidung für oder gegen den Verbleib am Brutort könne auch durch den Erfolg der letzten Brut beeinflusst worden sein. Der größere Teil der erfolglosen Brüter (♂: 25=59 %; ♀: 42=67 %) wurde überhaupt nicht wieder brütend nachgewiesen. (Bei den Brütern mit Erfolg lauten die Zahlen: ♂: 57 %, ♀: 59 %.) Erneut nachgewiesen wurden bei den Erfolglosen insgesamt nur 38. Das wurde für eine weitere Analyse für zu wenig angesehen.

### 3.4.3 Legebeginn und Lebensalter

In Kapitel 3.2.4 wurde die starke Variation des Legebeginns von Jahr zu Jahr untersucht. Die Entscheidung für einen früheren oder späteren Legebeginn könnte auch vom Alter der Eulen abhängen. Abbildung 43 zeigt, dass bei beiden Geschlechtern der Legebeginn im Mittel mit dem Alter ansteigt.

### 3.4.4 Bruterfolg und Lebensalter

Es gilt zu prüfen, ob Lebenserfahrung und/oder Bruterfahrung einen Einfluss auf das Brutergebnis haben. Dazu wurden Immigranten – wie oben begründet – bei ihrem ersten Nachwuchs als Jährlinge gewertet und auch die Daten von außerhalb des engeren Untersuchungsgebietes und -zeitraumes mit verarbeitet. Tabelle 6 zeigt, dass die Jährlinge durchschnittlich die besseren Erfolgszahlen hatten, ob mit oder ohne Einrechnung der erfolglosen Bruten. Die Unterschiede sind nicht signifikant (alle  $P > 0,1$ ). Jährlinge waren in allen Jahren der Untersuchung an Bruten beteiligt. Es ist daher unwahrscheinlich, dass es sich um einen Effekt von Jahren mit höherem Anteil an Jährlingen handelte

Sodann wurde mit allen verfügbaren Daten (also auch aus der Vorstudie und dem Umland) geprüft, ob es im Bruterfolg Unterschiede innerhalb der Gruppe der älteren Eulen gab. Die Abbildung 44 zeigt zwar gut passende polynomische Regressionskurven, jedoch – außer einem Abfall der Werte bei beiden Geschlechtern von den Jährlingen zu den Zweijährigen mit anschließender, eher leichter Verbesserung – ohne einen sonst interpretierbaren Verlauf.

Es schien dennoch möglich, dass sowohl die beiden Geschlechter als auch das Alter der Brüter (nach Altersgruppen) einen unterschiedlichen Einfluss auf die Erfolgszahlen (Eier, Schlüpflinge, Flüglinge) hatten. Abbildung 45 zeigt bei der Gelegegröße einen nachlassenden Erfolg der beiden Geschlechter bis zum mittleren Alter, bei den ♂ sogar bis zum höheren Alter, letzteres bei den ♀ jedoch nicht. Im Gegenteil, die alten ♀ sind deutlich besser als die jüngeren Altersgruppen. Bei Betrachtung des Ergebnisses an Schlüpflingen bleibt die Relation zwischen den drei Altersgruppen erhalten und auch die Ver-

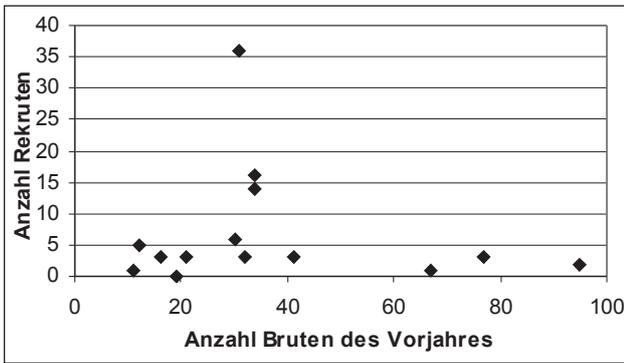


Abbildung 42: Die Zahl der Rekruten eines Jahres (n=98) und die Zahl der Bruten des Vorjahres

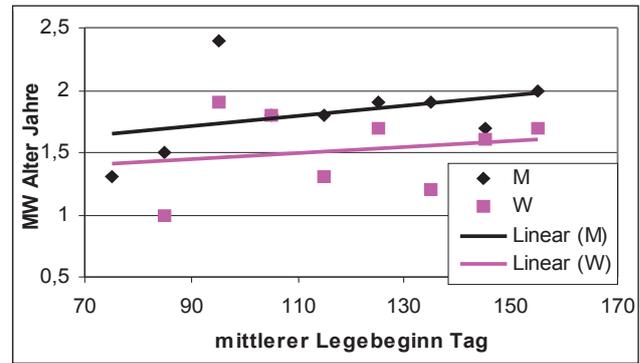


Abbildung 43: Korrelation zwischen dem Alter der Brüter und dem Mittelwert des Legebeginns (in Tagen nach dem 1. Januar) (n=321♂; 263♀)

	juv	ad
♂ (n)	64	127
♂ Median km	5,51	0,1
♀ (n)	55	105
♀ Median km	9,2	0,2

Tabelle 4: Der Median der Herkunftsentfernung der Brutvögel der (Jahres-) Erstbruten

besserung der alten ♀ gegenüber den mittelalten (Abb. 46). Beim Ergebnis der Aufzuchtphase macht sich bei den Alten eine Verbesserung der Zahl der ausgeflogenen Jungen gegenüber den Mittelalten bemerkbar (Abb. 47). Interessant ist, dass die Jährlinge (♂) ihren Vorsprung aus der Gelegegröße bis zur Zahl der ausgeflogenen Jungen so gerade halten konnten. Umgekehrt hielten die alten ♀ den Ihrigen bis zum Ausfliegen der Jungen.

Das absolute Ergebnis der Bebrütungs- und der Huderphase vermittelt jedoch nicht das richtige Bild. Die Leistung der Geschlechter und der Altersstufen in Phase 2 (Bebrütung) zeigt sich erst deutlich, wenn verglichen wird, wie viele Pulli relativ zur Eizahl geschlüpft sind (Abb. 48). Hier ist zuerst auffällig, dass die alten Eulen (>3 Jahre) erfolgreicher sind als beide anderen Altersgruppen. Die Mittelalten sind bei beiden Ge-

schlechtern – bei den ♀ sehr viel deutlicher als bei den ♂ – die schlechtere Altersgruppe. Die Abbildung 49 zeigt dann, dass die ♂ bei der Aufzucht der geschlüpften Jungen mit zunehmendem Alter besser werden. Bei den ♀ sind auch in dieser Phase die Mittelalten die schlechtesten. In der Bilanz (Abb. 50) wird deutlich, dass die Alten im Gesamtergebnis besser sind als die Jährlinge und deutlich besser als die Mittelalten. Dieser Effekt ist bei den ♀ viel deutlicher als bei den ♂.

Als einfache Überprüfung, ob irgendwo ein Übertragungsfehler bei den Zahlen unterlaufen wäre, wurden für beide Geschlechter die Mittelwerte über alle ihre Bruten gebildet. Es ergab sich, dass sie nicht gleich waren, was sie logischerweise hätten sein müssen: Die Unterschiede bei allen drei Erfolgswerten lagen bei den Mittelwerten (Abb. 45–50) bei 0,2 – 0,5. Die Vermutung, die Ursache dieser Unterschiede wäre darin zu suchen, dass für beide Geschlechter alle verfügbaren Bruten als Basis genommen wurden und nicht nur die Bruten, bei denen ♂ und ♀ bekannt waren, bestätigte sich, als die Berechnungen für die Abbildungen 45–50 für die neuen Abbildungen 51–54 nur für die Paare bekannter Partner wiederholt wurden. Die Abbildung 51 (Gelegegröße) zeigt gegenüber Abbildung 45 keine wesentliche Veränderung: Die ♂

sind als Jährlinge am besten und verlieren zum Alter hin deutlich. Die ♀ sind ebenfalls als Jährlinge am besten, verlieren dann und gewinnen zu höherem Alter hin wieder an „Leistungskraft“.

Da sich oben gezeigt hatte, dass die Aussagekraft der Mittelwerte von Schlupferfolg und Zahl der Flüglinge gering ist, werden diese beiden Zahlen hier nicht untersucht. Die Abbildung 52 vermittelt direkt einen Eindruck von der Leistung der Brüter während der Bebrütungsphase: Die Werte liegen enger zusammen als in Abbildung 48 und der Einfluss des Alters ist bei den ♂ sehr gering. Lediglich bei den ♀ sind erneut die alten erfolgreicher. Nicht deutlich anders ist der Einfluss des Alters der Paarpartner in der Zeit des Huderns und der weiteren Aufzucht der Jungen bis zum Ausfliegen (Abb. 53). Gegenüber Abbildung 49 liegen die Werte hier etwas dichter beieinander. Die Relationen zwischen den Altersstufen bleiben jedoch erhalten. In der Gesamtbilanz sind die Eulen höheren Alters bei beiden Geschlechtern (Abb. 54) die besseren. Lediglich bei den ♀ sind die Mittelalten noch weniger erfolgreich als die Jährlinge. Im Vergleich zu Abb. 50 liegen die Werte erneut enger beieinander und die Relationen bleiben erhalten.

	♂		♀	
	N = 138		N = 142	
	geblieben	umgezogen	geblieben	umgezogen
unklar	35 (25,36%)	49 (35,51%)	25 (17,61%)	86 (60,56%)
Verlust	27 (19,57%)	27 (19,57%)	6 (4,23%)	25 (17,61%)
Summe	62 (44,93%)	76 (55,07%)	31 (21,83%)	111 (78,17%)

Tabelle 5: Verbleib der Brüter (ohne treue Paare); „unklar“ bedeutet: Bei einer der beiden verglichenen Bruten wurde der Brutpartner nicht kontrolliert.

	♂		♀	
	n	MW	n	MW
alle Jährl.	285	5,07	389	4,71
alle Mehrjähr.	194	4,88	147	4,41
erfolgr. Jährl.	311	5,49	337	5,40
erfolgr. Mehrj.	112	5,40	124	5,20

Tabelle 6: Bruterfolg (Mittelwert Anzahl Flüglinge) von Jährlingen und älteren Vögeln.

Der Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern in der altersabhängigen Leistungsfähigkeit wird in Kapitel 3.4.6 unter dem Gesichtspunkt der Partnerkombination erneut aufgegriffen.

### 3.4.5 Bruterfolg und Legebeginn

Der durchschnittliche Legebeginn der Jahre war positiv mit der Brutpaardichte korreliert (Kap. 3.4.3) und schwankte wie diese von Jahr zu Jahr. Es sollte geprüft werden, ob der Bruterfolg vom Legebeginn abhängig war. Abbildung 55 zeigt, dass Jahre mit früherem Legebeginn solche mit einer höheren Eizahl waren. Auch über alle Jahre war die Gelegegröße umso höher, je früher der Legebeginn lag, aber nicht so deutlich (Abb. 56). Es handelt sich also nur teilweise um einen Effekt einzelner Jahre. Zusätzlich wird sichtbar, dass sich dieser Einfluss im Verlauf der Brutsaison offensichtlich wieder umkehrte, und dass diese Korrelation daher nicht linear ist. Die polynomische Regression gibt den Zusammenhang deutlich besser wieder ( $R^2=0,28$ ) als die lineare ( $R^2=0,08$ ). Für den Bruterfolg gilt das gleichermaßen (Abb. 57). In Kapitel 3.4.3 war dargestellt worden, dass es eher die älteren Brüter sind, die früher im Jahr mit der Brut beginnen.

### 3.4.6 Paare

Da Schleiereulen bei der Brutpflege eine sehr strikte Arbeitsteilung haben, ist der Erfolg immer von beiden Partnern abhängig. Die Paare wurden daher als Einheit betrachtet und untersucht.

Von den 347 Paaren, von denen beide Partner bekannt sind, waren 72 von der vorherigen Brut her zusammen geblieben, 19 hatten sich getrennt (Scheidung) und 256 waren Neuver-

paarungen (hier alle Bruten, also auch Zweitbruten berücksichtigt). Die Umstände der Scheidungen wurden vorab getrennt untersucht (KNIPRATH 2011). Von 35 Paaren, die von Brut A nach Brut B treu waren, blieben 25 im gleichen Kasten, weitere neun im Dorf. Das einzig in das benachbarte Dorf umgezogene Paar ist Bauarbeiten ausgewichen. Treue Paare bleiben also am Brutplatz oder in dessen nächster Umgebung.

### Paarbildung

Jede Jungeule und auch verwitwete oder geschiedene Alteule benötigt für ihre erste oder nächste Brut einen Partner. Die beiden Geschlechter können zur Partnerfindung unterschiedliche Strategien anwenden (EPPL 1985). Die ♂ sind eher sesshaft und werben, die ♀ sind beweglicher und suchen. Dass der Verpaarung eine Prüfung möglicher Partner durch das ♀ vorgehen kann, ist inzwischen nachgewiesen (KNIPRATH & STIER-KNIPRATH 2011). Es erscheint selbstverständlich, dass es bei der Wahl eines Partners darum geht, einen von möglichst hoher Qualität zu finden. Worin die Qualität tatsächlich besteht, können wir nicht ohne Weiteres feststellen. Messbar bzw. zählbar ist auf jeden Fall das Ergebnis der Brutversuche, das ja die Weitergabe der Gene sichert.

Wenn die Eulen tatsächlich nach Qualität auswählen, müsste das am ehesten bei einem Partnerwechsel messbar sein. Als Maß für die Qualität des vorherigen wie des neuen Partners stand in vielen Fällen die Lebensleistung an Flüglingen zur Verfügung. Gleichzeitig konnte geprüft werden, ob die Eulen auf der Suche nach diesem neuen Partner unterschiedliche Strategien angewendet haben, d.h., ob sie trotz Partnerverlust geblieben oder abge-

wandert sind. Zweit- und Ersatzbruten wurden hier ausgeschlossen, da zu der Zeit nur eine sehr eingeschränkte Zahl möglicher Partner zur Auswahl stand. Das diesbezügliche Verhalten ist in einer früheren Arbeit (KNIPRATH & STIER 2008) untersucht worden.

Die Zahlen zu diesem Vergleich sind in Tabelle 7 zusammengefasst. Die Anzahl der verglichenen Individuen unterscheidet sich von der in Tabelle 5, weil nicht für alle hinreichend Daten zur Lebensleistung der Partner zur Verfügung standen. Es zeigt sich, dass die ♀ bei Neuverpaarung einen Partner geringer Qualität fanden, wenn sie blieben, alle Anderen jedoch einen mit höherer Qualität. Nur der Gewinn der abgewanderten ♀ war signifikant (EXCEL:  $P>0,5$ ).

Es ließ sich dann untersuchen, ob bei der Partnerwahl eine Selektion nach dem Alter stattfand. Durch die Beringung ist für einen Teil der Population das Alter bekannt (s. Kap. 3.4). Dabei wurde für alle Jährlinge (und die Immigranten) als Alter ein Jahr angesetzt, auch wenn viele von ihnen bei ihrer ersten Brut noch nicht 12 Monate alt waren und es sicher doch den einen oder anderen Immigranten gab, der älter als ein Jahr war.

Die Tabelle 8 zeigt einmal den Anteil der Altersgruppen an der Gesamtbrüterpopulation über alle Jahre und dann den Anteil der Kombinationen bei zufälliger Verpaarung (stark gerahmt). Hierbei sind sowohl die Brüter mit exakt bekanntem Alter als auch die Immigranten verarbeitet ( $n=777$ ). Ausgehend von 312 Paaren mit Partnern bekanntem Alters fasst Tabelle 9 die realen Anteile der Alterskombinationen zusammen. Der Vergleich zwischen den Tabellen 8 und 9 zeigt, dass

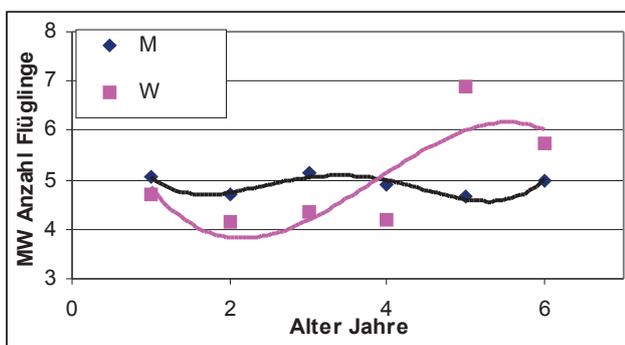


Abbildung 44: Abhängigkeit der mittleren Anzahl Flüglinge vom Alter der Brüter (M:  $R^2=0,9$ ; W:  $R^2=0,68$ )( $n=1.015$ )

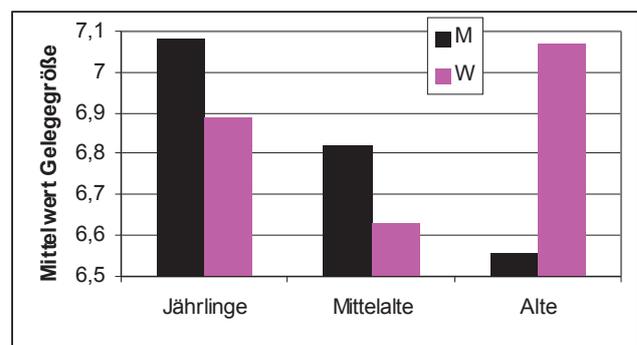


Abbildung 45: Einfluss des Alters der Brüter (zur Definition der Altersgruppen s. Abb. 40) auf die durchschnittliche Gelegegröße ( $n=1.015$ ; ♂: 479, ♀: 536)

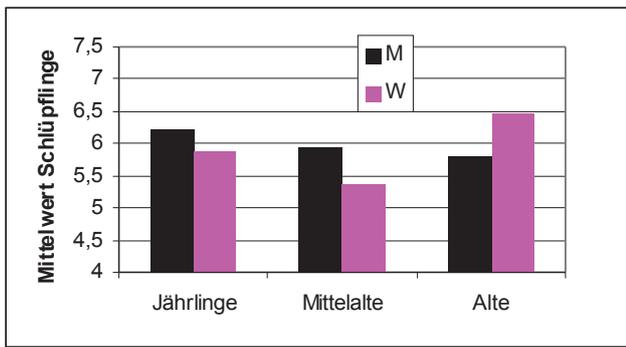


Abbildung 46: Einfluss des Alters der Brüter auf die durchschnittliche Anzahl von Schlüpflingen (n=1.015; ♂: 479, ♀: 536)

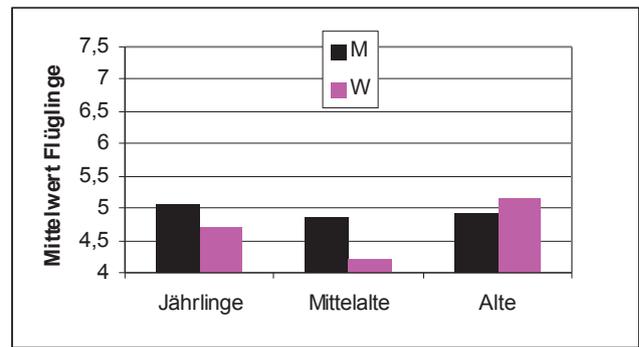


Abbildung 47: Einfluss des Alters der Brüter auf die durchschnittliche Anzahl von Flüglingen (n=1.015; ♂: 479, ♀: 536)

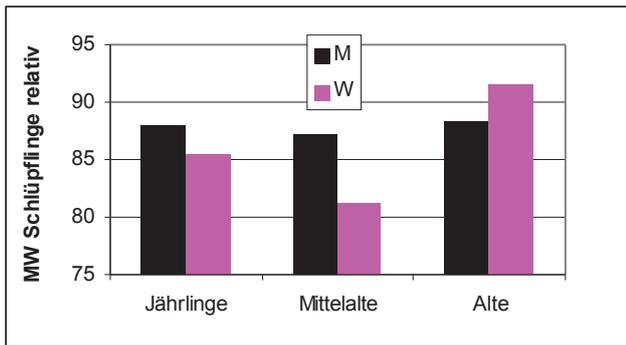


Abbildung 48: Einfluss des Alters der Brüter auf die durchschnittliche Zahl von Schlüpflingen aus 100 Eiern

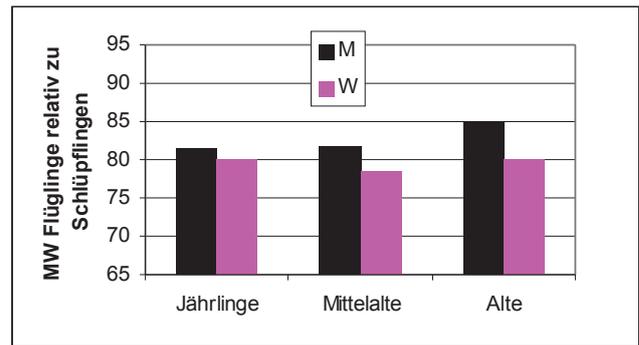


Abbildung 49: Einfluss des Alters der Brüter auf die durchschnittliche Zahl von Flüglingen aus jeweils 100 Schlüpflingen

der Anteil der Paare mit ähnlich alten Partnern (graue Felder) in der Realität deutlich höher war, als es nach dem Anteil der Altersgruppen in der gesamten Brüterpopulation zu erwarten war.

Bei 33 treuen Paaren (nur von Erstbrut eines Jahres zur Erstbrut des folgenden Jahres) gehörten 18 (54,55 %) zur gleichen Altersgruppe. Das ist mehr als die gleich alten Brüter bei Zufall (Tab. 8:  $43,98 + 5,47 + 0,81 = 50,26$ ) ausmachen würden und deutlich weniger als sie tatsächlich ausmachen (Tab. 9:  $53,85 + 10,58 + 3,21 = 67,64$ ).

Wie Neuverpaarte in Bezug auf das Alter tatsächlich gewählt haben, zeigt Tabelle 10. Um für den Vergleich zwischen altem und neuem Partner dieselbe Zeitskala zu nutzen, wurde das für die alten Partner errechnete Durchschnittsalter um 1 erhöht. Damit fand fiktiv der Wechsel zwischen vorherigem und neuem Partner zu Beginn der neuen Brutzeit statt, auch wenn da schon einige der alten Partner nicht mehr existierten.

Als weiteres Selektionskriterium bei der Partnerwahl haben ROULIN et al. (2001) die Gefiederfärbung vorgeschlagen. Die hier verwendeten fünf Typen der Unterseitenfärbung sind erläutert und in ihrer Häufigkeit für die

ersten zehn Jahre der Untersuchung dargestellt bei KNIPRATH & STIER (2006). Die Tabelle 11 gibt den relativen Anteil dieser Typen an der Gesamtpopulation wieder und die sich daraus errechnenden Anteile an den Kombinationen bei Zufälligkeit (starke Rahmung). Tabelle 12 zeigt dagegen den tatsächlichen Anteil der Farbtypen bei Paaren mit bekannter Färbung und zusätzlich den Anteilswert der Kombinationen in % (starke Rahmung). Auch wenn sich geringe Unterschiede finden lassen, gelang es nicht, ein System von Bevorzugung darin zu sehen. Daher kann angenommen werden, dass die Schleiereulen des Untersuchungsgebietes ihren Partner nicht nach der Unterseitenfärbung auswählten.

#### Brüterfolg von Paaren

In Kapitel 3.4.4 war der Erfolg der Brüter nach Lebensalter für die beiden Geschlechter getrennt untersucht worden. Es brüten jedoch nicht Individuen unterschiedlichen Geschlechts, sondern Paare. Es könnte also auch einen Kombinationseffekt geben. Verglichen werden hier die oben schon eingeführten drei Altersgruppen: Jährlinge (ca. 1 Jahr), Mittelalte (2–3 Jahre) und Alte (>3 Jahre) aus dem Gesamtmaterial.

Bei der Gelegegröße (Abb. 58) sind die Jährlingsmännchen am erfolgreichsten zusammen mit einem gleich alten ♀, die mittelalten mit einem alten ♀, die alten umgekehrt mit einem mittelalten ♀. Für den Erfolg des Brütens hat das Alter des ♀ für die Jährlingsmännchen keine Bedeutung (Abb. 59), für die mittelalten ♂ nur wenig, für die alten ♂ jedoch schon: Sie sind am erfolgreichsten mit einem Jährlingsweibchen und am wenigsten erfolgreich mit einem mittelalten ♀. In der Zeit der Aufzucht der Jungen ändert sich an diesem Bild nur wenig (Abb. 60). Auffällig ist hier, wie wenig erfolgreich mittelalte ♂ mit Jährlingsweibchen sind. Die Gesamtbilanz (Abb. 61) zeigt, dass die Wahl für die Jährlingsmännchen nicht allzu kritisch ist, zusammen mit einem mittelalten ♀ sind sie am erfolgreichsten. Für mittelalte ♂ ist ein Jährlingsweibchen die schlechteste Wahl und für alte ♂ die Wahl eines Jährlingsweibchens die erfolgreichste Strategie, die eines ebenfalls alten ♀ die nicht wesentlich schlechtere. In der Umkehr ist für ein Jährlingsweibchen die Wahl eines alten ♂ die beste, wenn auch unwahrscheinlichste. Die empfehlenswerte Strategie ist für sie die Wahl eines gleich alten ♂, wie sie in Tabelle 9 ja auch zum Ausdruck kommt.

## Bruterfolg und Treue

Dieser Teil ist bereits veröffentlicht (KNIPRATH 2011: 79)

### 4 Diskussion

#### 4.1 Brutorte und Brutplätze

Da es bei der Aufhängung der Kästen keine Bevorzugung bestimmter Dörfer oder Regionen innerhalb des Untersuchungsgebietes gab, ist die Bevorzugung weniger Teilregionen durch die Eulen nicht auf ein unterschiedlich großes Angebot an Nistkästen zurück zu führen. Die ungleiche Verteilung der Bruten (Abb. 5) ist das Ergebnis der Wahl durch die Eulen. Nach welchen Kriterien die Dörfer und innerhalb dieser die Kästen ausgewählt wurden, ist unbekannt. Die Nutzungshäufigkeit der einzelnen Kästen muss auch vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass es auch in Spitzenjahren einen sehr großen Überschuss an Kästen gab, selbst wenn Turmfalken davon eine größere Zahl (bis zu 30 %) besetzten. Die Eulen hatten auch hier die Wahl. In einem einzigen Jahr waren in einem Dorf (Odagsen) alle fünf (!) dort hängenden Kästen von Paaren besetzt, es gab keine Bigynie. Dass auch in einer anderen Untersuchung (KNIPRATH 2007) eine Wahl durch die Eulen gezeigt werden konnte, verwundert im

Nachhinein, weil dort in fast keinem Dorf mehr als ein Kasten hing. Dass es nicht gelang zu belegen, dass die bevorzugten Orte auch die mit durchschnittlich mehr Eiern und Jungen waren (Abb. 11–13), verwundert ebenfalls. Der Feststellung hier, die besondere Höhe von Brutkästen in Kirchtürmen spiele eher keine Rolle, widerspricht JAHNEL (1989). In dessen Untersuchungsgebiet, dem hessischen Main-Kinzig-Kreis, fanden 70,5 % der Bruten in Kästen in Kirchtürmen statt, obwohl deren Anteil nur 45,98 % betrug.

Die weiteren Überlegungen im Zusammenhang mit der Brutortwahl aus KNIPRATH (2007: 35) werden hier nicht wiederholt, da es kaum neue Aspekte gibt. Beim Wahlerfolg erstaunt hier, dass die eigenen Jährlinge, soweit sie ♂ waren, ebenso wenig Erfolg hatten wie die eingewanderten ♂ unbekanntes Alters. Man ist versucht anzumerken: „Sie kannten doch die Qualität der Kästen, jedenfalls besser als die eingewanderten Eulen.“ Das stimmt sicher. Andererseits waren sie den alteingesessenen ♂ als „Kinder“ bekannt und hatten vielleicht deshalb weniger Chancen sich durchzusetzen. Es könnte auch noch hinzukommen, dass die Mehrzahl der Jährlinge in

den besseren Jahren brüteten. In diesen gab es allerdings wegen der insgesamt hohen Zahl von Bruten auch mehr ältere ♂. Die Besetzung eines der bevorzugten Kästen ist dann noch einmal schwieriger. Bei den ♀ ist der Erfolg anders einzuschätzen. Sie wählen weniger einen Brutplatz als das zugehörige ♂ (EPPL 1985).

Die Eulen treffen bei Neuansiedlung und auch beim Wechsel des Brutortes ganz offensichtlich eine Wahl. Sie konnten tatsächlich wählen, da auch in den Jahren mit höchsten Brutzahlen und bei Einrechnung der durch Turmfalken genutzten Kästen immer noch mindestens 30 % unbenutzt blieben. Zu einer Wahl gehören Qualitätskriterien, nach denen entschieden wird. Die Art des Kastens kann es nicht sein, da diese weitgehend baugleich sind und auch nach ähnlichen Kriterien angebracht wurden. Eher spielt die Höhenlage der Dörfer eine Rolle (Abb. 6–9). Ob es die generelle Beuteverfügbarkeit ist, scheint fraglich, da die davon direkt abhängigen Erfolgszahlen keine deutlichen Hinweise geben (Abb. 11–13). Eher schon könnte die schlechte Beuteverfügbarkeit in Jahren mit sehr niedrigem Vorkommen von Kleinsäugetern bedeutend sein.

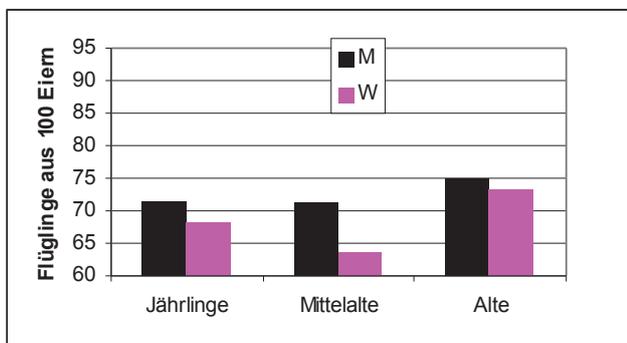


Abbildung 50: Einfluss des Alters der Brüter auf die durchschnittliche Zahl von Flüglingen aus jeweils 100 Eiern

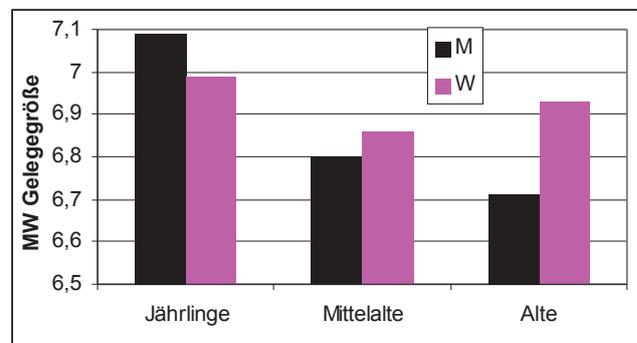


Abbildung 51: Einfluss des Alters der Partner bekannter Paare auf die durchschnittliche Gelegegröße (n bei ♂ und ♀ = 462)

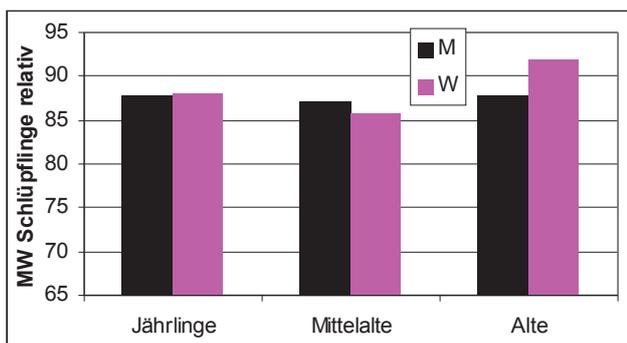


Abbildung 52: Einfluss des Alters der Partner bekannter Paare auf den durchschnittlichen Schlupferfolg bei 100 Eiern

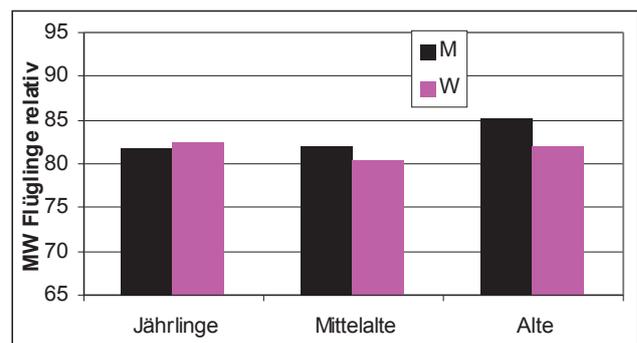


Abbildung 53: Einfluss des Alters der Partner bekannter Paare auf den durchschnittlichen Ausflugerfolg bei 100 Schlüpflingen

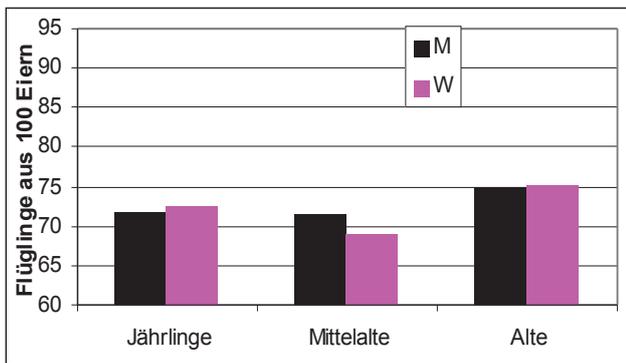


Abbildung 54: Einfluss des Alters der Partner bekannter Paare auf die durchschnittliche Zahl von Flüglingen aus jeweils 100 Eiern

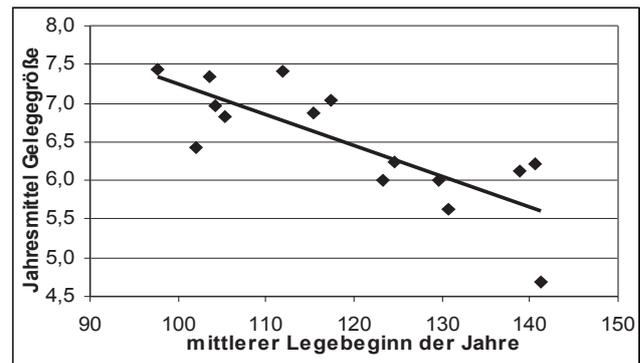


Abbildung 55: Korrelation zwischen Gelegegröße und dem Legebeginn, jeweils Jahresmittelwerte (nur erfolgreiche Erstbruten; n=408)

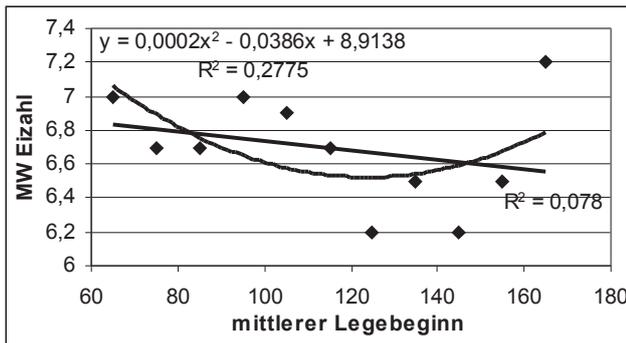


Abbildung 56: Korrelation zwischen mittlerer Gelegegröße und dem mittleren Legebeginn über alle Jahre (nur erfolgreiche Erstbruten; n=408)

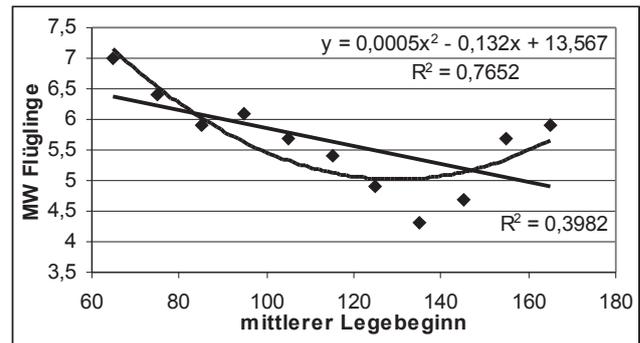


Abbildung 57: Korrelation zwischen mittlerem Bruterfolg (Flüglinge) und dem mittleren Legebeginn über alle Jahre (nur erfolgreiche Erstbruten)

## 4.2 Jährliche Schwankungen der Erfolgswahlen

Alle Autoren (zuletzt JAHNEL 1989, GRAEF 2004, KNIPRATH 2007, HERRMANN et al. 2010) sind sich darin einig, dass die Brutpaarzahlen von Jahr zu Jahr z. T. erheblich schwanken. Derartige Schwankungen betreffen aber ebenso die Eizahl (GRAEF 2004, KNIPRATH 2007), die Verluste während der Bebrütungs- und Huderzeit (GRAEF 2004, KNIPRATH 2007) und auch den Legebeginn (KNIPRATH 2007, KNIPRATH & STIER 2008). HERRMANN et al. (2010: Abb. 2) hat für die Region um Dessau gezeigt, dass die Zahl der Bruten und die Erfolgswahlen (beringte Junge) in den Jahren 2000 bis 2010 eindrucksvoll synchron verlaufen. Hier wird jedoch dargestellt, dass die Schwankungen dieser Werte sehr deutlich asynchron waren (Abb. 20–22, 24, 25, 29). Die biologische Begründung dafür ergab sich aus den Änderungen der Nahrungsverfügbarkeit nicht nur von Jahr zu Jahr sondern auch innerhalb der Jahre. Die Gesamtzahl der Bruten war abhängig vom Bruterfolg im Vorjahr, zusammen mit der Erreichbarkeit der Nahrung über Winter. Die Nahrungsverfügbarkeit in den Monaten Februar – April beeinflusste den

Legebeginn und ebenso die Eizahl und diejenige in den Monaten Mai – Juli den Aufzuchtserfolg. Die Gleichmäßigkeit des Verlaufs um Dessau (HERRMANN et al. 2010) lässt folgern, dass dort auch die Entwicklung der Mäusepopulation sehr gleichmäßig verlief.

Für den Legebeginn war aus den Daten der Untersuchungsgebiete Landkreis Celle, Barnbruch, Kreis Potsdam-Mittelmark und Landkreis Northheim (KNIPRATH 2007: Abb. 46, KNIPRATH et al. 2008) eine Verfrühung abgeleitet worden. Die Daten aus dem nördlichen Teil des Landkreises Northheim umfassen jetzt fünf Jahre mehr (Abb. 29). Eine Verfrühung ist daraus nicht mehr abzuleiten. Ob das für weitere Gebiete ebenso gilt, muss noch untersucht werden. Da die als Ursache angenommene Klimaerwärmung weitergeht, ist eine Trendänderung schwer vorstellbar. Einzig sicher ist, dass bei starker Schwankung der Werte schon sehr wenige Extremwerte zur völligen Veränderung des statistisch ermittelten Trends führen können. Die Ursache für solche starken Schwankungen könnten, der Mitteilung eines Meteorologen im Fernsehen zu Folge, die trotz der Klimaerwärmung in

Europa öfter auftretenden, besonders kalten und langen Winter sein. Nach solchen, die die Beuteverfügbarkeit für die Eulen sehr einschränken, fangen diese später mit der Brut an (MEBS & SCHERZINGER 2000: 78).

## 4.3 Veränderungen der Erfolgswahlen im Laufe des Jahres

Der hier (Abb. 35) dargestellte Rückgang der Gelegegröße mit dem Fortschreiten des Jahres wurde auch von TAYLOR (1994: 159) mitgeteilt. Im Gegensatz dazu belegen SCHÖNFELD & GIRBIG (1975: 285) für die Jahre 1968–1974 ein Anwachsen der Gelegegröße im Jahresverlauf (Zweit- und Spätbruten nicht berücksichtigt).

## 4.4 Brüter

Die Anteile der jährlich kontrollierten Altvögel liegen bei >80 % und stimmen daher weitgehend mit denen der Untersuchungen von TAYLOR (1994) und R. ALTMÜLLER (KNIPRATH 2007) überein. Vergleiche mit diesen Untersuchungen müssen daher nicht eingeschränkt werden.

### 4.4.1 Herkunft (Aufbau der Population)

Von den 696 kontrollierten Brütern hier waren bei den ♂ ein Anteil von

	♂		♀	
	Anzahl	Differenz Flüglinge	Anzahl	Differenz Flüglinge
Geblieden	32	1,6	10	-1,4
Abgewandert	43	2,3	29	6,3
Σ /Mittel	75	2	39	5,1

Tabelle 7: Durchschnittliche Differenz an Partnerqualität (Leistungsleistung an Flüglingen) zwischen altem und neuem Partner bei Neuverpaarung, getrennt nach gebliedenen und abgewanderten Brütern

28,57 %, bei den ♀ von 15,25 % im Untersuchungsgebiet (ca. 520 km<sup>2</sup>) geschlüpft. Bei der von R. ALTMÜLLER untersuchten Population um Lachendorf (KNIPRATH 2007) mit einer Fläche von 220 km<sup>2</sup> ist dieser Anteil bei den ♂ 36,2 %, bei den ♀ 22,4 % (Werte aus den Originaldaten ermittelt). Beide Anteile sind also deutlich größer als bei der hier untersuchten Population. Geht man ganz logisch davon aus, dass bei sonst gleichen Bedingungen der Anteil der eigenen „Nachzucht“ mit Zunahme der Untersuchungsfläche größer wird, so hätte diese Relation eigentlich umgekehrt sein müssen. Die Bedingungen sind demnach nicht gleich. Das lässt vermuten, dass die hiesige Population auf mehr Zuzug von außerhalb angewiesen ist. DE BRUIJN (1994) hatte für seine beiden niederländischen Populationen nach den errechneten Zu- und Abgängen bei Jung- und Alteulen geschlossen, dass die eine einen Überschuss produziert hat, die andere jedoch auf Zuzug von außen angewiesen war. Ob man bei einer Art, deren Junge regelmäßig zu einem größeren Anteil abwandern, aus einem geringfügig geringeren Anteil eigener Rekruten darauf schließen kann, dass Zuzug notwendig ist, bleibt unklar. Sicher erscheint jedoch, dass sich bei beiden Populationen die Abwanderung von Jungeulen nicht danach richtet, ob die Ausgangspopulation sie zum Erhalt dringend benötigen würde.

Die hier ermittelte, größere Wanderneigung und damit auch größere Herkunftsentfernung der ♀, sowohl bei der Neuansiedlung der Rekruten als auch beim Umzug von adult beringten Eulen, stimmt mit den Zahlen von R. ALTMÜLLER (KNIPRATH 2007: 23, 25) überein.

Auch bei der Brutorttreue gab es zwischen den Untersuchungen Übereinstimmung: Die ♂ blieben eher als die

♀ und wanderten, wenn sie abwanderten, weniger weit. Der Verlust des Brutpartners war für die ♀ eher ein Grund für die Abwanderung als für die ♂ (TAYLOR 1994: 198; KNIPRATH 2007: 26).

#### 4.4.2 Alter der Brüter

Die hier ermittelte Altersstruktur (Abb. 40) mit z. B. deutlich mehr Jährlingsweibchen als -männchen stimmt mit der bei der Population um Lachendorf ermittelten weitgehend überein (KNIPRATH 2007: 22).

Die Einstufung der Immigranten als Jährlinge ist auch deshalb berechtigt, weil nach KNIPRATH (2013) und MÁTICS (2003) nur im Jugendjahr größere Wanderungen durchgeführt werden, später nicht mehr.

In Tabelle 9 war aufgefallen, dass der Anteil der gleich alten Paarpartner in allen Altersstufen deutlich höher war als bei Zufall (Tab. 8) zu erwarten. Es erscheint möglich, dass Paare mit ähnlichem oder gleichem Alter länger zusammenbleiben und/oder dass bei der Neubildung von Paaren ein ähnliches Alter bevorzugt wird. Letzteres war bereits bei der Analyse der Daten aus der Population Lachendorf (KNIPRATH 2007: 26/27) festgestellt worden. Dass bei den treuen Paaren nur 54,55 % der Partner zur gleichen Altersgruppe gehörten gegenüber 67,64 % bei den gesamten Paaren, spricht ebenfalls dafür, dass Schleiereulen bevorzugt Partner der gleichen Altersstufe auswählen. Beim Bruterfolg (s. unten) fand sich kein deutlicher Hinweis darauf, dass die Kombination gleich alter Partner von Vorteil war.

Mit ihrer ersten Verpaarung als Jährlinge erhalten die ♀ im Mittel einen etwas älteren Partner als die gleich alten ♂ (Tab. 10), beide jedoch einen älteren (etwas Anderes ist nicht möglich!). Dem entsprechend sind die neuen Partner der beiden weiteren Altersstufen und auch beider Geschlechter

	Anteil orig.	Jährling ♀	mittelalt ♀	alt ♀
Anteil orig.		73,30	20,75	5,97
Jährling ♂	60,00	43,98	12,45	3,58
mittelalt ♂	26,35	19,31	5,47	1,57
alt ♂	13,65	10,01	2,83	0,81

Tabelle 8: Zu erwartender prozentualer Anteil der Altersgruppen-Kombinationen: Jährlinge (1 Jahr alt), Mittelalte (2-3 Jahre) und Alte (>3 Jahre alt) an den Alterskombinationen in der Population bei Zufall (alle Brüter; n=777)

	n orig.	Jährling ♀	mittelalt ♀	alt ♀
n orig.		233	58	21
Jährling ♂	187	53,85	4,17	1,92
mittelalt ♂	84	14,74	10,58	1,60
alt ♂	41	6,09	3,85	3,21

Tabelle 9: Tatsächlicher, prozentualer Anteil der Altersgruppen-Kombinationen (n=624)

meist etwa ein Jahr jünger. Geht man mit EPPL (1985) davon aus, dass eher die beweglicheren ♀ wählen als die ♂ (Brutplatzzeiger), so könnte man daraus schließen, dass sich die Alterspräferenz der ♀ nach der ersten Brut als Jährling ändert. Diese Änderung der Präferenz ist jedoch nicht nötig. Als Jährlinge können ♀ trotz einer vorhandenen Präferenz keinen jüngeren Partner wählen, weil es den nicht gibt.

#### 4.5 Zusammenhang zwischen den brutphänologischen Werten

Festgestellt wurde oben, dass hohe Brutpaarzahlen einerseits von einem mindestens durchschnittlichen Bruterfolg im Jahr davor und andererseits von einer günstigen Ernährungslage über das Winterhalbjahr abhingen. Beides führte auch dazu, dass ein höherer Teil der Jungvögel des Vorjahres die Brutperiode erreichte: Daraus wiederum ergibt sich der höhere Anteil von Jährlingen unter den Brütern (Abb. 41) (und damit das geringere Durchschnittsalter der Brüter, zumindest bei den ♀; Abb. 37 & 38), wie er für Jahre mit angestiegener Brutpaarzahl ermittelt wurde. Zum gleichen Ergebnis kam KNIPRATH (2007: 23) für die Population um Lachendorf. Oben (Abb. 29) wurde gezeigt, dass sich die früher ermittelte Vorverlegung des Legebeginns (KNIPRATH et al. 2008) in den hier vorliegenden Daten entweder nicht fortgesetzt hat (eher unwahrscheinlich) oder durch starke Schwankungen der Werte zwischen den Jahren verdeckt worden ist. Diese Schwankungen sind abhängig von der Ernährungslage im zeitigen Frühjahr und vom Durchschnittsalter der beteiligten Brüter: Ältere beginnen früher im Jahr mit der Brut (Abb. 43). Bei BAUDVIN (1986: 53) ist aus der

	Jährlinge		Mittelalte (2-3 Jahre)			alte (>3 Jahre)		
	n	Partner	n	vorheriger Partner	neuer Partner	n	vorheriger Partner	neuer Partner
♂	204	1,23	58	2,35	1,38	30	3,07	1,93
♀	236	1,58	36	2,94	2,22	6	4,00	3,33

Tabelle 10: Durchschnittliches Alter der vorherigen und der neuen Partner nach Wechse

	Anteil/Popul	♂ Typ 1	♂ Typ 2	♂ Typ 3	♂ Typ 4	♂ Typ 5
			2,62	20,94	17,8	24,08
♀ Typ 1	1,28	0,03	0,27	0,23	0,31	0,44
♀ Typ 2	8,12	0,21	1,70	1,45	1,96	2,81
♀ Typ 3	9,40	0,25	1,97	1,67	2,26	3,25
♀ Typ 4	14,53	0,38	3,04	2,59	3,50	5,02
♀ Typ 5	66,67	1,75	13,96	11,87	16,05	23,03

Tabelle 11: Relativer Anteil in % der fünf Typen der Unterseitenfärbung an der Gesamtpopulation und die sich daraus errechnenden Anteile an den Kombinationen bei Paaren bei Zufälligkeit (starke Rahmung). Hinterlegt sind die Kombinationen gleichen Farbtyps.

	n in Paaren	♂ Typ 1	♂ Typ 2	♂ Typ 3	♂ Typ 4	♂ Typ 5
			5	59	57	81
♀ Typ 1	5	0,00	0,36	1,44	0,00	0,00
♀ Typ 2	29	0,00	1,08	3,24	5,76	0,36
♀ Typ 3	29	0,00	2,52	1,80	3,96	2,16
♀ Typ 4	45	0,00	4,32	4,32	4,68	2,88
♀ Typ 5	170	1,80	12,95	9,71	14,75	21,94

Tabelle 12: Tatsächlicher Anteil der fünf Typen der Unterseitenfärbung an den Paaren in der Gesamtpopulation und die sich daraus errechnenden Anteile an den Kombinationen (starke Rahmung). Hinterlegt sind die Kombinationen gleichen Farbtyps.

Abbildung 24 für die Jahre 1972-1979 keine Veränderung herauszulesen.

Die in Abbildung 35 dargestellte Reduktion der Gelegegröße mit fortschreitendem Legebeginn stimmt in der Tendenz mit der von BAUDVIN (1986: 65) und TAYLOR (1994: 160) ermittelten überein, hat jedoch bei weitem nicht das Ausmaß wie dort. Nach der Trendlinie fällt der Mittelwert bei BAUDVIN bis Mitte Juni von 7 bis unter 4, bei Taylor von 5,8 bis unter 3 (ermittelt aus Abb. 11.6 a), hier jedoch von 7,4 nur bis unter 6. Innerhalb der einzelnen Jahre ermittelte TAYLOR einen Rückgang von unter 8 bis zu 3 (aus Abb. 11.6 b) SCHÖNFELD & GIRBIG (1975: 285) hingegen fanden in den meisten Jahren eine Steigerung und führten diese auf die zum Sommer hin ansteigenden Bestände der Feldmaus zurück.

Den Abfall des Aufzuchtserfolges mit fortschreitendem Legebeginn (Abb. 36) beschreibt in ähnlicher Größenordnung auch BAUDVIN (1986: 74). Der ausgesprochen uniforme Wert für die Gesamtbilanz an ausgeflogenen Jungen aus unterschiedlichen Gelegegrößen (Abb. 26) findet sich auch bei BAUDVIN (1986: 80). Aus den Daten in Abbildung 6 bei GRAEF (2004)

errechnet sich ein Wert für den Aufzuchtserfolg von ebenfalls um 75 % (wie hier für nur die Erstbruten; Tab. 2a und Abb. 26), jedoch mit deutlich ansteigender Tendenz mit Zunahme der Gelegegröße. Die Originaldaten von ALTMÜLLER ergaben einen Wert von 79,5 %. Hierzu ist jedoch anzumerken, dass die erste Kontrolle der Bruten aus Naturschutzgründen relativ spät erfolgte. Demzufolge können erste Verluste an Eiern oder ganz kleinen Jungen entgangen sein. Bei beiden handelt es sich um reine Nistkastenpopulationen. Bei BAUDVIN ist der Wert mit 65 %, auch bei SCHÖNFELD & GIRBIG (1975: errechnet aus den Werten der Tab. 16) mit 60 % und JOVENIAUX & DURANT (nach BAUDVIN 1986: 82) mit 64,5 % und damit sehr nahe an dem hier ermittelten Wert für die Gesamtzahl der Bruten (Tab. 2). Wenn man nicht annehmen will, dass sich darin ein Unterschied in den Bemühungen der Euleneitern zeigt, so könnte es sich um einen Unterschied in der Ernährungsgrundlage handeln. Wahrscheinlicher jedoch ist, dass die bei diesen Autoren ausschließlich frei (meist in Kirchen) brütenden Eulen deutlich höhere Verluste erlitten als die Nistkastenbrüter in der vorliegen-

den Untersuchung und der von GRAEF (2004). Interessant ist in diesem Zusammenhang das Ergebnis von KLEIN et al. (2007), dass in Nistkästen geschlüpfte Schleiereulen im späteren Leben eine signifikant geringere Lebenserwartung haben als solche aus Freibruten. Der Vorteil der Nistkästen bis zum Ausfliegen der Jungen würde also später wieder verloren gehen. Der Bruterfolg setzte sich in der Bilanz (neben seiner Abhängigkeit von der jeweiligen Ernährungslage) zusammen aus dem Erfolg bei der Gelegegröße, der Leistung in der Bebrütungsphase und derjenigen in der Aufzuchtphase. Hier waren nicht nur die Altersstufen der Brüter in unterschiedlichem Maße erfolgreich (Abb. 45–54), sondern es gab auch einen Einfluss der Alterskombinationen der Geschlechter (Abb. 58–61). Die Jährlinge hatten die höchste Eizahl (Abb. 51), in der Bebrütungsphase näherten sich die Werte an, jedoch waren die alten ♀ die Erfolgreichsten (Abb. 52) und bei der Aufzucht stieg der Erfolg der Alten beiderlei Geschlechts (Abb. 53). Im Ergebnis waren die alten Brüter beiderlei Geschlechts die deutlich erfolgreichsten (Abb. 54). Dabei waren nicht die Werte aller bekannten Brüter verglichen worden, sondern nur die von Paaren. Das hatte die Relationen zwischen den Altersgruppen nur wenig beeinflusst. Jedoch lagen die Werte bei den Paaren dichter zusammen. Der Vergleich mit der früheren Analyse der Daten aus der Population um Lachendorf aus den Jahren 1972–1992 (KNIPRATH 2007: 29–32) zeigte bei Einzelheiten doch Unterschiede: Ganz besonders waren auch hier die Jährlinge bei der Eiproduktion sehr erfolgreich, jedoch näherten sich ihnen die alten ♀ ganz dicht. In der Bebrütungsphase und auch bei der Jungenaufzucht waren jeweils die Mittelalten die Besseren. Das galt dort auch bei der Bilanz. Ein doch anderes Bild hatte sich bei den Kombinationen nach Altersgruppen ergeben: Hier waren bei der Gelegegröße die mittelalten ♂ am erfolgreichsten mit alten ♀. Für die weiteren Phasen der Brut ragte die Kombination altes ♂ mit jungem ♀ deutlich hervor, gefolgt von alten ♂ mit ebenfalls alten ♀. In der Gesamtbilanz ergaben sich die gleichen Wertungen. In der früheren Auswertung (KNIPRATH 2007) gibt es hiermit keine Übereinstimmungen. Gründe dafür sind unbekannt.

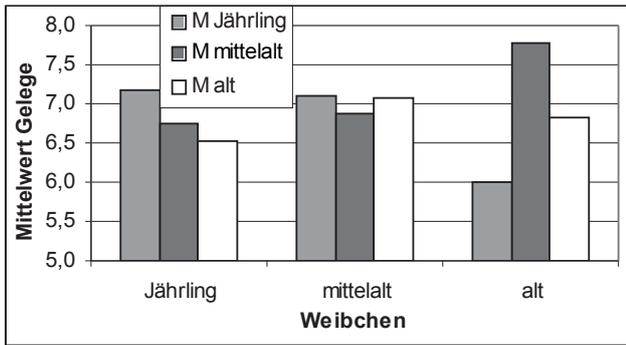


Abbildung 58: Mittelwert Gelegegröße der neun möglichen Alterskombinationen nach Geschlecht (n=422)

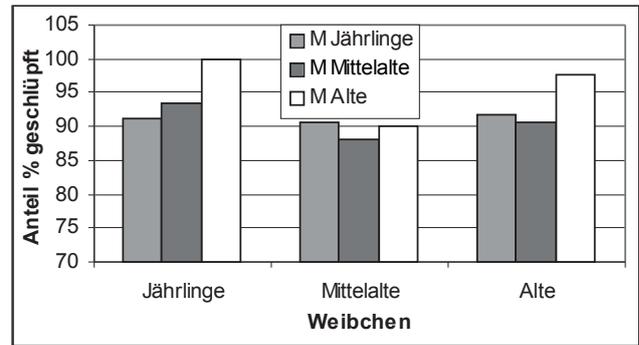


Abbildung 59: Prozentualer Schlupferfolg der neun möglichen Alterskombinationen nach Geschlecht (n=422)

Anders als hier festgestellt (Abb. 51) sind SCHÖNFELD & GIRBIG (1975: 286) überzeugt, dass das Alter der Brüter (nur ♀ betrachtet) keinen Einfluss auf die Gelegegröße hat. Allerdings lagen dieser Aussage nur die Daten von fünf ♀ mit insgesamt 18 Brutten zu Grunde. TAYLOR (1994: 166) stellt zumindest fest, dass Jährlingsweibchen in guten Mäusejahren nicht signifikant weniger Eier legten als die ♀ anderer Altersstufen.

#### 4.6 Paare

Das Wahlverhalten von Schleiereulen verschiedenen Alters wurde schon einmal untersucht (KNIPRATH 2007: 27). Dort wurde jedoch unglücklicherweise die um ein Jahr verschobene Zeitskala für vorherige und neue Partner nicht berücksichtigt, was aber notwendig ist. Die dortige Tabelle (7) wird korrigiert in Tabelle 13 wiedergegeben:

Mit dieser Tabelle verglichen sind die Werte in Tabelle 9 hier nicht grundsätzlich verschieden, jedoch die Unterschiede z. T. stärker. Die Partner der Jährlingsweibchen sind deutlich älter und die neuen Partner der Mittelalten jünger. Bei den Alten sind die Ausgangswerte der vorherigen Partner deutlich niedriger und damit auch die Differenzen zu den neuen Partnern geringer. Bei insgesamt etwa doppelter Anzahl scheint der Anteil der alten Brüter hier niedriger zu sein. Zur gleichen Feststellung wie hier (Tabs. 11 und 12), dass die Gefiederfärbung bei der Partnerwahl keine

Rolle spielt, kommen auch MÁTICS et al. (2002) bei ungarischen Schleiereulen. ROULIN (1999) hingegen hatte für schweizerische Eulen einen derartigen Einfluss ermittelt. Allerdings wurde bei dieser Untersuchung die Fleckung der Unterseite der ♀ und nicht die Unterseitenfärbung beider Geschlechter gemessen.

#### Danksagung

Etwa 40 freiwillige Helferinnen und Helfer, darunter fünf über die gesamte Zeit der Untersuchung (HANNA LANGE, SABINE STAHL, GUNHILDE STEFFENS, HARTMUT AHRENS und FRANK SCHOMBURG) haben mit ihrem Einsatz bei den Nistkastenkontrollen und der Reinigung der Kästen diese Untersuchung erst möglich gemacht. Ihnen allen danken wir für ihre Hilfe.

Ebenfalls sehr wertvoll für die Durchführung der Untersuchung war, dass uns eine sehr große Zahl von Hofeigentümern den jederzeitigen, tagsüber auch unangemeldeten Zugang zu ihren Gebäuden gestattet hat. Von anderen Gebäuden hatten wir einen Schlüssel. Da nach wenigen Jahren nicht nur den Gebäudeeigentümern sondern auch den Nachbarn das „Eulenauto“ bekannt war, erlebten wir nur in einer einzigen Nacht den freundlichen (tatsächlich, nicht ironisch) Besuch der Polizei.

Die Zahl der uns gespendeten Leitern, die somit über die Jahre am Eulenkasten bleiben konnten, liegt bei >100. Auch das erhöhte die Geschwindigkeit bei Kontroll- und Reinigungsarbeiten. Manche Ho-

feigentümer haben vor den Kästen Arbeitsplattformen gebaut und uns damit die Arbeit erleichtert und sicherer gemacht.

Der Landkreis Northeim hat in den meisten Jahren Hilfskräfte zur Verfügung gestellt zum Auf-, Um- und Abhängen von Kästen und zu vielerlei Montagearbeiten in diesem Zusammenhang. Auch das gesamte Material für den Bau fast aller Kästen und deren Bau selbst wurde von dort bezahlt. Weiterhin erlebten wir immer wieder vielerlei Unterstützung und Hilfestellungen. Allen zusammen danken wir sehr.

Die Drs. HUGUES BAUDVIN und BERNHARD KAUPE haben die Arbeit gründlich durchgesehen. Ich danke ihnen für wertvolle Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge.

#### 5 Zusammenfassung

Die Untersuchung fand in den Jahren 1996-2010 statt. Das Untersuchungsgebiet ist der nördliche Teil des Landkreises Northeim im südlichen Niedersachsen mit den fünf Gemeinden (von W nach O) Dassel, Einbeck, Kreienssen, Bad Gandersheim, Kalefeld zwischen ca. 9,6° & 10,1° O und 51,75° & 51,9° N.

Trotz des nicht allzu großen Höhenunterschieds im Untersuchungsgebiet (max. 350 m; waldfreie Bereiche bis 250 m) zeigte sich eine Höhenabhängigkeit der Brutten. Sehr deutlich bevorzugt wurden die niedrigsten Bereiche bei etwa 90-160 m. Eine gewisse Wahl des Brutplatzes durch die Eulen wurde sowohl für die Erstwahl durch Rekruten als auch beim Umzug festgestellt.

Die Population des Untersuchungsgebietes ist eine fast reine Nistkastenpopulation. Die ca. 310 Kästen hängen in ca. 100 Dörfern. Auch im besten Jahr (2005) wurden nur ca. 100 Kästen benutzt. Auch wenn Turmfalken

	Jährlinge		mittelalte			alte		
	n	neuer Partner	n	vorheriger Partner	neuer Partner	n	vorheriger Partner	neuer Partner
♂	13	1,48	28	2,93	2,61	9	5,7	3,33
♀	8	1,42	16	2,98	2,55	7	5,31	3,43

Tabelle 13: Durchschnittliches Alter der vorherigen und der neuen Partner nach Wechsel (verändert aus KNIPRATH 2007: 27, Tab. 7)

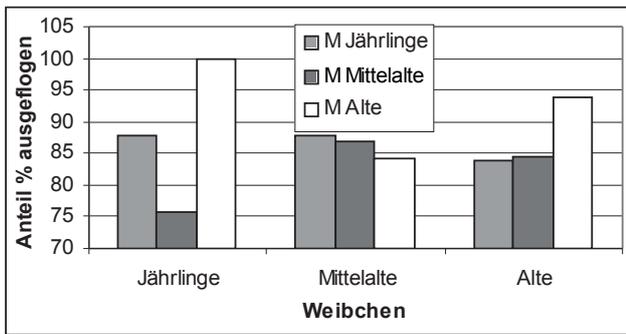


Abbildung 60: Prozentualer Erfolg an Flüglingen der neun möglichen Alterskombinationen nach Geschlecht (n=422)

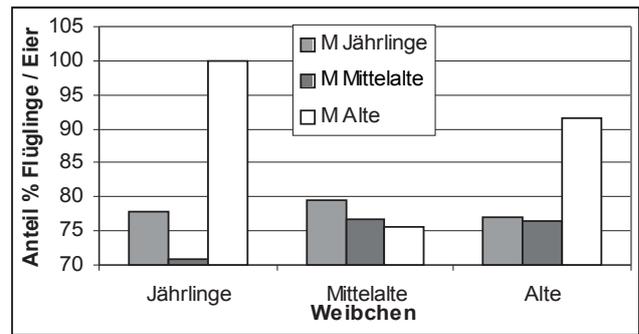


Abbildung 61: Gesamtbilanz

bis zu 100 der Kästen benutzten, blieb den Eulen immer eine Wahl. Kästen in Kirchtürmen wurden relativ weniger genutzt als die übrigen Kästen. Die Eulen bevorzugten also nicht unbedingt die besondere Höhe.

Die Zahl der Brutpaare, der Legebeginn, die Eizahl und der Aufzuchterfolg schwanken von Jahr zu Jahr, jedoch nicht synchron. Als Ursache dafür wird angenommen, dass die Kleinsäugerzahlen (insbesondere der Feldmaus) auch innerhalb des Jahres, jedoch nicht immer den Jahreszeiten folgend, schwankten. Die Jahre der Untersuchung werden nach diesen Werten charakterisiert.

Der Anteil der eigenen Rekruten, bei den ♂ von 28,57 % und bei den ♀ von 15,25 %, war deutlich niedriger als bei einer Vergleichspopulation. Es wird begründet, warum Immigranten als Jährlinge angesehen und so in die Analyse mit einbezogen wurden.

Von den insgesamt ausgewerteten 520 Brutten waren 79,6 % erfolgreich. 80 % der Brutweibchen und 79 % der Brutmännchen wurden kontrolliert. Sowohl ♂ als auch ♀ hatten eine Präferenz für bestimmte Orte und auch Kästen. Bei dieser Wahl waren die ♀ erfolgreicher als die ♂, ältere Vögel erfolgreicher als Jährlinge und Immigranten weniger erfolgreich als die im Gebiet umgezogenen.

Junge ♂, die aus höherrangigen Orten stammten, hatten offensichtlich einen Vorteil bei der Ansiedlung näher am Geburtsort aber nicht bei der Findung eines höherrangigen Brutortes. Bei beiden hatten jedoch die ♂ einen Vorteil, die früher im Jahr geschlüpft waren.

Die Brutweibchen waren im Mittel jünger als die Brutmännchen. Das durchschnittliche Alter der Brüter war, bedingt durch den höheren Anteil an Jährlingen, in Jahren mit mehr Brutten etwas niedriger. Bei den kon-

trollierten Brüttern war die Herkunftsentfernung der ♂ durchschnittlich halb so groß wie die der ♀. Es werden Daten zur Brutorttreue mitgeteilt. Bei Erstgelegen waren 6-7 (8) Eier die Normalität. Die Gelegegröße nahm über die Brutzeit hin ab. Die Erfolgsquote (Anteil ausgeflogene Junge aus 100 Eiern) lag bei Gelegen von bis zu 10 Eiern ziemlich gleichmäßig bei 75 %. (Bei Freibrutten in früheren Untersuchungen waren es ca. 10 % weniger.) Sie nahm mit dem Legebeginndatum recht gleichmäßig und deutlich ab.

Anders als in einer früheren Untersuchung war beim Legebeginn kein Trend über die Jahre der Untersuchung zu erkennen. Jedoch verspätete sich dieser bei beiden Geschlechtern parallel zum Alter der Eulen.

Bei der Gelegegröße waren die Jährlinge erfolgreicher, beim Brüten und Hudern eher die mittellalten und alten Eulen. Zusätzlich zu den unterschiedlichen Leistungen der Altersgruppen ergaben sich auch noch Erfolgsunterschiede zwischen unterschiedlichen Alterskombinationen bei den Paaren. Bei der Bildung neuer Paare war der Erfolg der Geschlechter unterschiedlich, je nachdem, ob sie am bisherigen Brutort blieben oder abwanderten. Als Maß diente die Lebensleistung an fliegenden Jungen. Es wurde eine gewisse Bevorzugung gleich alter Partner festgestellt, nicht jedoch die Bevorzugung ähnlich gefärbter.

### Summary

(The English translation of the entire paper is to be found at: [www.kniprath-barn-owl.de](http://www.kniprath-barn-owl.de))

KNIPRATH E, STIER-KNIPRATH S 2014: Barn Owl *Tyto alba*: Characteristics and breeding success of a second population in Lower Saxony. Eulen-Rundblick 64: 42-65

This study was carried out in the years 1996-2010. The study area was the

northern area of the Rural District of Northeim in southern Lower Saxony with the five boroughs of (from W to E) Dassel, Einbeck, Kreiensen, Bad Gandersheim, and Kalefeld between approx. 9.6° & 10.1° O and 51.75° & 51.9° N.

Despite the relatively small differences in altitude within the study area (max. 350 m; for areas free of woodland up to 250 m), the breeding sites proved to be altitude-dependent with the lowest areas at around 90–160 m above NN being very clearly preferred. It was found that a certain selection of breeding sites took place, both in the case of first breeding by new recruits and of site-changes.

The Barn Owl population of the study area breeds almost completely in nest boxes, of which around 310 were installed in about 100 villages. Even in the best breeding year (2005), only around 100 nest boxes were occupied. Even though Kestrels nested in up to 100 of the boxes, the Barn Owls thus still had a choice of sites. Boxes installed in church steeples were occupied relatively less frequently than the other boxes. The owls thus showed no particular preference for the higher locations.

The number of breeding pairs, dates of first egg laying, the size of clutches and the breeding success vary from year to year, but not synchronously. The presumed reason for this is the fact that the size of the micro rodent population (particularly that of the common vole) also fluctuated within any one year, and that this fluctuation did not always follow the seasons. The individual years of the study are characterized in accordance with these factors. The proportion of own-bred recruits, at 28.57 % in the case of ♂ and 15.25 % in the case of ♀, was significantly lower than in a comparison population. Reasons are stated for regarding im-

migrants as first-year birds and therefore including them in the analysis. Of the evaluated total of 520 broods, 79.6 % were successful. 80 % of the breeding females and 79 % of the breeding males were checked. Both ♂ and ♀ showed preferences for particular areas and also for particular boxes. In this selection, the ♀ were more successful than the ♂, older birds were more successful than first-year birds and immigrants were less successful than birds that had changed breeding site within the area. Young ♂ originating from higher-ranking locations clearly enjoyed an advantage with settling near to their place of birth, but not with finding a higher-ranking breeding site. However, those ♂ which hatched earlier in the year enjoyed advantages in both cases. On average, breeding females were younger than breeding males. The average age of breeding birds was somewhat lower in years with more broods because of the higher proportion of first-year birds. In the case of checked broods, the distance to the place of origin of the ♂ was, on average, half as long as in the case of ♀. Data on nest site faithfulness are provided. Early clutches normally contained 6–7 (8) eggs. Clutch sizes decreased as the breeding season progressed. The success rate (number of fledged young per 100 eggs) of clutches containing up to 10 eggs was quite uniform, at 75 %. (In the case of non-nest-box breeders in earlier studies, it was approx. 10 % lower.) The success rate declined very uniformly and distinctly in line with the date of first egg laying. Differently to an earlier study, no trend could be distinguished in the date of first egg laying over the years. In line with the age of owls of both genders egg laying began later. First-year birds were more successful as regards the clutch size, while the middle-aged and old owls were more successful with breeding and attending to the young. In addition to the different performance of the age groups, there were also differences in success between different age-combinations within individual pairs. In the formation of new pair bonds, the genders showed different rates of success, depending on whether they remained at their previous location or moved away. The measure for this was the lifetime production of fledged young. In mate selection, a certain

preference for an identically aged partner was noted, but there was no preference for identical colouration.

#### Literatur

ALTMÜLLER R 1980: Eine Methode zum Fang von Schleiereulen. Vogelwarte 30: 333-334  
 BAUDVIN H 1986: La reproduction de la Chouette effraie (*Tyto alba*). Le Jean le Blanc 25: 1-125  
 DE BRUIJN O 1994: Population ecology and conservation of the barn owl *Tyto alba* in farmland habitats in Liemers and Achtenhoek (The Netherlands). Ardea 82: 1-109  
 EPPLE W 1985: Ethologische Anpassung im Fortpflanzungssystem der Schleiereule (*Tyto alba*). Ökol: Vögel 7: 1-95  
 GRAEF K-H 2004: Bestandsentwicklung, Brutbiologie, Dismigration und Sterblichkeit der Schleiereule *Tyto alba* im Hohenlohekreis (KÜN)/Nordwürttemberg. Ornith. Jh. Baden-Württemberg 20: 113-132  
 HERRMANN W, HERRMANN I & APEL R 2010: Ergebnisse zehnjähriger Untersuchungen an der Schleiereule (*Tyto alba* SCOPOLI, 1769) in der Umgebung von Dessau (Sachsen-Anhalt). Naturw. Beitr. Mus. Dessau 22: 157-162  
 JAHNEL M 1989: Brutbiologie und Wanderungen einer Schleiereulenpopulation (*Tyto alba*) im hessischen Main-Kinzig-Kreis. Luscinia 46: 165-181  
 KLEIN Á, NAGY T, CSÖRGÖ T & MÁTICS R 2007: Exterior nest-boxes may negatively affect Barn Owl *Tyto alba* survival: an ecological trap. Bird Cons. Int. 17: 263-271  
 KNIPRATH E 2007: Schleiereule *Tyto alba*: Dynamik und Bruterfolg einer niedersächsischen Population. Eulen-Rundblick 57: 17-39 (alle Arbeiten von Kniprath und Mitautoren können angesehen und heruntergeladen werden von: [www.kniprath-schleiereule.de](http://www.kniprath-schleiereule.de); for all papers of Kniprath and co-workers the English translation may be found for download at: [www.kniprath-barn-owl.de](http://www.kniprath-barn-owl.de))  
 KNIPRATH E 2011: Scheidung und Partnertreue bei der Schleiereule *Tyto alba*. Eulen-Rundblick 61: 76-86  
 KNIPRATH E 2012: Die Wanderung nestjung beringter, norddeutscher Schleiereulen *Tyto alba* nach dem Material der Vogelwarte Helgoland – Teil 1. Eulen-Rundblick 62: 101-110  
 KNIPRATH E 2013: Die Wanderung nestjung beringter, norddeutscher

Schleiereulen *Tyto alba* nach dem Material der Vogelwarte Helgoland – Teil 2. Eulen-Rundblick 63: 30-46  
 KNIPRATH E & STIER S 2006: Zur Unterseitenfärbung einer Population der Schleiereule *Tyto alba* „guttata“ in Südniedersachsen. Vogelwarte 44: 233-234  
 KNIPRATH E & STIER S 2008: Schleiereule *Tyto alba*: Mehrfachbruten in Südniedersachsen. Eulen-Rundblick 58: 41-54  
 KNIPRATH E & STIER-KNIPRATH S 2010: Schleiereule *Tyto alba*: Jungvogel an Geschwister verfüttert. Eulen-Rundblick 60: 66-68  
 KNIPRATH E & STIER-KNIPRATH S 2011: Schleiereule *Tyto alba*: Zu den Umständen eines Partnerwechsels für eine Zweitbrut. Vogelwarte 49: 75-77  
 KNIPRATH E, WUNTKE B, SEELER H & ALTMÜLLER R 2008: Verfrühung des Legebeginns bei der Schleiereule *Tyto alba*. Vogelwarte 46: 37 – 38  
 MÁTICS R 2003: Direction of movements in Hungarian Barn Owls (*Tyto alba*): gene flow and barriers. Diversity and distribution 9: 261-268  
 MÁTICS R, HOFFMANN G, NAGY T & ROULIN A 2002: Random pairing with respect to plumage coloration in Hungarian Barn Owls (*Tyto alba*). J. Ornithol. 143: 493-495  
 MEBS T & SCHERZINGER W 2000: Die Eulen Europas. Kosmos  
 ROULIN A 1993: Nonrandom pairing by male barn owls (*Tyto alba*) with respect to a female plumage trait. Behav. Ecol. 10: 688-695  
 ROULIN A 2004: The function of food stores in bird nests: observations and experiments in the barn owl *Tyto alba*. Ardea 92: 69-78  
 ROULIN A, DIJKSTRA C, RIOLS C & DUCREST A-L 2001: Female- and male-specific signals of quality in the barn owl. J. Evol. Biol. 14: 255-266  
 SCHÖNFELD M & GIRBIG G 1975: Beiträge zur Brutbiologie der Schleiereule, *Tyto alba*, unter besonderer Berücksichtigung der Abhängigkeit von der Feldmausdichte. Hercynia N.F. 12: 257-319  
 TAYLOR IR 1994: Barn Owls. Predator – prey relationships and conservation. Cambridge Univ. Press

Dr. Ernst Kniprath  
 Sievershäuser Oberdorf 9  
 47574 Einbeck  
 Ernst.Kniprath@t-online.de