

Der Rotmilan (*Milvus milvus*) im Unteren Eichsfeld. Brutbestand,
Nahrungsökologie und Gefährdungsursachen.

Dissertation

Zur Erlangung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Doktorgrades

„Doctor rerum naturalium“

der Georg-August-Universität Göttingen

im Promotionsprogramm Grundprogramm Biologie
der Georg-August-University School of Science (GAUSS)

vorgelegt von

Nicole Wasmund

aus

Templin

Göttingen, 2013

Mitglieder des Betreuungsausschusses:

Prof. Prof. h.c. Dr. M. Mühlenberg, Abteilung Naturschutzbiologie, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie, Biologische Fakultät, Georg-August-Universität Göttingen

Prof. Dr. S. Scheu, Abteilung Tierökologie, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie, Biologische Fakultät, Georg-August-Universität Göttingen

Dr. Eckhard Gottschalk, Abteilung Naturschutzbiologie, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie, Biologische Fakultät, Georg-August-Universität Göttingen

Mitglieder der Prüfungskommission:

Referentin/Referent: Prof. Prof. h.c. Dr. M. Mühlenberg, Abteilung Naturschutzbiologie, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie, Biologische Fakultät, Georg-August-Universität Göttingen

Koreferentin/Koreferent: Prof. Dr. S. Scheu, Abteilung Tierökologie, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie, Biologische Fakultät, Georg-August-Universität Göttingen

Weitere Mitglieder der Prüfungskommission:

Prof. Dr. S. Hoyer-Fender, Abteilung Entwicklungsbiologie, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie, Biologische Fakultät, Georg-August-Universität Göttingen

PD Dr. M. Maraun, Abteilung Tierökologie, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie, Biologische Fakultät, Georg-August-Universität Göttingen

Prof. Dr. C. Kleinn, Abteilung Waldinventur und Fernerkundung, Burckhardt Institut, Fakultät Forstwissenschaften und Waldökologie, Georg-August-Universität Göttingen

Prof. Dr. H. Flessa, Abteilung Ökopedologie der gemäßigten Zonen, Büsgen Institut, Fakultät Forstwissenschaften und Waldökologie, Georg-August-Universität Göttingen

Tag der mündlichen Prüfung:

Danksagung

Vielen Menschen möchte ich an dieser Stelle für ihre Unterstützung danken.

Dr. Eckhard Gottschalk danke ich dafür, dass er mich bereits während meiner Masterarbeit betreut hat und auch jederzeit für mich da war, wenn ich bei der Durchführung meiner Doktorarbeit Hilfe benötigte. Er gab mir sowohl viele hilfreiche Tipps, als auch tatkräftige Unterstützung bei den Kameramontagen.

Prof. M. Mühlenberg danke ich für die Bereitschaft, meine Doktorarbeit zu betreuen. Ausserdem gab er mir in den Gesprächen Tipps und gute Anregungen.

Prof. S. Scheu danke ich dafür, dass er sich als zweiter Betreuer anbot.

Einem Menschen, der immer für mich da war, möchte ich auch ganz besonders danken, Werner Beeke. Auch wenn er selbst viel um die Ohren hatte, so konnte man ihn doch jederzeit um Hilfe bei technischen Fragen bitten. Er hatte immer ein offenes Ohr, wenn ich jemanden zum Reden brauchte. Bei Bastian Sauer, Ann-Kathrin Schmidt und Andreas Betz möchte ich mich bedanken, da sie ihre Masterarbeit über die Habitatnutzung der Rotmilane bei uns in der Abteilung anfertigten. Ihre Ergebnisse fließen mit in meine Arbeit ein. In diesem Zusammenhang danke ich auch Anne Neurath, die nicht nur fleißig Rotmilane beobachtete, sondern auch als Freundin immer für mich da war. Sebastian Johanning danke ich ebenfalls für die Beobachtung der Rotmilane bei deren Nahrungssuche.

Für das Klettern und die Montage der Kameras waren, neben Dr. Eckhard Gottschalk, auch Phillip Großklaus und Christine Gehrig-Downie zuständig. Ein großer Dank an beide!

Gerd Brunken möchte ich danken, da er nicht nur die Kartierungen durchgeführt hat, sondern auch Daten aus älteren Untersuchungen überließ und mir viel über Rotmilane beibrachte.

Bertram Preuschof setzte sich bei Landkreis Göttingen besonders für das Rotmilanprojekt ein. Ihm möchte ich auch großen Dank aussprechen.

Thomas Pfeiffer danke ich für viele lange Gespräche und unzählige Tipps rund ums Thema Rotmilan.

Ohne sie wäre es nicht gegangen, das Team von Sikomm. Sie haben nicht nur die Technik für die Videoüberwachung entwickelt, sondern waren stets mit Rat und Tat zur Stelle, wenn mal etwas nicht richtig funktionierte.

Für das Korrekturlesen danke ich Dr. Eckhard Gottschalk, Anne Neurath und Martina Frigge-Filbir.

Finanziell wurde das Projekt von verschiedenen Stiftungen gefördert. Ich danke der Hanns R. Neumann Stiftung, der Manfred Hermsen Stiftung, der Naturschutzstiftung Papilio und der Stöckmann-Stiftung zur Förderung von Umwelt- und Naturschutz.

Das Stipendium der Rosa Luxemburg Stiftung unterstützte mich finanziell während der letzten zweieinhalb Jahre. Vielen Dank!

Das Wichtigste zum Schluss: Meine Familie. Sie gaben mir den nötigen Rückhalt während meines gesamten Studiums und besonders während der Doktorarbeit.

„Most people who have had the opportunity to watch Red Kites at close quarters will agree that, quite simply, this is one of our most beautiful and spectacular birds of prey“

- CARTER 2001

Inhalt

Verzeichnis der Abbildungen	11
Verzeichnis der Tabellen.....	14
Abkürzungsverzeichnis	15
Begriffserklärungen.....	16
1. Einleitung.....	17
2. Untersuchungsgebiet	22
3. Der Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>)	24
3.1 Taxonomie	24
3.2 Verbreitung	24
3.3 Historie und Bestandsentwicklung	25
3.4 Lebensraum und Nahrung	27
3.5 Brutbiologie	28
3.6 Gefährdungsursachen	28
4. Datenerhebung	31
5. Brutbestandserfassung	32
5. Brutbestandserfassung	32
5.1 Methoden.....	32
5.2 Ergebnisse.....	35

5.3 Diskussion	41
5.3.1 Ergebnisse	41
5.3.2 Methoden	44
5.3.3 Ausblick	45
6. Habitatnutzung des Rotmilans	49
6.1 Methoden	49
6.1.1 Landschaftsausschnitte.....	49
6.1.2 Ortschaften	51
6.1.3 Grünland	52
6.1.4 Entsorgungsanlagen	54
6.2 Ergebnisse	55
6.2.1 Nutzung der Landschaftsausschnitte.....	55
6.2.2 Nutzung der Ortschaften	61
6.2.3 Nutzung der Grünlandmahd.....	63
6.2.4 Nutzung der Beobachtungsflächen im Vergleich.....	71
6.2.5 Habitatnutzungsvergleich der Jahre 2010, 2011 und 2012.....	74
6.2.6 Nutzung der Entsorgungsanlagen.....	77
6.3 Diskussion	78
6.3.1 Ergebnisse	78
6.3.2 Methoden	82
7. Jungvogelaufzucht	83
7.1 Methoden	83
7.2 Ergebnisse	89
7.3 Diskussion	100
7.3.1 Brutphänologie.....	100
7.3.2 Verhalten	102
7.3.3 Verlustursachen.....	104
7.3.4 Methoden	106
8. Nahrung	107
8.1 Methoden	107

8.2 Ergebnisse	109
8.2.1 Beute an allen Rotmilannestern.....	124
8.2.2 Phänologie der Kleinsäuger und juvenilen Singvögel.....	132
8.3 Diskussion	133
8.3.1 Ergebnisse	133
8.3.2 Methoden	139
9. Nahrungsversorgung	141
9.1 Methoden	141
9.2 Ergebnisse	142
9.2.1 Verlauf der Fütterungen über die Tage	153
9.3 Diskussion	154
9.3.1 Ergebnisse	154
10. Nutzung von Aas	157
10.1 Methoden	158
10.2 Ergebnisse	158
10.3 Diskussion	162
10.3.1 Ergebnisse	162
10.3.2 Methoden	164
11. Grünlandanteile in den Brutrevieren	164
11.1 Methoden	165
11.2 Ergebnisse	165
11.3 Diskussion	170
11.3.1 Ergebnisse	170
11.3.2 Methoden	173
12. Untersuchung des Prädationsrisikos durch Raubsäuger	175
12.1 Methoden	175
12.2 Ergebnisse	176

12.3 Diskussion	178
13. Gesamtdiskussion.....	179
14. Zusammenfassung	185
Literaturverzeichnis	189

Anhang

Curriculum vitae

Ehrenwörtliche Erklärung

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1 Landschaftsausschnitt Vogelschutzgebiet EU-SPA V19 (Unteres Eichsfeld)	19
Abbildung 2 Gebietskarte Europäisches Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld)	22
Abbildung 3 Karte der Brutpaare im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) im Jahr 2003. .35	
Abbildung 4 Karte der Brutpaare im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) im Jahr 2008. .36	
Abbildung 5 Karte der Brutpaare im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) im Jahr 2010. .37	
Abbildung 6 Karte der Brutpaare im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) im Jahr 2011. .38	
Abbildung 7 Karte der Brutpaare im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) im Jahr 2012. .39	
Abbildung 8 Bestandsentwicklung der Rotmilane im Untersuchungsgebiet EU Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld).	40
Abbildung 9 Brutbestandsentwicklung des Rotmilans (<i>Milvus milvus</i>) in Deutschland von 1988 bis 2006.	42
Abbildung 10 Suchflugzeiten aller Landschaftsausschnitte 2010.	56
Abbildung 11 Suchflugzeiten aller Landschaftsausschnitte 2011.	57
Abbildung 12 Suchflugzeiten aller Landschaftsausschnitte 2012.	58
Abbildung 13 Nutzung der Flächentypen aller 5 Landschaftsausschnitte im Jahr 2010.	59
Abbildung 14 Nutzung der Flächentypen aller 5 Landschaftsausschnitte im Jahr 2011.	60
Abbildung 15 Nutzung der Flächentypen aller 13 Landschaftsausschnitte im Jahr 2012.	61
Abbildung 16 Suchflugzeiten über den einzelnen Ortschaften 2010.	62
Abbildung 17 Suchflugzeiten über den einzelnen Ortschaften 2011.	62
Abbildung 18 Suchflugzeiten über den einzelnen Ortschaften 2012.	63
Abbildung 19 Suchflugzeiten über Grünland 2010.	64
Abbildung 20 Nahrungsaufnahmen über Grünland 2010.	65
Abbildung 21 Suchflugzeiten über Grünland 2011.	66
Abbildung 22 Nahrungsaufnahmen über Grünland 2011.	66
Abbildung 23 Suchflugzeiten über Grünland 2011.	67
Abbildung 24 Suchflugzeiten über Grünland 2011.	67
Abbildung 25 Suchflugzeiten über Grünland 2012.	68
Abbildung 26 Suchflugzeiten über Grünland 2012.	69
Abbildung 27 Nahrungsaufnahmen über Grünland 2012.	70
Abbildung 28 Nahrungsaufnahmen und Suchflugzeiten je Hektar je Beobachtungsstunde in Korrelation.	71
Abbildung 29 Suchflüge über den Beobachtungsflächen 2010.	72
Abbildung 30 Suchflüge über den Beobachtungsflächen 2011.	73
Abbildung 31 Suchflüge über den Beobachtungsflächen 2012.	74
Abbildung 32 Vergleich der Habitatnutzung der Jahre 2010, 2011 und 2012.	75
Abbildung 33 Vergleich der Suchflugzeiten in den Jahren 2010, 2011 und 2012 während der verschiedenen Mahdregimes und auf unterschiedlichen Grünlandtypen.	76
Abbildung 34 Suchflugzeiten [$s\ ha^{-1}\ h^{-1}$] der Rotmilane über den unterschiedlichen Entsorgungsanlagen Deiderode, Duderstadt und Dransfeld im Jahr 2011.	77

Abbildung 35 <i>Eiablage-, Schlupf-, Ausflugs- und Tötungsdaten an den mit Videokameras überwachten Rotmilannestern in den Jahren 2009 bis 2012.</i>	90
Abbildung 36 <i>Anteile des Weibchens und Männchens an den Fütterungen am Nest Struth 2009.</i>	91
Abbildung 37 <i>An- und Abwesenheiten am Nest Westerberg 2010.</i>	93
Abbildung 38 <i>An- und Abwesenheiten am Nest Struth 2011.</i>	93
Abbildung 39 <i>Technik zur Überwachung und Aufzeichnung der Videos an den Nestern, die mit Kameras beobachtet wurden</i>	95
Abbildung 40 <i>Nest Struth 2011.</i>	95
Abbildung 41 <i>Standbild vom Nest Struth 2009.</i>	96
Abbildung 42 <i>Standbild vom Nest Obernfeld 2010.</i>	96
Abbildung 43 <i>Standbild vom Nest Westerberg 2011.</i>	97
Abbildung 44 <i>Standbild am Nest Seeburg 2012.</i>	97
Abbildung 47 <i>Standbild Nest Klein Lengden 2012.</i>	98
Abbildung 48 <i>Standbild der Videokamera am Nest Klein Lengden 2012.</i>	98
Abbildung 45 <i>Standbild vom Mäusebussardnest 2012.</i>	99
Abbildung 46 <i>Standbild vom Schwarzmilannest 2012.</i>	99
Abbildung 49 <i>Beute am Nest Westerberg 2009.</i>	109
Abbildung 50 <i>Beute am Nest Struth 2009.</i>	110
Abbildung 51 <i>Beute am Nest Westerberg 2010g.</i>	111
Abbildung 52 <i>Beute am Nest Struth 2010.</i>	112
Abbildung 53 <i>Beute am Nest Seeburg 2010</i>	113
Abbildung 54 <i>Beute am Nest Lutteranger 2010</i>	113
Abbildung 55 <i>Beute am Nest Obernfeld 2010.</i>	114
Abbildung 56 <i>Beute am Nest Westerberg 2011</i>	115
Abbildung 57 <i>Beute am Nest Struth 2011.</i>	116
Abbildung 58 <i>Beute am Nest Westerberg 2012</i>	117
Abbildung 59 <i>Beute am Nest Klein Lengden 2012</i>	118
Abbildung 60 <i>Beute am Nest Seeburg 2012.</i>	118
Abbildung 61 <i>Beute am Mäusebussardnest 2012</i>	119
Abbildung 62 <i>Beute am Schwarzmilannest 2012.</i>	120
Abbildung 63 <i>Beutegewichte an den 12 Rotmilannestern in den Jahren 2009 bis 2012.</i>	121
Abbildung 64 <i>Beute an den 12 Rotmilannestern</i>	125
Abbildung 65 <i>Beute an den 12 Rotmilannestern</i>	126
Abbildung 66 <i>Anzahlen der Beutegewichte an den 12 Rotmilannestern 2009 bis 2012.</i>	127
Abbildung 67 <i>Anzahlen der Beutegewichte an dem Mäusebussardnest 2012.</i>	128
Abbildung 68 <i>Anzahlen der Beutegewichte an dem Schwarzmilannest 2012.</i>	128
Abbildung 69 <i>Phänologie der Kleinsäuger.</i>	132
Abbildung 70 <i>Phänologie der juvenilen Singvögel.</i>	132
Abbildung 71 <i>Differenz zwischen erwartetem Gewicht und wahren Gewicht.</i>	145
Abbildung 72 <i>Nest Westerberg 2009</i>	146
Abbildung 73 <i>Nest Struth 2009</i>	146

Abbildung 74 <i>Nest Westerberg 2010</i>	147
Abbildung 75 <i>Nest Struth 2010</i>	147
Abbildung 76 <i>Nest Seeburg 2010</i>	148
Abbildung 77 <i>Nest Lutteranger 2010</i>	148
Abbildung 78 <i>Nest Obernfeld 2010</i>	149
Abbildung 79 <i>Nest Westerberg 2011</i>	149
Abbildung 80 <i>Nest Struth 2011</i>	150
Abbildung 81 <i>Nest Westerberg 2012</i>	150
Abbildung 82 <i>Nest Klein Lengden 2012</i>	151
Abbildung 83 <i>Nest Seeburg 2012</i>	151
Abbildung 84 <i>Nest Mäusebussarde 2012</i>	152
Abbildung 85 <i>Nest Schwarzmilane 2012</i>	152
Abbildung 86 <i>Futterkalender vom Nest Westerberg 2010</i>	153
Abbildung 87 <i>Futterkalender vom Nest Struth 2011</i>	154
Abbildung 88 <i>Fotofalle, die zur Dokumentation der Nutzung von Aas aufgestellt wurde</i>	158
Abbildung 89 <i>Ankunftszeit an den Aausauslegungen 2011</i>	160
Abbildung 90 <i>Rotmilane, Mäusebussarde und Kolkraben an einer Aausauslegung 2012</i>	160
Abbildung 91 <i>Ankunftszeit an den Aausauslegungen 2012</i>	161
Abbildung 92 <i>Rotmilan bei der Nahrungsaufnahme an einer Aausauslegung 2011</i>	162
Abbildung 93 <i>Potentieller Aktionsraum um das Nest Westerberg</i>	166
Abbildung 94 <i>Potentieller Aktionsraum um das Nest Struth</i>	166
Abbildung 95 <i>Potentieller Aktionsraum um das Nest Lutteranger</i>	167
Abbildung 96 <i>Potentieller Aktionsraum um das Nest Obernfeld</i>	167
Abbildung 97 <i>Potentieller Aktionsraum um das Nest Seeburg</i>	168
Abbildung 98 <i>Potentieller Aktionsraum um das Nest Klein Lengden</i>	168
Abbildung 99 <i>Kleinsäugeranteile und Grünlandanteile in den Jahren 2009-2012</i>	169
Abbildung 100 <i>Kletternder Waschbär an einem Nest an der Nesselrödener Warte am 08.05.2012</i>	177
Abbildung 101 <i>Kletternde Waschbären am Nest Obernfeld am 12.03.2012</i>	178

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1 <i>Siedlungsdichten einiger Bundesländer Deutschlands.</i>	25
Tabelle 2 <i>Brutpaarkartierung der einzelnen Jahre.</i>	34
Tabelle 3 <i>Brutpaarkartierung der Rotmilane im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld).</i> 39	
Tabelle 4 <i>Fortpflanzungsziffern (FPFZ) und Brutgrößen (BRGR) in Deutschland.</i>	48
Tabelle 5 <i>Landschaftsausschnitte 2010-2012.</i>	51
Tabelle 6 <i>Flächengrößen der Entsorgungsanlagen Dransfeld, Duderstadt, Deiderode 2011.</i>	55
Tabelle 7 <i>Kameranester 2009 bis 2012.</i>	88
Tabelle 8 <i>Bruterfolg an den 14 beobachteten Nestern.</i>	91
Tabelle 9 <i>Statistischer Vergleich der Jahre 2009-2012 zur Kleinsäugerhäufigkeit.</i>	126
Tabelle 10 <i>Beute an den 12 Rotmilannestern</i>	129
Tabelle 11 <i>Beute an den 12 Rotmilannestern.</i>	130
Tabelle 12 <i>Beute an dem Mäusebussard- und Schwarzmilannest 2012</i>	131
Tabelle 13 <i>Fütterungen, Beute und Gewichte an den 12 Rotmilannestern.</i>	143
Tabelle 14 <i>Fütterungen, Beute und Gewichte an dem Mäusebussardnest und dem Schwarzmilannest 2012</i>	144
Tabelle 15 <i>Erwartete und wahre Gewichte an den Nestern.</i>	144
Tabelle 16 <i>Nutzung der 28 Aasauslegungen 2011.</i>	159
Tabelle 17 <i>Nutzung der 40 Aasauslegungen 2012.</i>	161
Tabelle 18 <i>Grünlandanteile[%] mit und ohne Wald in den potentiellen Aktionsräumen (3km Radius) um die einzelnen Nester (Lutteranger, Seeburg, Struth, Westerberg, Klein Lengden, Obernfeld).</i>	165
Tabelle 19 <i>Ergebnisse der Horstbäume mit Fotofallen.</i>	177

Abkürzungsverzeichnis

AV: Altvogel

ad. adult

BP: Brutpaar

BRGR: Brutgröße

FB: Folgebeobachtung

FPFZ: Fortpflanzungsziffer

I: Präferenzindex

juv.: juvenil

JV: Jungvogel

M-W-U-Test: Mann-Whitney-U-Test

n: Stichprobenumfang

NB: Nachbearbeitung

n.e.: nicht erkennbar

p: Signifikanzwert

RM: Rotmilan

SM: Schwarzmilan

SFZ: Suchflugzeit

V 19: Vogelschutzgebiet EU-SPA V19

χ^2 : Chi-Quadrat

Begriffserklärungen

- Aktionsraum:** Beim Aktionsraum handelt es sich um den Raum, in dem eine Tierart seinen „Routineaktivitäten“ nachgeht, Diese Aktionsräume können temporär oder permanent besetzt sein (KRATOCHWIL *et al.* 2001).
- Ästling:** Bezeichnet einen Jungvogel, der als Nesthocker schon vor Erreichen der Flugfähigkeit das Nest verlässt und sich in Nestnähe aufhält (WASSMANN 1999).
- Bruterfolgsrate:** Die Bruterfolgsrate bezeichnet den prozentualen Anteil erfolgreicher Brutpaare von allen Brutpaaren, die auf Jungvögel kontrolliert wurden (GEDEON 1994).
- Brutgröße:** Die Brutgröße (BRGR) beschreibt die Anzahl der ausgeflogenen Jungvögel pro erfolgreiches Brutpaar (MAMMEN/STUBBE 2005, GEDEON 1994).
- EU- Vogelschutzgebiet:** Die Vogelschutzrichtlinie ist das Instrument der Europäischen Gemeinschaft, Vogelarten Europas in ihrer Gesamtheit als Teil der europäischen Artenvielfalt zu schützen. Das Ziel dieser Richtlinie ist es, alle wild lebenden Vogelarten, die in der Gemeinschaft heimisch sind, in ihren natürlichen Verbreitungsgebieten und Lebensräumen zu erhalten (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz).
- flügge:** Jungvögel, die bereits flugfähig sind und das meist mit voller Befiederung (WASSMANN 1999).
- Fortpflanzungsziffer:** Die Fortpflanzungsziffer (FPFZ) gibt die Anzahl ausgeflogener Jungvögel je angefangener Brut an (MAMMEN/STUBBE 2005, GEDEON 1994). Die Fortpflanzungsziffer ist identisch mit dem „Bruterfolg“.

1. Einleitung

Die Kulturlandschaft in Deutschland unterliegt einem ständigen Wandel. So hat sich die Landnutzung und mit ihr das Landschaftsbild immer wieder geändert. Verbesserte Anbaumethoden in der Landwirtschaft, höhere Erträge bei geringerem Energieeinsatz sowie der Fokus auf neue Anbaupflanzen, die nicht mehr nur der Ernährung, sondern der „sauberen“ Energiegewinnung dienen, haben die Struktur des Offenlandes in den letzten Jahrzehnten maßgeblich verändert. Es ist nicht abzustreiten, dass durch diese Intensivierung der Landwirtschaft viele Flächen verloren gingen, die noch vor einigen Jahrzehnten häufig zu finden waren. So kam es in den 50er und 70er Jahren zu einem drastischen Strukturverlust durch Flurbereinigungen (MÜHLENBERG/SLOWIK 1997). Grünlandflächen beispielsweise, die für die Frischfuttermahd für Milchvieh genutzt wurden, waren dank neuem Kraftfutter aus Soja- oder Fischmehl nicht mehr notwendig und verschwanden so mehr und mehr aus der offenen Kulturlandschaft (GEORGE 1996, GEORGE 2010). Auch Habitatstrukturen, wie Hecken, Saumhabitate, Grünstreifen und Brachen mussten zunehmend durch Zusammenlegung von Ackerflächen weichen. Wie wichtig solche Strukturen für viele Arten der Offenlandschaft sind, wurde in verschiedenen Studien (WYLLIE 1976, KREBS *et al.* 1999, GATTER 2007, ZOLLINGER *et al.* 2013) eingehend belegt. Die Artendiversität geht zunehmend zurück und gerade jene Arten mit speziellen Ansprüchen an ihren Lebensraum finden immer seltener geeignete Habitate zum Überleben. Werden die komplexen Zusammenhänge einzelner Habitate durch Flächennutzungswandel stark verändert, so dass sich die Lebensbedingungen verschlechtern, verschwinden über kurz oder lang ganze Populationen von Arten, da sie kurzfristig kaum in der Lage sind, sich an andere Lebensräume anzupassen. Vielfältige Nahrungsketten können aus dem Gleichgewicht geraten und zerstört werden. In der vorliegenden Arbeit wurden Einflüsse und Wechselwirkungen auf eine Greifvogelart, die aufgrund ihrer Abhängigkeit von Umwelteinflüssen als Indikatorart fungiert (NICOLAI *et al.* 2008), untersucht. Der Rotmilan (*Milvus milvus*) steht als Top-Karnivor am Ende der Nahrungskette und ist, wie andere Arten der Kulturlandschaft, darauf angewiesen, genügend Beute für sich und seinen Nachwuchs zu finden. Denn nur eine ausreichende Reproduktion sichert den erfolgreichen Fortbestand seiner Art.

Umfangreiche anthropogene Veränderungen in der Landwirtschaft, vor allem im letzten Jahrhundert, wie die Ausweitung von Rapsanbau und die Umstellung von Sommer- auf Wintergetreide (KREBS *et al.* 1999), wirken sich negativ auf die Nahrungssuche des

Rotmilans aus (vgl. SUDFELDT *et al.* 2009). Deutschlandweit wurden innerhalb des letzten Jahrhunderts, vor allem nach der Wiedervereinigung 1989, starke Bestandseinbrüche in den Brutpaarzahlen festgestellt (MAMMEN/STUBBE 2009). In den Dichtezentren Mitteldeutschlands kam es zu besonders starken Rückgängen des Rotmilans durch den Wandel der landwirtschaftlichen Nutzung und den Rückgang seines Hauptbeutetieres, dem Feldhamster (*Cricetus cricetus*), seit den 1930er Jahren (WEBER/STUBBE 2000).

Von BirdLife International wurde der Rotmilan in die Kategorie SPEC 2 (Art mit hauptsächlichem Vorkommen in Europa und ungünstigem Erhaltungszustand) eingestuft und ist eine Art des Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie von 1979.

Doch nicht nur der Rotmilan ist von den Veränderungen der Lebensbedingungen in der offenen Kulturlandschaft betroffen (DONALD *et al.* 2001). Das „European Bird Census Council“ verzeichnet seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1980 bis 2008 einen Bestandsrückgang der wichtigsten Vögel der Agrarlandschaft (Indikatorarten) von 49% in Europa, wie z.B. Feldsperling (*Passer montanus*), Feldlerche (*Alauda arvensis*), Rebhuhn (*Perdix perdix*) oder Kiebitz (*Vanellus vanellus*) (EBCC 2011). Stark betroffen ist beispielsweise die Feldlerche (*Alauda arvensis*), die durch die überwiegende Nutzung von Winterweizen auf offene Stellen, wie Fahrspuren, im Getreidefeld ausweichen muss, wodurch sie nur noch zu einer Brut pro Jahr kommt (DAUNICHT, zitiert in MÜHLENBERG/SLOWIK 1997).

Das Vogelschutzgebiet EU-SPA V19 (Unteres Eichsfeld, 13.710 ha) wurde im Jahr 2001 festgelegt, da es u.a. durch vorhergehende Untersuchungen einen repräsentativen Ausschnitt aus dem niedersächsischen Vorkommen des Rotmilans (*Milvus milvus*) im mitteleuropäischen Verbreitungszentrum darstellt, sowie ein landesweit bedeutendes Vorkommen des Mittelspechtes (*Dendrocopos medius*) und des Wanderfalken (*Falco peregrinus*) beinhaltet.



Abbildung 1 Landschaftsausschnitt vom Vogelschutzgebiet EU-SPA V19 (Unteres Eichsfeld). (Foto: E.Gottschalk)

Um den Brutbestand des Rotmilans im Vogelschutzgebiet zu bestimmen, wurden Kartierungen durchgeführt, die zum einen die Brutpaare ermitteln und außerdem die Reproduktion dokumentieren sollten. Anhand der ermittelten Zahlen lassen sich Dichteveränderungen erkennen und frühzeitig nötige Schritte einleiten, um ggf. Bestandsrückgängen entgegen zu wirken. In Deutschland nahmen die Bestandszahlen seit 1990 stark ab (MAMMEN/STUBBE 2009). Vor allem im Dichtezentrum, im Harzvorland, kam es durch den Wandel der Landwirtschaft zu starken Bestandseinbrüchen (NICOLAI /MAMMEN 2009). In den verschiedenen Regionen, in denen der Rotmilan vorkommt, wurden seitdem zum Teil unterschiedliche Entwicklungen festgestellt. Nicht jede Region weist einen Rückgang der Art auf. Wie entwickelte sich der Rotmilanbestand im Unteren Eichsfeld in den letzten Jahren und lassen sich Prognosen für die zukünftige Bestandsentwicklung ableiten ?

Um in Zukunft geeignete Schutzmaßnahmen für die Rotmilane zu entwickeln, ist eine umfangreiche Kenntnis über die Nahrung, die Habitatnutzung und Gefährdungsursachen im Brutgebiet notwendig.

Nahrungsanalysen wurden bislang beim Rotmilan, wie auch bei anderen Greifvögeln, zumeist mit Untersuchungen der Gewölle oder Fraßreste durchgeführt (MEBS 1964, TRAUER 1970, DAVIS/DAVIS 1981, GEDEON/STUBBE 1991, MÖCKEL/GÜNTHER 1991, UNDERHILL-DAY 1993, GRAHAM *et al.* 1995, HILLE 1995, DRAZNY/ADAMSKI 1996, GRÜNKORN/LOOFT 1999, WEBER/STUBBE 2000, WEBER/KRATZSCH 2006, NACHTIGALL 2008, LÖW 2012, COEURDASSIER *et al.* 2012). Die meisten Beuteauswertungen zum Rotmilan stammen aus dem Dichtezentrum, speziell dem Hakel und Hakelumland (STUBBE *et al.* 1991, WEBER/STUBBE 2000, WEBER/KRATZSCH 2006) Bei diesen Untersuchungen wurde die Bedeutung der Feldhamster als Beutetier deutlich. Die Nachweishäufigkeit dieser Art in den Rotmilannestern, aber auch Mäusebussard- und Schwarzmilannestern, sank zunehmend mit Abnahme der Feldhamsterbestände. Der Anteil Kleinsäuger und Vögel nahm dagegen zu. In den Rotmilannestern wurde zudem, als Anpassung an die veränderte Beuteverfügbarkeit, mehr Aas gefunden (WEBER/STUBBE 2000).

Die Analysen von Gewöllern und Fraßresten erlaubten einen Überblick über die Beutetiere und deren Nachweishäufigkeit, konnten aber weder genau quantifizieren, noch einen zeitlichen Verlauf wiedergeben. Zudem kommt es zu Fehleinschätzungen, da kleinere Beutetiere unterrepräsentiert und größere überrepräsentiert sind. So lässt sich anhand gefundener Reste von großen Säugern nicht abschätzen, wie viel von dem Tier tatsächlich verfüttert wurde. Mit Hilfe von Kameraaufzeichnungen am Nest kann ein viel größerer Umfang an Beutetieren erfasst werden. Ausserdem lassen sich die Gewichte der Nahrung und die zeitliche Abfolge ermitteln. Die Kameramethode wurde von MEIER *et al.* (2000) an einem (!) Mäusebussardnest, von NACHTIGALL (2008) an einem (!) Rotmilannest und von SCHEVE (1998) an jeweils einem (!) Rotmilan- und Schwarzmilannest, von LEWIS *et al.* (2004) an mehreren Habichtnestern und von HAUFF (1996) an einem (!) Seeadlernest über 2 Jahre getestet. LEWIS *et al.* (2004) verglichen dabei die Methode der Videoüberwachung mit Fraßreste- und Gewöllauswertungen an den gleichen Nestern und ermittelten unterschiedliche Anzahlen an Beutetieren. Auch MEIER *et al.* (2000) betonten den systematischen Fehler, der durch die Gewölluntersuchungen entsteht. So waren bei ihnen in den Gewöll- und Fraßrestproben Regenwürmer, Insekten und Kleinnager völlig unterrepräsentiert, im Vergleich zu den Ergebnissen aus einem Videohorst. NACHTIGALL (2008) kam ebenso auf unterschiedliche Anteile von Kleinsäugern und Vögeln bei

unterschiedlicher Erfassung. In seinem Kameranest fiel die Bedeutung von Kleinsäugern auf, wohingegen bei den Nestkontrollen sehr viele Vögel nachgewiesen werden konnten. Mit Hilfe der Nahrungsanalyse in der vorliegenden Arbeit, an 12 Rotmilannestern über 4 Jahre, sollte anhand einer größeren Stichprobe geklärt werden, was die Rotmilane in verschiedenen Jahren und Habitaten verfüttern und ob Nahrungsmangel auftritt. Können alle Jungvögel ausreichend versorgt werden oder verhungern Jungvögel, wenn die Altvögel zu wenig Nahrung verfüttern? Außerdem konnte so erstmals ein umfangreiches Nahrungsspektrum verschiedener Brutpaare über einen längeren Zeitraum erfasst werden (5.005 Beutestücke).

Ein weiterer Untersuchungsschwerpunkt lag in der Analyse der Habitatnutzung. Wo suchen die Rotmilane, wie erfolgreich, nach Nahrung? Gibt es Strukturen, die stärker genutzt werden als andere? Auf welchen Flächen ist es dem Rotmilan möglich, genügend Beute während der Brutzeit zu finden? Die Nutzung des Habitats wurde in Untersuchungen von PORSTENDÖRFER (1998), HILLE (1995) und DRIECHCIARZ/DRIECHCIARZ (2009) bereits für einzelne Jahre durchgeführt. Doch wie unterscheiden sich mehrere Jahre untereinander? Kann ein vermehrtes Auftreten von Kleinsäugern auch mehr Jagdaktivität auf verschiedenen Flächen bedingen?

Zur Nutzung von Aas liegen bisher keine quantitativen Ergebnisse vor. In der vorliegenden Studie wurde analysiert, wie intensiv Rotmilane ausgelegtes Aas nutzen. Lässt sich hieraus ein Schutzinstrument entwickeln, um die Nahrungsversorgung in der Brutsaison zu verbessern?

Ein Aspekt, der ebenfalls noch nicht quantitativ untersucht wurde, sollte in dieser Studie erste Anhaltspunkte für die Bedeutung der Reproduktion liefern, die Prädation durch Raubsäuger. Mit Hilfe von Fotofallen sollte geklärt werden, ob Rotmilane, speziell die Jungvögel, gefährdet sind und wie stark der Einfluss von Raubsäugern auf die Population sein kann. Zurzeit liegen keine Studien vor, die den Einfluss von Waschbären oder Mardern auf Greifvögel untersucht haben. Es gibt lediglich Beobachtungen einzelner Waschbären, die in Greifvogelnestern gesichtet wurden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen helfen, in Zukunft geeignete Schutzmaßnahmen für den Rotmilan zu entwerfen. Das Wissen über den Nahrungserwerb

in der offenen Kulturlandschaft, die Nahrung und die möglichen Gefahren sind dabei grundlegende Voraussetzungen, um Maßnahmen gezielt zu planen.

2. Untersuchungsgebiet

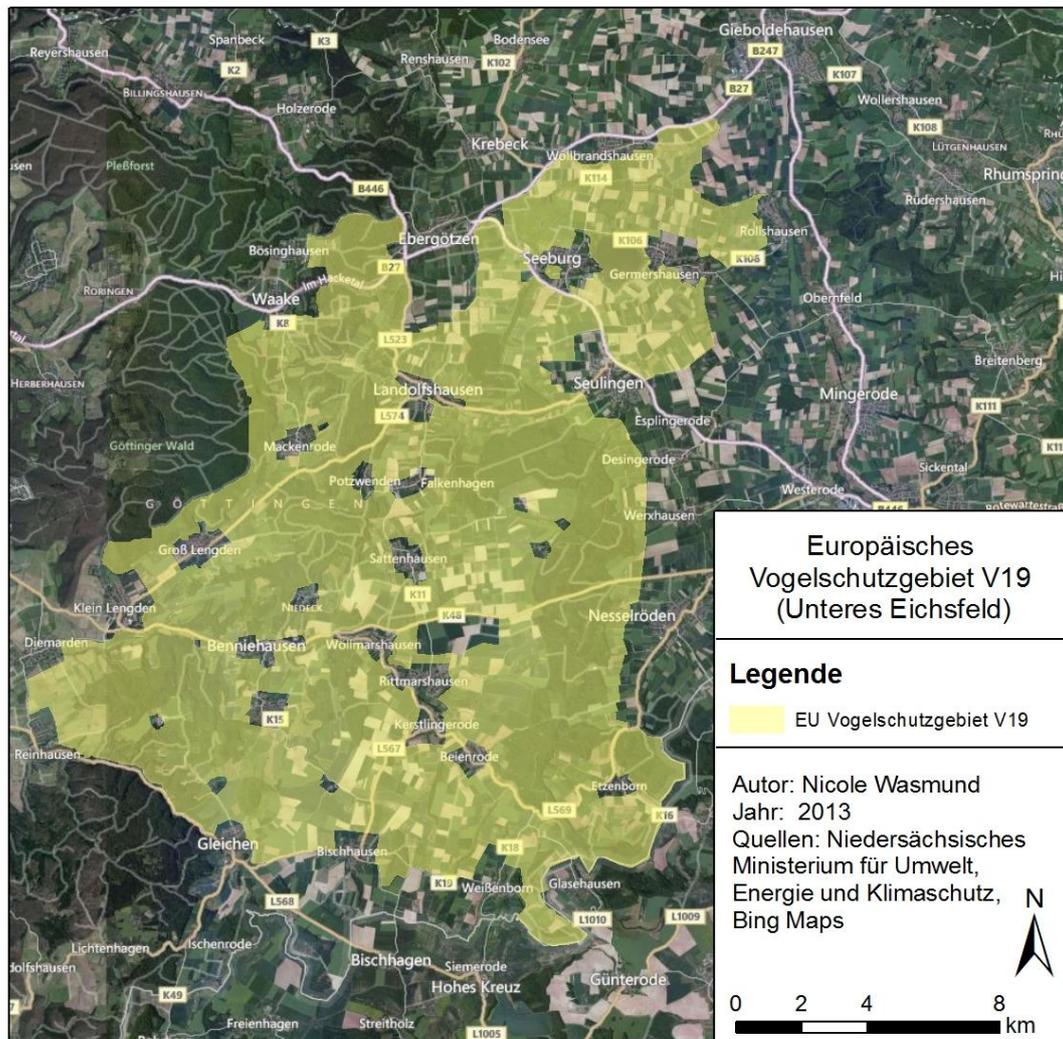


Abbildung 2 Gebietskarte Europäisches Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) (Quellen: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Bing Maps).

Das Europäische Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) gehört zu der naturräumlichen Haupteinheit Weser- und Weser-Leine-Bergland und enthält die Naturräume Leine-Ilme-Senke, Eichsfelder Becken (Goldene Mark), Unteres Eichsfeld und Göttinger-Northeimer-Wald. Das Untersuchungsgebiet hat eine Gesamtfläche von 13.710 ha und erstreckt sich zwischen der Stadt Göttingen im Westen und Duderstadt im Osten. Im Süden wird es durch die Landesgrenze zu Thüringen (Eichsfeld) abgegrenzt. Die

Landschaft im Untersuchungsgebiet weist ein welliges Relief auf, mit Höhenlagen zwischen 160 und 430 m ü.NN und liegt in der gemäßigten, kontinental beeinflussten Klimazone Mitteleuropas, mit einer Jahresmitteltemperatur von 8,5 °C und einer mittleren jährlichen Niederschlagsmenge von 680 mm (BUSCHMANN 2011). Zu den großen Wäldern im Vogelschutzgebiet gehören der Göttinger Wald, der Reinhäuser Wald, sowie der Waldkomplex, der sich von Seulingen im Norden bis nach Weißenborn im Süden zieht. Dazu kommen noch kleinere Wälder wie Radebrake bei Bischhausen, Lohholz bei Mingerode, Eschenberg bei Bremke u.a. kleine Bestände. Die Wälder sind zumeist ursprünglich Buchenwälder mesophiler, kalkarmer bis mäßig saurer Standorte. Bewirtschaftet werden sie vor allem als Hochwälder. Der Koniferenanteil beträgt weniger als 25%. Von besonderer Bedeutung sind zudem die durch Zechsteinauslagerung entstandenen Subrosionssenken Seeburger See, Seeanger und Lutteranger. Der Seeburger See hat eine Größe von 80 ha. Der Lutteranger bestand bis 1990 als nasse, aufgeforstete Senke und wurde im Rahmen eines Renaturierungsprojektes wieder angestaut. Der Seeanger ist vor allem durch ein Mosaik aus Wasserflächen, Feucht- und Nassgrünländern und Röhrichten gekennzeichnet. Er umfasst eine Fläche von ca. 100 ha. Flachmoore finden sich zudem entlang der Suhle (Nebenfluss der Hahle) an den Schweckhäuser Wiesen bei Landolfshausen, ausserdem bei Seulingen und Landolfshausen sowie bei Germershausen. Als Fließgewässer sind die Bäche Garte, Nathe und Orte zu nennen. Die Offenflächen werden vor allem landwirtschaftlich genutzt. Ackerland nimmt mit 55% die größte Fläche ein. 11% des Gebietes sind Grünlandflächen mittlerer Standorte, 21% machen Mischwälder aus, 10% Laubwälder, 2% Nadelwälder und 1% der Fläche sind Binnengewässer (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ 2013). Mit Ausnahme des Seeangers fehlen ausgedehnte Grünlandareale im Untersuchungsgebiet. Als Viehweiden und Mähwiesen werden vor allem Grünlandflächen entlang der Bachauen genutzt.

3. Der Rotmilan (*Milvus milvus*)

3.1 Taxonomie

Innerhalb der Ordnung der Greifvögel (Accipitriformes) gehört der Rotmilan (*Milvus milvus*), wie der Schwarzmilan (*Milvus migrans*), systematisch zu den Accipitridae (Habichtverwandte). Zu dieser Familie gehören ebenfalls die Gattungen Habichte, Bussarde, Adler, Weihen und Geier.

Zu den Schwarzmilanen haben sie viele Ähnlichkeiten in Aussehen und Verhalten, zum Teil kommt es zu Hybridisierungen beider Arten. Dies wurde bereits in Schweden und Deutschland beobachtet. Wahrscheinlich sind die beiden Arten vor einigen hunderttausend Jahren aus einem gemeinsamen Vorfahren entstanden und haben sich daraufhin getrennt entwickelt (CARTER 2001, AEBISCHER 2009).

Vom Rotmilan gab es lange die Annahme, es gäbe eine Unterart, den Kapverden-Milan (*Milvus fascicauda*), der auf den Kapverdischen sowie den umliegenden Inseln beobachtet wurde. Es ist bis heute nicht eindeutig geklärt, ob es sich dabei um eine eigenständige Art oder eine Unterart des Rotmilans handelt. Wahrscheinlich ist *Milvus fascicauda* heute bereits ausgestorben (AEBISCHER 2009).

Genetische Untersuchungen haben gezeigt, dass die nächsten Verwandten des Rotmilans die *Buteo* (Bussarde), inklusive Mäusebussard (*Buteo buteo*) (CARTER 2001) und *Haliaeetus* (Seeadler), sowie *Haliastur* (Braminenweih und Keilschwanzweih) sind (AEBISCHER 2009).

3.2 Verbreitung

Der Rotmilan ist ein Vogel Europas. Anders als der Schwarzmilan (*Milvus milvus*), der weltweit, mit Ausnahme der neuen Welt und den Polarregionen, verbreitet ist, kommt der Rotmilan ausschließlich in Europa vor (ORTLIEB 1998).

In Deutschland, Frankreich und Spanien findet man die meisten Brutpaare. Insgesamt wird der Weltbestand auf 19.000 bis 24.000 Brutpaare geschätzt (NICOLAI/MAMMEN 2009). Nach Norden hin erstreckt sich das Verbreitungsgebiet bis Großbritannien, Dänemark und Südschweden. In Lettland und Litauen ist er auch zu finden. Nach Süden wird das Vorkommen durch die Iberische Halbinsel und Nordmarokko begrenzt. So zeigt sich beim Rotmilan, als Offenlandvogel, klar eine Verbindung seines Verbreitungsgebietes mit den produktiven Ackerbaugebieten Europas (WALZ 2005).

Die Verbreitung in Deutschland, wo der Bestand derzeit auf 10.000 bis 13.000 Paare geschätzt wird (FRANZ/HORMANN 2003), veranschaulicht Tab. 1.

Tabelle 1 Siedlungsdichten einiger Bundesländer Deutschlands. Nach FRANZ/HORMANN (2003) und AEBISCHER (2009).

Bundesland	Erfassungsjahr	Brutpaarbestand
Sachsen-Anhalt	2000	2000-2008
Hamburg	2000	1
Mecklenburg-Vorpommern	1998	1400-2400
Rheinland-Pfalz	2000	406
Hessen	2000	906
Niedersachsen/Bremen	2000	1050
Bayern	2000	375-475
Schleswig-Holstein	2000	100
Brandenburg/Berlin	2000	1100-1550
Sachsen	2000	800
Nordrhein-Westfalen	2000 und 2001	424-512
Thüringen	2000	800-1000
Saarland	2004	30-50
Baden-Württemberg	2000	1050

3.3 Historie und Bestandsentwicklung

Die erste Erwähnung des Rotmilans erfolgte durch Homer im 8. Jahrhundert (AEBISCHER 2009). Anhand genetischer Analysen ließ sich feststellen, dass der Rotmilan wahrscheinlich von Spanien oder Italien aus Mitteleuropa besiedelt hat. Die Rodung größerer Waldgebiete für Ackerbau und Viehzucht, machte es dem Rotmilan erst möglich, sich weiter nach Norden hin auszubreiten und geeignete Jagd- sowie Brutgebiete zu finden. Wahrscheinlich hielt er sich vorher an Großtiere, die in den offen gehaltenen Wiesenlandschaften lebten. So war er in der menschenleeren Waldlandschaft wahrscheinlich ein sehr seltener Vogel (ORTLIEB 1995). 1758 gab Linné dem Vogel seinen wissenschaftlichen Namen *Milvus milvus*.

In Deutschland nahm der Bestand in der zweiten Hälfte des 19. und ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, durch die Jagd auf Greifvögel, stark ab (ORTLIEB 1995). Nach einem Jagdverbot erholte sich der Bestand langsam bis ca. 1990. Besonders in Ostdeutschland gab es, vor allem durch die Viehwirtschaft, starke Bestandszunahmen. Nach der Wiedervereinigung und dem Rückgang der Viehbestände sanken auch die Rotmilanzahlen

wieder. Durch die vermehrte Fütterung der Nutztiere mit Soja- und Fischmehl statt mit Heu, welches auf Grünflächen angebaut und regelmäßig gemäht wurde, nahm das Nahrungsangebot zunehmend ab. Auch der Anbau von Wintergetreide statt Sommergetreide wirkte sich negativ auf die Nahrungssuche der Rotmilane aus. Nachdem auch die offenen Mülldeponien in Deutschland nach und nach geschlossen wurden, sanken die Bestände in einigen Gebieten zusätzlich.

Seit 1996 gibt es eine größtenteils konstante Entwicklung der Brutpaarzahlen in Deutschland. Der Bestand wird derzeit auf 10.000 bis 13.000 Paare geschätzt (AEBISCHER 2009).

Nach CARTER (2001) ging die Entwicklung der Bestände in Großbritannien einher mit menschlichen Aktivitäten und der öffentlichen Meinung zum Rotmilan. Nach der Rodung großer Waldflächen und dem Beginn der Kultivierung der Offenlandschaft zur Zeit der Normannen (ca. 1066), war der Rotmilan einer der weit verbreitetsten und bekanntesten Vögel in Großbritannien. Danach nahm die Zahl der Rotmilane wieder ab. Er wurde beschuldigt, den Nutztieren nachzustellen und wurde daraufhin von den Menschen verfolgt. Er wurde vergiftet, mit Hilfe von Fallen gefangen und mit der Entwicklung von Schusswaffen schließlich auch geschossen. Auch das Sammeln von Eiern aus den Nestern und der Fang der Vögel zur Präparation wurden im 19. Jahrhundert mit zunehmender Seltenheit der Vögel immer beliebter. Die Verfolgung durch den Menschen stellte die wichtigste Rolle im Rückgang der Art in dieser Zeit dar (CARTER 2001). Um 1900 brüteten lediglich noch fünf Paare in Wales. Im Jahr 2000 konnten, durch die Schutzbemühungen, wieder 259 Paare gezählt werden (WOTTON *et al.* 2002). 1980 beschloss man, auch in den anderen Regionen Großbritanniens, den Rotmilan wieder anzusiedeln. Heute wird der Bestand auf mehr als 1.200 Paare geschätzt (AEBISCHER 2009).

Auch in Frankreich war der Rotmilan im 19. Jahrhundert noch wesentlich häufiger als heute. Nachdem er in Frankreich unter Schutz gestellt wurde, kam es kurz zu einem Anstieg des Bestandes. Zurzeit sind die Entwicklungen konstant, wobei die Verteilung der Vögel nicht einheitlich ist. In einigen Gebieten nehmen die Zahlen nach wie vor ab, in anderen Gebieten, wie z.B. in Korsika, nehmen die Bestände zu. Hier wird die Zunahme auf den Anstieg der Wildkaninchenpopulation zurückgeführt. Heute wird der Bestand in Frankreich auf 3.000 bis 3.900 Paare geschätzt (AEBISCHER 2009).

Nachdem es in Italien Ende des 19. Jahrhunderts zu einem starken Rückgang der Art kam, haben sich die Bestände heute wieder erholt und werden für ganz Italien auf ca. 400 Paare geschätzt (AEBISCHER 2009).

In der Schweiz war der Rotmilan im 19. Jahrhundert ein weit verbreiteter Brutvogel. Durch die menschliche Verfolgung kam es ab 1880 zu einem starken Rückgang der Art. Der Bestand wird heute, nach Unterschutzstellung des Rotmilans, auf 1.200 bis 1.500 Paare geschätzt (AEBISCHER 2009).

Aus Spanien liegen aus der Vergangenheit keine verlässlichen Zahlen zugrunde, der Bestand hatte sich, aufgrund von Vergiftungen und Abschüssen, von ca. 3.000 bis 4.050 Brutpaare im Jahr 1994 auf 1.994 bis 2.200 Brutpaare 2001-2005 fast halbiert. Auch das Stilllegen der Müllhalden sorgte für den Rückgang der Art in Spanien (AEBISCHER 2009).

In Schweden ging eine erste Bestandsschätzung 1850 von 1.000 bis 10.000 Brutpaaren aus. Der Bestand nahm daraufhin jedoch stark ab und könnte heute bei ca. 1.800 Paaren liegen (AEBISCHER 2009).

3.4 Lebensraum und Nahrung

Der Rotmilan ist ein Vogel der Offenlandschaft, der seinen Horst vor allem in Waldrandbereichen baut, aber auch, vor allem in jüngster Zeit, mehr und mehr in Baumbestände oder Einzelbäume ins Offenland zieht und sogar Siedlungen als Brutrevier nicht ausschließt (NICOLAI/MAMMEN 2009). Im Laufe der letzten Jahrzehnte ist der Rotmilan immer mehr aus den Waldgebieten ins Offenland gezogen (WALZ 2005, NACHTIGALL *et al.* 2010,...). Sein Jagdgebiet erstreckt sich ebenfalls auf die landwirtschaftlichen Flächen, sowie urbane Bereiche und Still- und Fließgewässer (ORTLIEB 1995, WALZ 2005, NACHTIGALL 2008). In den agrarisch genutzten Gebieten sind es vor allem die Kleinsäuger (echte Mäuse, Wühlmause, Spitzmäuse) und Singvögel, nach denen er sucht (HILLE 1995, WEBER 2002, WEBER/KRATZSCH 2006). Zu den Beutetieren gehören zudem auch andere Säuger, wie Kaninchen, Hasen, Maulwürfe, Ratten, Hermeline, Mauswiesel (ORTLIEB 1995, NACHTIGALL 2008).

Auch Aas wird von den Rotmilanen nicht verschmäht, so werden viele Säugetiere als Mahdopfer, Fallwild oder Schlagopfer von Windkraftanlagen aufgenommen. In Siedlungen sucht er gezielt nach Hausabfällen auf Misthaufen oder auf Mülldeponien nach allerlei fressbaren Abfällen. Findet er in seinem Revier Gewässer vor, so werden auch Fische, entweder lebend oder tot von der Wasseroberfläche aufgenommen. Weiterhin

zählen Amphibien, Reptilien, Wirbellose und Insekten zu seinem Beutespektrum. Die Beute wird zumeist im Suchflug zwischen 0 und 50 m Höhe (HILLE 1995), aber auch durch Kleptoparasitismus (ORTLIEB 1995) gejagt. Zum Teil wird die Beute dann bereits im Flug gekröpft. Rotmilane werden auch pickend auf den landwirtschaftlichen Flächen beobachtet (HILLE 1995), wobei sie nach Regenwürmern oder anderen Wirbellosen suchen.

3.5 Brutbiologie

Rotmilane schreiten meist im Alter von drei Jahren das erste Mal zur Brut, wobei in Südengland auch schon einjährige Vögel erfolgreich brüteten (BRUNE 2000, EVANS *et al.* 1998). Wann ein Vogel zu brüten beginnt, hängt darüber hinaus mit der Habitatqualität und den verfügbaren Brutplätzen und Nahrungsrevieren zusammen. Auch die Anzahl der Bruten und somit des produzierten Nachwuchses im Leben eines Vogels, wird durch individuelle Fitness und die äußeren Faktoren der Landschaft beeinflusst (NEWTON 1992). Die Brut der Rotmilane startet ab Ende März, wobei kühle Temperaturen im März den Brutbeginn verzögern können (WALZ 2005). Das Weibchen legt dann zumeist 2 bis 3, in schlechten Jahren 1 oder selten 4 Eier (in guten Jahren) in das Nest, welches sich häufig in der Astgabel von starken Bäumen befindet. Laub- und Nadelbäume werden gleichermaßen genutzt, wobei sich regional, je nach Vorkommen verschiedener Baumarten, Unterschiede ergeben können. Der Rotmilan nutzt gern Horste anderer Greifvögel und Rabenvögel (Corviden), die sich in Waldrandnähe befinden. Zunehmend werden die Offenlandbereiche, Baumgruppen oder auch Einzelbäume von den Rotmilanen als Horststandort genutzt. Beide Milanarten schmücken das Nest gern mit Müll, Stofffetzen jeglicher Art oder Fell aus (ORTLIEB 1995). Bereits mit der Ablage des ersten Eies, wird das Gelege bebrütet (TRAUE 1978). Die Abstände zwischen den einzelnen Eiern können mehrere Tage betragen. WALTERS DAVIES/DAVIS (1973) geben einen Abstand von etwa 3 Tagen an. Die Jungvögel schlüpfen dann, nach einer Bebrütungszeit von ca. 33 Tagen (MAMMEN/STUBBE 1995) einige Tage versetzt.

3.6 Gefährdungsursachen

Der Rotmilan ist im Brutgebiet verschiedenen natürlichen wie anthropogen bedingten Gefahren ausgesetzt. Zu den natürlichen Gefahren gehören in erster Linie Prädation während der Jungvogelzeit und der Verlust adulter Vögel durch Prädatoren. Die Jungvögel

sind im Nest durch Raubsäuger, wie Marder (Mustelidae) oder seit Ende des 20. Jahrhunderts dem Waschbären (*Procyon lotor*) bedroht (NICOLAI/MAMMEN 2009, LÖW 2012). Hinzu kommen Todesfälle durch Habichte (*Accipiter gentilis*) oder Corviden. Altvögel können beim Brüten ebenfalls durch Habichte getötet werden. Quantitative Untersuchungen zu den Verlustursachen durch Prädation gab es bislang nicht. So ist immer noch unklar, wie viele Jungvögel und auch Altvögel Prädation durch Raubsäuger oder Habichten zum Opfer fallen können. Zu den natürlichen Todesursachen gehören zudem Krankheiten, die durch Bakterien, Viren, Einzeller und Pilze hervorgerufen werden (SCHUMANN *et al.* 2006).

Die bedeutendste Gefahr, die durch den Menschen seit Verbot der Greifvogeljagd in Deutschland ausgelöst wird, dürfte die zunehmende Veränderung der landschaftlichen Struktur darstellen. Darunter fallen die Intensivierung in der Land- und Forstwirtschaft, Hygienisierung der Landschaft durch Wegfall von Schlachtabfällen, Schließung von Mülldeponien und Rückgang der offenen Tierhaltung. Ein vermehrter Energiepflanzenanbau und die Reduzierung von Stilllegungsflächen verringern sowohl das Angebot an nutzbaren Jagdflächen, als auch das Angebot an Beutetieren. Der Verlust von Nistbäumen- und biotopen (NICOLAI/MAMMEN 2009), Störungen der Brutpaare durch Brennholzwerber und Freizeitnutzung während der Brutzeit, stellen weitere negative Einflüsse dar (BRUNKEN *et al.* 2003). Weitere Opfer fordern Vergiftungen durch Rodentizide (BERNY/GAILLET 2008, COEURDASSIER *et al.* 2012), Pestizide und Schwermetalle (WEBER *et al.* 1998).

Durch die intensive agrarische Nutzung der Offenlandschaft findet der Rotmilan ausserdem immer weniger Nahrung, die vor allem in der Brutzeit von großer Bedeutung ist. Beobachtungen in den ehemaligen ostdeutschen Bundesländern, nach der Wiedervereinigung, belegen einen Zusammenhang zwischen einem Wandel der agrarischen Nutzungsformen und einer Veränderung der Populationsgrößen (NICOLAI/BÖHM 1999, MAMMEN 2000). Hinzu kommt eine neue Gefahr für den Rotmilan, der in der offenen Kulturlandschaft nach Nahrung sucht – die zunehmende Errichtung von Windkraftanlagen. Diese gewinnen seit Mitte der 1990er Jahre an immer größerer Bedeutung, wobei der Rotmilan als häufigstes Windkraftopfer (1989-2007: 36%) unter den Greifvögeln festgestellt werden konnte (LANGGEMACH *et al.* 2009, MAMMEN *et al.* 2009). BELLEBAUM *et al.* (2012) errechnete für Brandenburg (2011) einen Anteil von 3,1% des nachbrutzeitlichen Bestandes, der durch Windkrafträder um Leben kommt. STERŽE/POGAČNIK (2008) vermuten dabei einen Zusammenhang zwischen dem Angebot

an Beute in der Nähe der Windkraftanlagen und dem Kollisionsrisiko. So sucht der Rotmilan unter den Anlagen nach erschlagenen Vögeln oder lebenden Kleinsäugetern, die er auf den meist lichten Flächen unterhalb der Windkraftanlagen erbeuten kann und rechnet nicht mit der Gefahr, durch die Rotorblätter erschlagen zu werden (NICOLAI/MAMMEN 2009, MARTIN 2011).

Die illegale Verfolgung (LIPPERT *et al.* 2000, HEGEMANN/KNÜWER 2005, BRUNE/HEGEMANN 2009) durch gezielte Vergiftungen in den Brut- und Überwinterungsgebieten (SERGIO *et al.* 2005, SCHMIDT 2009a, KÜHNAPFEL 2010, VIÑUELA *et al.* 2010) oder gar dem Abschuss von brütenden Vögel im Nest, stellen immer noch eine Gefahr für den Rotmilan dar.

Zudem fallen Rotmilane Freileitungen und dem Straßenverkehr zum Opfer (LANGGEMACH *et al.* 2008, KLEIN *et al.* 2009, LANGGEMACH *et al.* 2009, LANGGEMACH *et al.* 2010, TAVECCHIA *et al.* 2012).

Zusätzlich zu den Gefahren in den Brutgebieten in Deutschland, kommen die Verluste in den Durchzugs- und Überwinterungsgebieten hinzu (VIÑUELA/HIRALDO 2010). In Spanien wurden zwischen 1990 und 2005 14.500 getötete Rotmilane gefunden (GELPKE/STÜBING 2009). Auch kommt es zum Verlust von Aufenthaltsgebieten in den Ruhezielen, sowie zur Beunruhigung durch Tourismus (BERTHOLD 1990). Bleivergiftungen spielen ebenso eine Rolle bei Rotmilanen, vor allem in den Feuchtgebieten, in denen Wasservögel mit Bleigeschossen gejagt werden (MATEO *et al.* 2001). Die illegale Verfolgung durch Abschuss und Fang während des Winters, hat weitreichende Folgen für die Brutpaare in Deutschland. So prognostizieren MAMMEN/STUBBE (2006) bei anhaltender Verschlechterung der Situation, einen weiteren Rückgang des Brutbestands in Deutschland.

4. Datenerhebung

Durchführung der Untersuchungen

Im Rahmen der Dissertation wurden neben den selbst durchgeführten Untersuchungen drei Masterarbeiten vergeben, die durch die Verfasserin betreut wurden. Diese Daten finden in der Dissertation Verwendung.

Die Daten der eigenen Masterarbeit der Verfasserin aus dem Jahr 2009 werden ebenfalls teilweise im Ergebnisteil dargestellt. Die Masterarbeit hat die hier vorliegende Studie vorbereitet.

Im Rahmen der Studie wurde zudem ein Werkvertrag vergeben, um die Rotmilane in den Jahren 2011-2013 im V 19 zu kartieren (Gerd Brunken: Naturschutzfachliche Gutachten in raumbedeutsamen Planungen, Göttingen). Die Jahre zuvor (2003, 2008) wurden schon weitere Kartierungen durchgeführt, welche jedoch nicht nur auf das Vogelschutzgebiet beschränkt waren. Diese Zahlen werden im Ergebnisteil zur Bestandsentwicklung dargestellt.

Master- und Diplomarbeiten im Rahmen der vorliegenden Untersuchung:

Bastian Sauer: Bedeutung der Landschaft bei der Nahrungssuche des Rotmilans (SAUER 2011) (Masterarbeit an der Abteilung Naturschutzbiologie, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie & Anthropologie an der Georg-August-Universität Göttingen, 2011),
Ann-Kathrin Schmidt: Habitatnutzung des Rotmilans (*Milvus milvus*) während dessen Nahrungssuche (SCHMIDT 2012) (Masterarbeit an der Abteilung Naturschutzbiologie, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie & Anthropologie an der Georg-August-Universität Göttingen, 2012),

Andreas Betz: Einfluss des Habitats auf die Nahrungssuche des Rotmilans (BETZ 2012) (Diplomarbeit im Studiengang Landschaftsökologie und Naturschutz an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, 2012, betreut an der Abteilung Naturschutzbiologie, Georg-August-Universität Göttingen).

5. Brutbestandserfassung

Eine erstmalige, zielgerichtete Erfassung, speziell der Rotmilanbrutpaare im Vogelschutzgebiet 19 (Unteres Eichsfeld), fand im Jahr 2003 statt. Darauf folgten Kartierungen in den Jahren 2008, 2010, 2011 und 2012. Die Kartierungen wurden ab 2010 im Auftrag des NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) zur Erfassung der Brutbestände des Rotmilans durchgeführt. Seit 2011 gibt es hierzu eine kongruente Methode, um die Brutpaare im Vogelschutzgebiet, in den einzelnen Jahren, möglichst einheitlich vergleichen zu können.

Rotmilannester sind im Frühjahr, wenn die Bäume noch nicht belaubt sind, gut zu finden und unterscheiden sich durch ein wichtiges Merkmal von anderen Greifvogelnestern. Rotmilane tragen zusätzlich zu Zweigen verschiedene Nistmaterialien, wie Stofffetzen, Folien, Bindegarn, Papier, Holzwolle u. a. Abfälle ins Nest (ORTLIEB 1995). Hieran sind sie als Rotmilannester oft zu erkennen. Wobei Mäusebussarde, Rotmilane, Schwarzmilane und Kolkraben auch wechselnd in einem Nest brüten können. Mit Beginn der Brutzeit, wenn die Altvögel die ersten Eier gelegt haben und auf dem Nest sitzen, schaut oftmals ihr langer Stoß über den Nestrand heraus. Dies ist ein eindeutiger Hinweis darauf, dass dieses Nest besetzt ist und der Altvogel möglicherweise bereits auf Eiern sitzt.

5.1 Methoden

Mit Wiedereintreffen der Rotmilane in den Brutgebieten im Frühjahr begann die Brutpaarkartierung im Untersuchungsgebiet. Dazu wurden zu Beginn der Kartierung die Gebiete, die als potentielle Brutreviere in Frage kamen, aufgesucht und nach Greifvogelnestern gesucht. Kontrolliert wurden alle Waldränder, Restwälder, ältere Feldgehölze, Baumgruppen und Baumreihen, Uferbereiche von Fließ- und Stillgewässern (sofern diese ältere Gehölzbegleitung aufwiesen) und ältere Gehölzbestände in und an Siedlungen.

Nester, die möglicherweise oder eindeutig Rotmilanen gehörten, wurden näher beobachtet und in der zweiten Kartierphase abermals aufgesucht und längere Zeit (bis zu zwei Stunden) bei Brutverdacht mit Fernglas oder Spektiv beobachtet. Bestätigte Nester wurden dann spätestens am Ende der Brutzeit (Ende Juni - Anfang Juli) erneut kontrolliert.

Die Rohdaten zu den einzelnen Jahren sind dem Anhang Tab. 1.1 bis 1.6 zu entnehmen.

2003 begann die Kartierung der Rotmilane am 20. März und endete Mitte Juni. Dabei wurden alle inneren und äußeren Waldränder, Restwälder, sonstige flächige Gehölze (> 0,5 ha) und die linearen fließgewässerbegleitenden Gehölzbestände kontrolliert. Es gab im Untersuchungsgebiet V19 drei Begehungen (Mitte März bis Anfang April, Mitte April bis Anfang Mai sowie Ende Mai bis Mitte Juni). 2003 war eine Kontrolle der Reproduktion noch nicht vorgesehen. Somit konnte nicht ermittelt werden, welche Brutpaare tatsächlich erfolgreich waren, bzw. wie viele Jungvögel ausgeflogen sind.

2008 begann die Kartierung der Brutpaare ab dem 28. März und endete am 15. Mai. Eine festgelegte Zahl von Kontrollen gab es in diesem Jahr nicht, bekannte Brutplätze wurden maximal 5-mal aufgesucht.

2009 wurden lediglich Nester aus dem Jahr 2008, mit Beginn der Brutzeit, kontrolliert. Im Frühjahr (ab Ende März) gehörten dazu das Aufsuchen der Neststandorte aus dem Vorjahr und die Kontrolle, ob diese wieder besetzt waren. Wiederbesetzte Nester wurden daraufhin für die Untersuchung der Jungvogelaufzucht, Nahrung, Nahrungsversorgung (Kap. 7-9) in Erwägung gezogen. Insgesamt wurden einzelne Nester, in denen ein Brutnachweis erfolgte, 8-mal kontrolliert.

Die Kartierung der Brutpaare erfolgte 2010 in mehreren Kartierphasen. Von der zweiten Märzdekade bis zur ersten Maidekade wurde eine erste Begehung durchgeführt. In der zweiten Kartierphase wurden dann die Reviere (n=5) erneut aufgesucht, in denen während der ersten Begehung revieranzeigendes Verhalten oder bereits Brutnachweise von Rotmilanen beobachtet werden konnten. Außerdem wurden auch Gebiete aufgesucht, in denen in der Vergangenheit immer wieder Rotmilane brüteten, auch wenn in der ersten Kartierphase keine Milane angetroffen wurden.

2011 wurden zu Beginn zwei Kartierdurchgänge durchgeführt (02. März bis 05. April und 31. März bis 29. April). Eine Reproduktionskontrolle erfolgte an den Nestern mit Brutnachweis (n=9) ab dem 20. Juni bis zum 27. Juli.

Im Rahmen dieser Erfassung wurden bis zu sieben Begehungen (vor allem Reviere in denen Brutpaare gefunden wurden) durchgeführt.

Die Methode zur Brutpaarerfassung entsprach im Jahr 2012 im Wesentlichen der aus dem Jahr 2011. Die erste Kartierung begann am 05. März und endete am 03. April. Nach diesem ersten Durchgang gab es fünf Brutnachweise. Die zweite Kartierphase begann am 10. April und endete am 02. Mai. Bis zum 03. Juli wurden die besetzten Reviere mehrmals aufgesucht und auch Gebiete, in denen mit einer erfolgreichen Brut zu rechnen war kontrolliert. In Einzelfällen kam es bis zu sieben Begehungen.

Tabelle 2 Brutpaarkartierung der einzelnen Jahre. Aufgeführt sind jeweils der Beginn und das Ende der Kartierung sowie die Anzahl der Kontrollen. *= keine Reproduktionskontrolle, **= keine vollständige Kartierung vom Vogelschutzgebiet V 19.

<i>Untersuchungsjahr</i>	<i>Ziel</i>	<i>Beginn der Kartierung</i>	<i>Ende der Kartierung</i>	<i>Kontrollen [n]</i>
2003*	Bestandserfassung	20. März 2003	Mitte Juni	3
2008	Bestandserfassung und Bruterfolgskontrolle	28. März 2008	15. Mai 2008	nicht festgelegt
2009**	Auswahl Kameranester, Bruterfolgskontrolle	25. März 2009	12. Juli 2009	bei bestätigten Brutpaaren 8 Kontrollen
2010	Bestandserfassung und Bruterfolgskontrolle	Zweite Märzdekade	Zweite Junidekade	2
2011	Bestandserfassung und Bruterfolgskontrolle	02. März 2011	27. Juli 2011	bis zu 7
2012	Bestandserfassung und Bruterfolgskontrolle	05. März 2012	03. Juli 2012	bis zu 7

Für die Auswertung der Brutpaarkartierung wurden folgende Werte berechnet:

$$\text{Brutgröße (BRGR)} = \text{flügge JV} / \text{erfolgreiche BP}$$

$$\text{Fortpflanzungsziffer (FPFZ)} = \text{flügge JV} / \text{begonnene Bruten}$$

$$\text{Bruterfolgsrate} = \text{erfolgreiche BP} / \text{BP}$$

Die ermittelten Horststandorte wurden im Anschluss der Kartierung mit Hilfe von ArcGIS 10.1 digitalisiert. Als Kartengrundlage diente Bing Maps.

5.2 Ergebnisse

2003

2003 wurden insgesamt 17 Brutpaare ermittelt (Abb. 3). Bei drei der 17 Paare bestand Brutverdacht und fünf Rotmilanpaare besetzten lediglich ein Revier ohne Brutverdacht. Vier der Brutpaare waren erfolgreich, wobei der Wert aufgrund einer fehlenden Kontrolle im Juni/Juli (zur Zeit des Ausfliegens der JV) nicht korrekt ermittelt wurde.

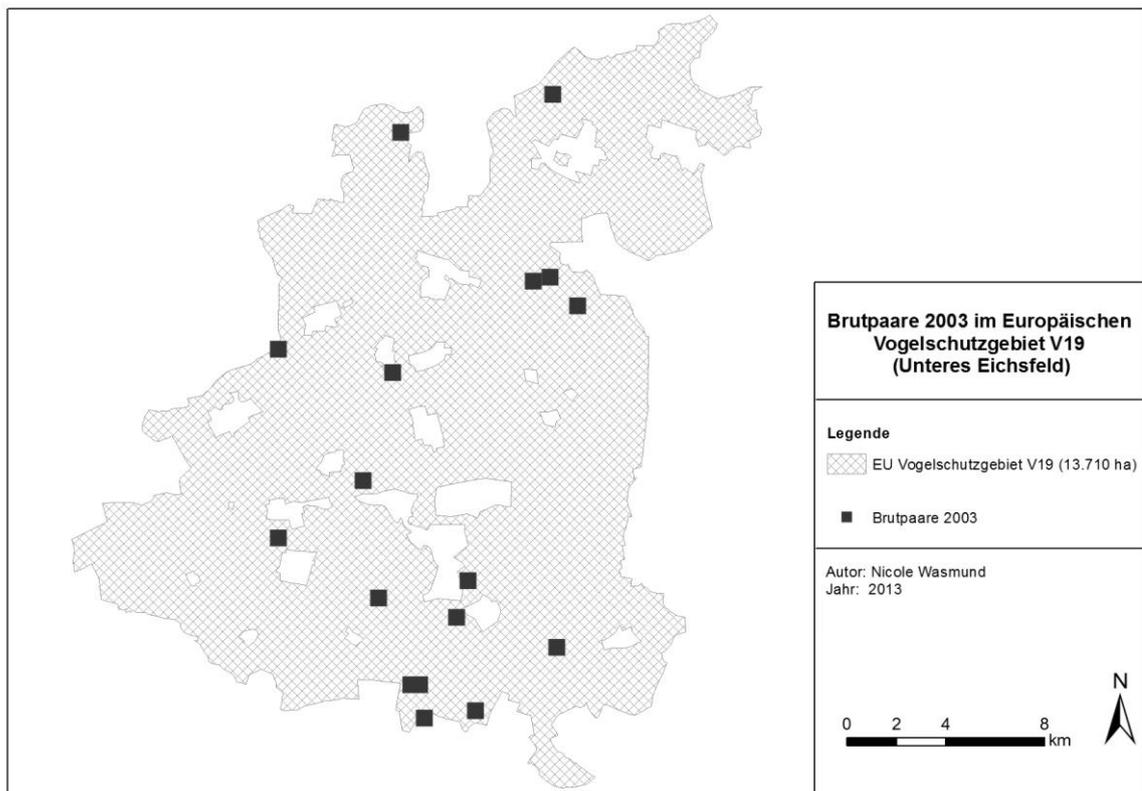


Abbildung 3 Karte der Brutpaare im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) im Jahr 2003, n=17 (Quellen: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Bing Maps).

2008

Mit Beginn der Erfassung 2008 wurden im EU-Vogelschutzgebiet V19 insgesamt 16 Brutnachweise erbracht (Abb. 4). Ein weiteres Revier war besetzt, ohne dass ein Brutplatz gefunden wurde. Zwei der 16 Brutpaare waren angeblich Mischpaare von Rot- und Schwarzmilan (*Milvus milvus/Milvus migrans*).

Nur sechs Brutpaare waren erfolgreich und zogen sieben Jungvögel erfolgreich auf. Die Fortpflanzungsziffer betrug 0,44 JV/BP. Die Brutgröße lag bei 1,16 und die Bruterfolgsrate bei 0,37.

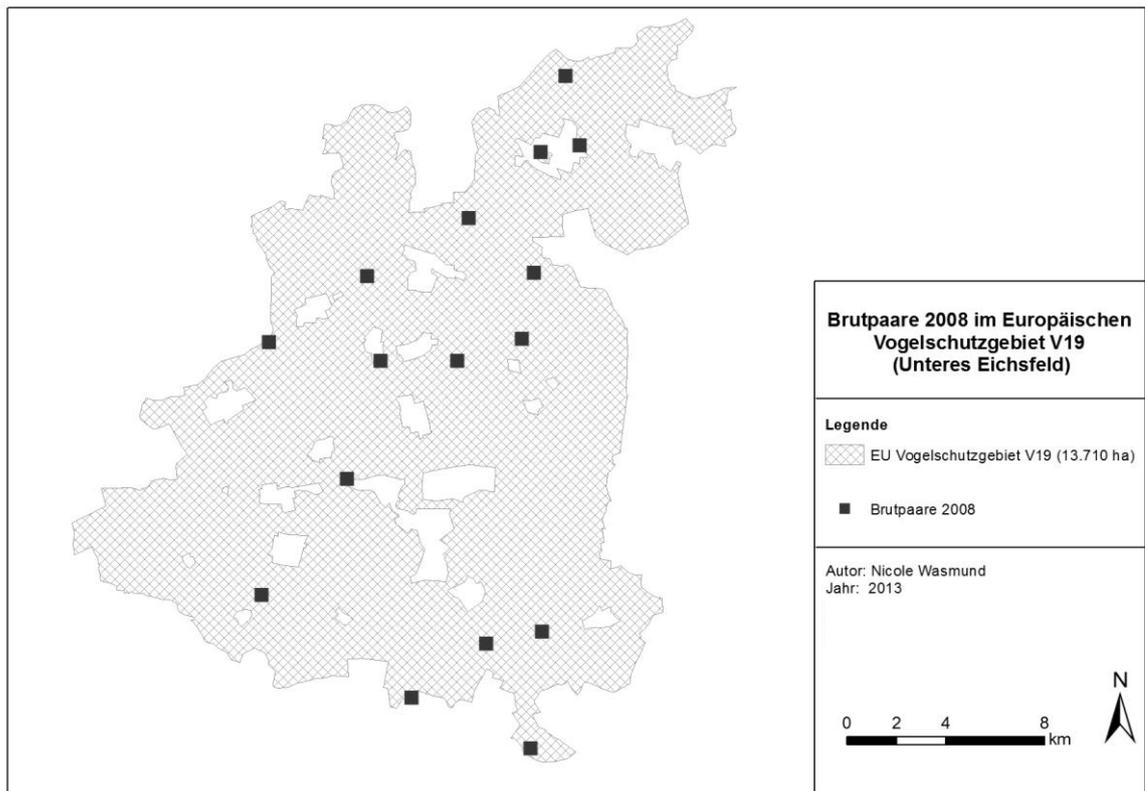


Abbildung 4 Karte der Brutpaare im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) im Jahr 2008, $n=16$ (Quellen: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Bing Maps).

2009

In diesem Jahr wurden lediglich die Brutplätze aus dem Jahr 2008 kontrolliert und somit nur wiederbesetzte Reviere notiert.

Es gab durch die Kontrolle der Brutreviere 2008 insgesamt fünf nachgewiesene Brutpaare im Jahr 2009, gegenüber 16 Brutpaaren im Vorjahr. Vier der Paare waren erfolgreich. Insgesamt waren sieben Jungvögel geschlüpft, vier von ihnen hatten überlebt und sind ausgeflogen.

Die Fortpflanzungsziffer lag bei 0,8 JV/BP. Die Brutgröße betrug 1,0 und die Bruterfolgsrate 0,8.

2010

Im Jahr 2010 konnten 20 Brut/Revierpaare im Vogelschutzgebiet V19 gefunden werden. 16 dieser Paare begannen eine Brut und 13 von ihnen waren nachweislich erfolgreich (Abb. 5). Insgesamt sind 22 von 24 JV ausgeflogen.

Die Fortpflanzungsziffer lag bei 1,37 JV/BP. Die Brutgröße betrug 1,7 und die Bruterfolgsrate 0,81.

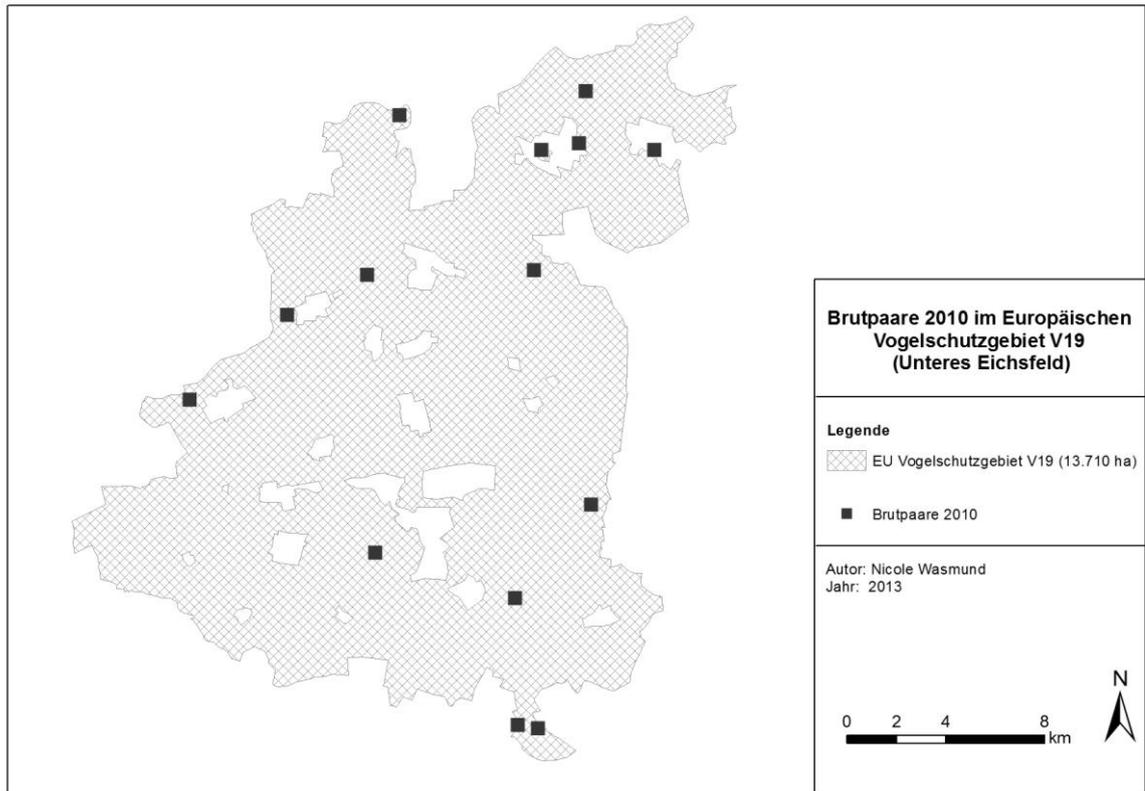


Abbildung 5 Karte der Brutpaare im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) im Jahr 2010, $n=16$ (Quellen: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Bing Maps).

2011

Im Jahr 2011 konnten 17 Brut/Revierpaare im Vogelschutzgebiet V19 gefunden werden. 16 dieser Paare begannen eine Brut und neun von ihnen waren nachweislich erfolgreich (Abb. 6). Insgesamt sind 18 von 22 JV ausgeflogen.

Die Fortpflanzungsziffer lag bei 1,12 JV/BP. Die Brutgröße betrug 2,0 und die Bruterfolgsrate 0,56.

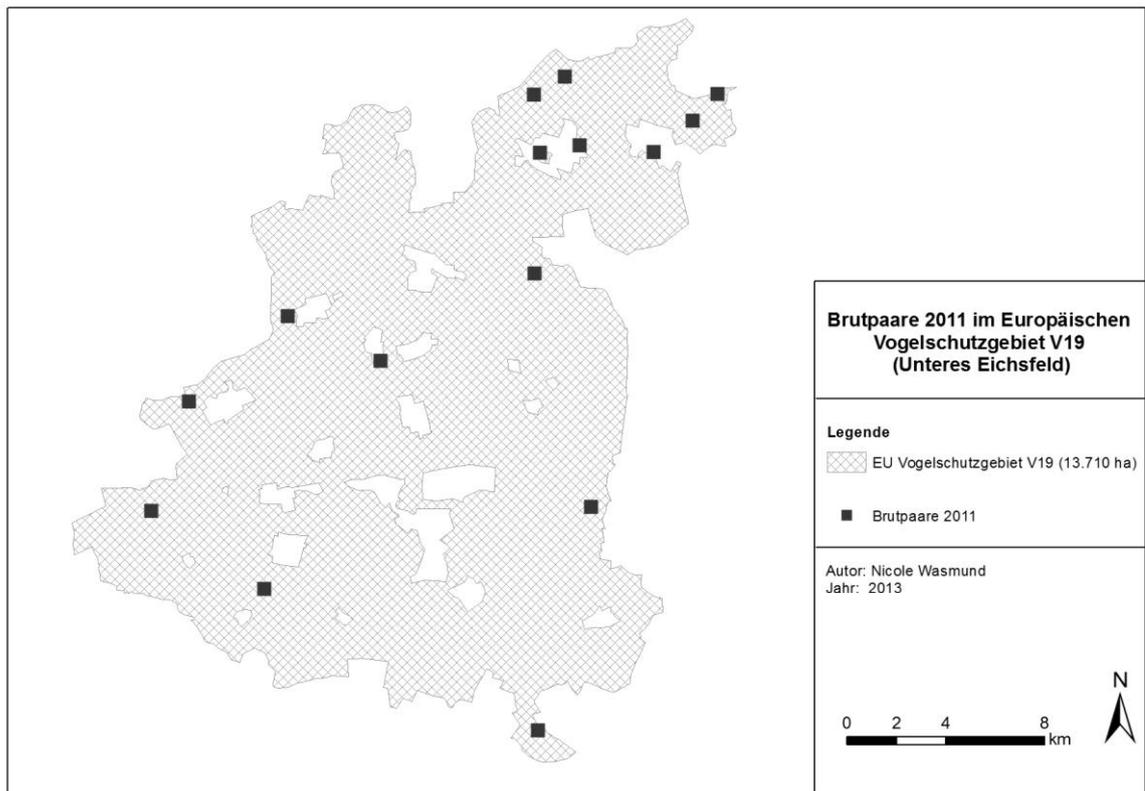


Abbildung 6 Karte der Brutpaare im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) im Jahr 2011, $n=16$ (Quellen: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Bing Maps).

2012

Im Jahr 2012 konnten 20 Brut-/Revierpaare im Vogelschutzgebiet V19 gefunden werden (Abb. 7). 19 dieser Paare begannen eine Brut und elf von ihnen waren nachweislich erfolgreich. Eines der 20 Paare besetzte lediglich ein Revier und begann keine Brut. Insgesamt sind 22 von 28 JV ausgeflogen.

Die Fortpflanzungsziffer lag bei 1,15 JV/BP. Die Brutgröße betrug 2,0 und die Bruterfolgsrate 0,57.

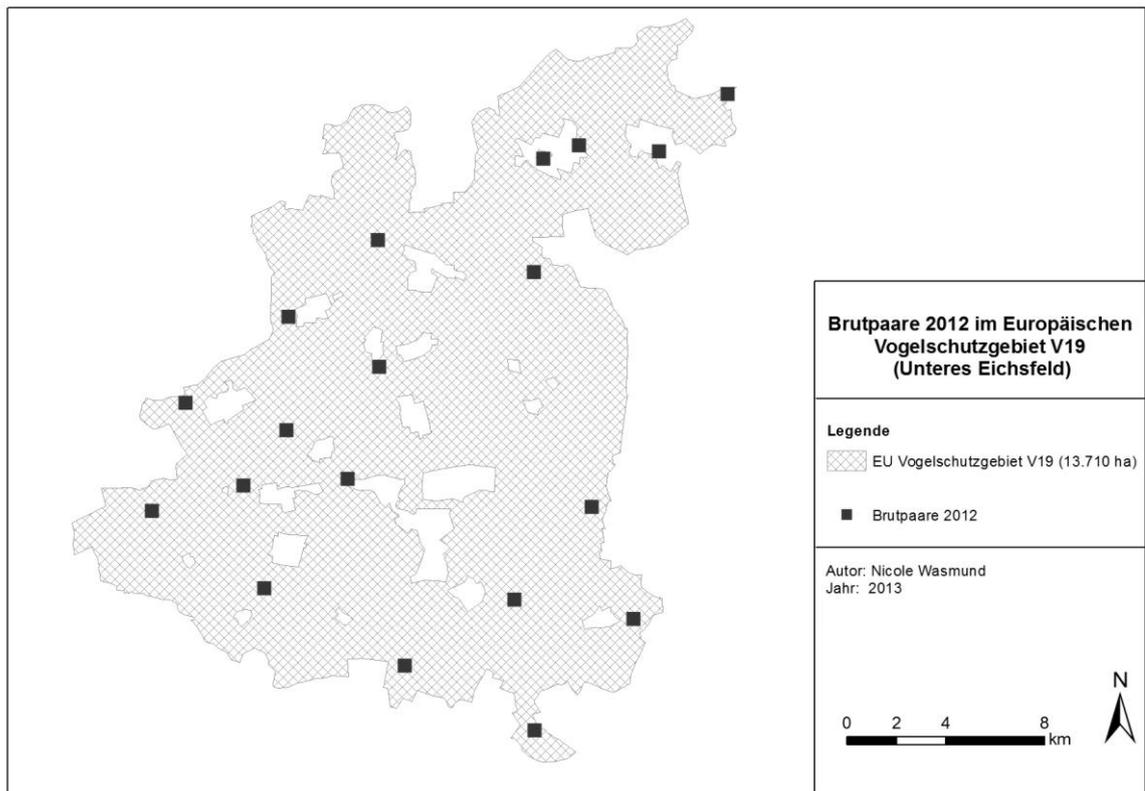


Abbildung 7 Karte der Brutpaare im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) im Jahr 2012, $n=19$ (Quellen: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Bing Maps).

Tabelle 3 Brutpaarkartierung der Rotmilane im Europäischen Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld), BRGR: Brutgröße, FPFZ: Fortpflanzungsziffer. * 2003 wurde keine Reproduktionskontrolle durchgeführt, daher sind lediglich die erfassten Brutpaare angegeben. ** 2009 gab es keine umfangreiche Kartierung, es wurden nur die Brutpaare aus dem Jahr 2008 kontrolliert.

Jahr	Brutpaare	erfolgreiche Brutpaare	Jungvögel	flügge JV	BRGR	FPFZ	Bruterfolgsrate
2003*	17	-	-	-	-	-	-
2008	16	6	7	7	1,16	0,44	0,37
2009**	5	4	7	4	1,0	0,8	0,8
2010	16	13	24	22	1,7	1,37	0,81
2011	16	9	22	18	2,0	1,12	0,56
2012	19	11	28	22	2,0	1,15	0,57
Durchschnitt der Jahre (μ) ohne 2009	16,8						

Die mittlere Zahl der Brutpaare der Jahre 2003, 2008, 2010, 2011 und 2012 lag bei 12,2 BP/100 km².

Betrachtet man die Jahre 2008, 2010, 2011 und 2012, in denen eine methodisch gleichzusetzende Kartierung der Reproduktion stattfand, so stellt sich für die Brutgröße (BRGR) eine Steigerung von 1,16 flügge JV/erfolgreiche BP zu 2,0 flügge JV/erfolgreiche BP dar. Die Fortpflanzungsziffer (FPFZ) nahm ebenfalls von 0,44 flügge JV/begonnene Bruten bis 1,15 flügge JV/begonnene Bruten zu. Zwischenzeitlich lag sie 2010 sogar bei 1,37 flügge JV/begonnene Bruten. Die Bruterfolgsrate stieg zudem auch von 0,37 erfolgreiche BP/BP auf 0,57 erfolgreiche BP/BP an. Sie war, wie die FPFZ, auch 2010 am höchsten, mit einem Wert von 0,81 erfolgreiche BP/BP (Tab. 3 & Abb. 8).

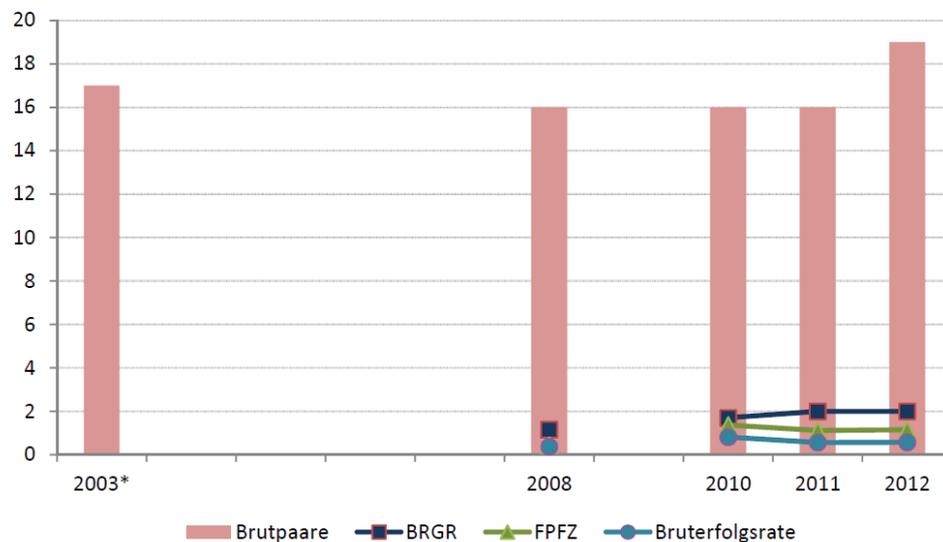


Abbildung 8 Bestandsentwicklung der Rotmilane im Untersuchungsgebiet EU Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld). Dargestellt sind die ermittelten Brutpaare, die Brutgröße (BRGR), die Fortpflanzungsziffer (FPFZ) und die Bruterfolgsraten von 2003, 2008, 2010, 2011 und 2012. *2003 wurde keine Reproduktionskontrolle durchgeführt, daher sind lediglich die erfassten Brutpaare angegeben. 2004, 2005, 2006, 2007 und 2009 gab es keine umfangreiche bzw. gleichwertige Kartierung.

5.3 Diskussion

5.3.1. Ergebnisse

In der vorliegenden Untersuchung wurden Kartierungsergebnisse aus den Jahren 2003, 2008, 2010, 2011 und 2012 herangezogen, um die Bestandsentwicklung der Rotmilane im Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld) zu beschreiben.

Hintergrund der Kartierung war die Annahme, dass die Population der Rotmilane, welche deutschlandweit, seitdem es nach der Wiedervereinigung zu starken Bestandsabnahmen kam, einen leicht negativen Trend aufweist (Abb. 9), auch im Untersuchungsgebiet abnimmt.

Eine Erfassung von 1974 bis 1978 ergab in Teilen des Landkreises Göttingen und Northeim ca. 5,7 bis 8 Brutpaare/100 km² (BRUNKEN 2009). 1977 wurden 6,3 BP/100 km² erfasst (vgl. NORGALL 1995). Der gleiche Autor erfasste von 1987 bis 1990 Dichten von 7,4 BP/100 km² im Raum Göttingen. PORSTENDÖRFER (1996) ermittelte 1995 für eine Fläche östlich Göttingens eine Dichte von 8,8 BP/100 km². In den Jahren 1999 und 2000 ergab eine Brutbestandserfassung im Landkreis Göttingen 21 Brut- oder Revierpaare (BRUNKEN *et al.* 2003). Die Brutpaardichte lag in den Untersuchungsjahren von 2003 bis 2012 bei 12,2 BP/100 km² und somit über den vorangegangenen Werten aus Untersuchungen aus der Region Göttingen. Die Dichte hat sich seit der Erfassung von 1974-1978 verdoppelt. Der Vergleich älterer Daten mit Neueren, ist allerdings aufgrund der unterschiedlichen Methodik unter Vorbehalt zu betrachten.

Außerdem zeigte sich anhand der vorliegenden Studie eine leicht positive Entwicklung der Brutgröße (BRGR), der Fortpflanzungsziffer (FPFZ) und der Bruterfolgsrate über die Jahre 2008-2012 für das Vogelschutzgebiet V19 (Abb. 8).

Im Dichtezentrum, im Harzvorland in Sachsen-Anhalt, wurden 2006 bei einer Greifvogelerfassung im Offenland 22 BP/100 km² ermittelt (NICOLAI/MAMMEN 2009). Eine gleichartige Erfassung ergab im Jahr 1991 noch 42 BP/100 km² (NICOLAI/MAMMEN 2009). Speziell für das Waldgebiet Hakel und das Harzvorland gab STUBBE *et al.* (1991) folgende Werte an: Hakel 1957-1967: 3,75 BP/100 ha; Hakel 1978-1991: 7,55 BP/100 ha; Harzvorland 1978-1989: 0,07 BP/100 ha .

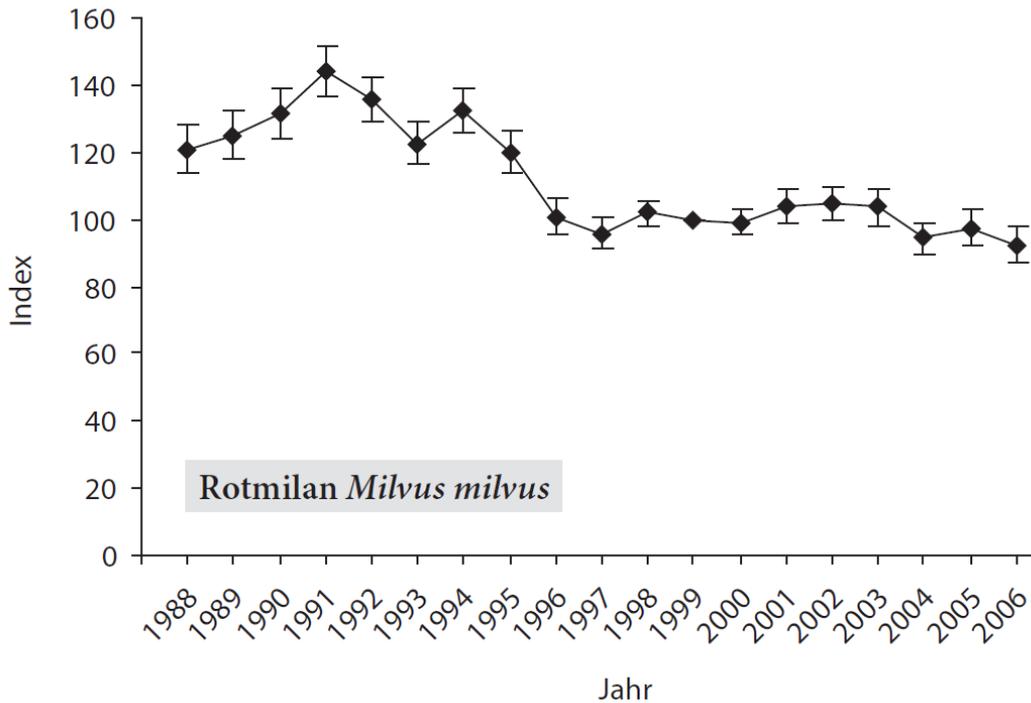


Abbildung 9 Brutbestandsentwicklung des Rotmilans (*Milvus milvus*) in Deutschland von 1988 bis 2006 (1999= Indexwert 100, Berechnung mit TRIM) (Quelle: MAMMEN/STUBBE 2009).

WEBER/STUBBE (2000) konnten für das Harzvorland von 1985 bis 1997 eine mittlere FPFZ von 1,09 JV/BP erfassen, wobei nur in vier von 13 Jahren die Fortpflanzungsziffer über 1,0 lag. 1992 sank sie sogar auf 0,38 JV/BP. Im Landkreis Holzminden (Niedersachsen) wurde 2004 eine Dichte von 3,18 Paare/100 km² ermittelt (SCHMIDT 2009). Für das Obereichsfeld (Nord-Thüringen) gab NORGALL *et al.* (1995) für das Jahr 1975 6,7 BP/100 km² an. PFEIFFER (1995) ermittelte für den Kreis Weimar (Thüringen) in einer zwölfjährigen Untersuchung eine Dichte von 6,7 BP/100km². Im Jahr 2008 lag die Siedlungsdichte im gleichen Gebiet bei 8,2 BP/100 km² (PREIFFER 2009). Im Biosphärenreservat Rhön erfasste HILLE (1995) 7-8 BP/100 km². Im nordhessischen Schwalm-Eder-Kreis lag der Bestand 2007 bei 8,3 Paaren/100 km² (GELPKE/STÜBING 2009). Im Raum Kassel lag die Dichte 1985-86 bei 5,12 BP/100 km² (SCHNEIDER *et al.* 1987). Für Südhessen wurde im Jahr 2000 eine Dichte von 1,3-1,5 P/100 km² ermittelt (KREUZINGER 2010). LÖW (2012) gab Brutpaardichten von 3,43 BP/100 km² für den Landkreis Gotha von 1992 bis 2012 an (höchster Wert 2012 mit 6,5 BP/100 km²).

Verglichen mit Daten aus deutschlandweiten Erfassungen der letzten Jahrzehnte, sind die Siedlungsdichtewerte aus dem Raum Göttingen, speziell dem Vogelschutzgebiet, derzeit als stabil anzusehen. Mit 12,2 BP/100 km² liegt die Dichte über denen im Kreis Weimar,

Holzminden, Biosphärenreservat Rhön, Schwalm-Eder-Kreis und Landkreis Gotha. Lediglich im Dichtezentrum, im Harzvorland, werden höhere Werte erreicht.

Aufgrund regionaler Unterschiede bezüglich Habitatausstattung (Waldanteile, Gewässeranteile, Höhenlage, Bodenbeschaffenheit) und historischer Verbreitung der Rotmilane, können die Dichten in den verschiedenen Gebieten große Unterschiede aufweisen. So kann man die Bestände Sachsen-Anhalts, welches durch viel offenes Kulturland geprägt ist (62% landwirtschaftliche Fläche; STATISTISCHES LANDESAMT SACHSEN-ANHALT), nicht mit Beständen in Brandenburg, einem sehr walddreichen Bundesland (45% landwirtschaftliche Fläche; AMT FÜR STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG), vergleichen. Als Art der Offenlandschaft werden in einer Region mit hohem Waldanteil weniger Rotmilanbrutpaare zu finden sein.

Die durchschnittliche Fortpflanzungsziffer in Deutschland lag zwischen 1987-2000 bei 1,5-1,97 JV/BP und die durchschnittliche Brutgröße bei 1,97-2,34 JV/BP (WALZ 2005). MAMMEN (zitiert in AEBISCHER 2009) gibt für Deutschland zwischen 1987-2003 eine mittlere Fortpflanzungsziffer von 1,68 JV/BP und eine Brutgröße von 2,13 JV/BP an. In den Dichtezentren im Harzvorland erreichten die Werte im HakeI 1957-67 1,70 (FPFZ) und 2,2 (BRGR), 1978-90 nur noch 1,12 (FPFZ) und 1,81 (BRGR) und sanken 1991-2006 auf 0,92 (FPFZ) und 1,59 (BRGR). Die FPFZ lag zudem in allen untersuchten Gebieten von 1991-2006 im Harzvorland unter dem gesamtdeutschen Mittelwert (WEBER/KRATZSCH 2006). Weitere Reproduktionswerte aus verschiedenen Regionen Deutschlands können der Tabelle 4 entnommen werden.

Im Untersuchungsgebiet lag die Fortpflanzungsziffer zwischen 0,44 und 1,37 JV/BP und die Brutgröße zwischen 1,0 und 2,0 JV/BP. Derzeit liegen die Reproduktionswerte aus dem Vogelschutzgebiet V19 über den Werten aus dem HakeI. Dort haben die Brutpaardichten und die Reproduktionsraten über die Jahre stetig abgenommen. Im Vogelschutzgebiet V19 konnten sich dagegen die Werte seit 2003 verbessern. Dennoch erreichte die Fortpflanzungsziffer bislang nicht den Wert von 1,68 JV/BP.

NACHTIGALL (2008) gibt eine jährlich notwendige Fortpflanzungsziffer von 1,6 JV/begonnene Brut an, um den Bestand zu erhalten. Dieser Wert wurde im Untersuchungsgebiet 2010 bis 2012 noch nicht erreicht. Für die notwendige Brutgröße schlussfolgern NICOLAI/MAMMEN (2009) für das nordöstliche Harzvorland einen Wert von 2,0 JV je erfolgreiches Brutpaar an. Liegt der Wert unterhalb 2,0 JV/erfasstes BP erfolgt eine Bestandsabnahme.

5.3.2 Methoden

Im Rahmen der Untersuchung des Brutbestandes im Vogelschutzgebiet V19 wurden von 2003 bis 2012 Rotmilanbrutpaare kartiert. Dabei wurden 2003 nur die Brutpaare erfasst, ohne eine anschließende Reproduktionskontrolle. 2009 wurden nur die Brutpaare aus dem Vorjahr kontrolliert. Die Ergebnisse sind in Abb. 8 dargestellt. Es gab mindestens 2 bis 7 (ohne 2009) Kontrollen, in denen nach Brutpaaren gesucht und die Brutplätze zu unterschiedlichen Zeiten beobachtet wurden. Ab 2011 wurde eine einheitliche Methode angewandt, deren Ziel es war, die Brutpaare zu den gleichen Zeiten mit gleichem Aufwand zu erfassen und auch die Reproduktionskontrolle unter gleichen Bedingungen durchzuführen. Nur eine einheitliche Methode erlaubt es, die Bestandsentwicklung in einem Gebiet über einen längeren Zeitraum zu beurteilen und ggf. Populationsänderungen abzuschätzen (BEZZEL 2010).

Siedlungsdichten aus Greifvogelkartierungen sind mit Vorsicht miteinander zu vergleichen. Gerade Daten aus den Anfängen der Kartierung sind mit heutigen Erfassungsmethoden nur schwer gleichzusetzen. Dies liegt zum einen am unterschiedlichen Kartieraufwand. Zu kleine Probeflächen führen zum Überschätzen des Bestandes, da ehrenamtliche Kartierer Bereiche hoher Dichten auswählen. Es empfiehlt sich eine Mindestgröße von 500 km² zum Bestimmen der regionalen Siedlungsdichte. Nicht nur die Größe und Lage des Untersuchungsgebietes kann zu anderen Ergebnissen führen, auch unterschiedliche Erfassungsmethoden bedingen unterschiedliche Brutpaarzahlen (KOSTRZEWA/SPEER 2001).

NORGALL (1995) erfasste die Rotmilanpaare durch Sichten von revieranzeigenden Paaren von erhöhten Geländepunkten aus. Wurden Rotmilane oft an den gleichen Stellen beobachtet, wurden diese nach Nestern kontrolliert. Diese Methodik ist sehr ungenau, da so viele der Paare, die sich unauffällig verhalten, übersehen werden. Der gleiche Autor gab zur Erfassung der territorialen Saisonpopulation eine Beobachtungszeit von einer Stunde pro Revier an. Es empfiehlt sich jedoch eine Mindestbeobachtungszeit von zwei Stunden je Horstbaum (BRUNKEN *et al.* 2003). Während der Bebrütung der Eier können diese mitunter längere Zeit allein bleiben, dies wurde auch bei den Kamerabeobachtungen deutlich (siehe Kap. 7). Die Altvögel lassen demnach die Nester längere Zeit allein, halten sich aber zumeist in der Nähe des Nestes auf. Da die Rotmilane in der Vergangenheit immer mehr von den Waldrandbereichen ins Offenland gezogen sind (ORTLIEB 1995, NICOLAI/MAMMEN 2009) und seit kurzem auch in Siedlungen brüten, ist es nicht mehr

ausreichend die Waldränder nach Brutplätzen abzusuchen, da Brutpaare mittlerweile in allen geeigneten Bäumen gefunden werden können.

Auch die Erfassung der Reproduktion ist nicht immer ohne Komplikationen durchzuführen. Zunächst muss der Zeitpunkt für die Ermittlung der Jungvögel gewählt werden. Dies sollte möglichst kurz vor dem Ausfliegen Ende Juni/Anfang Juli erfolgen. Viele Daten hierzu stammen aus Jungvogelberingungen, die zumeist schon frühzeitig erfolgen. In der vorliegenden Untersuchung konnte Ende Juni wiederholt die Prädation durch Habichte (siehe Kap. 7) dokumentiert werden. Zu diesem Zeitpunkt sind die meisten Jungvögel bereits beringt und dem Erfasser entgeht dieser Verlust. Die Brutpaare werden demnach als erfolgreich notiert und es kommt zu späteren Berechnungsfehlern. Ausserdem werden bei Greifvogelberingungen häufig bekannte, also erfahrene Brutpaare aufgesucht, neue Paare werden so nicht mit in die Erhebung aufgenommen.

Das Erfassen der fast flüggen Jungvögel vom Boden aus, ist meist nur durch langes Beobachten möglich. Häufig werden nicht alle Jungvögel erfasst, da sich zu dem Zeitpunkt vielleicht nicht alle Jungvögel im Nest aufhalten, sondern bereits in den naheliegenden Bäumen sitzen oder aber der ein oder andere Jungvogel im Nest liegt und so nicht vom Beobachter gesehen werden kann. Daher empfiehlt es sich eine Fütterung abzuwarten, zu der Jungvögel, die bereits ausserhalb des Nestes sind, angefliegen kommen und sich die Jungvögel, die im Nest liegen, aufrichten. Bei der Beobachtung ist, wie bei allen Nestbeobachtungen, darauf zu achten, die Vögel aus einiger Distanz zum Horst zu beobachten, um sie nicht weiter zu stören.

5.3.3. Ausblick

In Niedersachsen sind laut einer landesweiten Bestandserfassung aus dem Jahr 2006 die Rotmilanbestände leicht rückläufig. Es wurden im gesamten Bundesland 900 BP gefunden, wobei sich die Verbreitung vor allem auf die südöstliche Landeshälfte konzentriert. Im Jahr 2000 wurden im Bundesland noch 1.050 BP erfasst (FRANZ/HORMANN 2003). Regional dagegen sind die Bestände nach KLEIN *et al.* (2009) unterschiedlich. Am nördlichen Harzrand, in den Niederungen von Elbe und Weser sowie im Bereich des Steinhuder Meers und Seeburger Sees sind diese stabil bis leicht zunehmend. In anderen Regionen dagegen sind die Zahlen leicht bis stark rückläufig (Braunschweig, Wolfsburg). Vor allem in Regionen mit Gewässeranteilen ist die Entwicklung stabiler, als in

hauptsächlich landwirtschaftlich geprägten Gebieten. Durch die Schließung der Mülldeponie 2002 in der Stadt Braunschweig zeigte sich ein Bestandsrückgang von 50%. Die Bestände des Rotmilans im Raum Hannover unterliegen ebenfalls starken Schwankungen (KLEIN *et al.* 2009). Auch PREIFFER (2009) gibt für den Raum Weimar zwischen 1985 und 2008 schwankende Reproduktionswerte an, die vor allem durch Wetter, Nahrungsangebot und anthropogene Störungen beeinflusst werden.

Nur für wenige Greifvogelarten ist über den Zeitraum von 1988 bis 2006 deutschlandweit ein eindeutiger Trend vorhanden, bei den meisten Arten wechseln sich Phasen mit aufsteigender und absteigender Entwicklung ab. Beim Rotmilan ist der Brutbestand deutschlandweit um ca. 35% gesunken, der größte Rückgang fand zwischen 1991 und 1997 statt, seitdem ist nur noch ein leichter Rückgang zu erkennen (MAMMEN/STUBBE 2009).

Hinzu kommt, dass Populationen natürlichen Schwankungen unterliegen können, die mit berücksichtigt werden müssen (MÜHLENBERG/SLOWIK 1997). Daher sollte mindestens über die Zeit einer Generationsfolge gemessen werden (KOSTRZEWA/SPEER 2001). Für die Forschung ist ein langfristiges Monitoring von Teilpopulationen die vorrangige Aufgabe, Reproduktionsraten sollten dabei unbedingt erfasst werden (BEZZEL 2010, KREUZIGER 2010). Die Entwicklung einer Population ist von vier wesentlichen Einflussfaktoren abhängig: Geburt und Mortalität, sowie Zuwanderung und Abwanderung (BEGON *et al.* 1997, BENNET/SAUNDERS 2010). Der momentane Rückgang einiger Populationen wird durch die abnehmende Reproduktionsrate bedingt (BEZZEL 2010). Diese kann durch Verluste von brutfähigen Vögeln im Brutgebiet oder Winterquartier, durch eine schlechte Nahrungsversorgung oder auch durch den Verlust von geeigneten Brutrevieren hervorgerufen werden (siehe Kap. 3, Gefährdungsursachen). Zudem sterben gerade in den ersten Lebensjahren die meisten Vögel, noch bevor sie in das fortpflanzungsfähige Alter kommen (vgl. NEWTON 1992). Und nicht alle Vögel die sich fortpflanzen könnten, tun dies auch. Das kann zum Ansteigen des Nichtbrüteranteils in den Regionen führen und zum gleichzeitigen Absinken der Reproduktionsraten. In Kartierungen werden Nichtbrüter, die umherstreifen oder ein Revier besetzen, nur selten erfasst. Dies liegt an der Schwierigkeit der Beobachtung, da diese nicht an ein Nest gebunden sind. Daher werden meist nur die Brutpaare erfasst, durch die später die Reproduktionswerte ermittelt und somit Aussagen über die mögliche Populationsentwicklung getroffen werden können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Brutpaardichten und Reproduktionswerte nur in ausreichend großen Untersuchungsflächen über einen längeren Zeitraum mit gleicher Methodik erfasst werden sollten. Die Dichten dienen vor allem der Abschätzung der Entwicklung in dem jeweiligen Untersuchungsgebiet, wobei die Reproduktionswerte, wie Fortpflanzungsziffer und Brutgröße, auch dem Vergleich von Populationen in unterschiedlichen Regionen des Verbreitungsareals dienen. Anhand dieser kann eine vorsichtige Einschätzung der Bestandsentwicklung erfolgen, wobei immer auch andere Umweltparameter mit in die Betrachtung einfließen müssen.

Bislang sind die Daten aus dem Vogelschutzgebiet noch nicht umfangreich genug, um Populationsentwicklungen auf längere Sicht abschätzen zu können. Anhand der ermittelten Werte lässt sich jedoch ein derzeit stabiler Bestand erkennen auch wenn sich niedersachsenweit ein eher ungünstiger Erhaltungszustand ergibt (KLEIN *et al.* 2009). Die Siedlungsdichte lag im Unteren Eichsfeld oftmals über denen vergleichbarer Gebiete. Jedoch muss sich die Reproduktion zukünftig verbessern, um einen langfristig stabilen Bestand zu garantieren.

Tabelle 4 Fortpflanzungsziffern (FPFZ) und Brutgrößen (BRGR) in Deutschland. Die Tabelle stellt die aus der Literatur und eigener Untersuchungen (kursiv) ermittelten FPFZ (Fortpflanzungsziffern) und BRGR (Brutgrößen) in verschiedenen Untersuchungszeiträumen und Regionen dar. Chronologisch geordnet.

Region	Erfassungszeitraum	FPFZ	BRGR	Quelle
Mecklenburg			2,1	Pflugbeil 1954: zitiert in MOUGEOT/BRETAGNOLLE (2006)
Waldinsel Hakel	1957-67	1,70	2,2	WEBER/KRATZSCH (2006)
Hildesheim			2,3	Trillmich 1969: zitiert in MOUGEOT/BRETAGNOLLE (2006)
Souabe	1960-69	1,7		Bauer/Bezzel 1971: zitiert in MOUGEOT/BRETAGNOLLE (2006)
Saaleaue			2,3	Koop 1971: zitiert in MOUGEOT/BRETAGNOLLE (2006)
Nordharz			2,2	Haensel/König 1974: zitiert in MOUGEOT/BRETAGNOLLE (2006)
Kyffhäusergebirge			2,5	Grimm 1975: zitiert in MOUGEOT/BRETAGNOLLE (2006)
Nordrhein-Westfalen	1972-1995	1,64		GUTHMANN (1997)
Schleswig Holstein	1974-75	1,7		Gensbol 2005: zitiert in MOUGEOT/BRETAGNOLLE (2006)
Rheintal	1974-75	2,2		Gensbol 2005: zitiert in MOUGEOT/BRETAGNOLLE (2006)
Brandenburg	1974-75	2,0		Gensbol 2005: zitiert in MOUGEOT/BRETAGNOLLE (2006)
Nordhessen	1975-1986	1,44		SCHNEIDER <i>et al.</i> (1987)
Brandenburg	1976-1998	1,87		ALTENKAMP/LOHMANN (2001)
Waldinsel Hakel	1978- 1990	1,12	1,81	WEBER/KRATZSCH (2006)
Saale-Holzland-Kreis	1982-1999	1,76		DECHANT (2000)
Mansfeld-Harzgeroder Land			1,7	Traue 1978: zitiert in MOUGEOT/BRETAGNOLLE (2006)
Nordöstliches Harzvorland	1985-1997	1,09		WEBER/STUBBE (2000)
Ostdeutschland	1988	1,8	2,31	Stubbe/Gedeon 1989: zitiert in MOUGEOT/BRETAGNOLLE (2006)
Südosstsaarland	1997-1998		2,2	BOS (2000)
Nordhessen	2007	1,5		GELPKE/STÜBING (2009)
Kreis Weimar (Thüringen)	1985-1999	1,73		PFEIFFER (1995)
Waldinsel Hakel (Sachsen-Anhalt)	1991-2006	0,92	1,59	WEBER/KRATZSCH (2006)
Waldinsel Huy (Sachsen-Anhalt)	2002-2006	1,43	2,05	WEBER/KRATZSCH (2006)
Waldinsel Hohes Holz (Sachsen-Anhalt)	2003-2006	1,55	1,96	WEBER/KRATZSCH (2006)
Hakelumland (Sachsen-Anhalt)	2002-2006	1,08	1,88	WEBER <i>et al.</i> (2009)
Selke-Bode-Aue (Sachsen-Anhalt)	2002/2004-2006	1,04	2,09	WEBER/KRATZSCH (2006)
Vogelschutzgebiet V19	2008	0,44	1,16	
Vogelschutzgebiet V19	2010	1,37	1,7	
Vogelschutzgebiet V19	2011	1,12	2,0	
Vogelschutzgebiet V19	2012	1,15	2,0	

6. Habitatnutzung des Rotmilans

6.1 Methoden

Die Untersuchung, in welchem Maße die Rotmilane welche Flächen für ihre Nahrungssuche nutzen, wurde von 2010 bis 2012 in umfangreichem Maße durchgeführt. Alle Beobachtungen wurden mit Hilfe von Fernglas, Stoppuhr und Diktiergerät durchgeführt.

Zur Untersuchung der Habitatnutzung gehörten die folgenden Beobachtungseinheiten:

- Suchflüge und Nahrungsaufnahmen über Landschaftsausschnitten
- Suchflüge und Nahrungsaufnahmen über Ortschaften
- Suchflüge und Nahrungsaufnahmen während der Mahd, der Nachbearbeitungen und der Folgebeobachtungen auf verschiedenen und unterschiedlich bewirtschafteten Grünlandflächen
- Im Jahr 2011 wurden zudem Entsorgungsanlagen beobachtet
- Bei den Nahrungsaufnahmen wurden nur Wirbeltiere gewertet

Die Rohdaten zu den Beobachtungen finden sich im Anhang (Tab. 2.1 bis 2.12).

6.1.1 Landschaftsausschnitte

Um zu untersuchen, welche Flächentypen von den Rotmilanen während der Brutzeit in der Nähe der Brutreviere genutzt werden, wurden in den Jahren 2010 bis 2012 verschiedene Landschaftsausschnitte beobachtet (Tab. 5).

Diese Landschaftsausschnitte konnten verschiedene Flächentypen wie Getreide, Raps, Blühstreifen, Brache, Gehölze, Grünland, Mais (gleichzusetzen mit Acker), Rüben, Wasser und „Sonstiges“ enthalten. Diese Flächen wurden im Gelände kartiert. Zudem lagen die ausgewählten Landschaftsausschnitte in der Nähe von besetzten Rotmilanrevieren.

Bei der Beobachtung von Landschaftsausschnitten sollte geklärt werden, über welchen Flächen die Rotmilane nach Nahrung suchen. Gibt es hier Bevorzugungen von bestimmten Flächentypen? Auf welchen Flächentypen können Nahrungsaufnahmen beobachtet werden?

Rotmilane suchen ihre Nahrung im Suchflug. Sie überfliegen dabei große Gebiete ihres Reviers in einer Höhe von ca. 1-40 Metern (HILLE 1995). Für die Erfassung, ob ein Rotmilan auf der Suche nach Nahrung ist, wurde hier eine Höhe von maximal 50 Metern

angenommen. Schnelle Flüge, direkt zum Horst oder mit anschließender Landung auf Ruheplätzen, wurden nicht als Nahrungssuchflüge gewertet.

Wurde während der Beobachtung Nahrung vom Boden aufgenommen, wurde dies anschließend als Nahrungsaufnahme gewertet.

Befanden sich während der Beobachtungszeit mehrere Rotmilane über dem Landschaftsausschnitt, wurde nur einer der Milane ausgewählt und weiter beobachtet.

Ein Beobachtungsintervall betrug jeweils 90 Minuten. Pro Landschaftsausschnitt gab es sechs bis elf Beobachtungsintervalle, die möglichst gleichförmig vormittags, mittags und nachmittags verteilt wurden. Als Beobachtungszeitraum wurde die Zeit des erhöhten Bedarfs an Nahrung (April bis Juli) gewählt. Im Mittel waren die einzelnen Flächen in den drei Jahren 66 ha groß. Im Laufe der Untersuchung konnte die Beobachtungszeit von 82,5 Stunden (2010), über 99 Stunden (2011) bis 160,5 Stunden (2012) gesteigert werden. Ausgewertet wurde die Suchflugzeit über den Flächentypen in Sekunden Suchflugzeit je Hektar je Beobachtungsstunde [$s/(ha \cdot h)$] um die einzelnen Landschaftsausschnitte aufgrund ihrer Größenunterschiede besser miteinander vergleichen zu können.

Unter den Landschaftsausschnitten befand sich jeweils der Seeburger See als besondere Untersuchungseinheit. Es handelt sich dabei um den größten See im Untersuchungsgebiet, mit ca. 80 ha Fläche. Dieser wurde nur auf Anwesenheit nahrungssuchender Rotmilane, sowie Nahrungsaufnahmen hin, beobachtet. Zur Untersuchungsfläche des Seeburger Sees zählten der Wasserkörper, der Uferbereich mit Seerosenfeldern sowie der Schilfbereich.

Um eine Bevorzugung oder Meidung der Flächentypen zu bestimmen, wurde der Präferenzindex (I) berechnet. Bei einem Wert <1 wurde der Flächentyp gemieden, bei einem $I > 1$, wurde der Flächentyp bevorzugt. Eine statistische Überprüfung erfolgte mittels χ^2 -Test.

2010 begannen die Aufnahmen am 04. Mai und endeten am 09. August.

Für die Beobachtungen wurden fünf verschiedene Gebiete ausgewählt sowie der Seeburger See. Die einzelnen Ausschnitte wurden dann an acht Terminen, je nach Überschaubarkeit von einem oder mehreren Punkten aus beobachtet. Insgesamt wurden so 82,5 Stunden dokumentiert. Die mittlere Größe der Landschaftsausschnitte betrug 76,45 ha.

2011 wurden insgesamt neun Landschaftsausschnitte vom 24. Mai bis zum 28. Juni in sechs bis zwölf Beobachtungsblöcken dokumentiert. Die mittlere Flächengröße betrug

66,02 ha. Insgesamt wurden 99 Beobachtungsstunden aufgewendet, um die Nahrungssuche der Rotmilane über den unterschiedlichen Flächentypen.

2012 wurden 15 Landschaftsausschnitte dokumentiert. Die Beobachtung begann am 25. April und endete am 02. Juli. Die einzelnen Ausschnitte wurden 6 bis 11-mal jeweils 90 Minuten beobachtet. Die durchschnittliche Flächengröße betrug 56,11 ha und der Beobachtungsaufwand 160,5 Stunden.

Tabelle 5 Landschaftsausschnitte 2010-2012. Aufgeführt sind die erfassten Landschaftsausschnitte in den Jahren 2010 bis 2012. Eine genaue Aufstellung der Beobachtung der Flächen findet sich im Anhang.

	2010	2011	2012
Anzahl der Landschaftsausschnitte (inklusive Seeburger See)	6	9	15
Beobachtungsintervalle	90 Minuten	90 Minuten	90 Minuten
Flächentypen innerhalb der Landschaftsausschnitte	Getreide, Raps, Grünland, vegetationsfreier Acker, "Sonstige"	Getreide, Raps, Acker, Grünland	Getreide, Raps, Blühstreifen, Brache, Gehölze, Grünland, Mais, Rüben, Wasser, "Sonstige"
Beobachtungszeitraum	Mai bis August	Mai bis Juni	April bis Juli
Beobachtungsumfang	8 Beobachtungsböcke je Landschaftsausschnitt	6 bis 12 Beobachtungsböcke je Landschaftsausschnitt	6 bis 11 Beobachtungsböcke je Landschaftsausschnitt
Beobachtungsstunden	82,5	99	160,5
Mittlere Größe der Landschaftsausschnitte (inkl. See)	76,45 ha	66,02 ha	56,11 ha
Hilfsmittel für die Beobachtung	Fernglas, Diktiergerät, Stoppuhr	Fernglas, Diktiergerät, Stoppuhr	Fernglas, Diktiergerät, Stoppuhr
Einheit der Beobachtungsdaten	s/(ha * h)	s/(ha * h)	s/(ha * h)
Erfassung von Nahrungsaufnahmen	ja	ja	ja

6.1.2 Ortschaften

Da Rotmilane auch Ortschaften für die Suche nach Nahrung in Form von Abfällen (Schlachtabfälle), Aas (Straßenopfer) oder lebenden Tieren nutzen (AEBISCHER 2009, CARTER 2001, ORTLIEB 1995, WALZ 2005, WASMUND 2010), wurden verschiedene Dörfer im Vogelschutzgebiet mit Nähe zu besetzten Revieren beobachtet, um zu klären, ob die

Rotmilane in diesen Ortschaften zusätzlich Nahrung für die Versorgung ihrer Jungvögel suchen.

In den Jahren 2010 bis 2012 wurden verschiedene Ortschaften ausgewählt und an sechs Terminen je Ort, zu unterschiedlichen Tageszeiten, in 90-Minuten-Blöcken beobachtet. Ausgewertet wurde die Suchflugzeit über dem Ort in Sekunden Suchflugzeit je Hektar und Beobachtungsstunde [$s/(ha \cdot h)$]. Die durchschnittliche Größe der Ortschaften betrug 38,3 ha. Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich von April bis August.

2010 wurden zwischen dem 10. Mai und 24. August sechs Ortschaften an jeweils sechs Terminen 90 Minuten lang beobachtet und nach Nahrung suchende bzw. Nahrung aufnehmende Rotmilane notiert. Insgesamt wurden 54 Beobachtungsstunden aufgenommen. Die mittlere Größe der Orte betrug 41,5 ha.

2011 wurden acht Ortschaften zwischen dem 25. Mai und 21. Juni an sechs Terminen jeweils 90 Minuten lang beobachtet. Insgesamt wurden so 72 Stunden erfasst. Die mittlere Größe der Ortschaften betrug 42,4 ha.

2012 wurden acht Orte an sechs Terminen zwischen dem 17. April und 10. Juli beobachtet. So wurden insgesamt 72 Stunden dokumentiert. Die mittlere Größe der Ortschaften betrug 31 ha.

6.1.3 Grünland

Bei der Beobachtung von Grünlandflächen („normales Grünland“, Luzerne bzw. Rotmilanflächen) wurde die Mahd („normale“ Mahd, ab 2012 zusätzlich: Streifenmahd, ab 2011 zusätzlich: Staffelmahd) beobachtet und nach Nahrung suchende Rotmilane dokumentiert.

Die „normale Mahd“ beschreibt die flächendeckende Mahd einer Grünlandfläche. Streifen- und Staffelmahd wurden als Varianten für die bestehende Agrarumweltmaßnahme für Rotmilane erprobt. Die Streifenmahd unterscheidet sich von der „normalen Mahd“ dadurch, dass Streifen in Mähwerkbreite in die Grünlandfläche gemäht wurden. Hintergrund ist der Gedanke, nicht die komplette Deckung für Kleinsäuger zu zerstören, so dass diese länger auf der Fläche bleiben und so für den Rotmilan verfügbar sind. Untersuchungen von KOCH (2010) haben gezeigt, dass Flächen mit geringer Deckung unattraktiv für Kleinsäuger sind und somit vor allem der Mahdvorgang potentielle Beute für den Rotmilan verspricht.

Bei der Staffelmahd wurden die Flächen 8-mal in den Monaten der Jungenaufzucht der Rotmilane gemäht, wöchentlich einmal in den Monaten Mai und Juni. Dadurch sollte die Fläche regelmäßig für Milane nutzbar sein. Hierbei wurde die Frischfuttermahd für Vieh nachgestellt. Bei jedem Mahdvorgang wurde ein Viertel der Fläche geschnitten, so dass in zwei Monaten die gesamte Fläche zweimal vollständig gemäht wurde.

Nach der Mahd wurden außerdem die Nachbearbeitungen (Wenden des Schnittguts, Pressen, Abfahren des Schnittguts) beobachtet. Um die Frage nach der Dauer der Nutzung zu klären, wurden sogenannte Folgebeobachtungen (n=5) aufgenommen. Wie intensiv nutzen die Rotmilane Mahdereignisse? Wie lange nach der Mahd bleibt eine Fläche interessant und lohnend für die Rotmilane? Können die Rotmilane auch Tage nach der Mahd noch Aas oder lebende Beute wie Kleinsäuger, die nun weniger Deckung zur Verfügung haben, finden? Auch bei den Folgebeobachtungen wurden Nahrungsaufnahmen gesondert aufgenommen.

In den drei Untersuchungsjahren wurden jeweils zwischen 23 und 41 Grünlandflächen während der Mahd beobachtet. Aufnahmezeitraum war hier von Mai bis Juli. Jede Fläche wurde 90 Minuten lang beobachtet. Da oftmals mehr als ein Rotmilan anwesend war, wurde die Anwesenheit der Rotmilane in Minutentaktung aufgenommen. Dazu wurden jede Minute die anwesenden Rotmilane über der Mahdfläche gezählt. Die Nachbearbeitungen und Folgebeobachtungen wurden nicht in Minutentaktung sondern, wie bei den Landschaftsauschnitten und Ortschaften, die tatsächlichen Suchflugsekunden einzelner Rotmilane notiert. In beiden Fällen wurden die Suchflugzeiten in Sekunden je Hektar und Beobachtungsstunde [$s/(ha \cdot h)$] umgerechnet.

2010 wurden von Mitte Mai bis Mitte Juli 23 Wiesen aufgenommen. 17 dieser Grünlandflächen wurden während der Mahd beobachtet und 13 dieser Flächen auch an fünf Folgetagen danach. Sechs Flächen wurden während der Nachbearbeitungen beobachtet. Insgesamt wurden so 132 Stunden dokumentiert. Die mittlere Größe der Grünlandflächen betrug 2,82 ha. Zu den Grünlandtypen gehörten 2010 nur „normale Grünlandflächen“, die jeweils flächendeckend an einem Termin gemäht wurden.

2011 wurden insgesamt 40 Grünlandflächen von Mai bis Juli beobachtet. 47-mal konnte die Mahd dokumentiert werden (1. und 2. Schnitt). So wurden insgesamt 279 Stunden aufgenommen. Auf elf Grünlandflächen wurden ein bis zwei Nachbearbeitungen beobachtet. Auf 22 Flächen wurden jeweils fünf Folgebeobachtungen dokumentiert. Die mittlere Größe der Flächen betrug 2,41 ha. Zu den Grünlandtypen gehörten 2011 auch

Luzerneflächen (ab 2012 als Rotmilanflächen bezeichnet), die vom Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz gefördert wurden. Eine weitere Maßnahme, die in dem Jahr erprobt wurde, war die Staffelmahd, welche auf „normalem Grünland“ (21 Flächen) und Luzerneflächen (19 Flächen) durchgeführt wurde.

2012 wurden zwischen Mai und Juli insgesamt 41 Grünlandflächen, darunter „normales Grünland“ und Rotmilanflächen beobachtet. Nachbearbeitungen wurden in diesem Jahr nicht aufgenommen. 35 Flächen wurden während der Mahd und 37 Flächen während der Folgebeobachtungen (jeweils 5 Termine) beobachtet. Insgesamt wurden 330 Stunden dokumentiert. Die mittlere Flächengröße betrug 2,38 ha.

In dem Jahr 2012 wurde zusätzlich zur Staffelmahd die Streifenmahd auf einigen Flächen erprobt.

6.1.4 Entsorgungsanlagen

Im Jahr 2011 wurde die Nutzung von Entsorgungsanlagen untersucht. Dazu wurden drei unterschiedliche Anlagen beobachtet. Von Juni bis Juli wurden die drei Entsorgungsanlagen jeweils 6-mal aufgesucht und Rotmilane, die dort nach Nahrung suchten, dokumentiert. In den Anlagen in Dransfeld und Duderstadt wurden im Jahr der Untersuchung regelmäßig große Mengen an kompostierbarem Abfall angeliefert. In Deiderode fand ab 2005 keine Ablagerung von Abfall mehr statt. Es handelt sich hierbei um eine mechanische Abfallbehandlungsanlage (SCHMIDT 2012). Alle drei Anlagen befanden sich außerhalb des Untersuchungsgebietes. Zwei der Entsorgungsanlagen hatten zu allen Seiten hin offene Hallen, welche somit für den Rotmilan zugänglich waren. Eine Halle (Deiderode) war von drei Seiten geschlossen, so dass der Rotmilan diese nicht zur Suche nutzen konnte. Es wurde unterschieden zwischen Suchflügen auf der Freifläche des Geländes und Suchflügen unter dem Dach. Ein Beobachtungsblock dauerte 90 Minuten. Dies ergab eine Gesamtbeobachtungszeit von 27 Stunden.

In diesem Teil der Untersuchung sollte geklärt werden, in welchem Maße Rotmilane noch vorhandene Entsorgungsanlagen für die Nahrungssuche nutzen.

Tabelle 6 Flächengrößen der Entsorgungsanlagen Dransfeld, Duderstadt, Deiderode 2011. * = Die Halle in Deiderode war auf drei Seiten geschlossen und somit nicht vom Rotmilan nutzbar.

Entsorgungsanlage	Fläche [ha]	Fläche unter Dach [ha]
Dransfeld	7,2	0,8
Duderstadt (Breitenberg)	7,2	0,8
Deiderode	38,5	1,5 *

6.2 Ergebnisse

6.2.1 Nutzung der Landschaftsausschnitte

Die einzelnen Landschaftsausschnitte wurden in den drei Jahren unterschiedlich stark frequentiert. Erkennbar ist eine starke Nutzung des Seeburger Sees in allen Jahren. Innerhalb der Ausschnitte wurden Flächen mit hoher Vegetation, wie Getreide und Raps, in Relation zu ihren Flächenanteilen gemieden. Grünland dagegen wurde in jedem Jahr bevorzugt zur Nahrungssuche genutzt.

2010

An jeweils 8 Terminen wurden 6 Landschaftsausschnitte (inklusive See) 80,5 Stunden beobachtet. Die dokumentierte Suchflugzeit während dieser Beobachtungen betrug 20.316 Sekunden. Das entsprach 7,01% der Untersuchungszeit. Die mittlere Suchflugzeit betrug über den Landschaftsausschnitten $2,63 \pm 3,55$ s/(ha^{*}h). Signifikante Unterschiede gab es zwischen den Beobachtungen am Seeanger und an der Struth (M-W-U-Test, $p=0,001802$) sowie zwischen Seeanger und Seeburger See (M-W-U-Test, $p=0,001802$). Die Beobachtungen an der Struth und am Seeburger See hatten zu allen anderen Flächen signifikante Unterschiede (s. Anhang Tab. 3.1)

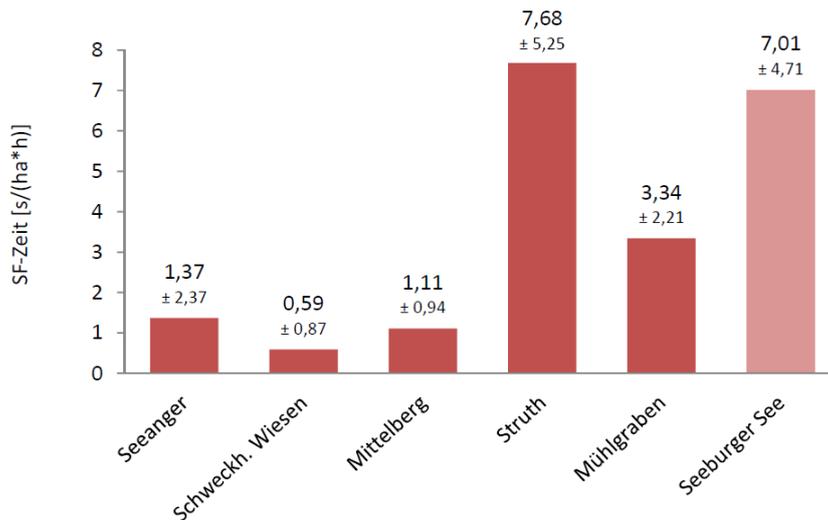


Abbildung 10 Suchflugzeiten aller Landschaftsausschnitte 2010. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h]. Suchflugzeit = 20.316 s.

2011

Insgesamt wurden 9 Landschaftsausschnitte (inklusive See) über 99 Stunden beobachtet. Hierbei konnten 21.130 Sekunden Suchflugzeit von Rotmilanen dokumentiert werden. Dies entsprach 5,92% der Beobachtungszeit. Die mittlere Suchflugzeit über den Landschaftsausschnitten betrug $2,87 \pm 4,63$ s/(ha*h). Die Suchflugzeiten je Hektar je Beobachtungsstunde am Seeanger unterschieden sich signifikant zu denen in Weißenborn (M-W-U-Test, $p=0,016364$), in Seulingen (M-W-U-Test, $p=0,031151$), in Nesselröden (M-W-U-Test, $p=0,005482$), in Germershausen (M-W-U-Test, $p=0,016871$) und denen in Wollbrandshausen (M-W-U-Test, $p=0,000780$). Weitere signifikante Unterschiede können der Tab. 3.2 im Anhang entnommen werden.

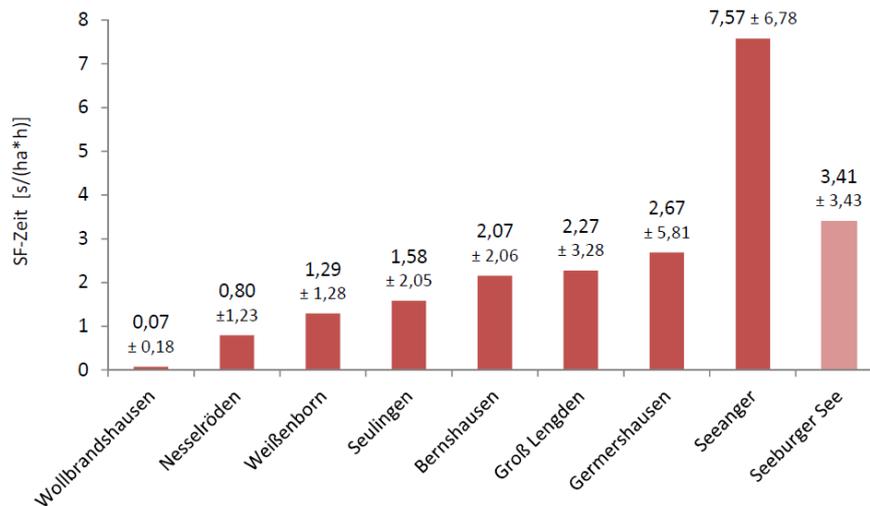


Abbildung 11 Suchflugzeiten aller Landschaftsausschnitte 2011. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h]. Weißenborn = Struth. Suchflugzeit = 21.130 s.

2012

Insgesamt wurden 15 Landschaftsausschnitte (inklusive See) über 160,5 Stunden beobachtet. Hier konnten 23.392 Sekunden Suchflugzeit erfasst werden, was 4% der Beobachtungszeit entsprach. Die mittlere Suchflugzeit über den Landschaftsausschnitten betrug $2,21 \pm 1,37$ s/(ha*h). Am häufigsten genutzt wurde der Landschaftsausschnitt Seeanger ($4,93 \pm 5,72$ s/(ha*h)) gefolgt vom Seeburger See ($4,92 \pm 3,24$ s/(ha*h)) und Weißenborn ($4,67 \pm 7,95$ s/(ha*h)). Die geringste Nutzung wurde im Landschaftsausschnitt in Bernshausen mit $0,17 \pm 0,27$ s/(ha*h) Suchflugzeit dokumentiert.

Signifikante Unterschiede in den Suchflugzeiten je Hektar je Beobachtungsstunde gab es vor allem zwischen Bernshausen und Gieboldehausen (M-W-U-Test, $p=0,015322$), Groß Lengden (M-W-U-Test, $p=0,037942$), Landolfshausen (M-W-U-Test, $p=0,009675$), Seeanger (M-W-U-Test, $p=0,040706$), Seulingen I (M-W-U-Test, $p=0,004337$), Seulingen II (M-W-U-Test, $p=0,024993$), Wollbrandshausen II (M-W-U-Test, $p=0,010034$) und Seeburger See ($p=0,001014$). Der Seeburger See unterschied sich in vielen Fällen signifikant von den anderen Beobachtungen. Die Daten können der Tab. 3.3 im Anhang entnommen werden.

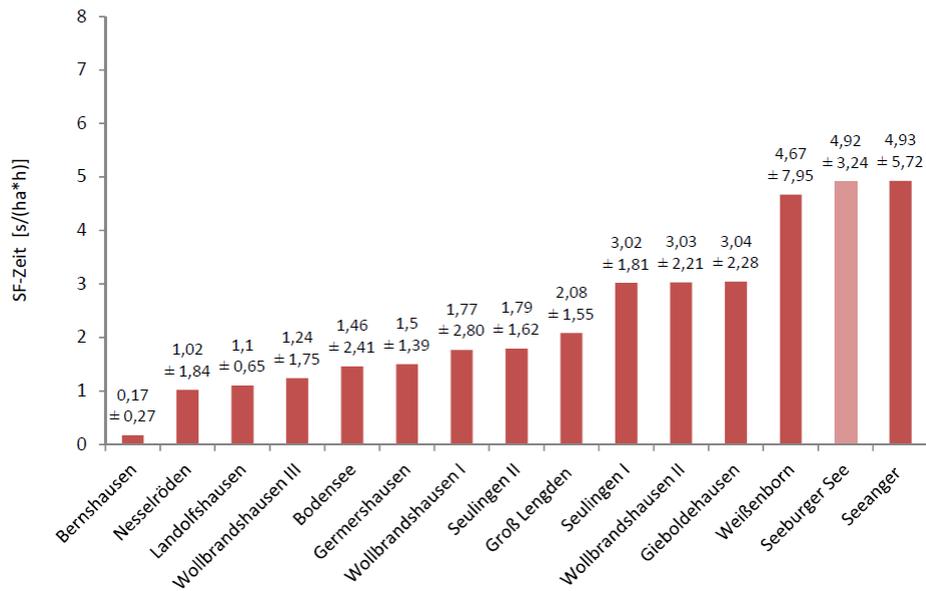


Abbildung 12 Suchflugzeiten aller Landschaftsausschnitte 2012. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h]. Suchflugzeit = 23.392 s.

Nutzung der Flächentypen innerhalb der Landschaftsausschnitte

2010

Die Gesamtfläche der Landschaftsausschnitte betrug 2010 insgesamt 367,49 ha. 181,38 ha davon waren Getreide (49,36%). Der Anteil Suchflüge über Getreide lag bei 29,37% von insgesamt 12.590 Sekunden. Dieser Flächentyp wurde signifikant gemieden (χ^2 : $p=0,001109$; $I < 1$). Raps machte insgesamt 17,08% der Gesamtfläche aus. Hier wurden 9,06% der Suchflüge dokumentiert. Auch Raps wurde im Vergleich zum Gesamtflächenanteil gemieden (χ^2 : $p=0,008272$; $I < 1$).

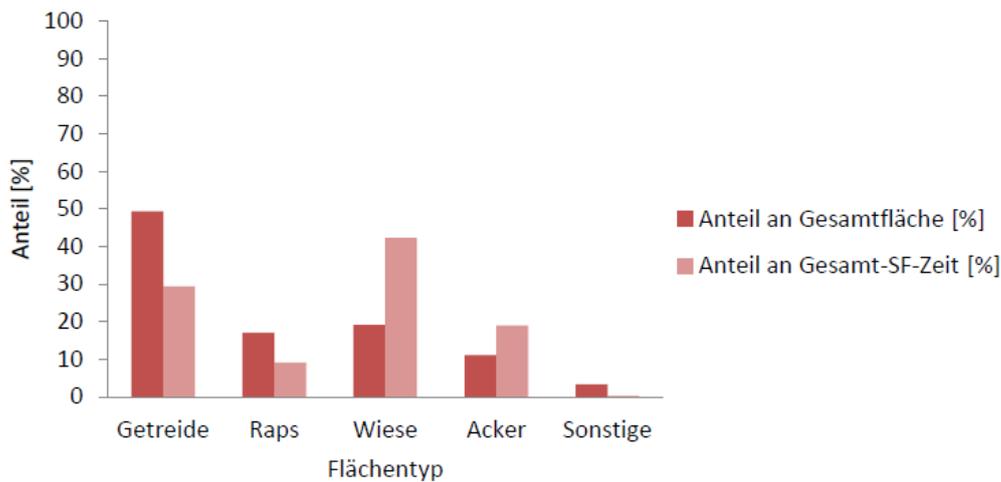


Abbildung 13 Nutzung der Flächentypen aller 5 Landschaftsausschnitte im Jahr 2010. Dargestellt sind der prozentuale Anteil der Flächentypen an der Gesamtfläche und der Anteil an der Gesamtsuchflugzeit [%]. Acker = Mais oder Rüben.

Grünland (Wiese) nahm 19,15% der Gesamtfläche ein. Hier wurden 42,28% der Suchflüge während der Beobachtungen der Landschaftsausschnitte erfasst. Ackerflächen (Mais, Rüben) waren mit 11,09% vertreten und hier konnten 18,99% der Suchflüge beobachtet werden. Die Nutzung dieser beiden Flächentypen (signifikante Bevorzugung von Grünland: χ^2 : $p=0,000000$; Grünland $I > 1$; Raps $I > 1$) war überproportional zu ihrer Fläche. „Sonstige“ Flächen waren nur in geringem Maße (3,32%) vorhanden und wurden nur zu 0,27% genutzt (χ^2 : $p=0,033924$; $I < 1$).

2011

Betrachtet man die einzelnen Flächentypen der beobachteten Landschaftsausschnitte, so hebt sich die Nutzung von Getreide, welches einen Anteil von 53% an der Gesamtfläche ausmachte, ab. Die Nutzung lag hier bei 33% der Suchflüge ($I < 1$). Ebenso stark frequentiert wurden Ackerflächen mit 33%, wobei der Anteil der Ackerflächen bei 11% lag ($I > 1$). Danach wurden am häufigsten Grünlandflächen mit 17% Suchflugzeit und einen Anteil von 16% an der Gesamtfläche genutzt ($I > 1$), gefolgt von Raps mit 10% der Suchflugbeobachtungen und einem Anteil von 19% an der Gesamtfläche ($I < 1$). Schlusslicht waren die Gewässerflächen mit 7% Nutzung und 1% Flächenanteil ($I > 1$). Diese wurden jedoch überdurchschnittlich stark genutzt. Auch Ackerflächen wurden bezogen auf ihren Flächenanteil stark genutzt. Eine statistische Analyse (χ^2 -Test) war nicht

möglich, da die im Rahmen der Masterarbeit gesammelten Rohdaten nicht verfügbar waren.

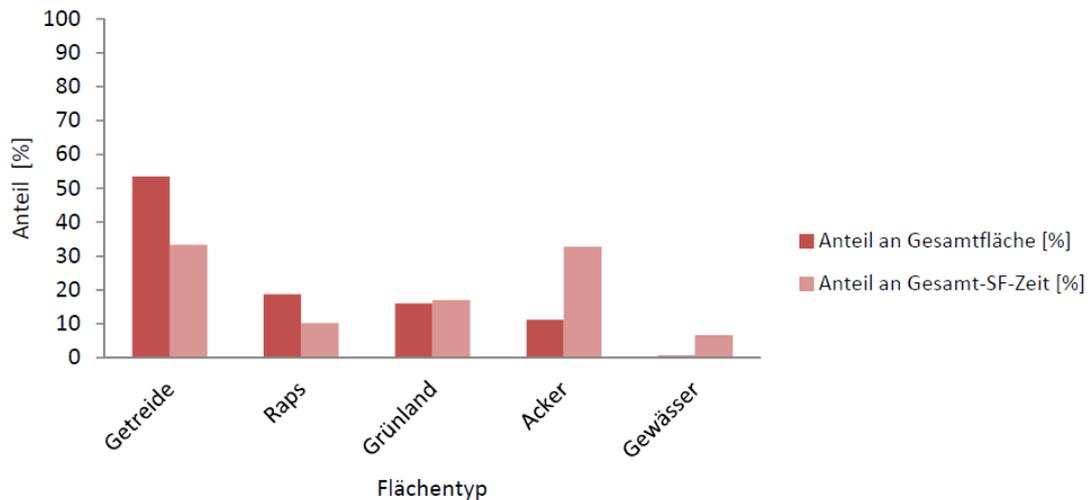


Abbildung 14 Nutzung der Flächentypen aller 5 Landschaftsausschnitte im Jahr 2011. Dargestellt sind der prozentuale Anteil der Flächentypen an der Gesamtfläche und der Anteil an der Gesamtsuchflugzeit [%]. Acker = Mais oder Rüben.

2012

Innerhalb der untersuchten Landschaftsausschnitte wurde der Flächentyp Grünland am stärksten frequentiert (30,18% SF-Zeit). Dieser Flächentyp wurde verglichen mit seiner Größe (17,40%) überdurchschnittlich stark zur Nahrungssuche genutzt (χ^2 : $p=0,000001$; $I>1$). Weiterhin bevorzugt wurden Rüben (χ^2 : $p=0,009176$; $I>1$), Gehölze ($I>1$), Blühstreifen ($I>1$) und Sonstiges ($I>1$). Den größten Flächenanteil hatte Getreide mit 48,57%, wurde aber nur mit 28,87% genutzt (χ^2 : $p=0,000042$; $I<1$). Auch Raps wurde gemieden, mit einem Flächenanteil von 10,61% und einer Nutzung von 4,95% (χ^2 : $p=0,034900$; $I<1$).

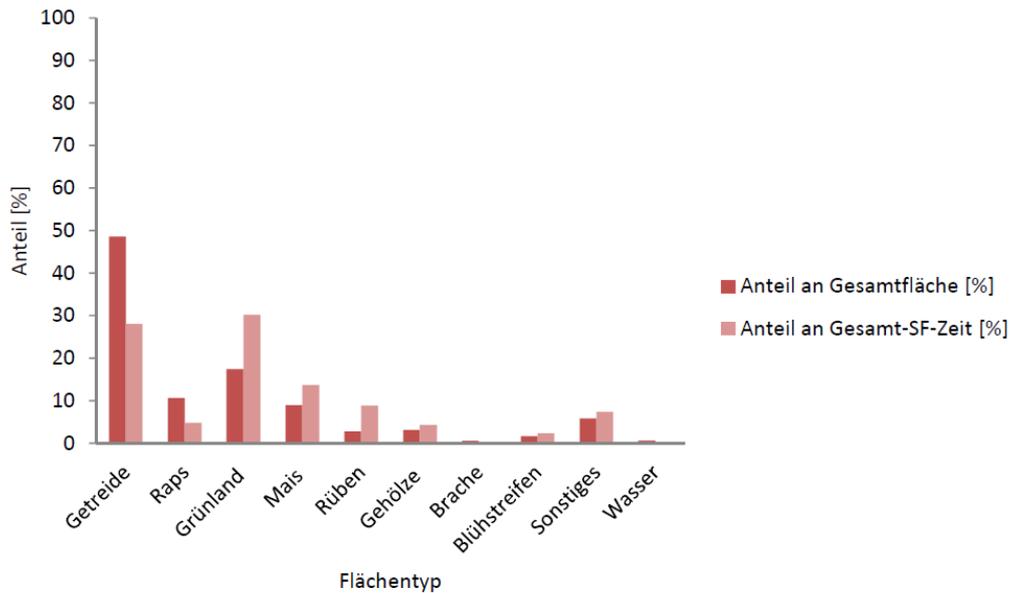


Abbildung 15 Nutzung der Flächentypen aller 13 Landschaftsausschnitte im Jahr 2012. Dargestellt sind der prozentuale Anteil der Flächentypen an der Gesamtfläche und der Anteil an der Gesamtsuchflugzeit [%]. Mais = Acker.

6.2.2 Nutzung der Ortschaften

Die untersuchten Ortschaften zeigten eine unterschiedliche Nutzung in den einzelnen Jahren.

2010

Insgesamt wurden 6 Ortschaften an 6 Terminen je Ort 54 Stunden lang beobachtet. Dabei konnten 15.300 Sekunden Suchflugzeit der Rotmilane erfasst werden. Das waren 7,89% der Beobachtungszeit. Der Mittelwert der Suchflugzeit betrug $6,70 \pm 6,26$ s/(ha*^{*}h). Am häufigsten wurde der Ort Seeburg ($13,24 \pm 6,87$ s/(ha*^{*}h)) aufgesucht (Abb. 16). Die Suchflüge pro Hektar und Beobachtungsstunde unterschieden sich signifikant zwischen Seeburg und Landolfshausen (M-W-U-Test, $p=0,030640$), Seeburg und Seulingen (M-W-U-Test, $p=0,005075$) sowie Seeburg und Kerstlingerode (M-W-U-Test, $p=0,043827$).

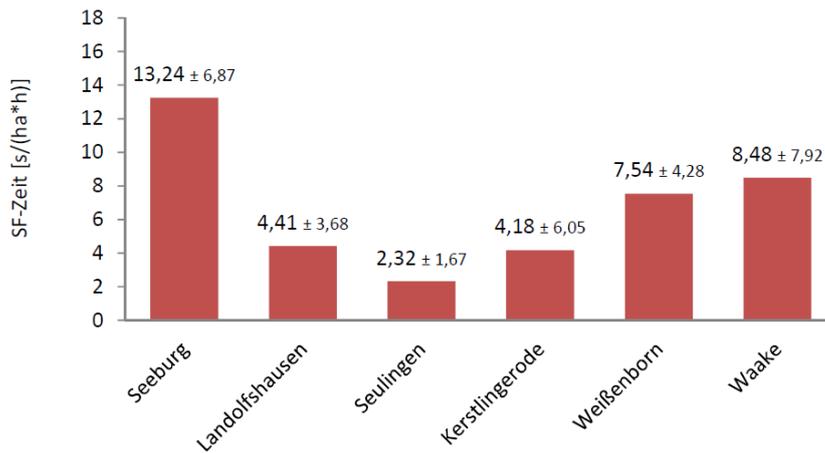


Abbildung 16 Suchflugzeiten über den einzelnen Ortschaften 2010. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h].

2011

In diesem Untersuchungsjahr wurden insgesamt 8 Ortschaften 72 Stunden beobachtet und Suchflüge von 12.935 Sekunden (5% von der Beobachtungszeit) erfasst.

Der Mittelwert der Suchflugzeit betrug über den Ortschaften $4,33 \pm 7,77$ s/(ha*h). Am häufigsten wurde der Ort Rollshausen aufgesucht ($17,04 \pm 15,46$ s/(ha*h)) (Abb. 17). Die Ortschaft Rollshausen unterschied sich in 6 von 7 Fällen signifikant von den anderen Ortschaften. Die Daten können dem Anhang Tab. 3.5 entnommen werden.

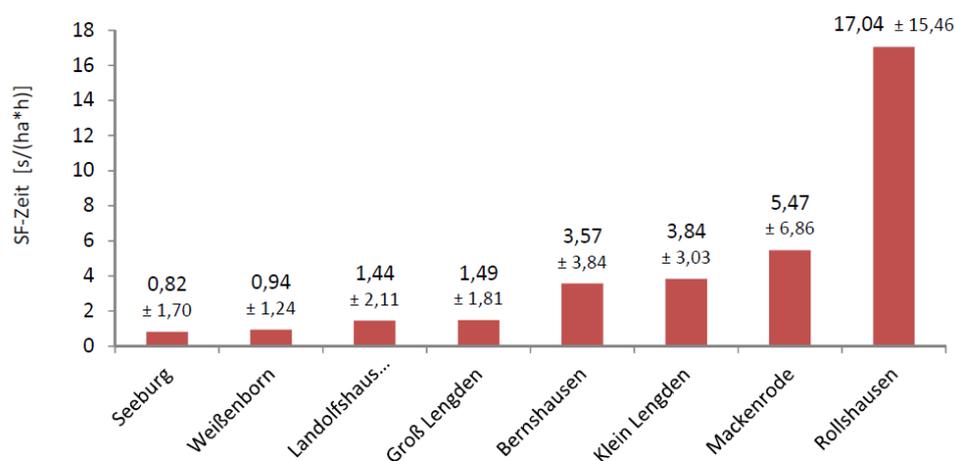


Abbildung 17 Suchflugzeiten über den einzelnen Ortschaften 2011. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h].

2012

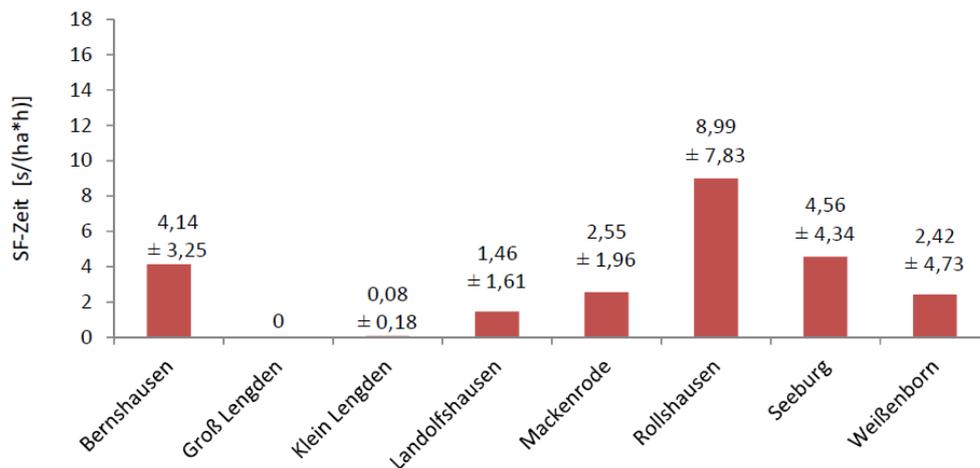


Abbildung 18 Suchflugzeiten über den einzelnen Ortschaften 2012. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h].

2012 wurden 8 Ortschaften 72 Stunden lang beobachtet und insgesamt 5797 Sekunden Suchflugzeit (2,23% der Beobachtungszeit) erfasst. Der Mittelwert der Suchflugzeiten über den Ortschaften lag bei $2,60 \pm 4,64$ s/(ha*h). Hier wurde der Ort Rollshausen am stärksten frequentiert ($8,99 \pm 7,83$ s/(ha*h)). Über Groß Lengden konnten keine Rotmilane beobachtet werden. Auch Klein Lengden wurde nur sehr gering ($0,08 \pm 0,18$ s/(ha*h)) genutzt (Abb. 18). Rollshausen unterschied sich 2012 in zwei Fällen signifikant von anderen Ortschaften (M-W-U-Test Groß Lengden: $p=0,009622$; Klein Lengden: $p=0,016712$). Weitere Unterschiede können Tab. 3.6 im Anhang entnommen werden.

6.2.3 Nutzung der Grünlandmahd

Die Grünlandmahd wurde von den Rotmilanen in allen Jahren weitaus häufiger zur Nahrungssuche genutzt, als die Landschaftsausschnitte, die Ortschaften und Entsorgungsanlagen. Die Nutzungsintensität überstieg die der Landschaft mehr als 100fach. Außerdem waren oftmals mehrere Rotmilane gleichzeitig anwesend.

2010

Der Mittelwert für die 17 beobachteten Mähvorgänge im Jahr 2010 lag bei $992,16 \pm 766,18$ s/(ha*h). 82,53% (72.840 Sekunden) der Suchflüge über Grünland konnten während

der Mahd beobachtet werden. Während der 6 dokumentierten Nachbearbeitungen (Wenden, Pressen, Anfahren des Mähgutes) konnte ein Mittelwert von $513,41 \pm 481,18$ s/(ha^{*}h) erfasst werden. Hier wurden 9,7% der Suchflüge beobachtet. (8.590 Sekunden) Die Folgebeobachtungen (65) ergaben einen mittleren Wert von $38,02 \pm 33,10$ s/(ha^{*}h) (Abb. 19). Insgesamt wurden 7,7% der Suchflüge (6.827 Sekunden) während dieser Beobachtungen dokumentiert.

Während der Mahd und den Nachbearbeitungen waren im Vergleich zu den Folgebeobachtungen eine signifikant längere Suchflugzeit zu verzeichnen (Tab. 3.7 im Anhang).

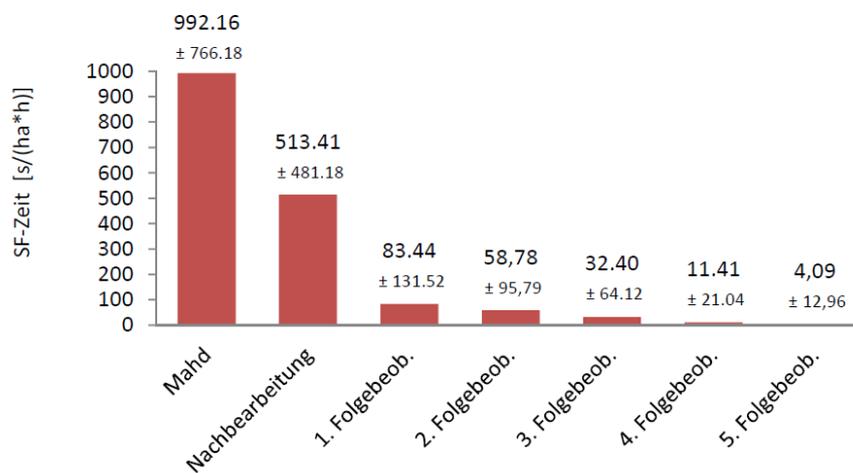


Abbildung 19 Suchflugzeiten über Grünland 2010. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] während der Mahd, Nachbearbeitungen und Folgebeobachtungen.

Die meisten Nahrungsaufnahmen konnten 2010 während der Mahd ($1,18 \pm 1,44$ stk/(ha^{*}h)) beobachtet werden, gefolgt von den Nachbearbeitungen mit $0,95 \pm 1,42$ stk/(ha^{*}h). Während der ersten Folgebeobachtung konnten noch $0,30 \pm 0,67$ stk/(ha^{*}h), später jedoch keine Nahrungsaufnahmen mehr registriert werden (Abb. 20).

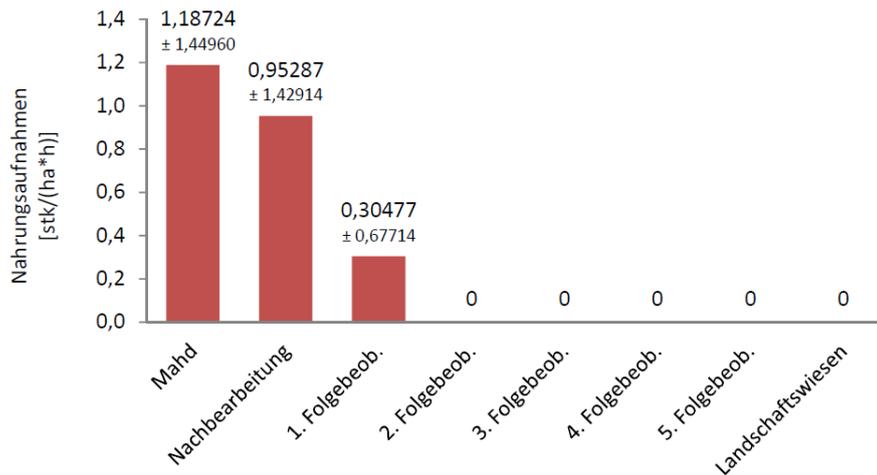


Abbildung 20 Nahrungsaufnahmen über Grünland 2010. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Nahrungsaufnahmen in Stück [stk] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] während der Mahd, Nachbearbeitungen und Folgebeobachtungen. $n=115$

2011

Während der Mähvorgänge, der Nachbearbeitungen und der Folgebeobachtungen wurden 91.220 Sekunden Suchflugzeit erfasst. 77,59% dieser Suchflüge (70.779 Sekunden) wurden während der Mahd festgehalten. 12,73% (11.615 Sekunden) konnten während der Nachbearbeitungen und 9,67% (8.826 Sekunden) während der Folgebeobachtungen dokumentiert werden.

Die Mittelwerte lagen bei der Mahd bei $444,10 \pm 616,02$ s/(ha*h), bei den Nachbearbeitungen bei $142,81 \pm 203,59$ s/(ha*h) und bei den Folgebeobachtungen bei $32,58 \pm 88,87$ s/(ha*h) (Abb. 21). Die Suchflugzeiten pro Hektar und Beobachtungsstunde unterschieden sich während der Mahd von allen anderen darauf folgenden Beobachtungen (Nachbearbeitungen, Folgebeobachtungen; vgl. Anhang Tab. 3.8).

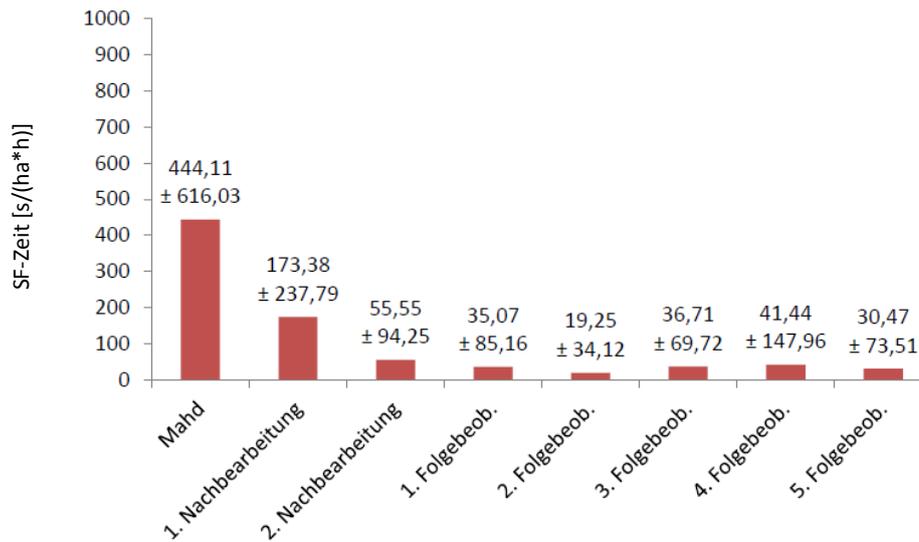


Abbildung 21 Suchflugzeiten über Grünland 2011. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] der Mahd, Nachbearbeitungen und Folgebeobachtungen.

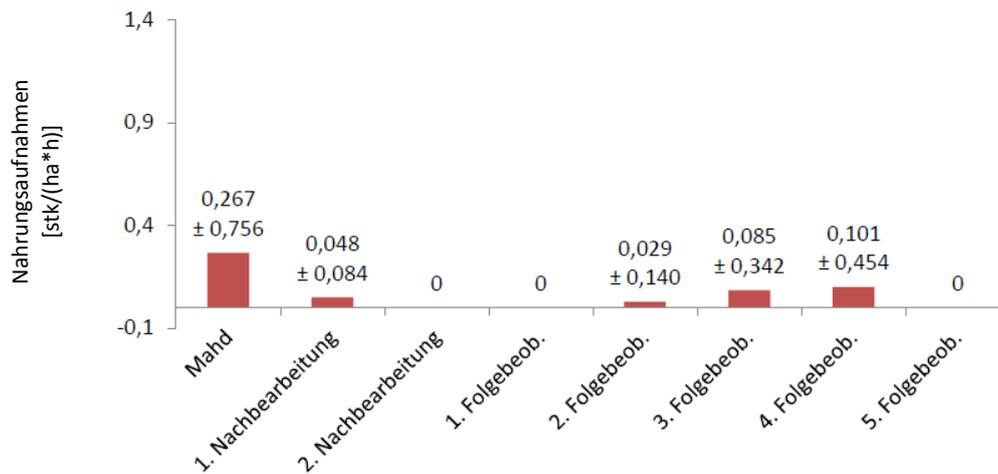


Abbildung 22 Nahrungsaufnahmen über Grünland 2011. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Nahrungsaufnahmen in Stück [stk] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] während der Mahd, Nachbearbeitungen und Folgebeobachtungen. $n=53$

Nahrungsaufnahmen konnten vor allem während der Mahd mit $0,267 \pm 0,756$ stk/(ha^{*}h) beobachtet werden. Danach folgen Nahrungsaufnahmen während der 4. Folgebeobachtung ($0,101 \pm 0,454$) und 3. Folgebeobachtung mit $0,085 \pm 0,342$ stk/(ha^{*}h) (Abb. 22).

2011 wurden zusätzlich zu den „normalen Grünlandflächen“ 24 Luzerneflächen gemäht und diese Mahd beobachtet. Die Abb. 23 zeigt die unterschiedliche Nutzung der zwei Flächentypen. Die Suchflugzeit pro Hektar und Beobachtungsstunde. Die Mittelwerte lagen bei Luzerne bei 516,18 s/(ha*h) und bei Grünland bei 368,91 s/(ha*h) Suchflugzeit während der Mahd, Nachbearbeitungen und Folgebeobachtungen. Es wurden jedoch keine signifikanten Unterschiede (M-W-U-Test, $p=0,827577$) festgestellt.

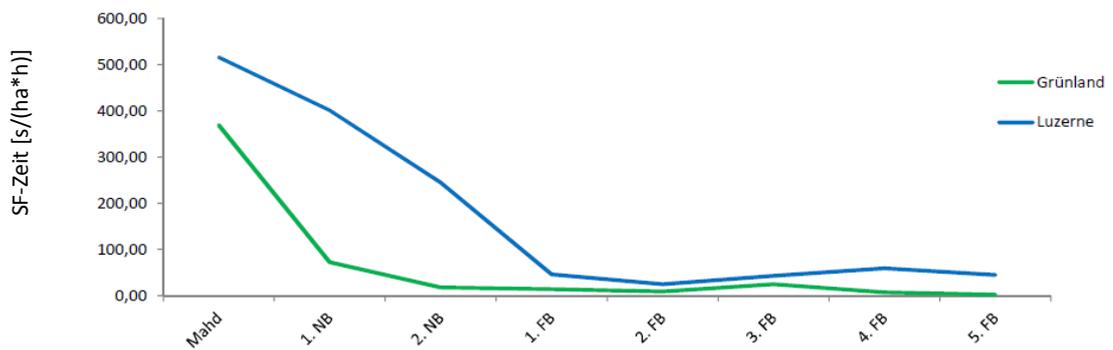


Abbildung 23 Suchflugzeiten über Grünland 2011. Dargestellt sind die Mittelwerte der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] während der Mahd, Nachbearbeitungen und Folgebeobachtungen in den unterschiedlichen Grünlandtypen „normales Grünland“ und Luzerne (ab 2012 als Rotmilanflächen bezeichnet). Es wurden bei den Luzerneflächen nur 5 und bei den Grünlandflächen 16 Nachbeobachtungen dokumentiert. Daher entstand kein signifikanter Unterschied.

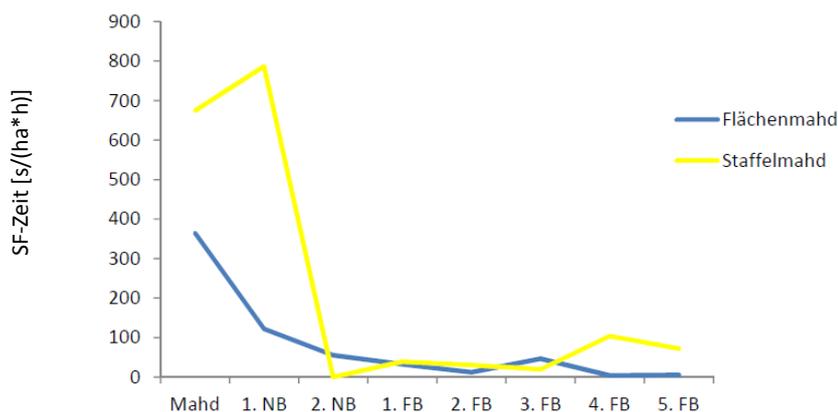


Abbildung 24 Suchflugzeiten über Grünland 2011. Dargestellt sind die Mittelwerte der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] während der Mahd, Nachbearbeitungen und Folgebeobachtungen in den unterschiedlichen Mahdregimes Flächenmahd und Staffelmahd.

Weiterhin wurden 2011 zwei unterschiedliche Mahdregimes miteinander verglichen (Abb. 24). Im Jahr 2010 wurde bislang nur die Flächenmahd von Grünland beobachtet, 2011 kam die Staffelmahd auf Grünland und Luzerne hinzu. Die mittleren Werte lagen bei der Staffelmahd bei $674,36 \pm 962,69$ s/(ha* h) und bei der Flächen Mahd bei $365,16 \pm 424,11$ s/(ha* h).

2012

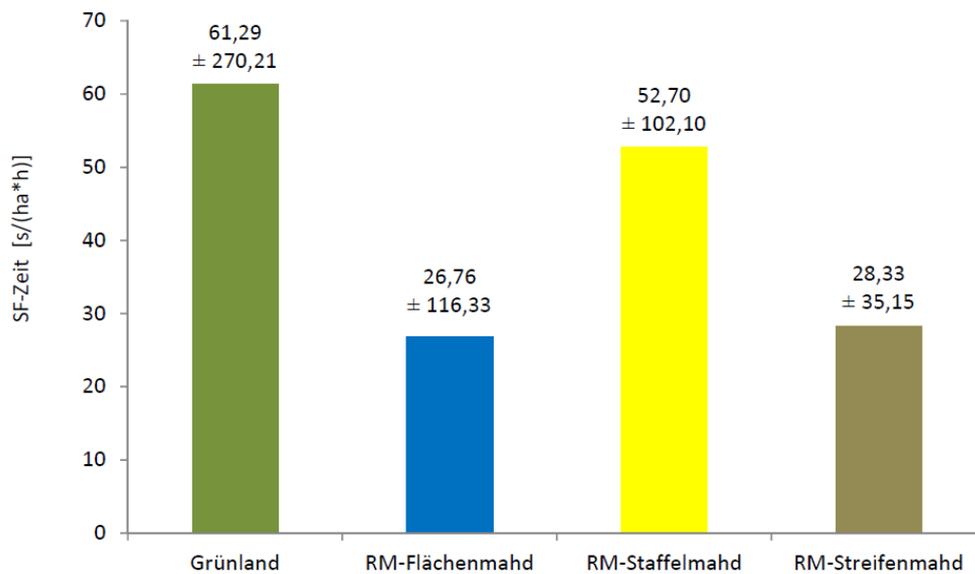


Abbildung 25 Suchflugzeiten über Grünland 2012. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Suchflüge in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] während der Mahd und Folgebeobachtungen in den unterschiedlichen Grünlandtypen und Mahdregimes Grünland (GL) Flächenmahd, Rotmilanflächen (RM) Flächenmahd, Rotmilanflächen (RM) Staffelmahd und Rotmilanflächen (RM) Streifenmahd.

2012 wurden drei unterschiedliche Mahdregimes (Flächenmahd, Staffelmahd und Streifenmahd) auf zwei unterschiedlichen Grünlandflächen, „normales Grünland“ und Rotmilanflächen (2011 noch als Luzerne bezeichnet), getestet. Die Abb. 25 zeigt die mittleren Werte der Suchflugzeiten in Sekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde. Insgesamt wurden während der Mahd (aller Flächen und Mahdregimes) 72,21% (27.137 Sekunden) der Suchflüge und während der Folgebeobachtungen 27,78% (10.443 Sekunden) der Suchflüge über Grünlandflächen dokumentiert.

Am häufigsten wurden die Grünlandflächen während der Flächenmahd und Folgebeobachtungen mit $61,29 \pm 270,21 \text{ s}/(\text{ha}^* \text{h})$ genutzt. Am zweitstärksten präferiert wurden die Rotmilanflächen während der Staffelmahd und Folgebeobachtungen mit $52,70 \pm 102,10 \text{ s}/(\text{ha}^* \text{h})$ Suchflugzeit. Darauf folgt die Nutzung der Rotmilanflächen während der Streifenmahd und Folgebeobachtungen mit $28,33 \pm 35,15 \text{ s}/(\text{ha}^* \text{h})$. An letzter Stelle stand die Flächenmahd der Rotmilanflächen plus Folgebeobachtungen mit $26,76 \pm 116,33 \text{ s}/(\text{ha}^* \text{h})$ Suchflugzeit.

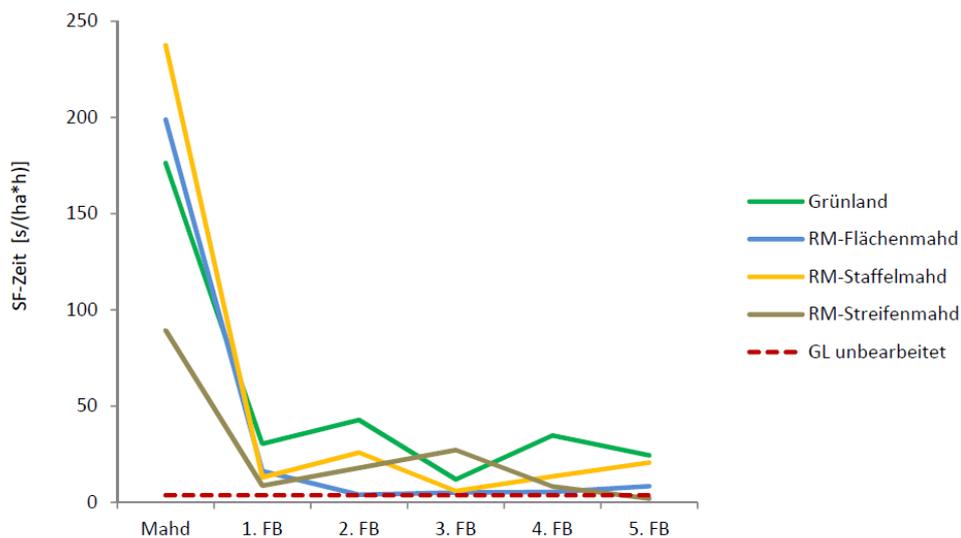


Abbildung 26 Suchflugzeiten über Grünland 2012. Dargestellt sind die Mittelwerte der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] während der Mahd und Folgebeobachtungen in den unterschiedlichen Grünlandtypen „normales Grünland“, Rotmilanflächen (RM) und Grünland unbearbeitet, während der unterschiedlichen Mahdregimes Flächenmahd, Staffelmahd und Streifenmahd.

Bei allen Flächentypen (Grünland, Rotmilanflächen) und allen Mahdregimes (Staffelmahd, Streifenmahd und Flächenmahd) konnten signifikante Unterschiede der Suchflugzeiten pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen Mahd und den Folgebeobachtungen festgestellt werden. Bei der Staffelmahd der Rotmilanflächen kamen zudem signifikante Unterschiede zwischen der 1. Folgebeobachtung und der 3. Folgebeobachtung (M-W-U-Test, $p=0,035289$), zwischen der 2. Folgebeobachtung und der 3. Folgebeobachtung (M-W-U-Test, $p=0,024745$) und zwischen der 3. Folgebeobachtung und der 5. Folgebeobachtung (M-W-U-Test, $p=0,003451$) heraus.

Die meisten Nahrungsaufnahmen ($n=21$) wurden während der Rotmilanflächen-Staffelmahd ($0,25 \pm 0,37 \text{ stk}/(\text{ha}^* \text{h})$) beobachtet. Am zweithäufigsten konnten Nahrungsaufnahmen während der Mahd bei den Rotmilanflächen, welche mittels Flächenmahd bearbeitet wurden, dokumentiert werden ($0,19 \pm 0,35 \text{ stk}/(\text{ha}^* \text{h})$). Während der Grünlandmahd wurden im Mittel $0,10 \pm 0,22 \text{ stk}/(\text{ha}^* \text{h})$ Nahrungsaufnahmen beobachtet. Keine Nahrungsaufnahmen konnten dagegen während der Streifenmahd von Rotmilanflächen dokumentiert werden (Abb. 27).

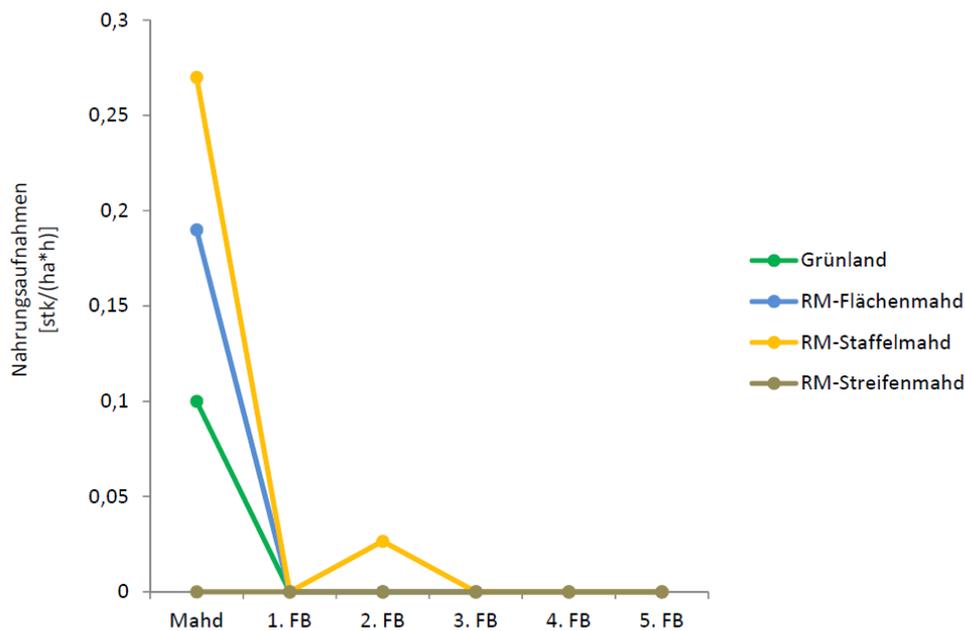


Abbildung 27 Nahrungsaufnahmen über Grünland 2012. Dargestellt sind die Mittelwerte der Nahrungsaufnahmen in Stück [stk] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] während der Mahd und Folgebeobachtungen in den unterschiedlichen Grünlandtypen „normales Grünland“ und Rotmilanflächen (RM), während der unterschiedlichen Mahdregimes Flächenmahd, Staffelmahd und Streifenmahd. $n=28$

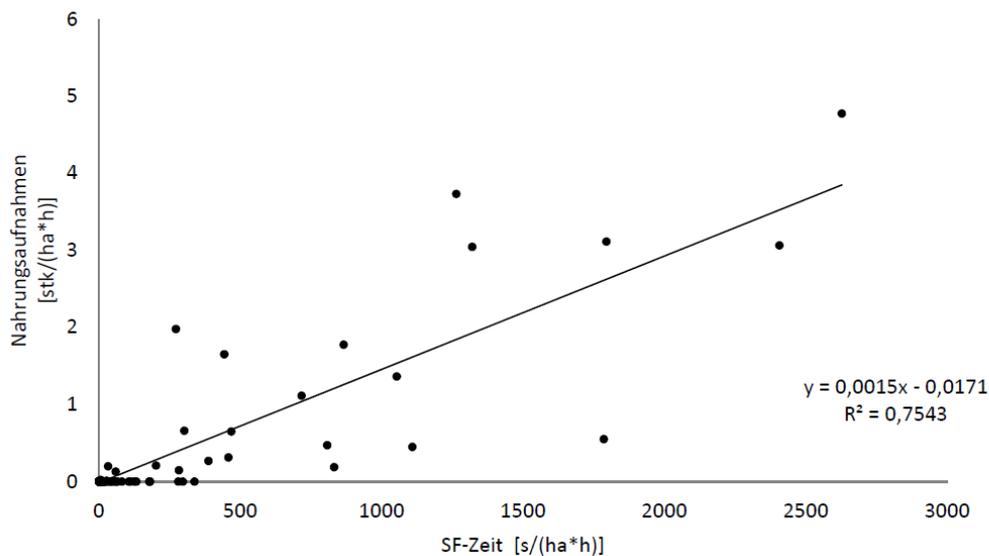


Abbildung 28 Nahrungsaufnahmen und Suchflugzeiten je Hektar und Beobachtungsstunde in Korrelation. Dargestellt sind die beobachteten Nahrungsaufnahmen [stk] und Suchflugzeiten [s] aller Ortschaften, Landschaftsausschnitte, Seeburger Sees und der Grünlandbeobachtungen (Mahd, Nachbearbeitung und Folgebeobachtung) im Jahr 2010. Korrelationskoeffizient=0,87 ($p=0,00$).

6.2.4 Nutzung der Beobachtungsflächen im Vergleich

In jedem Jahr wurden die Grünlandflächen stärker genutzt als die Landschaftsausschnitte, die Ortschaften und der Seeburger See. Zwischen den Jahren gab es sehr deutliche Unterschiede in der Rotmilanpräsenz über den verschiedenen Bereichen der Aktionsräume.

2010

Die Beobachtungen der Suchflugzeiten zeigten teilweise signifikante Unterschiede zwischen den Grünlandbeobachtungen, Ortschaften, Landschaftsausschnitten und Seeburger See (siehe Anhang Tab. 3.13). Die Mähvorgänge hatten mit $992,16 \pm 766,18$ s/(ha^{*}h) einen über 100-fach höheren Wert als die Ortschaften, Landschaftsausschnitte und der Seeburger See. Auch die Nachbearbeitungen und Folgebeobachtungen liegen mit Werten von $513,41 \pm 481,18$ s/(ha^{*}h) und $38,02 \pm 33,10$ s/(ha^{*}h) weit über den Werten der anderen Beobachtungsflächen. Die Ortschaften erreichten einen Wert von $6,70 \pm 6,26$ s/(ha^{*}h), die Landschaftsausschnitte einen Wert von $2,63 \pm 3,55$ s/(ha^{*}h) und der Seeburger See einen Wert von $7,01 \pm 4,71$ s/(ha^{*}h) (Abb. 29).

Signifikante Unterschiede bei den Suchflugzeiten pro Hektar und Beobachtungsstunde gab es während der Mahd im Vergleich zu allen anderen Beobachtungsflächen. Außerdem

unterschieden sich die Nachbearbeitungen von den Folgebeobachtungen (M-W-U-Test, $p=0,000055$), den Suchflugzeiten über den Ortschaften (M-W-U-Test, $p=0,000109$), den Suchflugzeiten über den Landschaftsausschnitten (M-W-U-Test, $p=0,000050$) und den Suchflugzeiten über dem Seeburger See (M-W-U-Test, $p=0,002415$). Die Ortschaften unterschieden sich zudem signifikant von den Landschaftsausschnitten (M-W-U-Test, $p=0,000003$) und die Landschaftsausschnitte vom Seeburger See (M-W-U-Test, $p=0,000210$).

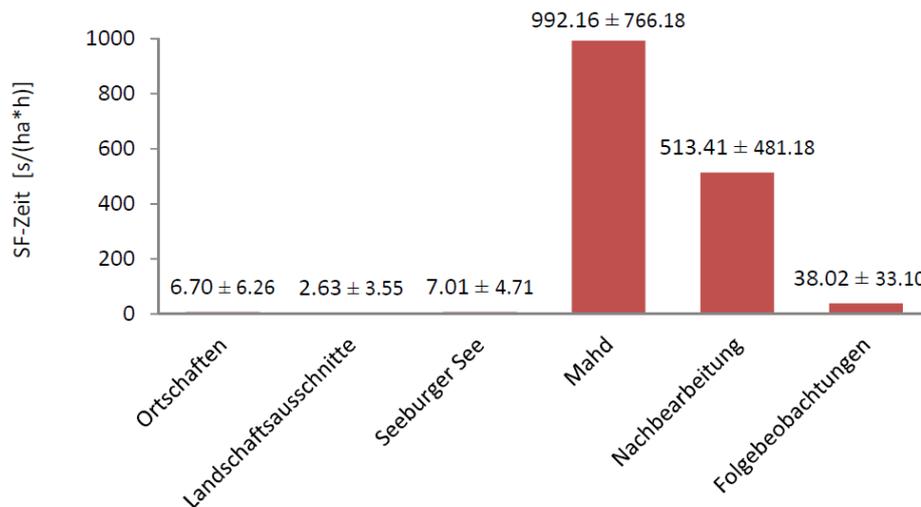


Abbildung 29 Suchflüge über den Beobachtungsflächen 2010. Suchflugzeiten pro Hektar und Beobachtungsstunde in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] über den einzelnen Beobachtungsflächen. Angegeben sind die Mittelwerte und Standardabweichungen in den Beobachtungsflächen Orte, Landschaftsausschnitte, Seeburger See, Mahd, Nachbearbeitung und Folgebeobachtungen.

Bei den Nahrungsaufnahmen verhielt es sich ähnlich wie bei den Suchflugzeiten. Hier wurden die meisten Beobachtungen während der Mahd, mit 91 Nahrungsaufnahmen, gemacht. Während der Nachbearbeitung wurde 15-mal Nahrung aufgenommen und während der Folgebeobachtung 8-mal. 7 Nahrungsaufnahmen konnten am Seeburger See beobachtet werden. In den Ortschaften und über den Landschaftsausschnitten wurde jeweils nur einmal die Aufnahme von Nahrung beobachtet.

2011

Die mittleren Suchflugzeiten während der Mahd ($444,11 \pm 616,03$ s/(ha^{*}h)) hoben sich 2011 signifikant von den mittleren Suchflugzeiten der anderen Beobachtungsflächen, Landschaftsausschnitte ($2,87 \pm 4,63$ s/(ha^{*}h)), Ortschaften ($4,33 \pm 7,77$ s/(ha^{*}h)), Seeburger See ($3,41 \pm 3,43$ s/(ha^{*}h)), Entsorgungsanlagen ($11,07 \pm 16,82$ s/(ha^{*}h)), Nachbearbeitungen ($142,81 \pm 203,59$ s/(ha^{*}h)) und Folgebeobachtungen ($32,59 \pm 88,88$ s/(ha^{*}h)), ab (Abb. 30). Die Daten können dem Anhang Tab. 3.14 entnommen werden.

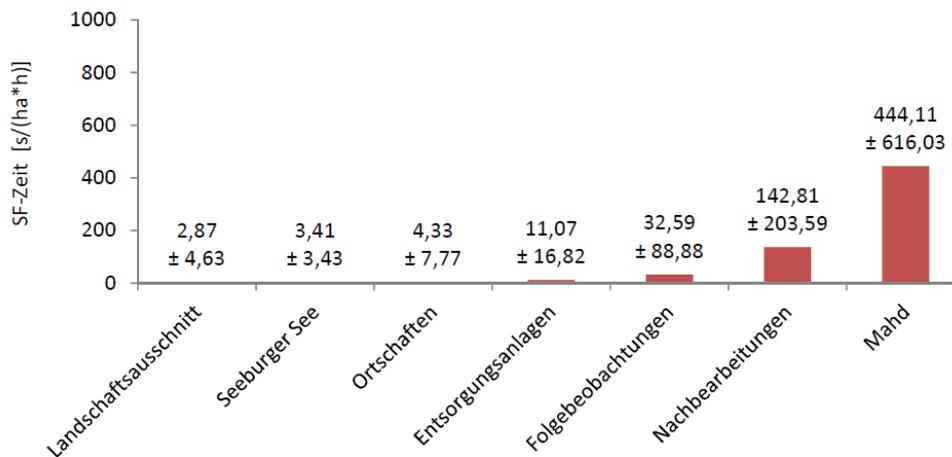


Abbildung 30 Suchflüge über den Beobachtungsflächen 2011. Suchflugzeiten pro Hektar und Beobachtungsstunde in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] über den einzelnen Beobachtungsflächen. Angegeben sind die Mittelwerte und Standardabweichungen in den Beobachtungsflächen Landschaftsausschnitte, Seeburger See, Ortschaften, Entsorgungsanlagen, Folgebeobachtungen, Nachbearbeitungen und Mahd.

Die beobachteten 51 Nahrungsaufnahmen fanden ausschließlich während der Grünlandmahd statt. Während des Mähvorgangs konnten 29 Nahrungsaufnahmen, während der Nachbearbeitungen 6 und während der Folgebeobachtungen 16 Nahrungsaufnahmen beobachtet werden.

2012

Mit einem mittleren Wert von $192,69 \pm 297,03$ s/(ha^{*}h) konnten die meisten Suchflüge während der Mahd beobachtet werden. Danach kamen die Folgebeobachtungen mit $22,74 \pm 56,61$ s/(ha^{*}h) Suchflugzeit. Die Landschaftsausschnitte ($2,21 \pm 1,37$ s/(ha^{*}h)), die Ortschaften ($2,60 \pm 4,64$ s/(ha^{*}h)) und der Seeburger See ($4,92 \pm 3,27$ s/(ha^{*}h)) wurden

verglichen mit der Mahd weitaus weniger zur Nahrungssuche genutzt (Abb. 31). Die Mahd hob sich, wie die Jahre zuvor signifikant von den Folgebeobachtungen (M-W-U-Test, $p=0,000008$), den Ortschaften (M-W-U-Test, $p=0,000005$), den Landschaftsausschnitten (M-W-U-Test, $p=0,000004$) und dem Seeburger See (M-W-U-Test, $p=0,001293$) ab. Weitere Daten können dem Anhang Tab. 3.15 entnommen werden.

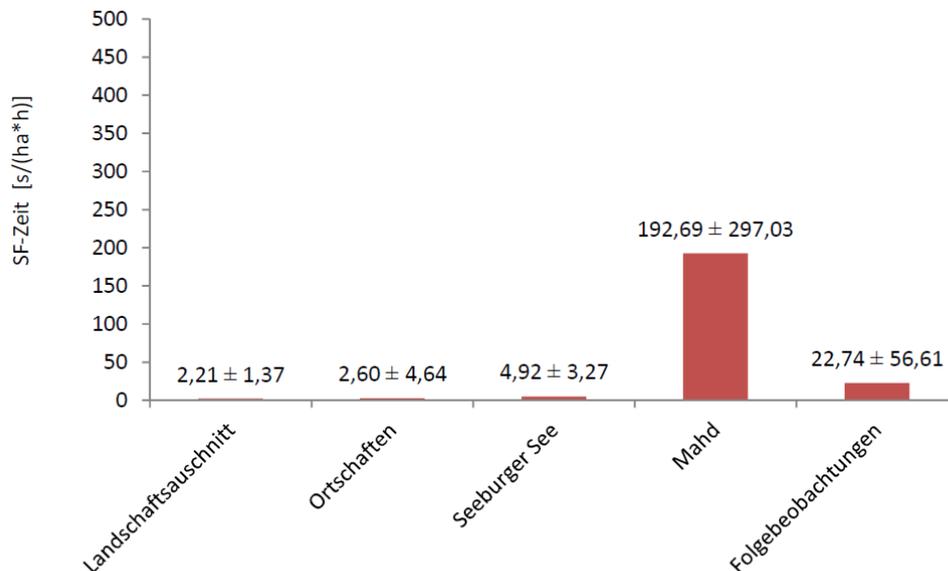


Abbildung 31 Suchflüge über den Beobachtungsflächen 2012. Suchflugzeiten pro Hektar und Beobachtungsstunde in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] über den einzelnen Beobachtungsflächen. Angegeben sind die Mittelwerte und Standardabweichungen in den Beobachtungsflächen Landschaftsausschnitte, Ortschaften, Seeburger See, Folgebeobachtungen und Mahd. 2012 wurden keine Nachbearbeitungen dokumentiert.

2012 konnten 41 Nahrungsaufnahmen während der Beobachtungen dokumentiert werden. Während der Mähvorgänge konnte 26-mal beobachtet werden, wie Rotmilane Nahrung aufnahmen. In den Landschaftsausschnitten wurden 13 Nahrungsaufnahmen erfasst und während der Folgebeobachtungen zwei. Während der Beobachtung der Ortschaften und des Seeburger Sees konnten keine Nahrungsaufnahmen erfasst werden.

6.2.5 Habitatnutzungsvergleich der Jahre 2010, 2011 und 2012

Beim Vergleich der Jahre 2010, 2011 und 2012 lassen sich Unterschiede in der Nutzung der Ortschaften und Mähvorgänge feststellen (Abb. 32). Es ist eine deutliche Abnahme der Suchflugzeiten über die Jahre zu erkennen. Während der Mahdereignisse konnten weitaus

mehr Suchflüge dokumentiert werden, als bei den Nach- und Folgebeobachtungen und über den anderen Beobachtungsflächen. Die Werte der Ortschaften aus dem Jahr 2010 unterschieden sich von denen aus 2011 und 2012 signifikant (M-W-U-Test, 2011: $p=0,010393$; 2012: $p=0,001085$). Und auch für die Mahdbeobachtungen lassen sich Unterschiede zu 2010 feststellen (M-W-U-Test, 2011: $p=0,000781$; 2012: $p=0,000007$).

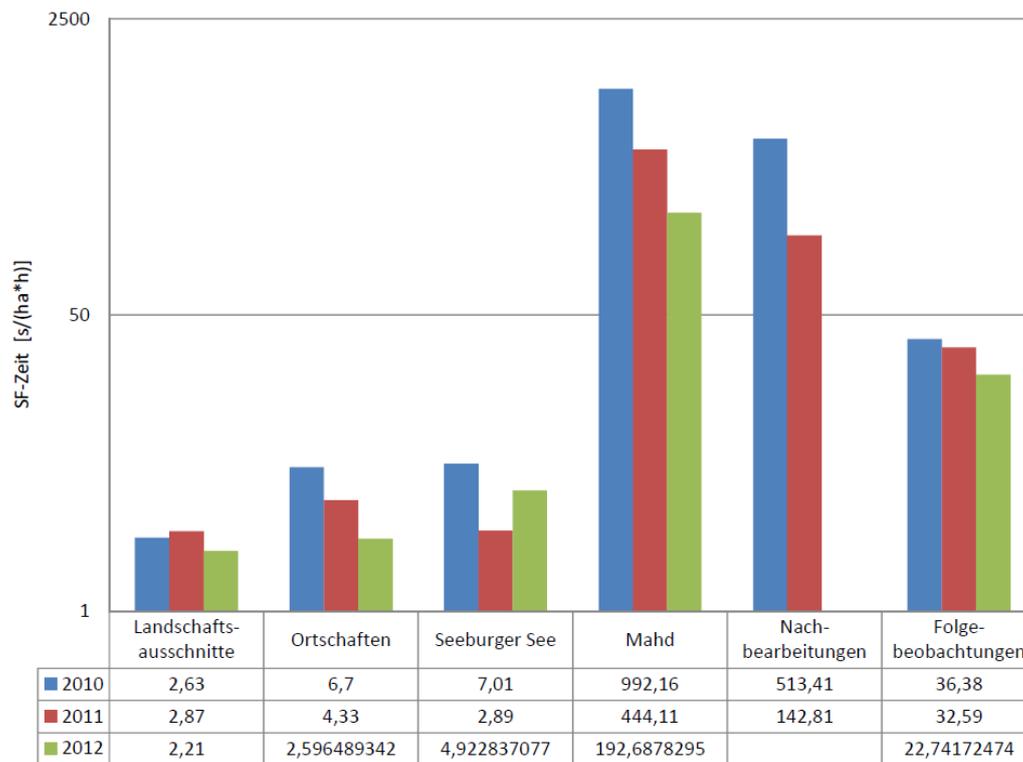


Abbildung 32 Vergleich der Habitatnutzung der Jahre 2010, 2011 und 2012. Dargestellt sind die Mittelwerte der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] für die Beobachtungsflächen Landschaftsausschnitte, Ortschaften, Seeburger See, Mahd, Nachbearbeitungen und Folgebeobachtungen. 2012 wurden keine Nachbearbeitungen aufgenommen. Die y-Achse ist logarithmisch dargestellt.

Nicht signifikant, aber dennoch deutlich zu erkennen, sind Abnahmen der Suchflugzeiten während der Folgebeobachtungen über die Jahre 2010 bis 2012. Über den Landschaftsausschnitten konnten 2011 die meisten Suchflüge dokumentiert werden. 2012 wurden keine Nachbearbeitungen beobachtet, zu erkennen ist aber eine Abnahme der Suchflugzeiten von 2010 ($513,41 \pm 481,18$ s/(ha^{*}h)), hin zu 2011 ($142,81 \pm 203,59$ s/(ha^{*}h)).

Bei Seeburger See konnten die meisten Beobachtungen von nach Nahrung suchenden Rotmilanen im Jahr 2010 ($7,01 \pm 4,71$ s/(ha^{*}h)) gemacht werden. Im Jahr 2012 waren es $4,92 \pm 3,27$ s/(ha^{*}h) Suchflüge und im Jahr 2011 wurde der geringste Wert mit $2,89 \pm 2,91$ s/(ha^{*}h) erreicht.

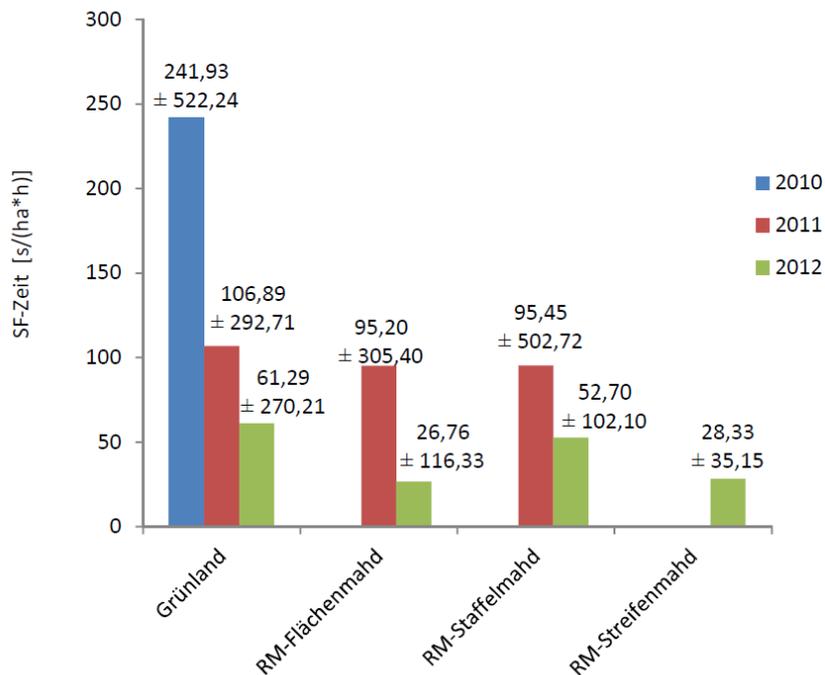


Abbildung 33 Vergleich der Suchflugzeiten in den Jahren 2010, 2011 und 2012 während der verschiedenen Mahdregimes und auf unterschiedlichen Grünlandtypen. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Suchflugzeiten in Sekunden [s] pro Hektar [ha] und Beobachtungsstunde [h] in den Jahren 2010, 2011 und 2012 auf den Grünlandtypen „normales Grünland“ und Rotmilanflächen (RM), während der Mahdregimes Flächenmahd, Staffelmahd und Streifenmahd. Grünland wurde immer mittels Flächenmahd bewirtschaftet.

Im Jahr 2010 wurden die beobachteten Grünlandflächen mit Hilfe der Flächenmahd bearbeitet. Hier wurde insgesamt ein mittlerer Wert von $241,93 \pm 522,24$ s/(ha^{*}h) Suchflugzeit für die Mähvorgänge, Nachbearbeitungen und Folgebeobachtungen ermittelt. Dies stellte sich auch als höchster Wert der drei Untersuchungsjahre heraus (signifikant; M-W-U-Test, 2011: $p=0,000781$; 2012: $p=0,000007$). 2011 kam zu der Flächenmahd die Staffelmahd hinzu, bei der jeweils ein Viertel der Fläche gemäht wird. Außerdem wurden erstmals Luzerne- bzw. Rotmilanflächen erprobt. Die Werte lagen für die Beobachtungen über normalem Grünland bei $106,89 \pm 292,71$ s/(ha^{*}h), für Rotmilanflächen, die flächig

gemäht wurden bei $95,20 \pm 305,40$ s/(ha*^{*}h) und für Rotmilanflächen, die mit Hilfe der Staffelmahd bearbeitet wurden bei $95,45 \pm 502,72$ s/(ha*^{*}h). Die Werte aus 2011 liegen alle über denen aus dem Untersuchungsjahr 2012. Hier kam ein weiteres Mahdregimes hinzu, die Streifenmahd, bei der die Rotmilanflächen streifenförmig gemäht wurden. Die mittleren Werte für normales Grünland lagen bei $61,29 \pm 270,21$ s/(ha*^{*}h), für flächig gemähte Rotmilanflächen bei $26,76 \pm 116,33$ s/(ha*^{*}h), für Rotmilanflächen, welche in Staffelmahd gemäht wurden bei $52,70 \pm 102,10$ s/(ha*^{*}h) und für Rotmilanflächen, die mit der Streifenmahd bearbeitet wurden bei $28,33 \pm 35,15$ s/(ha*^{*}h) Suchflugzeit (Abb. 33).

6.2.6 Nutzung der Entsorgungsanlagen

Während der 18 Beobachtungen der Entsorgungsanlagen im Jahr 2011 konnten insgesamt 4.381 Sekunden (5% der Gesamtbeobachtungszeit) Nahrungssuchflüge von Rotmilanen beobachtet werden. Durch die geringe Flächengröße kommen pro Hektar berechnet hohe Suchflugzeiten zustande.

In Dransfeld konnte der Rotmilan sogar bei Flügen unterhalb des Hallendaches beobachtet werden.

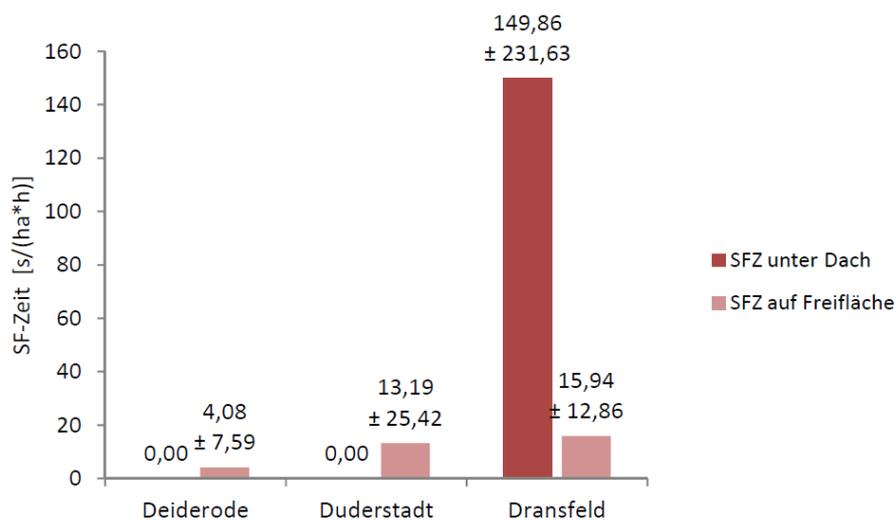


Abbildung 34 Suchflugzeiten [s/(ha*^{*}h)] der Rotmilane über den unterschiedlichen Entsorgungsanlagen Deiderode, Duderstadt und Dransfeld im Jahr 2011. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen.

Am höchsten war die Suchflugzeit unter Dach bei der Entsorgungsanlage in Dransfeld (Abb. 34). Die Freiflächen der Entsorgungsanlagen wurden zwar unterschiedlich stark frequentiert, jedoch ohne signifikante Unterschiede (M-W-U-Test, $p=0,288488$; $p=0,072968$; $p=0,732459$).

6.3 Diskussion

6.3.1 Ergebnisse

In den drei Beobachtungsjahren blieb die Nutzungsintensität der Normallandschaft verhältnismäßig konstant (Abb. 32), während in der Nutzung des Grünlandes enorme Unterschiede auftraten (zwischen 193 und 993 s/(ha^{*}h)). Im Grünland scheinen also erhebliche Unterschiede bei der Nahrungsverfügbarkeit aufzutreten. Die Hauptbeute im Grünland scheinen Kleinsäuger zu sein (alle identifizierten Nahrungsaufnahmen waren Mäuse, weitere Informationen zu anderen Mahdopfern finden sich im Kap. 8). Die Populationsdynamik der Wühlmäuse sollte einen großen Einfluss auf die Attraktivität von Mahdvorgängen haben. Für das Gebiet gibt es keine repräsentativen Werte über die Kleinsäugerdichten in allen Untersuchungsjahren. An der Zusammensetzung der Nahrung, die an den Nestern eingetragen wurde, lässt sich allerdings erkennen, ob Kleinsäuger, v.a. Wühlmäuse, im betreffenden Jahr gut zu erbeuten waren (siehe Kapitel 8). Demnach scheint das Jahr 2012 ein gutes „Mäusejahr“ gewesen zu sein, so dass die geringe Nutzung der Mahden in diesem Jahr unerklärt bleiben muss. Einige Varianz bei der Nutzung von Mahdvorgängen verursacht sicherlich das Wetter. Wird wetterbedingt sehr viel Grünland gleichzeitig gemäht, verteilen sich die Vögel, während sie sich konzentrieren, wenn die Mahd weniger synchron abläuft. Aber selbst im Jahr 2012 ist die Nutzung der Mahdvorgänge zum Nahrungserwerb immerhin noch so attraktiv, dass die Milanpräsenz den hundertfachen Wert der Landschaftsausschnitte hat.

Im Rahmen des Kooperationsprogramms Naturschutz des Umweltministerium von Niedersachsen, wurden 444 Hektar Ackerfläche im Landkreis Göttingen mit Luzerne begrünt, die zur Zeit der Jungenaufzucht der Milane gemäht wurden. Davon liegen ca. 80 Hektar im V 19. Tatsächlich war die Attraktivität dieser Luzerneflächen bei der Mahd etwas höher als normales Grünland (Abb. 23, nicht sign.) Um die Agrarumweltmaßnahme, die im Landkreis für den Rotmilan angeboten wird, zu verbessern, wurden auf einigen Testflächen Mahdvarianten eingeführt, die die Verfügbarkeit von Mäusen über den

eigentlichen Mahdvorgang hinaus verbessern sollten. Sowohl Staffel- wie Streifenmahd lassen immer Bereiche mit höherer Vegetation stehen, die den Kleinsäugetern ermöglichen sollen, auf der Fläche zu verbleiben. Bei der Staffelmahd kommt der Vorteil von wöchentlichen Mahdvorgängen (Teilbereiche, je ein Viertel der Fläche) hinzu. Für diese Testflächen (die allerdings auch nur immer zu Teilen gemäht wurden) konnte eine Verbesserung gegenüber dem normalen Grünland nicht sicher nachgewiesen werden, da keine große Flächenstichprobe eingerichtet wurde. Sehr gut schnitten die Staffelmahdflächen ab, obwohl sie während eines Mahdvorgangs nur zu ein Viertel gemäht wurden und die Nutzung der Rotmilane (pro Hektar und Beobachtungsstunde) auf die gesamte Fläche bezogen wurde. Sie waren genauso attraktiv während eines kompletten Mahdvorgangs, wie Wiesen, die zur Gänze gemäht wurden. Da so aber vielfach gemäht wird, könnte die Staffelmahd attraktiver sein. Diese Aussage lässt sich allerdings aus den Daten nicht sicher ableiten, da die Staffelmahdflächen, im Gegensatz zu anderen Grünland- und Streifenmahdflächen, nur im nahen Einzugsbereich dreier Brutpaare lagen.

Die Ergebnisse der Grünlandbeobachtungen spiegeln die Ergebnisse anderer Untersuchungen wider. Grünland spielt für die Nahrungssuche der Rotmilane eine wichtige Rolle und wurde im Rahmen einiger Untersuchungen sogar bevorzugt (PORSTENDÖRFER 1994, SCHMIDT 2009). HILLE (1995) stellte in ihrer Studie zur Habitatnutzung fest, dass die Rotmilane 82% der Jagdzeit über Wiesen verbrachten (80% davon landwirtschaftlich genutzte Wiesen), Weiden wurden nur zu 4% genutzt, Acker zu 10% und Siedlungen zu 4%.

Auch für andere Greifvogelarten wie Schwarzmilan, Mäusebussard, Turmfalke und Rohrweihe fanden DRIECHCIARZ/DRIECHCIARZ (2009) heraus, dass diese Grünland am häufigsten zur Nahrungssuche nutzten. Schon ORTLIEB (1995) aber auch NACHTIGALL *et al.* (2010) hoben die Bearbeitung von Grünland während der Mahd und der folgenden Bearbeitungen mit Ansammlungen von bis zu 50 Rotmilanen hervor. WEBER/KRATZSCH (2006) konnten 2004 36% aller Beobachtungen über Grünland dokumentieren. Dies wird immer wieder begründet mit der dadurch entstandenen Zugänglichkeit der Beutetiere und der vielen anfallenden Mahdopfer (NACHTIGALL 2008).

Finden Rotmilane während der Nahrungssuche ergiebige Habitate wie Grünlandflächen, die gerade bearbeitet werden, so können sich zur gleichen Zeit mehrere Individuen in einem Gebiet aufhalten. Wenn genügend Beute vorhanden ist, halten sich durchaus mehrere Rotmilane (vgl. DRIECHCIARZ/DRIECHCIARZ 2009) und auch andere Arten, wie

Mäusebussarde, Schwarzmilane oder Corviden, über einer Fläche oder auch an einem Luder (vgl. Kap. 10) auf. Auch können Rotmilane größere Strecken zurücklegen, um solche nahrungsreichen Ereignisse zu erreichen (HILLE 1995, PFEIFFER mündl.).

Nach der Mahd bietet dann das noch liegende Schnittgut Insekten, Amphibien und Kleinsäugetern Schutz. Während der Nachbearbeitung werden diese Beutetiere wieder greifbar für den Rotmilan. Kleinsäuger sind vor allem in den Übergangsbereichen zwischen hoher und niedriger Vegetation für den Rotmilan verfügbar.

Die Streifenmahd sollte solche Übergangsbereiche schaffen und so das potentielle Beuteangebot erhöhen.

Die Beute ist im Grünland nicht immer in gleichem Maße konstant verfügbar (GELPKE/STÜBING 2009, SCHMIDT 2009), sondern nur während der Mahd und kurze Zeit danach (vgl. HILLE 1995). Bei hoher Vegetation ist sie für den Rotmilan zwar möglicherweise sichtbar, aber nicht greifbar und bei zu niedriger Vegetation (z.B. durch Beweidung oder mehrere Tage nach der Mahd) nicht mehr auf der Fläche (vgl. KOCH 2010). Es gab niedrige Fangzahlen auf Flächen ohne ausreichende Deckung. Demnach müssen Situationen geschaffen werden, die eine Verfügbarkeit von Beute möglichst oft hervorrufen. Bereits wenige Tage nach einer flächigen Mahd waren die Grünlandflächen nicht mehr attraktiv für die Rotmilane. Eine bessere Situation zeigte sich bei der Staffelmahd, bei der die nur ein Viertel der Fläche gemäht wurde und das einmal in der Woche. So hatten die Rotmilane öfter die Gelegenheit, Beute während der Mahd und einige Tage danach, z.B. während der Nachbearbeitungen, zu finden.

Die Nutzungsintensität der Ortschaften schwankte zwischen $6,7 \text{ s}/(\text{ha}^* \text{h})$ und $2,6 \text{ s}/(\text{ha}^* \text{h})$, da die räumliche und zeitliche Nutzung der Ortschaften sehr heterogen ist. Im Vergleich der Landschaftsbereiche werden der See und die Ortschaften intensiver genutzt als die umgebende Landschaft. Auch die Kameraanalysen zeigen, dass etliche Beutestücke aus den Ortschaften stammen müssen. Dass Rotmilane Ortschaften und sogar größere Städte zur Nahrungssuche nutzen, wurde schon in römischen und auch mittelalterlichen Siedlungen beschrieben (MULKEEN/O'CONNOR 1997, ORTLIEB 1995). Gerade die Abfälle, Schlachtereis und das Nutzvieh waren besonders interessant für die Rotmilane, die auch gern Aas als Nahrung annehmen (DAVIS/DAVIS 1981). TRAUE (1970) wies für das Harzvorland beispielsweise Haushühner und Haustauben als Beutetiere nach. Auf Bauernhöfen, in Kleingärten aber auch auf den Straßen und Grundstücken der Siedlungen, können Nahrungsreste aufgesammelt oder Beutetiere in Form von Singvögeln oder Ratten

(siehe Kap. 8 Nahrung) gejagt werden. Nach MAMMEN/STUBBE (1995) werden Ortschaften in Zeiten von Kleinsäugermangel vorrangig aufgesucht. In dieser Untersuchung fiel die Nutzung der Ortschaften in den einzelnen Jahren unterschiedlich aus. So konnten im kleinsäugerreichen Jahr 2010 die meisten Suchflüge über den Ortschaften beobachtet werden.

Der See war besonders im Jahr 2010, als ein Aalsterben auftrat, sehr interessant. In anderen Studien wurde bislang die Nutzung unterschiedlicher Landschaftsbestandteile über mehrere Jahre noch nicht quantifiziert.

Betrachtet man die einzelnen Flächentypen in den Landschaftsausschnitten, so lässt sich klar eine Meidung von Getreide- und Rapsflächen (2010 signifikant, 2011 und 2012 signifikant; $I < 1$) erkennen. Grünland dagegen wurde 2010 und 2012 hochsignifikant ($I > 1$) bevorzugt. Vegetationsfreie Ackerflächen (Mais oder Rüben) wurden in allen Jahren bevorzugt. Das bedeutet, dass Flächen, die der Rotmilan zur Nahrungssuche aufgrund niedriger Wuchshöhen bzw. guter Erreichbarkeit der Beute nutzen kann, wie Grünland, Rüben, Acker und Gewässer, trotz der geringeren Anteile an der Gesamtfläche des Landschaftsausschnittes bevorzugt wurden. Wohingegen Flächen, wie Getreide und Raps aufgrund der dichten Deckung der Vegetation trotz großem Flächenanteil gemieden wurden. Denn während der Zeit der Jungenaufzucht im Mai bis Juli ist die Vegetation auf den Getreide- und Rapsflächen zu hoch für den Rotmilan, um dort Nahrung zu finden (vgl. NACHTIGALL *et al.* 2010). Einzig in den Fahrspuren oder Offenstellen in der Fläche können Beutetiere entdeckt und ergriffen werden. Auch DRIECHCIARZ/DRIECHCIARZ (2009) stellten in ihrer Untersuchung fest, dass Rotmilane Grünland und vegetationsfreie Ackerflächen am häufigsten zur Nahrungssuche nutzten.

Ein gewisser Maisanteil eröffnet also den Rotmilanen die Möglichkeit, hier auch noch im Juni Wirbellose aufzunehmen. Lediglich einmal konnte der Fang einer Maus auf einer Maisfläche beobachtet werden.

Interessant ist, dass die bei den Landschafts- und Mahdbeobachtungen gesammelten Nahrungsaufnahmen (fast nur Mäuse, darüber hinaus Wirbellose) in keiner Weise repräsentativ sind für das tatsächliche Beutespektrum (Kapitel 8).

2011 wurden drei verschiedene Entsorgungsanlagen beobachtet, um deren Nutzung zur Nahrungssuche herauszustellen. Dabei handelte es sich um eine mechanische Abfallbehandlungsanlage (Deiderode), in der keine Abfälle mehr abgelagert wurden und um zwei Kompostieranlagen (Dransfeld, Duderstadt), in denen regelmäßig große Mengen

kompostierbaren Abfalls anfielen. Die Anlage in Deiderode war von drei Seiten geschlossen, so dass sich nur das Gelände um die Anlage durch Rotmilane nutzen lies. Unterhalb des Hallendaches konnten nur in der Anlage in Dransfeld Rotmilane beobachtet werden. Die Suchflüge lagen meist außerhalb der Anlagen. In Deiderode wurden z.B. nur die Grünlandflächen (Schafweiden) nahe der Halle genutzt. Denkbar ist kleptoparasitisches Verhalten bei der Nutzung der Anlagen. So flogen Krähen regelmäßig in die Hallen (Dransfeld, Duderstadt) und kamen mit Nahrungsbrocken heraus. Das Abjagen von Beute wurde schon oftmals in der Literatur (ORTLIEB 1995) beschrieben. Auch kann der Rotmilan heruntergefallene Nahrung rund um die Anlagen auflesen.

Müllhalden galten bereits seit Erwähnung des Rotmilans in der Literatur als Nahrungsflächen der Rotmilane. In einer Studie mit besenderten Vögeln stellte NACHTIGALL *et al.* (2010) die Bedeutung von Kompostieranlagen für die Offenland- und Waldbrüter heraus. Gerade in den Überwinterungsgebieten aber auch für Überwinterer in Deutschland spielten sie in der Vergangenheit eine bedeutende Rolle. Seit der Schließung der Mülldeponien in Deutschland sind diese Nahrungsflächen nicht mehr für die Rotmilane sowie Schwarzmilane, Corviden oder Möwen verfügbar und können sogar Auswirkungen auf die Populationen haben (siehe Kap. 5.3.4).

6.3.2 Methoden

Um die Nahrungssuche der Rotmilane während der Brutzeit zu dokumentieren wurden die potentiellen Jagdgebiete Offenlandschaft (Landschaftsausschnitte inkl. Seeburger See und Grünlandflächen während der Mahd) und Siedlungsbereiche zu verschiedenen Tageszeiten mehrmals mit Hilfe von Sichtbeobachtungen observiert. Dabei wurden Rotmilane, die sich über den Landschaftsausschnitten befanden bis in eine Höhe von 50 Metern (vgl. HILLE 1995) als nahrungssuchend eingestuft und dokumentiert, über welchen Flächentypen sie sich aufhielten. Suchten die Rotmilane über den Ortschaften oder dem See nach Nahrung, wurde die Zeit über dem Ort bzw. See notiert. Während der Bearbeitung (Mahd, Nachbearbeitung, Folgebeobachtung) der verschiedenen Grünlandflächen, wurde die Anwesenheit von Rotmilanen in Minutentaktung aufgezeichnet, da meist mehrere Vögel gleichzeitig anwesend waren. DRIECHCIARZ/DRIECHCIARZ (2009) untersuchten die Jagdstrategien verschiedener Greifvogelarten über 5 Jahre und werteten dabei auch die Nutzung unterschiedlicher Flächentypen aus. Die Rotmilane unterschieden sich zu dem Mäusebussard (*Buteo buteo*), dem Turmfalken (*Falco tinnunculus*) und der Rohrweihe

(*Circus aeruginosus*) vor allem durch den Jagdflug als Jagdstrategie. Der Suchflug bzw. Jagdflug konnte in 89,37% der beobachteten Rotmilane dokumentiert werden. Als Weiteres spielte nur die Bodenjagd mit 9,93% eine Rolle bei der Nahrungssuche. Die Beobachtung der Suchflüge und Nahrungsaufnahmen in der vorliegenden Studie, stellte sich als geeignetes Mittel heraus, die Bedeutung verschiedener Landschaftselemente in der Nähe der Brutreviere zu ermitteln. 2010 konnte zudem eine Korrelation zwischen Suchflugzeitdauer und der Anzahl der Nahrungsaufnahmen festgestellt werden (Abb. 28), die den Wert der Suchflugzeit als Indikator für die Bedeutung der Flächen bestätigt.

7. Jungvogelaufzucht

7.1 Methoden

Um die Aufzucht der Jungvögel möglichst vollständig zu dokumentieren, wurden nach der Brutbestandserfassung (Kap. 5) besetzte Nester ausgewählt, welche sich für die Anbringung einer Kamera in Nestnähe eigneten. In den Jahren 2009 bis 2012 wurden zwölf Rotmilanpaare bei der Brut gefilmt. Zusätzlich wurden 2012 je ein Schwarzmilan- und ein Mäusebussardpaar mit Kameras beobachtet.

Nach der Auswahl der Nester wurden die Kameras (Typ EX14 All Environment Camera, der Firma Extreme CCTV) ca. 0,5 bis 1 Meter vom Nest entfernt an einem geeigneten Ast montiert (Abb. 40). Der Anbringungszeitpunkt war frühestens zehn Tage nach dem Schlupf der Jungvögel vorgesehen, um zu verhindern, dass diese von den Altvögeln verlassen werden. Ab diesem Alter hatten die Altvögel eine Bindung zu den Jungvögeln aufgebaut und so weniger Scheu ans Nest zurückzukehren, welches mit einem für sie neuen Gegenstand versehen war. Kamen die Altvögel binnen 24 Stunden nicht zum Nest zurück, wurde die Kamera wieder deinstalliert. In dieser Untersuchung sind die Altvögel, die die Kamera am Nest nicht akzeptierten, wieder zum Nest zurückgekehrt, nachdem die Kamera wieder entfernt wurde. Die Jungvögel wurden zusätzlich, am Tag der Installation, vom Kletterer mit zugeschnittenem Fleisch gefüttert.

Von der Kamera verlief ein Kabel am Baumstamm entlang zum Boden, auf dem sich in einiger Entfernung zum Brutbaum ein wasserdichter Koffer (Pelikoffer) befand. Dieser enthielt die Steuerelemente (Videojet X SN Network Video Server der Firma Bosch), eine externe Festplatte (500 GB) sowie einen Bleigelakku (Firma Effekta, 12 V, 80 AH) für die Stromversorgung (Abb. 39). Die Akkus mussten alle zwei bis drei Tage gegen einen

aufgeladenen Akku ausgetauscht werden. Die Festplatten hatten eine Speicherkapazität von ca. acht Tagen und wurden dann ebenfalls gewechselt und die darauf gespeicherten Daten auf 1 Terabyte große Festplatten übertragen. Die Nester wurden somit alle zwei bis drei Tage mit dem Tausch der Akkus kontrolliert.

Die Aufzeichnung der Videos startete bei neuen Nestern im Mai und endete mit dem Ausfliegen der Jungvögel im Juli. Wurden die Jungvögel vorher schon von Prädatoren getötet, endete die Aufzeichnung früher. Nach der Brutzeit blieben die Kameras bis zum nächsten Jahr am Nest. So konnten einige wiederbesetzte Nester aus den Vorjahren schon mit der Eiablage Ende März gefilmt werden. Dadurch konnten zusätzlich Erkenntnisse über die Zeit der Eibebrütung gewonnen werden.

Die Kameras zeichneten während der Hellphase von 4:00 Uhr bis ca. 22:00 Uhr auf. Im Laufe der Zeit verschoben sich diese Zeiten leicht, da Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, sowie das Wetter, die Helligkeit der Aufnahmen beeinflussten. Wurde das Licht schwächer, schaltete die Kamera auf einen Schwarz-Weiß-Modus um, welcher bessere Bilder bei schlechteren Lichtverhältnissen möglich machte.

Untersuchungsjahr 2009

2009 konnten zwei Nester mit Videokameras im Horstbereich versehen werden.

Das erste Nest befand sich westlich vom Ort Seulingen in einem Buchenwald am sogenannten Westerberg. Im Folgenden wird dieses Nest mit dem Namen „Westerberg“ betitelt. Die Kamera wurde am 30. Mai 2009 installiert.

Das Nest befand sich in einer Buche in ca. 25 m Höhe. Der Baum stand in einem Buchenaltholzbestand, mit einem ungefähren Abstand von 30 m zum Waldrand.

Gefilmt wurde das Nest bis zum 12. Juli 2009. Insgesamt wurden an diesem Nest 354 Stunden ausgewertet.

Eine zweite Videokamera konnte bei dem Ort Weißenborn, im südlichsten Teil des Untersuchungsgebietes, in dem Waldstück Struth angebracht werden. Hier wird das Nest im Folgenden mit dem Namen „Struth“ bezeichnet.

Die Kamera an dem Nest Struth wurde am 23. Mai 2009 angebracht. Das Nest befand sich auf einer Eiche in ca. 20 m Höhe. Der Baum stand direkt an einem Weg im Waldstück Struth, der von Fußgängern und landwirtschaftlichen Fahrzeugen genutzt wurde. An diesem Nest wurden 425 Stunden ausgewertet.

Untersuchungsjahr 2010

2010 gelang es fünf Nester im Untersuchungsgebiet mit Kameras auszustatten.

Die Kamera am Nest Westerberg konnte über die Wintermonate 2009/2010 hinweg am Nest verbleiben. Die Altvögel kamen im Frühjahr 2010 zu ihrem Nest zurück, um eine weitere Brut in diesem Horst zu beginnen. Hier gelang es dann auch, die Zeit der Eiablage, die Bebrütung der Eier und den Schlupf der 2 Jungvögel zu filmen.

Die Aufzeichnung startete am 02. April und endete am 29. Juni mit dem erfolgreichen Verlassen des Nestes durch die Jungvögel. Insgesamt wurden durch das frühzeitige Filmen 1.409 Stunden beobachtet und 898 Stunden (nach dem Schlupf der Jungvögel) ausgewertet.

Das Nest Struth aus dem Jahr 2009 wurde nicht wieder genutzt, allerdings konnte zeitig im Jahr das neue Nest des Paares gefunden und zur erneuten Kameramontage ausgewählt werden. Diesmal befand es sich in einer Buche, in einem kleinen Gehölz, ca. 450 m (Luftlinie) zum vorjährigen Brutbaum entfernt.

Die Aufzeichnung startete hier am 25. Mai und endete am 02. Juli. Ausgewertet wurden insgesamt 703 Stunden.

Ein weiteres Nest konnte in einer Ortschaft mit einer Kamera versehen werden. Dieses Paar brütete in Seeburg in einer Erle, direkt an einem viel genutzten Fußgängerweg sowie in unmittelbarer Nachbarschaft zu Kleingärtnern. Das Nest wird im Folgenden mit dem Namen „Seeburg“ betitelt. Die Aufzeichnung startete am 08. Juni und endete am 02. Juli. Ausgewertet wurden hier 423 Stunden.

Das vierte Nest 2010 befand sich am Lutteranger. Dabei handelt es sich um eine, mittels Renaturierungsmaßnahmen, wieder angestaute Senke. Das Nest befand sich in einer Pappel am nordwestlichen Rand. Die Aufzeichnung begann am 23. Mai und endete am 02. Juli. Insgesamt wurden hier 715 Stunden ausgewertet. Dieses Nest wird im Folgenden als „Lutteranger“ bezeichnet.

Als Fünftes wurde 2010 ein Nest knapp außerhalb des Vogelschutzgebietes ausgewählt. Dieses befand sich am Ortsrand von Oberfeld in einer Pappelreihe am Sportplatz. Der Horstbaum war ebenfalls eine Pappel. Die Aufzeichnung begann am 28. Mai und endete

am 05. Juli mit dem erfolgreichen Verlassen des Nestes durch die Jungvögel. Ausgewertet wurden hier 683 Stunden. Das Nest wird im Folgenden mit dem Namen „Oberfeld“ betitelt.

Untersuchungsjahr 2011

Im Untersuchungsjahr 2011 gelang es nur zwei Brutpaare während der Brutzeit mit Videokameras zu filmen.

Aufgrund einiger aufgegebener Bruten noch während der Zeit der Revierbesetzung und Bebrütung der Eier, die zum großen Teil ungeklärt blieben und der nicht ausreichende Menge an Nestern, die sich zur Installation einer Kamera eigneten, war es nur möglich an zwei Nestern eine Überwachung der Jungenaufzucht umzusetzen. Diese beiden Brutpaare wurden bereits in den Jahren zuvor gefilmt.

Das eine der beiden Nester befand sich an der Struth und wurde bereits 2010, das Paar jedoch schon seit 2009 gefilmt. Begonnen hatte die Aufzeichnung am 28. März und endete am 27. Juni. Beobachtet wurden 2011 insgesamt 1532 Stunden, von denen 971 Stunden (nach dem Schlupf der Jungvögel) in dieser Studie ausgewertet wurden.

Das zweite Paar war das schon im Jahr 2009 und 2010 gefilmte Brutpaar am Westerberg, welches 2011 in ein neues Nest unweit des alten Nestes zog. Hier wurde im Mai die Kamera am neuen Nest installiert. Die Aufzeichnung startete am 24. Mai und endete am 03. Juli. Der Brutbaum war wieder eine Buche. Ausgewertet wurden 701 Stunden.

Untersuchungsjahr 2012

2012 wurden drei Rotmilannester und zusätzlich dazu ein Mäusebussardpaar (*Buteo buteo*) und ein Schwarzmilanpaar (*Milvus migrans*) gefilmt.

Das erste Rotmilanbrutpaar war das seit 2009 gefilmte Nest Westerberg. Die Altvögel brüteten hier wieder im Nest von 2009/2010, so dass im Mai die Kamera wieder vom Nest 2011 demontiert und am Nest von 2012 montiert werden musste. Die Aufzeichnung startete am 25. Mai und endete am 23. Juni. Ausgewertet wurden 487 Stunden.

Das zweite Rotmilanpaar konnte an einem neuen Nest, in der Nähe von Klein Lenden am Schmalenberg gefilmt werden. Dieses Nest wird im Folgenden mit dem Namen „Klein Lengden“ betitelt. Der Brutbaum befand sich in einem Buchenaltholz und war ebenfalls eine Buche. Die Aufzeichnung begann am 30. März und endete am 22. Mai. Die Kamera wurde hier bereits im Winter 2011 installiert, da mit einem Wiederbesetzen des Nestes, welches auch 2011 schon genutzt wurde, zu rechnen war. Insgesamt wurden hier 364 Stunden ausgewertet.

Das dritte Rotmilanpaar im Jahr 2012 wurde wieder im Ort Seeburg gefilmt. Das Nest befand sich ebenfalls an dem Fußgängerweg, einige Bäume weiter entfernt vom alten Nest (2010) in einer Erle. Die Aufzeichnung startete hier am 29. Mai und endete am 28. Juni. Ausgewertet wurden hier 506 Stunden.

In das Nest Struth, welches 2010 und 2011 in einem kleinen Gehölz in einer Buche gefilmt werden konnte, zogen im Jahr 2012 Mäusebussarde. Die Rotmilane, die erst später im Revier eintrafen, bezogen ein neues Nest im gleichen Gehölz, unweit von den Mäusebussarden. Da Mäusebussarde ähnliche Ansprüche an die Landschaft stellen wie Rotmilane (siehe u.a. MELDE 1995), wurde diese Brut gefilmt, um anhand der gewonnenen Daten Vergleiche zur Nahrungszusammensetzung im gleichen Habitat anstellen zu können. Hier konnte ebenfalls die Eiablage, die Bebrütung der Eier und der Schlupf der Jungvögel dokumentiert werden. Beobachtet wurden insgesamt 1.443 Stunden, von denen 831 Stunden (nach dem Schlupf der Jungvögel) ausgewertet wurden. Die Aufzeichnung startete am 30. März und endete am 20. Juni. Dieses Nest wird im Folgenden mit dem Namen „Mäusebussarde“ betitelt.

Zusätzlich zu den 3 Rotmilanpaaren und dem Mäusebussardpaar konnte 2012 auch ein Schwarzmilanpaar während der Jungenaufzucht gefilmt werden.

Das Nest befand sich in einer Eiche in einem Eichengehölz (Lohholz), in der Nähe von dem Ort Mingerode. Das Nest trägt im Folgenden den Namen „Schwarzmilane“. Die Aufzeichnung startete am 05. Juni und endete am 29. Juni mit dem erfolgreichen Ausfliegen der Jungvögel. Ausgewertet wurden hier 446 Stunden.

Im Anschluss an die Brutzeit wurden folgende Daten ausgewertet:

- An- und Abwesenheit der Altvögel
- Schlupf der Jungvögel (wenn die Bebrütung der Eier gefilmt werden konnte)
- Fütterungen (Uhrzeit, Art der Beute, geschätztes Gewicht)
- In einem Fall konnte durch das unterschiedliche Aussehen des Gefieders bestimmt werden, welchen Anteil jeweils Männchen und Weibchen an den Fütterungen hatten.
- Verhalten der Altvögel und Jungvögel
- Prädation
- Ausflug der Jungvögel

Tabelle 7 Kameranester 2009 bis 2012. Aufgeführt sind der Beginn und das Ende der Aufzeichnungen an den Nestern (Rotmilan, Mäusebussard, Schwarzmilan), die Beobachtungsstunden ab dem Schlupf der Jungvögel und die Anzahl der Jungvögel im Nest.

<i>Nest</i>	<i>Beginn der Aufnahmen</i>	<i>Ende der Aufnahmen</i>	<i>Beobachtungsstunden (ab dem Schlupf)</i>	<i>Jungvögel</i>
<i>Westerberg 2009</i>	30. Mai	12. Juli	354	2
<i>Struth 2009</i>	23. Mai	29. Juni	425	2
<i>Westerberg 2010</i>	02. April	29. Juni	898	2
<i>Struth 2010</i>	25. Mai	02. Juli	703	2
<i>Seeburg 2010</i>	08. Juni	02. Juli	423	3
<i>Lutteranger 2010</i>	23. Mai	02. Juli	715	2
<i>Oberfeld 2010</i>	28. Mai	05. Juli	683	2
<i>Westerberg 2011</i>	24. Mai	03. Juli	701	2
<i>Struth 2011</i>	28. März	27. Juni	971	3
<i>Westerberg 2012</i>	25. Mai	23. Juni	487	2
<i>Klein Lengden 2012</i>	30. März	22. Mai	364	3
<i>Seeburg 2012</i>	29. Mai	28. Juni	506	2
<i>Mäusebussard 2012</i>	30. März	20. Juni	831	2
<i>Schwarzmilan 2012</i>	05. Juni	29. Juni	446	3

7.2 Ergebnisse

In den Jahren 2009 bis 2012 wurde an zwölf Rotmilannestern (*Milvus milvus*), einem Mäusebussardnest (*Buteo buteo*) und einem Schwarzmilannest (*Milvus migrans*) die Jungvogelaufzucht, die von den Altvögeln (AV) eingetragene Nahrung und der Bruterfolg dokumentiert. An den Rotmilannestern konnten 7.230 Stunden (ab dem Schlupf des 1.JV) ausgewertet werden. Zusammen mit dem Mäusebussard- und Schwarzmilannest wurden 8.507 Stunden analysiert.

In den zwölf gefilmten Rotmilannestern sind insgesamt 27 Jungvögel geschlüpft. Die Mäusebussarde zogen zwei Jungvögel und die Schwarzmilane drei Jungvögel groß (Tab. 7). 19 Rotmilanjungvögel sind erfolgreich flügge geworden und haben das Nest verlassen. Acht Rotmilanjungvögel (30%) sind von Habicht (*Accipiter gentilis*) getötet worden. Andere Todesursachen kamen nicht vor. Am Nest Lutteranger 2010 konnte beobachtet werden, wie sich um das Bein eines Jungvogels Bindegarn, welches von den Altvögeln eingetragen wurde, wickelte. Der Jungvogel verließ mit dem Bindegarn um sein Bein das Nest.

Die Ablage des ersten Eies erfolgte bei den drei Rotmilannestern (Westerberg 2010, Struth 2011 und Klein Lengden 2012) zwischen dem 28. März und 02. April (n=3, Mittelwert=30. März). Zwei Eier können auch schon vor dem 28. März gelegt worden sein, da sich diese schon vor Beginn des Filmens im Nest befanden (Klein Lengden 2012). Der Legeabstand betrug zwischen zwei und fünf Tagen.

Der Schlupf der Jungvögel lag zwischen dem 29. April und 08. Mai (n=8, Mittelwert=2. Mai).

Die Eier am Nest Westerberg 2010 wurden 35 bis 37 Tage bebrütet (02. April und 05. April bis 06. Mai und 08. Mai). Die Eier am Nest Struth 2011 wurde 32 bis 37 Tage bebrütet (28. März, 30. März und 02. April bis 29. April, 01. Mai und 04. Mai). Es ergibt sich eine mittlere Bebrütungszeit von 35 Tagen. Die Nestlingszeit betrug am Nest Westerberg 2010 54 und 52 Tage (06. Mai und 08. Mai bis 29. Juni).

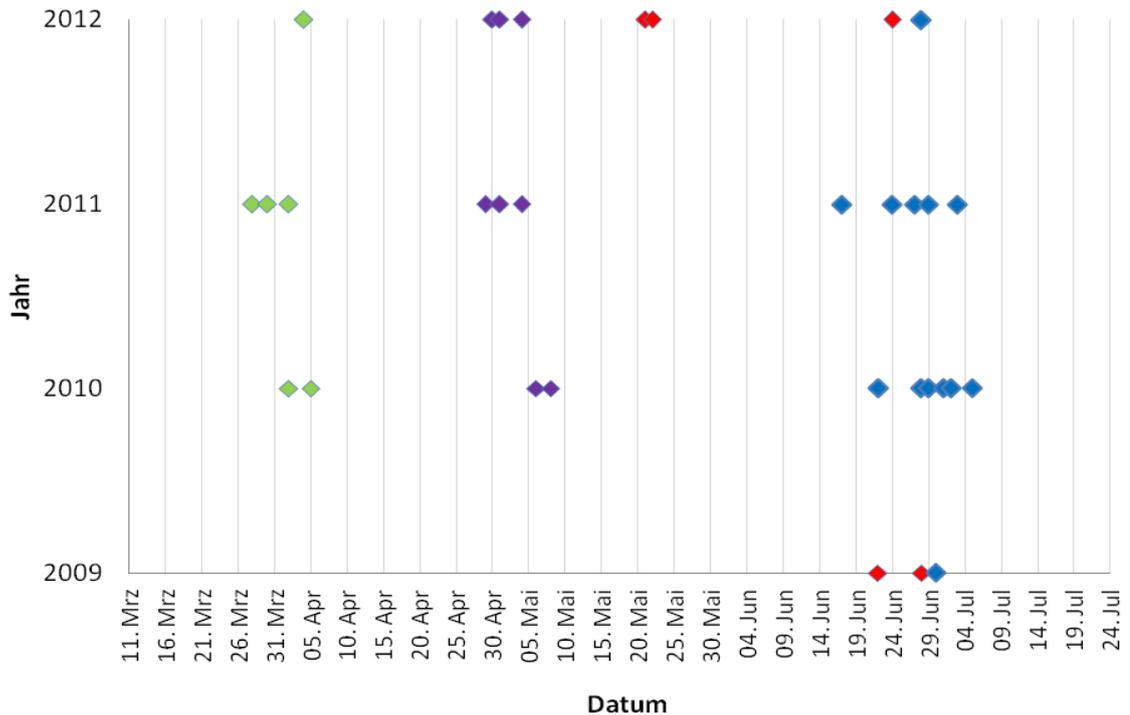


Abbildung 35 Eiablage-, Schlupf-, Ausflugs- und Tötungsdaten an den mit Videokameras überwachten Rotmilannestern, in den Jahren 2009 bis 2012. Grün sind die Eiablagedaten, lila sind die Schlupfdaten und blau die Ausflugsdaten. Die Daten, an denen der Habicht Jungvögel tötete, mit rot. Insgesamt wurden 8 von 27 Jungvögel getötet.

Geht man davon aus, dass der Erstgeschlüpfte auch als erstes ausgeflogen ist, hatte der erstgeborene Jungvogel am Nest Struth 2011 eine Nestlingszeit von 49 Tagen, der Zweitgeborene eine Nestlingszeit von 54 Tagen und der jüngste der drei Jungvögel eine Nestlingszeit von 54 Tagen (29. April, 01. Mai und 04. Mai bis 17. Juni, 24. Juni und 27. Juni). Der mittlere Wert der möglichen Nestlingszeiten unter den oben genannten Voraussetzungen lag an dem Nest bei 52,3 Tagen.

Tabelle 8 Bruterfolg an den 14 beobachteten Nestern. Dargestellt sind die geschlüpften Jungvögel und die tatsächlich ausgeflogenen Jungvögel an den mit Kameras gefilmten Rotmilan,- Schwarzmilan- und Mäusebussardnestern.

	Jungvögel	ausgeflogene Jungvögel
Westerberg 2009	2	1
Struth 2009	2	0
Seeburg 2010	3	3
Westerberg 2010	2	2
Lutteranger 2010	2	2
Obernfeld 2010	2	2
Struth 2010	2	2
Westerberg 2011	2	2
Struth 2011	3	3
Westerberg 2012	2	0
Seeburg 2012	2	2
Klein Lengden 2012	3	0
Mäusebussard 2012	2	2
Schwarzmilan 2012	3	3

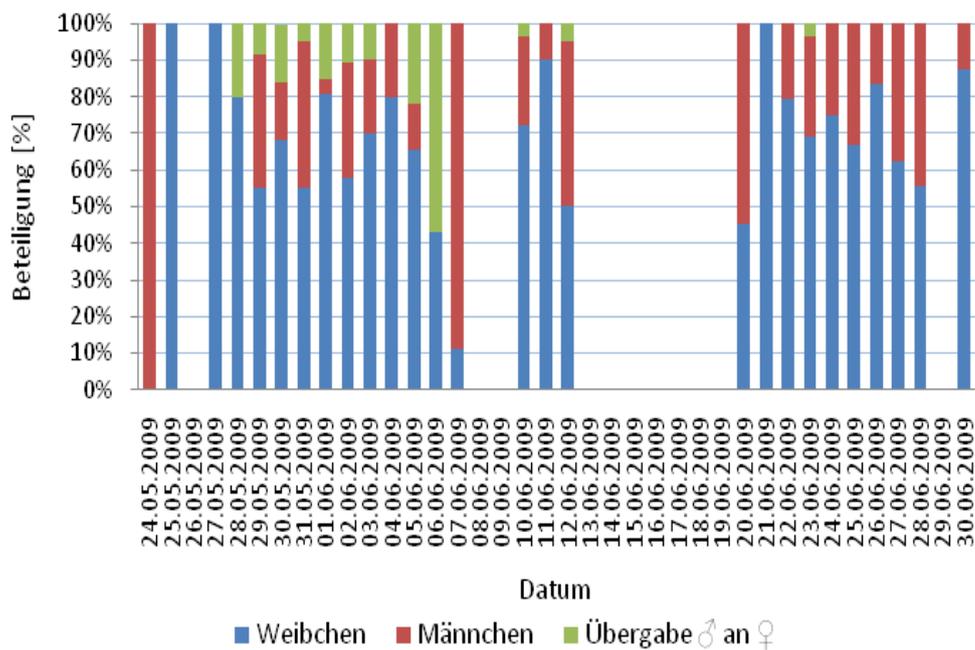


Abbildung 36 Anteile des Weibchens und des Männchens an den Fütterungen am Nest Struth 2009. Dargestellt sind die prozentualen Anteile des Weibchens, des Männchens und die Futterübergabe des Männchens an das Weibchen auf dem Nest.

Die Mäusebussarde legten die Eier am 31. März und 03. April. Die Jungvögel schlüpften am 05. Mai und 06. Mai. Geht man davon aus, dass mit der Ablage des ersten Eies gebrütet wurde, betrug die Bebrütungszeit 35 bis 37 Tage. Die Jungvögel flogen gemeinsam am 20. Juni aus und hatten eine Nestlingszeit von 45 und 46 Tagen.

Die Schwarzmilanjungvögel, welche ab dem 05. Juni gefilmt wurden, verließen am 27. Juni, 27. Juni und 29. Juni erfolgreich das Nest.

Durch die Möglichkeit, Männchen und Weibchen anhand des Gefiederzustandes am Nest Struth 2009 zu unterscheiden, wurden die Fütterungsanteile der jeweiligen Altvögel ausgewertet. Die Abb. 36 zeigt, dass das Weibchen in 75% der Fälle (68% ohne vorhergehende Übergabe) die Fütterungen übernommen hat. Das Männchen übernahm die Fütterung der Jungvögel nur zu 25%.

An den Rotmilannestern, sowie dem Mäusebussard- und Schwarzmilannest, konnten die An- und Abwesenheitszeiten dokumentiert werden. Abb. 37 zeigt exemplarisch ein Nest (Westerberg 2010) mit 2 Jungvögeln, welches von der Eiablage an gefilmt wurde. Abb. 38 zeigt die Anwesenheit und Abwesenheit am Nest Struth 2011, welches ebenfalls ab der Eiablage gefilmt wurde, jedoch 3 Jungvögel in Nest beherbergte. Die übrigen Rotmilan- wie auch Mäusebussard- und Schwarzmilan-Diagramme können dem Anhang (Abb. 4.1 bis Abb. 4.12) entnommen werden.

Die Diagramme zeigen, dass die einzelnen Nester ca. 2 Wochen nach dem Schlupf der Jungvögel größtenteils direkt durch einen im Nest anwesenden Altvogel bewacht wurde. Die Anwesenheit nimmt mit dem Alter der Jungvögel stetig ab und in der letzten Woche waren die Altvögel teilweise nur noch kurze Zeit, meist um die Beute zu übergeben, am Nest.

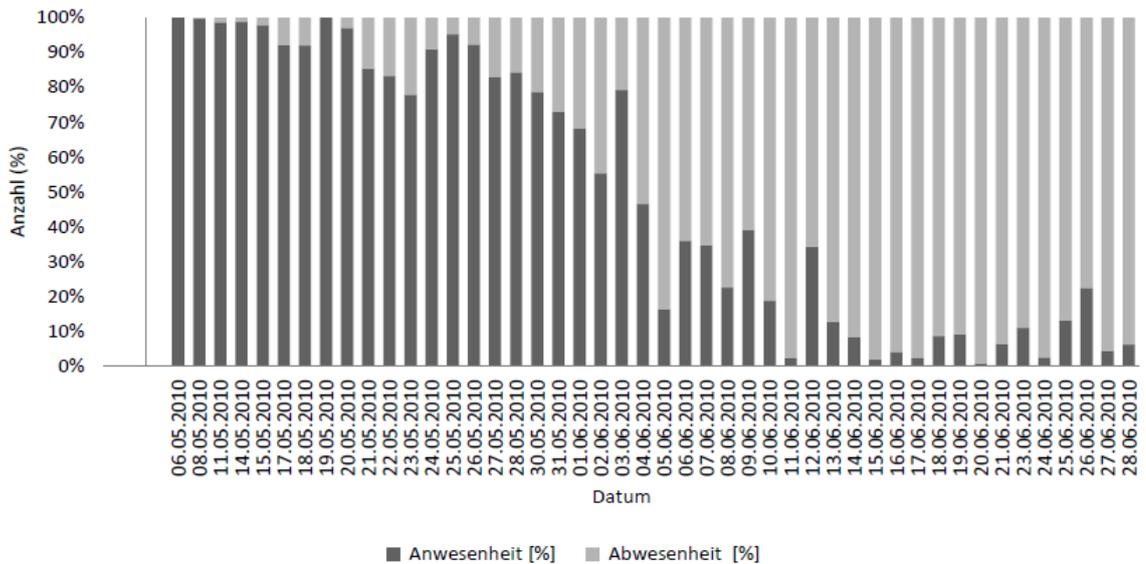


Abbildung 37 An- und Abwesenheiten am Nest Westerberg 2010. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit in Prozent [%] am Nest Westerberg im Jahr 2010. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. $n=46$

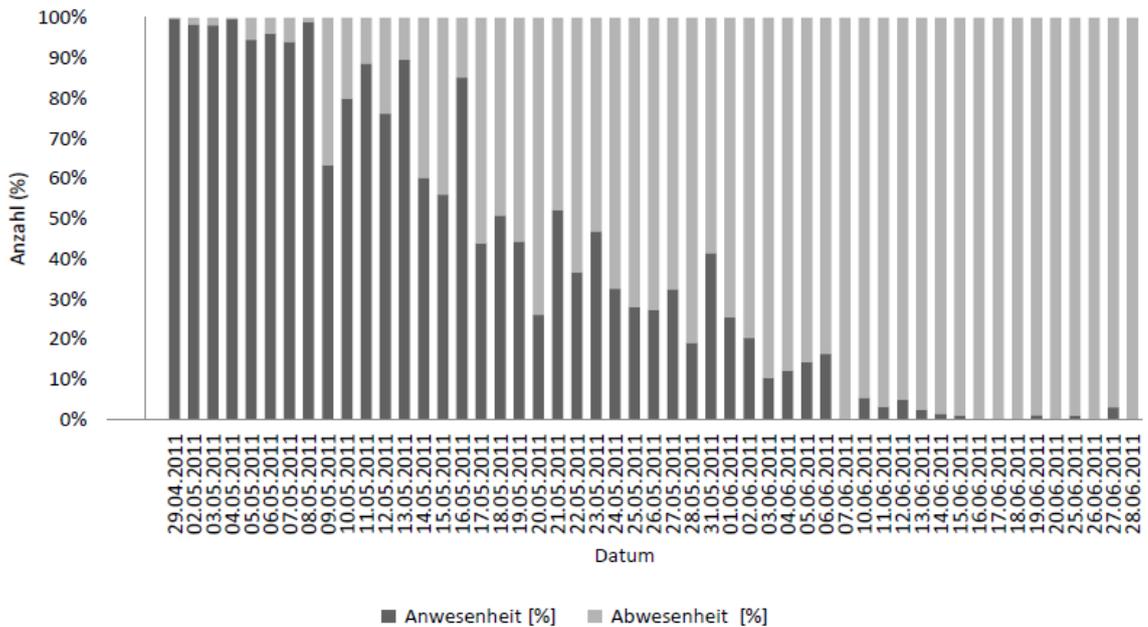


Abbildung 38 An- und Abwesenheiten am Nest Struth 2011. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit in Prozent [%] am Nest Struth im Jahr 2011. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. $n=51$

An der Bebrütung der Eier beteiligten sich an den Nestern Struth 2011, Westerberg 2010 und Klein Lengden 2012 beide Partner, wobei das Männchen nur zeitweise die Eier bedeckte. Die Eier wurden wohl ab dem ersten Tag bebrütet, da der Altvogel die meiste Zeit des Tages auf dem Gelege saß. Eine Auswertung der Anteile konnte nicht erfolgen, da sich die Geschlechter der Altvögel nicht feststellen ließen.

Die Eier blieben meist nur wenige Minuten am Tag unbedeckt. Die längste Zeit, welche die Eier nicht bedeckt wurden, betrug 1 Stunde und 11 Minuten (Westerberg 2010, nach dem ersten Ei). An den Fütterungen der Jungvögel beteiligten sich bei den Rotmilanen vor allem die Weibchen. Die Männchen brachten die Beute meist nur kurz zum Nest und verließen dies wieder. Eine Ausnahme stellte das Seeburger Paar dar. 2010 und 2012 fütterten an diesem Nest meist beide Altvögel gleichzeitig die Jungvögel. Anfangs brachten die Altvögel Beute ans Nest und zerteilten diese in kleine Stücke, um sie dann an die Jungvögel zu übergeben. Auch später, kurz vor dem Verlassen des Nestes, wurden diese Fütterungen von den Altvögeln beobachtet. Meist jedoch wurden ab einem Alter von ca. 3 Wochen ganze Beutetiere von den Jungvögeln übernommen und selbst zerteilt oder als Ganzes verschluckt. Die Jungvögel wurden in den ersten Wochen bei Regen von einem Altvogel bedeckt. Auch bei starkem Sonneneinfall schirmte der Altvogel den Nachwuchs durch Ausbreiten der Flügel ab.

Streitigkeiten unter den Geschwistern konnten oftmals, jedoch nicht an allen Nestern beobachtet werden. Die Nester wurden an bei allen Rotmilanpaaren während der kompletten Brutzeit ausgebessert und neue Materialien, wie Zweige, Müll oder Erdklumpen eingetragen.



Abbildung 39 Technik zur Überwachung und Aufzeichnung der Videos an den Nestern, die mit Kameras beobachtet wurden (Pelikkoffer mit Bleigelakku, Videojet, externe Festplatte und Laptop zur Überprüfung und Einstellung der Aufzeichnungen).



Abbildung 40 Nest Struth 2011. Das Bild zeigt das Nest am 13. Mai 2011 mit drei Jungvögeln und die Kamera, welche im geringen Abstand zum Nest montiert wurde.



Abbildung 41 *Standbild vom Nest Struth 2009. Das Foto wurde am 28. Mai 2009 um 6:55 Uhr aufgenommen und zeigt den Altvogel (w), der die beiden Jungvögel hudert.*



Abbildung 42 *Standbild vom Nest Obernfeld 2010. Das Foto zeigt den Jungvogel am 01. Juli 2010 mit Maus im Schnabel. Der andere Jungvogel war bereits ausgeflogen. Der Jungvogel auf dem Foto hat am 05. Juli das Nest verlassen.*



Abbildung 43 Standbild vom Nest Westerberg 2011. Das Bild zeigt die beiden Altvögel und die zwei Jungvögel am 26. Mai 2011 um 8:02 Uhr.



Abbildung 44 Standbild am Nest Seeburg 2012. Das Bild zeigt den Altvogel und die beiden Jungvögel am 14. Juni 2012 um 8:12 Uhr. Der Altvogel verfüttert Aas (Abfall) an die Jungvögel.



Abbildung 45 Standbild Nest Klein Lengden 2012. Das Bild zeigt den Rotmilanaltvogel, die zwei bereits geschlüpften Jungvögel und das dritte Ei am 03. Mai 2012 um 6:26 Uhr.



Abbildung 46 Standbild der Videokamera am Nest Klein Lengden 2012. Hier sieht man den Habicht am 22. Mai 2012, welcher in diesem Nest alle drei Jungvögel am 21. Mai und 22. Mai 2012 tötete.



Abbildung 47 Standbild vom Mäusebussardnest 2012. Das Bild zeigt die beiden Altvögel und die zwei Jungvögel am 13. Mai 2012 um 19:12 Uhr. Das Männchen, welches etwas dunkler gefärbt war steht links, das Weibchen hudert die Jungvögel. Gut zu erkennen sind die vielen Mäuse ($n=6$), die vorrätig im Nest liegen.



Abbildung 48 Standbild vom Schwarzmilannest 2012. Das Bild zeigt den Altvogel (links) und die drei Jungvögel am 05. Juni 2012 um 16:30 Uhr. Hier ist der Altersunterschied der zwei älteren Jungvögel zum Jüngsten gut zu erkennen.

7.3 Diskussion

7.3.1 Brutphänologie

Von 2009 bis 2012 konnten 12 Rotmilannester, ein Mäusebussardnest und ein Schwarzmilannest gefilmt werden. An drei Rotmilannestern konnte die Ablage der Eier (außer Klein Lengden erst ab dem 3. Ei) und der Schlupf der Jungvögel dokumentiert werden. Die Altvögel begannen an diesen drei Nestern durchschnittlich am 30. März (n=3) mit der Ablage des ersten Eies. Dieser Wert liegt etwas vor denen vorangegangener Untersuchungen. SCHUSTER (1950) ermittelte einen Legebeginn am 10. April. Für den Hakel gibt STUBBE (1961) den 01. April als Eiablagezeitpunkt an. TRAUE (1978) gibt einen mittleren Legebeginn am 11. April (1963-1967, n=34) an. SCHÖNBRODT/TAUCHNITZ (1991) konnten einen durchschnittlichen Legebeginn (1986-1990) am 14. April ermitteln.

ORTLIEB (1995) gibt für die Ablage der Eier einen Zeitraum von Ende März bis Anfang April an, wobei sich dieser auch bis in die letzte Aprildekade erstrecken kann.

Der mittlere Brutbeginn aus 22 Jahren Untersuchung im Hakel lag am 13. April (Median), mit einer Variation zwischen dem 08. April und 20. April. Frühester Brutbeginn war der 20. März und der Späteste am 19. Mai (MAMMEN/STUBBE 1995). BOS (2000) konnte im Südost-Saarland folgende Termine für den Legebeginn erfassen: 27. März 1998; 28. März 1998; 28. März 1998; 01. April 1998; 05. April 1998. Der mittlere Legebeginn lag am 29. März. NACHTIGALL (2008) gibt einen mittleren Brutbeginn am 07. April an, wobei der früheste Termin am 26. März und der Späteste am 10. Mai lag. Der Zeitraum des Brutbeginns wird von den verschiedenen Autoren mit einer relativ hohen Spannweite von Ende März bis Mitte Mai angegeben. So können erste Eier bereits am 20. März oder erst am 19. Mai (MAMMEN/STUBBE 1995) gelegt werden. Der Legeabstand lag hier zwischen 2 und 5 Tagen. TRAUE (1978) ermittelte eine Legeabstand zwischen 2 und 6 Tagen (n=34). WALTERS DAVIES/DAVIS (1973) geben einen Legeabstand von 3 Tagen an. Die ermittelten Werte entsprechen somit weitgehend den Literaturangaben.

Die Jungvögel schlüpften an den drei Rotmilannestern zwischen dem 29. April und 08. Mai (n=8). Der mittlere Schlupftermin lag am 02. Mai. Es ergab sich daraus eine mittlere Bebrütungszeit von 35 Tagen. TRAUE/WUTTKY (1966) ermittelten spätere Schlupfdaten zwischen 15. Mai und 30. Mai. ORTLIEB (1995) gibt ebenfalls einen Zeitraum von Anfang bis Ende Mai an. Die Bebrütungszeit beträgt laut MAMMEN/STUBBE (1995) und TRAUE (1978) ca. 33 Tage.

Die Nestlingszeit ließ sich aufgrund der fehlenden individuellen Erkennung der Jungvögel nur im Falle des gleichzeitigen Ausfliegens genau bestimmen. Am Nest Westerberg 2010 haben beide Jungvögel am gleichen Tag das Nest verlassen. Hier ergab sich eine Nestlingszeit von 54 und 52 Tagen. Geht man davon aus, dass der Erstgeschlüpfte auch als erstes ausgeflogen ist, hatten die Jungvögel am Nest Struth 2011 Nestlingszeiten von 49 Tagen, 54 Tagen und 54 Tagen. Der mittlere Wert der möglichen Nestlingszeiten lag bei den beiden Nestern bei 52,6 Tagen. ORTLIEB (1995) gibt eine Nestlingszeit von 49-51 Tagen an und dass die meisten Jungvögel im ersten Julidrittel ausfliegen. WALTERS DAVIES/DAVIS (1973) geben für Wales eine Nestlingszeit von ca. 50 Tagen an. Die Nestlingszeit kann aufgrund unterschiedlicher Jungenzahlen und Nahrungsversorgung variieren (ORTLIEB 1995). Der oftmals spätere Ausflug des jüngsten Jungvogels, die Drittgeborenen wachsen bei beiden Milanarten langsamer, ist dabei nicht nachteilhaft. So beschreiben VIÑUELA/BUSTAMANTE (1992), dass die Altvögel die noch im Nest befindlichen JV weiterfüttern und diese sogar gegenüber den schon Ausgeflogenen bei den Fütterungen bevorzugen.

Die Mäusebussarde legten die Eier am 31. März und 03. April. Die Jungvögel schlüpften am 05. Mai und 06. Mai. Die Bebrütungszeit betrug demnach 35 bis 37 Tage, geht man davon aus, dass mit der Ablage des ersten Eies bebrütet wurde. MELDE (1995) gibt jedoch an, dass der Brutbeginn nicht mit der Ablage des ersten Eies erfolgt, sondern vielmehr abhängig vom Nahrungsangebot ist. So konnte TRAUER (1978) einen Zusammenhang zwischen Nahrungsangebot und Bebrütungsbeginn feststellen. So kann der Brutbeginn bei Zweiergelegen durchschnittlich 1,3 Tage nach der Ablage des ersten Eies erfolgen (WENDLAND zitiert in MELDE 1995). ROCKENBAUCH (1975) gab für die Schwäbische Alb einen Legebeginn ab Ende März an, der sich bis in den April erstrecken kann. Die Brutzeit lag bei 31 Tagen. TRAUER (1978) gibt einen mittleren Legebeginn zwischen dem 08. April und 15. April (1963-1967) an. Die durchschnittliche Brutzeit wird von MEBS (1964) mit 33 Tagen angegeben. Die Jungvögel im gefilmten Nest flogen gemeinsam am 20. Juni aus und hatten eine Nestlingszeit von 45 und 46 Tagen. Dieser Wert entspricht den Beobachtungen von MEBS (1964), der eine Nestlingszeit von 42 bis 49 Tagen angibt. Der mittlere Wert seiner Beobachtungen betrug 46 Tage (n=22).

Die Schwarzmilanjungvögel, welche ab dem 05. Juni gefilmt wurden, verließen am 27. Juni, 27. Juni und 29. Juni erfolgreich das Nest. Angaben zur Nestlingszeit können hier,

wie an den restlichen 9 Rotmilannestern, die nicht vor oder ab Beginn des Schlupfes gefilmt wurden, nicht gemacht werden. ORTLIEB (1998) gibt einen Nestlingsdauer von 43-49 Tagen an. Die Schwarzmilanjungvögel sollen mit 43 Tagen flugfähig sein und verlassen das Nest Ab Ende Juni bis Mitte Juli.

7.3.2 Verhalten

Während der Beobachtungen der Rotmilane, Mäusebussarde und Schwarzmilane konnten verschiedene Verhaltensweisen dokumentiert werden.

Auffällig war, dass jedes Rotmilanpaar sehr individuell war, das betraf sowohl Altvögel als auch Jungvögel. Aus diesem Grund können keine pauschalen Aussagen zu speziellen Verhaltensweisen getroffen werden. Dies wird im Folgenden weiter erläutert.

An drei Nestern konnte die Brutzeit von der Eiablage an gefilmt werden. An der Bebrütung der Eier beteiligten sich beide Partner, wobei das (wahrscheinliche) Männchen nur zeitweise die Eier bedeckte. NACHTIGALL (2008) beobachtete an einem Videonest in Sachsen, dass das Männchen täglich durchschnittlich 12,6% der Bebrütung übernahm. SCHEVE (1998) konnte hier einen Wert von 14% für das Männchen ermitteln. Der Altvogel, der sich immer nur kurze Zeit auf dem Nest aufhielt (wahrscheinlich das Männchen) wirkte dabei stets sehr unruhig und strich oft vom Nest ab, bevor der andere Altvogel wieder anwesend war. Diese Beobachtungen bestätigen auch SCHUSTER (1950), GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* (1989) und ORTLIEB (1995). Die Eier bleiben, wenn keine Störungen erfolgen, nur wenige Minuten am Tag unbedeckt (WALZ 2005). Dass sich auch eine längere Phase der Abwesenheit nicht negativ auswirkt, wurde am Nest Westerberg 2010 beobachtet, wo das erste Ei über eine Stunde nicht bedeckt wurde. Meist blieben die Eier jedoch nur wenige Minuten täglich allein. Das Weibchen wurde teilweise vom Männchen mit Nahrung direkt im Nest versorgt. Bei den Mäusebussarden war dieses Verhalten sehr auffällig. Das Rotmilanweibchen verließ das Nest immer wieder, auch ohne Ankunft des Männchens. Möglich ist, dass das Weibchen kurzzeitig selbst auf Nahrungssuche ging oder Beute in einem anderen Baum vom Männchen entgegennahm. Eine Verhaltensweise, die oftmals in der Literatur beschrieben, in der vorliegenden Untersuchung aber in keinem Fall beobachtet werden konnte, ist das Deponieren von Beute kurz vor dem Schlupf der Jungvögel (vgl. ORTLIEB 1995, WALZ 2005). WALZ (2005) schreibt allerdings davon, dass in jüngster Zeit immer weniger Nester mit Depotbeute

gefunden werden. Ein Zusammenhang mit schlechter Nahrungsverfügbarkeit ist denkbar. Bei den Mäusebussarden hingegen konnte das Deponieren von Beute, fast ausschließlich Kleinsäuger, kurz vor dem Schlupf der Jungvögel beobachtet werden (Abb. 47).

An der Fütterung beteiligten sich bei den Rotmilanen vor allem die Weibchen (vgl. ORTLIEB 1995, WALZ 2005). 2009 konnten am Nest Struth die Geschlechter der beiden Altvögel erkannt werden und somit eine Auswertung zu den Fütterungen erfolgen (Abb. 36). Meist brachte das Männchen die Beute zum Nest, übergab diese an das Weibchen oder die Jungvögel und flog wieder ab. Eine Ausnahme stellte das Seeburger Paar dar. 2010 und 2012 fütterten an diesem Nest meist beide Altvögel gleichzeitig die Jungvögel. Dabei tauschten die Altvögel die Beute untereinander aus und verteilten diese an die Jungvögel. Dieses Verhalten konnte auch im Jahr 2013, in dem das Paar in Seeburg zum dritten Mal gefilmt wurde, wieder beobachtet werden (PÖTZINGER mdl. Mitt.). NACHTIGALL (2008) ermittelte 61 Beuteübergaben durch das Weibchen (53,5%) und 53 Beuteübergaben durch das Männchen (46,5%). Er vermutet jedoch, dass die Beute, die vom Weibchen gebracht wurde, größtenteils vom Männchen außerhalb des Nestbereiches übergeben wurde. Dies kann auch in der vorliegenden Untersuchung angenommen werden, wurde aber nicht weiter quantifiziert.

Streitigkeiten unter den Geschwistern konnten oftmals, jedoch nicht an allen Nestern beobachtet werden. Das Phänomen der Geschwistertötung (HEINROTH/HEINROTH 1926, THIEDE/ZÄNKERT 1935, CRAMP/SIMMONS 1980, CARTER 2001) konnte in keinem Fall bestätigt werden. Dieses Verhalten ist wohl nur in Jahren mit schlechten Wetterperioden und damit verbundenem Nahrungsmangel zu beobachten, wenn das „Nesthäkchen“ schlechter versorgt wird. Einige Geschwister waren untereinander, besonders wenn der Altvogel Beute ans Nest brachte, sehr streitlustig. Streitigkeiten kamen schon unter noch sehr jungen Geschwistern vor. So konnte in einigen Fällen beobachtet werden, wie sich die Geschwister gegenseitig am Kopf attackierten. An einem Nest musste der jüngere der beiden Geschwister warten, bis der ältere satt war, erst dann konnte er sich wieder dem fütternden Altvogel zuwenden, ohne attackiert zu werden. Andere Geschwister hingegen waren friedlich untereinander. Das Abschirmen der Beute gegen Geschwister und Altvögel konnte jedoch an jedem Rotmilannest beobachtet werden. Ab einem Alter, in dem die Jungvögel immer aktiver im Nest wurden und auch schon herumlaufen konnten, reagierten sie beim Anflug des Altvogels sofort, indem sie versuchten, die Beute als Erstes zu bekommen, um sie dann gegen die anderen Geschwister abzuschirmen. Bereits BRÜLL

(1964) erwähnte diese Deckgeste bei Sperbern und Habichten gegenüber den Altvögeln oder anderen Greifern in der Nähe.

Während der Brut- und Jungenaufzucht trugen die Altvögel immer wieder Zweige, Stofffetzen, Taschentücher und andere undefinierbare Fundsachen in das Nest ein. Die Aussagen, dass die Rotmilane ihre Nester nicht mit belaubten Zweigen ausschmücken (ORTLIEB 1995), kann nach den Beobachtungen nicht bestätigt werden. Immer wieder wurden grüne Zweige von Lärchen oder Buchen in das Nest eingetragen. Dies wurde bei allen Rotmilanpaaren beobachtet.

Verhaltensweisen gegenüber Störungen durch Prädatoren und dem Menschen werden nachfolgend (7.3.4 Verlustursachen) beschrieben.

7.3.3 Verlustursachen

Eine der wichtigsten Verlustursachen der Jungvögel stellt die Prädation dar. In Brandenburg ist dies die häufigste natürliche Todesursache (LANGGEMACH *et al.* 2009). Auch in der Literatur wurde bereits mehrmals das Erbeuten von Rotmilanen durch Habichte beobachtet und beschrieben (UTTENDÖRFER 1939, WUTTKY 1968, SCHNEIDER *et al.* 1987, ORTLIEB 1995). SCHEVE (1998) konnte in ihrer Untersuchung an einem Rotmilan- und Schwarzmilanhorst ebenfalls den Habicht als Prädatör mittels Videoaufzeichnung belegen. Einem Habicht fallen in seinem Leben mehrere Greifvögel zum Opfer, wenn sich die Chance dazu bietet. Der Rotmilan hat in den Nahrungslisten des Habichts allerdings geringe Bedeutung (FISCHER 1983). Dies dürfte allerdings mit der Populationsdichte der Rotmilane begründet werden. So finden sich häufige Vögel, wie Tauben oder Corviden, auch häufig in den Beutelisten der Habichte wieder. Habichte ernähren sich hauptsächlich von Corviden, Tauben und Singvögeln (DRAZNY/ADAMSKI 1996). Auch Säuger stehen auf ihrem Speiseplan. Der Habicht ist zudem in der Lage, sich ergiebige Jagdgründe einzuprägen und wiederholt aufzusuchen (FISCHER 1983, KENWARD 2006). Gerade zu der Zeit, in der die jungen Rotmilane ihre Flugmuskulatur trainieren, sind sie für den Habicht leicht zu entdecken. Ein anwesender Altvogel kann in dem Fall vor dem Angriff des Habichts schützen. Dies muss aber nicht sein. So konnte am Nest Westerberg 2012 und Klein Lengden 2012 beobachtet werden, wie ein Habicht das Nest trotz Anwesenheit des Altvogels anflieg, um die Jungvögel zu erbeuten. Am Nest Klein Lengden (21.05.2012) flog der Altvogel, nachdem er den Habicht in der Nähe des Nestes

entdeckte ab, um ihn vom Anflug an das Nest abzuhalten. Dies gelang ihm jedoch nicht und der Habicht landete im Nest und tötete gezielt den ersten der drei Jungvögel. Er rupfte ihn und fraß sogar von ihm, ohne dass der Rotmilanaltvogel wieder ins Nest zurück kam. Anschließend tötete er auch den zweiten Jungvogel und fraß teilweise von ihm. Der dritte Jungvogel wurde nicht getötet und der Habicht verließ nach fast einer Stunde auf dem Nest dieses wieder. Der dritte Jungvogel wurde am nächsten Vormittag ebenfalls von einem Habicht getötet. Es ist anzunehmen, dass es sich um den gleichen Vogel handelte. Insgesamt kam der Habicht dreimal zu dem Nest, jeweils für längere Zeit (vgl. FISCHER 1983). Am 22.05.2012 konnte der Rotmilanaltvogel den Habicht, welcher schon alle Jungvögel getötet hatte, erfolgreich aus dem Nest zu schlagen. Ein solches Abwehrverhalten konnte auch am Nest Westerberg 2012 beobachtet werden. Hier flog ein Habicht am 05.06.2012 an das Nest, auf dem der Rotmilan bei seinen Jungen saß und wurde sofort vom Altvogel abgewehrt. Dennoch kam es am 24.06.2012 zum Verlust der beiden Jungvögel, vermutlich durch den Habicht. Während der gesamten Studie konnten sehr unterschiedliche Verhaltensweisen bei den Rotmilanaltvögeln bei Bedrohung beobachtet werden. Da der Habicht auch eine potentielle Gefahr für den ausgewachsenen Rotmilan darstellen kann, scheinen sich diese zwischen dem Leben ihrer Jungvögel und dem eigenen zu entscheiden. Dies ist allerdings nur eine Vermutung. So können individuelle Erfahrungen bei dem beobachteten Verhalten eine Rolle spielen. Die Rotmilane verhielten sich auch bei der Montage der Kamera sehr unterschiedlich gegenüber dem Kletterer, der sich ihrem Nest näherte. Es gab sowohl Altvögel, die die nähere Umgebung des Nestes verließen, als auch Exemplare, die Scheinangriffe flogen, bis hin zu einem Paar (Seeburg 2012), welches den Kletterer streifte.

Ein weiteres Risiko für die Jungvögel stellt Erntebindegarn dar, dass von den Altvögeln in das Nest eingetragen wird (LANGGEMACH *et al.* 2009, LANGGEMACH *et al.* 2010). In der vorliegenden Studie konnte ein Fall von Strangulation durch Bindegarn beobachtet werden. Am Nest Lutteranger 2010 wickelte sich dieses um das Bein eines der beiden Jungvögel. Da das Bindegarn auch um Nestmaterial gewickelt war, konnte sich der Jungvogel nicht mehr frei im Nest bewegen und war so zudem bei den Fütterungen gegenüber dem Geschwister benachteiligt.

Während der Videobeobachtungen an den 14 Nestern konnten keine Verluste durch Raubsäuger dokumentiert werden. Inwieweit dies als Risiko anzusehen ist, wird in Kapitel 12 dargestellt und diskutiert.

7.3.4 Methoden

Durch die umfangreiche Überwachung der Nester mit Videokameras ließ sich das Brutgeschehen gut dokumentieren. So konnte zumeist 17 bis 18 Stunden täglich an den Nestern aufgezeichnet werden. Die Montage der Kamera wurde frühestens ab einem Jungvogelalter von 10 Tagen begonnen. Die Kameras wurden in einem geringen Abstand von ca. 1 Meter vom Horst montiert. Dies hatte den Vorteil, dass die Sicht auf die Jungvögel im Nest frei und die Bewegung des Baumes durch Wind nicht erkennbar oder gar störend war. Die geringe Entfernung der Kamera vom Nest stellte sich in den meisten Fällen als problemlos dar. Einige der Rotmilanaltvögel hatten jedoch eine zu große Scheu vor diesem „Fremdkörper“ und kehrten, solange sich die Kamera am Nest befand, nicht zu den Jungvögeln zurück. Um einen Verlust der Brut vorzubeugen, wurden die Nester nach der Kameramontage nach wenigen Stunden erneut aufgesucht und kontrolliert, ob die Altvögel an das Nest zurückgekehrt waren. Mit Hilfe der Videoaufzeichnungen konnte man in wenigen Minuten feststellen, was innerhalb der letzten Stunden am Nest passierte. Waren die Altvögel in dieser Zeit nicht zum Nest zurückgekehrt, so wurde die Kamera nach spätestens 24 Stunden wieder demontiert und die Jungvögel, wie auch schon zur Montage der Kamera, erneut gefüttert. Danach wurde ebenfalls die Rückkehr der Altvögel mittels Beobachtung mit Fernglas oder Spektiv kontrolliert. Da die Altvögel auf eine solche Störung am Nest sehr unterschiedlich reagierten, war es unbedingt notwendig, die Nester nach der Kameramontage mehrere Male aufzusuchen. 45% der Brutpaare (n=11) akzeptierten die Kamera nicht am Nest und flogen nicht wieder an, solange diese noch hing. Von den Kameramontagen (n=16) waren 31% nicht erfolgreich. Insgesamt musste die Kamera in 5 Fällen wieder demontiert werden.

An Nestern, die im Rahmen der Kartierung kontrolliert wurden, war eine eindeutige Aussage zum Bruterfolg oft schwierig. Entweder konnte das Nest schlecht eingesehen werden oder aber die Jungvögel waren nicht zu sehen. Ästlinge können, sobald sie das Nest verlassen haben, oft nur schwer im dichten Kronendach entdeckt werden und liegen die noch nicht ausgeflogenen Jungvögel zur Zeit der Beobachtung im Nest, sind auch diese oft nicht nachweisbar (vgl. Kap. 5: Diskussion). An den Kameranestern konnte der Bruterfolg gut dokumentiert werden.

Insgesamt konnten von 2009 bis 2012 12 Rotmilan- und jeweils ein Mäusebussard- und ein Schwarzmilanpaar bei der Aufzucht der Jungvögel beobachtet werden. Der Umfang von 12

Brutpaaren gibt einen guten Überblick über die Versorgung der Jungvögel, über die verfütterte Beute und das Verhalten der Vögel über mehrere Jahre. Die gewonnenen Daten konnten Unterschiede zwischen den gefilmten Individuen, zwischen den Brutrevieren und zwischen den Jahren aufzeigen. Die Ergebnisse zu den Beutelisten und der Nahrungsversorgung der drei Greifvogelarten finden sich in den Kapiteln 8 und 9.

8. Nahrung

8.1 Methoden

Während der Untersuchung der Jungvogelaufzucht konnte, anhand des Videomaterials, die von den Altvögeln ans Nest gebrachte Nahrung dokumentiert und ausgewertet werden.

Es wurden die Beutestücke, die Uhrzeit der Fütterung und das geschätzte Gewicht der einzelnen Stücke notiert. Um eine möglichst genaue Schätzung des Gewichtes der Beutestücke zu erreichen, wurde Literatur hinzugezogen und im ersten Untersuchungsjahr 2009 Gewichte mit Hilfe einer Waage und Fleisch geschätzt. Dies sollte das Gefühl für das Schätzen verbessern. Da die Kamera mit leichtem Weitwinkel filmte und die Kameras jeweils etwas unterschiedlich weit und in unterschiedlichem Winkel vom Nest angebracht wurden, war es nötig einen geeigneten Vergleichspunkt zu finden. Hier wurde zum einen der Fang des Altvogels und teilweise auch die Körpergröße der Vögel genutzt.

Die Beute wurde grob in folgende Klassifizierungen eingeteilt:

- Säuger (Kleinsäuger (Echte Mäuse, Wühlmause), Ratten, Hasenteile, Maulwürfe, Hermeline, Mauswiesel, Bisamratten, Spitzmäuse, n.e.)
- Vögel (Altvögel (AV), Jungvögel (JV), nicht erkennbar (n.e.))
- Wasservögel (AV, JV, n.e.)
- Singvögel (AV, JV, n.e.)
- Amphibien
- Reptilien
- Regenwürmer
- Fische
- tot gefundene Beute (tote Säuger, tote Vögel, Abfall, n.e., Igel)
- nicht tierisch
- Nicht erkennbare Beute (n.e.)

Einige Beutestücke konnten nicht bestimmt werden (n.e.). Das konnte folgende Ursachen haben: die Beute war sehr klein, die Jungvögel oder Altvögel verdeckten die Beute oder fraßen sie sehr schnell oder die Lichtverhältnisse (bei starkem Lichteinfall) ließen ein Erkennen der Beute nicht zu.

Unter „tot gefundener Beute“ wird im Folgenden die Beute verstanden, die wahrscheinlich nicht vom Rotmilan getötet wurde. Der Zustand der Vögel oder Säuger ließ darauf schließen, dass das Tier schon länger tot war. Igel waren in jedem beobachteten Fall Verkehrsoffer, da der Körper flach und steif war. „Abfälle“ bezeichnen Abfälle vom Menschen. Dabei konnte es sich sowohl um Jagdabfälle (Wildaufbruch) als auch um Hausabfälle z.B. vom Misthaufen handeln (Hühnerköpfe, Fleischreste). Tot gefundene Beute wird im Folgenden auch als Aas bezeichnet.

Das die Rotmilane sehr viele Kleinsäuger (echte Mäuse, Wühlmäuse), Vögel und auch Amphibien als Mahdopfer, also auch bereits tot, aufgenommen haben, kann nicht ausgeschlossen werden. Die Hasenteile waren wahrscheinlich fast ausschließlich Reste von Mahdopfern. Da in den Fällen jedoch erkannt werden konnte, um welche Ordnung (Kleinsäugern insbesondere Nagetiere (Mäuse); Hasenartigen insbesondere Hasen; Passeriformes und Nonpasseriformes) es sich handelte, kamen diese Beutestücke nicht in die Kategorie „tot gefundene Beute“ sondern in die jeweilige Klasse (Säuger, Vögel, Amphibien).

Als „nicht tierisch“ wurde Beute bezeichnet, die zum großen Anteil pflanzlicher Natur war, wie z.B. Butterbrote, Brötchen und andere Backwaren.

Bei der Ermittlung des Gesamtgewichtes der eingetragenen Nahrung wurden nicht erkannte Beutestücke (n.e.) nicht berücksichtigt. Das waren oftmals kleine Beutestücke, bei denen eine Gewichtsschätzung nicht möglich war.

Zunächst werden nun die Ergebnisse der einzelnen Nester in den Untersuchungsjahren 2009 bis 2012 dargestellt, um im Anschluss miteinander verglichen zu werden.

Eine detailliertere Darstellung der Beute an den einzelnen Nestern findet sich im Anhang.

8.2 Ergebnisse

An den Rotmilannestern von 2009 bis 2012 wurden insgesamt 5005 Beutestücke mit einem Gesamtgewicht von 147.879g ausgewertet. 669 Beutestücke (13,3%) konnten nicht identifiziert werden, womit das ermittelte Gesamtgewicht etwas unter dem wahren Gewicht lag.

2009

1. Westerberg

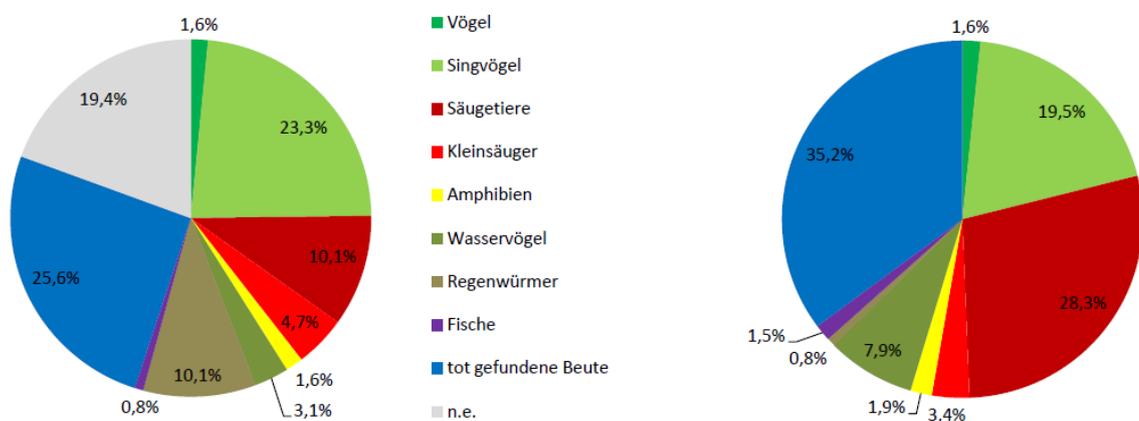


Abbildung 49 Beute am Nest Westerberg 2009: Dargestellt ist hier die am Nest Westerberg 2009 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl $n=129$, Gesamtgewicht=6807 g.

Am Nest Westerberg wurden vor allem Singvögel ($n=30$, 1325 g) und tot gefundene Beute ($n=33$, 2395 g) verfüttert. 25 von insgesamt 129 Beutestücken konnten nicht erkannt werden und deren Gewicht wurde, wie an allen anderen Nestern, nicht geschätzt.

Am dritthäufigsten wurden Säugetiere ($n=13$, 1925 g) und Regenwürmer ($n=13$, 52 g) ans Nest gebracht. Regenwürmer haben ein durchschnittliches Gewicht von 4 g je Individuum und machten somit nur einen kleinen Teil (0,8%) vom Gesamtgewicht (6807 g) aus. Kleinsäuger waren mit 6 Individuen (230 g) vertreten. Ihr Anteil am Gesamtgewicht betrug 3,4%. Auch Amphibien ($n=2$, 130 g), Fische ($n=1$, 100 g), Vögel ($n=2$, 110 g) und Wasservögel ($n=4$, 540 g) machten nur einen geringen Teil der Beute aus.

Betrachtet man die Gewichte der Beutegruppen, so waren Aas (tot gefundene Beute) mit 35,2% und Säugetiere mit 28,3% die wichtigste Beute an diesem Nest.

2. Struth

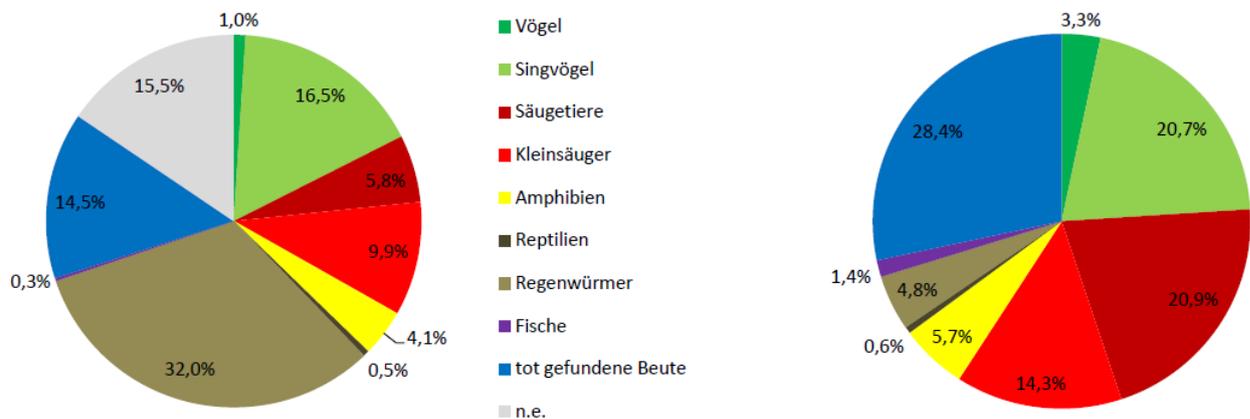


Abbildung 50 Beute am Nest Struth 2009: Dargestellt ist hier die am Nest Struth 2009 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 394, Gesamtgewicht= 10552 g.

Am Nest Struth wurden 2009 vor allem Regenwürmer (n=126, 504 g) verfüttert. Diese machten aufgrund ihres geringen Einzelgewichtes nur einen kleinen Teil (4,8%) am Gesamtgewicht (10552 g) aus. 61 Beutestücke konnten nicht erkannt werden. An zweiter und dritter Stelle sind hier die Singvögel (n=65, 2180 g) und Aas (n=57, 2993) zu nennen. Insgesamt wurden 23 Säugetiere (2205 g), 39 Kleinsäuger (1505 g), 16 Amphibien (605 g), 4 Vögel (350 g), 2 Reptilien (60 g) und ein Fisch mit 150 g verfüttert. Betrachtet man die Gewichtsanteile waren für die Aufzucht der Jungvögel vor allem die tot gefundenen Beutestücke (28,4%), die Singvögel (20,7%) und die Säugetiere (20,9%) entscheidend.

2010

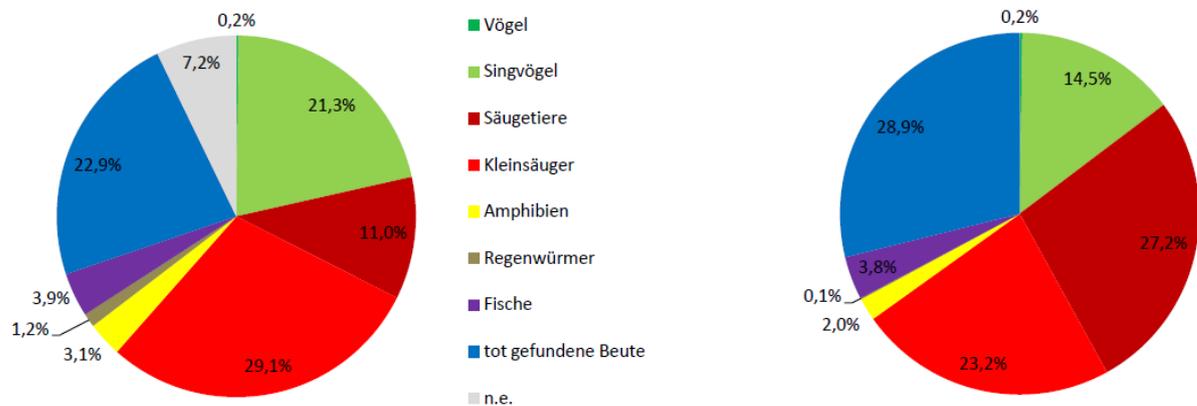
1. Westerberg

Abbildung 51 Beute am Nest Westerberg 2010: Dargestellt ist hier die am Nest Westerberg 2010 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 484. Gesamtgewicht= 20156 g.

Im Jahr 2010 wurden am Nest Westerberg mehr Kleinsäuger (n=141, 4680 g) als im Vorjahr (n=6) als Beute ans Nest gebracht. Sie machten den Hauptanteil an der Beute 2010 aus. An zweiter und dritter Stelle kamen die tot gefundenen Beutestücke (n=111, 5822 g) und die Singvögel mit 103 Individuen (2925 g). 35 Beutestücke konnten hier nicht erkannt werden. 2010 wurden außerdem 53 Säugetiere (5480 g), 19 Fische (770 g), 15 Amphibien (405 g), 6 Regenwürmer (24 g) und 1 Vogel (50 g) verfüttert. Die Hauptanteile am Gesamtgewicht (20156 g) machten Aas (28,9%), Säugetiere (27,2%) und Kleinsäuger mit 23,2% aus.

Unter dem Aas waren z.B. mehrere junge Hauskatzen, die vermutlich tot vom Misthaufen aufgenommen wurden.

2. Struth

Am Nest Struth wurden, wie auch am Nest Westerberg, im Jahr 2010 weitaus mehr Kleinsäuger (n=239, 7018 g) als im Vorjahr 2009 (n=39) verfüttert.



Abbildung 52 Beute am Nest Struth 2010: Dargestellt ist hier die am Nest Struth 2010 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 445. Gesamtgewicht= 14966 g.

An zweiter Stelle sind hier die tot gefundenen Beutestücke (n=59, 1450 g) zu nennen. Die Altvögel verfütterten außerdem 53 Singvögel (1945 g), 24 Säugetiere (2000 g), 24 Fische (2090 g), 12 Regenwürmer (48 g), 5 Amphibien (115 g) und 2 Vögel (300 g).

27 Beutestücke konnten nicht identifiziert werden. Kleinsäuger machten mit 46,9% den größten Teil vom Gesamtgewicht (14966 g) aus. Gefolgt von den Fischen (14%), den Säugetieren (13,4%) und den Singvögeln mit 13%. Zu den Besonderheiten unter den Säugern gehörte hier ein Mauswiesel (*Mustela nivalis*).

3. Seeburg

Am Nest Seeburg wurden 2010 vor allem Kleinsäuger (n=86, 3315 g) verfüttert.

Danach folgten Singvögel (n=43, 1405 g) und Aas (n=38, 1590). 41 Beutestücke konnten nicht erkannt werden. An dem Nest wurden außerdem 21 Säugetiere (1330 g), 20 Fische (4575 g), 8 Amphibien (220 g), 8 Regenwürmer (32 g) und 1 Vogel (30 g) ans Nest gebracht. Den Hauptanteil am Gesamtgewicht (12497 g) machten die 20 Fische mit einem Gewicht von 4575 g aus. Darunter waren vor allem Aale (*Anguilla anguilla*), die tot aufgefunden wurden. An zweiter Stelle folgten die Kleinsäuger (25,5%).



Abbildung 53 Beute am Nest Seeburg 2010: Dargestellt ist hier die am Nest Seeburg 2010 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 266. Gesamtgewicht= 12497 g.

4. Lutteranger



Abbildung 54 Beute am Nest Lutteranger 2010: Dargestellt ist hier die am Nest Lutteranger 2010 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 736. Gesamtgewicht= 15152 g.

Die häufigste Beute am Nest Lutteranger waren Regenwürmer ($n=268$, 1072 g). Danach folgten tot gefundene Beutestücke ($n=120$, 4440 g) und Kleinsäuger ($n=84$, 2560 g). 122 Beutestücke konnten nicht identifiziert werden. Des Weiteren wurden 80 Säugetiere (5065 g), 43 Singvögel (1445 g), 13 Amphibien (220 g), 4 Fische (280 g) und 2 Vögel mit 70 g

verfüttert. Den größten Anteil am Gesamtgewicht (15152 g) machten Säugetiere mit 33,4%, gefolgt von Aas mit 29,3% aus. An dritter Stelle kamen die Kleinsäuger mit 16,9%. An diesem Nest wurde ebenfalls ein Mauswiesel (*Mustela nivalis*) an die Jungvögel verfüttert. Unter den tot gefundenen Beutetieren war ein Igel (*Erinaceus europaeus*) und Abfälle, wie Speck und Wurstreste.

Als Besonderheit kann hier genannt werden, dass der Altvogel ein Stoffschaf ins Nest brachte, dieses auch zu rupfen begann aber nicht verfütterte.

5. Obernfeld

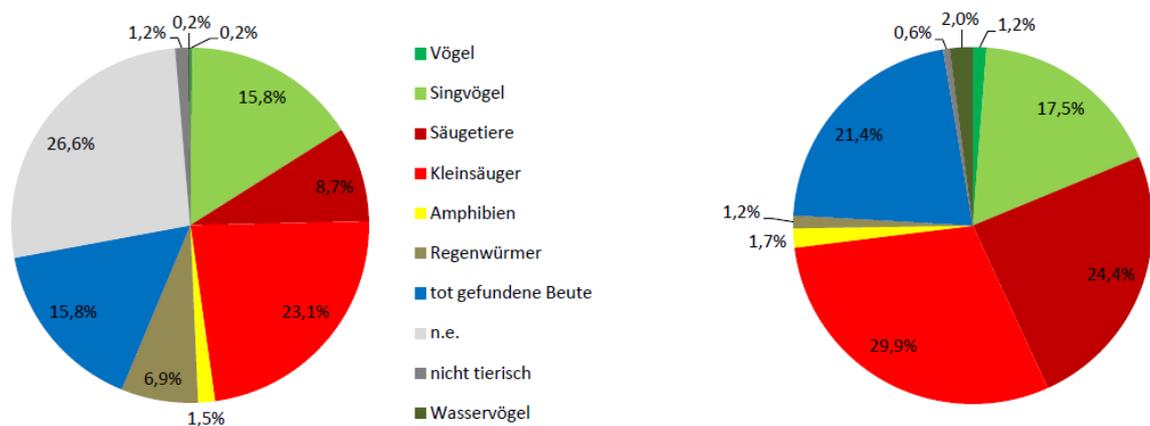


Abbildung 55 Beute am Nest Obernfeld 2010: Dargestellt ist hier die am Nest Obernfeld 2010 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 519. Gesamtgewicht= 12283 g.

Am Nest Obernfeld wurden 2010 hauptsächlich Kleinsäuger (n=120, 3671 g), Aas (n=82, 2633 g) und Singvögel (n=82, 2150 g) verfüttert. Ein großer Anteil der Beute konnte nicht erkannt werden (n=138). Dies lag zum einen am starken Lichteinfall und zum anderen daran, dass der Altvogel sehr oft mit dem Rücken zur Kamera auf dem Nest stand und fütterte. So verdeckte er die Beute meist.

Desweiteren wurden hier 45 Säugetiere (3000 g), 36 Regenwürmer (144 g), 6-mal nicht Tierisches (75 g), 8 Amphibien (210 g), 1 Wasservogel (250 g) und 1 Vogel (150 g) ans Nest gebracht. Den größten Anteil am Gewicht (12283 g) machten die Kleinsäuger mit

29,9% aus. Gefolgt von den Säugetieren (24,4%) und den tot gefundenen Beutestücken mit 21,4%.

An diesem Nest wurden als nicht tierische Nahrung u.a. Butterbrote (mit Wurst) und Brötchen verfüttert. Diese Nahrung wurde von beiden Jungvögeln gefressen.

Als weitere Besonderheiten sind hier ein Teichhuhn (*Gallinula chloropus*), ein toter Sperber (*Accipiter nisus*) und eine tote Katze zu nennen.

2011

1. Westerberg



Abbildung 56 Beute am Nest Westerberg 2011: Dargestellt ist hier die am Nest Westerberg 2011 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 361. Gesamtgewicht= 12804 g.

2011 wurden am Nest Westerberg vor allem tot gefundene Beutestücke (n=116, 5019 g) verfüttert. Am zweithäufigsten wurden Singvögel (n=67, 2220 g) ans Nest gebracht. 58 Beutestücke konnten nicht erkannt werden. Zudem wurden hier 43 Kleinsäuger (1270 g), 41 Säugetiere (2950 g), 24 Amphibien (730 g), 5 Regenwürmer (20 g), 3 Vögel (290 g), 2 Fische (270 g) und 2 Reptilien (35 g) von den Altvögeln verfüttert. Unter den Vögeln war ein Grünspecht (*Picus viridis*). Bei den beiden Reptilien handelte es sich um eine

Blindschleiche (*Anguis fragilis*) und eine Ringelnatter (*Natrix natrix*). Den größten Anteil am Gesamtgewicht (12804 g) machte Aas (39,2%) aus. An zweiter Stelle kamen die Säugetiere mit 23% und danach die Singvögel mit 17,3%.

2. Struth



Abbildung 57 Beute am Nest Struth 2011: Dargestellt ist hier die am Nest Struth 2011 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 821. Gesamtgewicht= 19012 g.

Am Nest Struth wurden 2011 am häufigsten Regenwürmer (n=273, 1092 g) verfüttert. An zweiter Stelle kamen die Singvögel (n=165, 5375 g). Sie stellten auch den größten Anteil (28,3%) vom Gesamtgewicht (19012 g) dar. Weiterhin wurden an diesem Nest 110 tot gefundene Beutestücke (4420 g), 99 Kleinsäuger (2780 g), 35 Säugetiere (2255 g), 28 Amphibien (780 g), 22 Fische (1855 g), 2 Wasservögel (340 g), 2 Reptilien (35 g) und 1 Vogel (80 g) verfüttert. 84 Beutestücke konnten nicht erkannt werden. Einen weiteren großen Anteil am Gesamtgewicht machten nach den Singvögeln die tot gefundenen Beutestücke mit 23,3% aus. Als Besonderheiten wurden hier ein Buntspecht (*Dendrocopos major*), eine ad. Elster (*Pica pica*), eine juv. Stockente (*Anas platyrhynchos*), Reste von einem ad. Fasan (*Phasianus colchicus*) und auch oft Reste von Hausgeflügel von den Altvögeln als Beute ans Nest gebracht.

2012

1. Westerberg

Abbildung 58 Beute am Nest Westerberg 2012: Dargestellt ist hier die am Nest Westerberg 2012 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 296. Gesamtgewicht= 7568 g.

Am häufigsten wurden am Nest Westerberg 2011 Kleinsäuger (n=124, 3040 g) und Aas (n=71, 1950 g) verfüttert. Außerdem wurden hier 34 Singvögel (1065 g), 17 Amphibien (415 g), 15 Säugetiere (1030 g), 2 Regenwürmer (8 g) und 1 Fisch (60 g) ans Nest gebracht. 32 Beutestücke konnten nicht weiter bestimmt werden.

Die Kleinsäuger waren mit 40,2% der wichtigste Anteil am Gesamtgewicht (7568 g). Auch Aas spielte mit 25,8% eine bedeutende Rolle. Hier wurden ein Mauswiesel (*Mustela nivalis*) und ein Hermelin (*Mustela ermine*) verfüttert.

2. Klein Lengden

Am Nest Klein Lengden wurden 2012 am häufigsten Kleinsäuger (n=75, 1795 g) ans Nest gebracht. An zweiter Stelle kamen tot gefundene Beutestücke (n=48, 1350 g). 28 Beutestücke konnten nicht erkannt werden. Zudem wurden hier 23 Singvögel (825 g), 22 Regenwürmer (88 g), 13 Säugetiere (1150 g) und eine Amphibie (25 g) verfüttert. Den größten Anteil am Gesamtgewicht (5233 g) machten die Kleinsäuger (34,3%), gefolgt von dem Aas (25,8%) und den Säugetieren (22%), aus. Hier wurde als Besonderheit ein Hermelin (*Mustela ermine*) verfüttert.

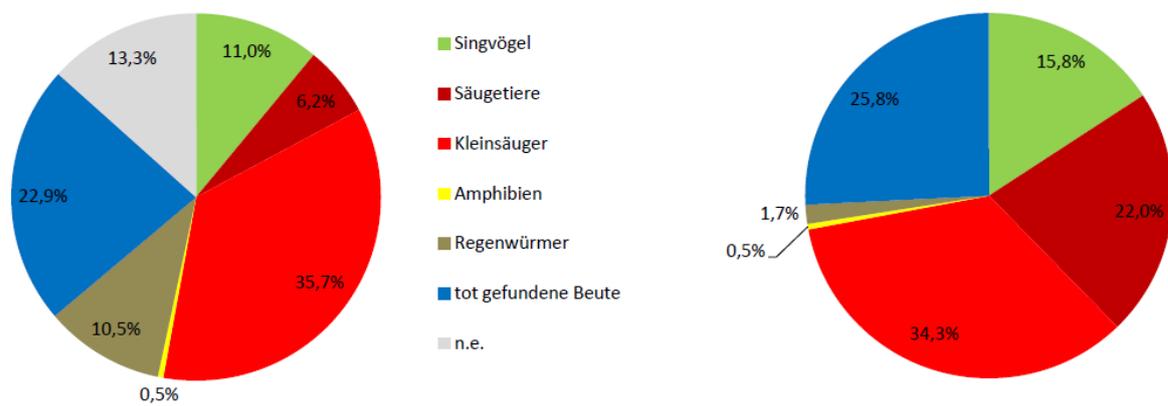


Abbildung 59 Beute am Nest Klein Lengden 2012: Dargestellt ist hier die am Nest Klein Lengden 2012 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 210. Gesamtgewicht= 5233 g.

3. Seeburg



Abbildung 60 Beute am Nest Seeburg 2012: Dargestellt ist hier die am Nest Seeburg 2012 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 344. Gesamtgewicht= 10879 g.

An dem Nest Seeburg wurden 2012 am häufigsten tot gefundene Beutestücke (n=98, 4780 g) und Kleinsäuger (n=81, 2185 g) von den Altvögeln verfüttert. Außerdem wurden hier 46 Regenwürmer (184 g), 45 Singvögel (1350 g), 15 Säugetiere (1945 g), 12 Amphibien (265

g) und 2 Fische (170 g) ans Nest gebracht und verfüttert. 45 Beutestücke konnten nicht identifiziert werden.

Den weitaus größten Anteil am Gesamtgewicht (10879 g) machten tot gefundene Beutestücke (43,9%) aus. Weiterhin waren Kleinsäuger (20,1%) und Säugetiere (17,9%) von Bedeutung. Als Aas wurde oft Hausgeflügel ans Nest gebracht. Unter den verfütterten Säugern waren zweimal Reste von Bismarratten (*Ondatra zibethicus*). Im Gegensatz zum Jahr 2010 wurden trotz der Nähe zum See fast keine Fische (n=2) verfüttert.

4. Mäusebussarde

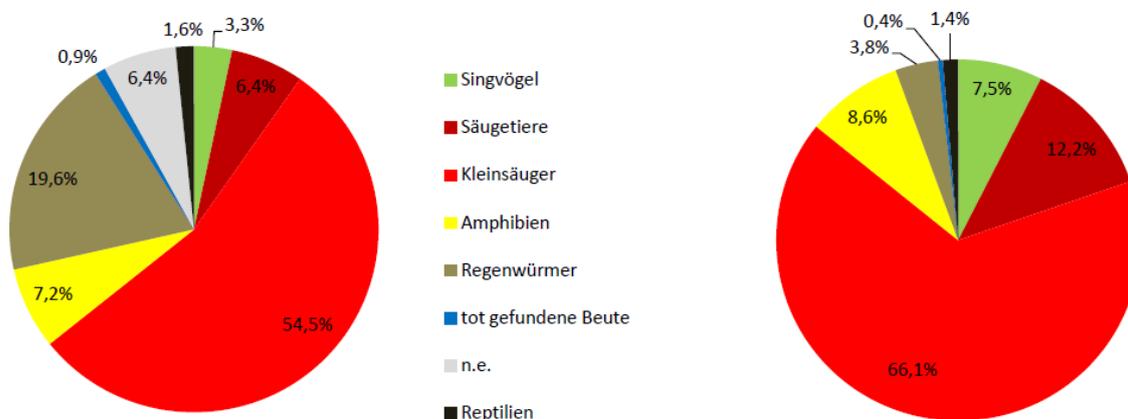


Abbildung 61 Beute am Mäusebussardnest 2012: Dargestellt ist hier die am Mäusebussardnest 2012 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 750. Gesamtgewicht= 15549 g.

Die Mäusebussarde verfütterten am häufigsten Kleinsäuger (n=409, 10276), welche auch den größten Anteil am Gesamtgewicht (15549 g) ausmachten. Weiterhin sind hier 147 Regenwürmer (588 g), 54 Amphibien (1340 g), 48 Säugetiere (1902 g), 25 Singvögel (1165 g), 12 Reptilien (213 g) und 7 tot gefundene Beutestücke (65 g) zu nennen. 48 Beutestücke konnten nicht erkannt werden. Als Reptilien wurden vor allem Blindschleichen verfüttert. Die Amphibien setzten sich vor allem aus Erdkröten zusammen. Eine Besonderheit war eine ans Nest gebrachte adulte Haustaube.

5. Schwarzmilane

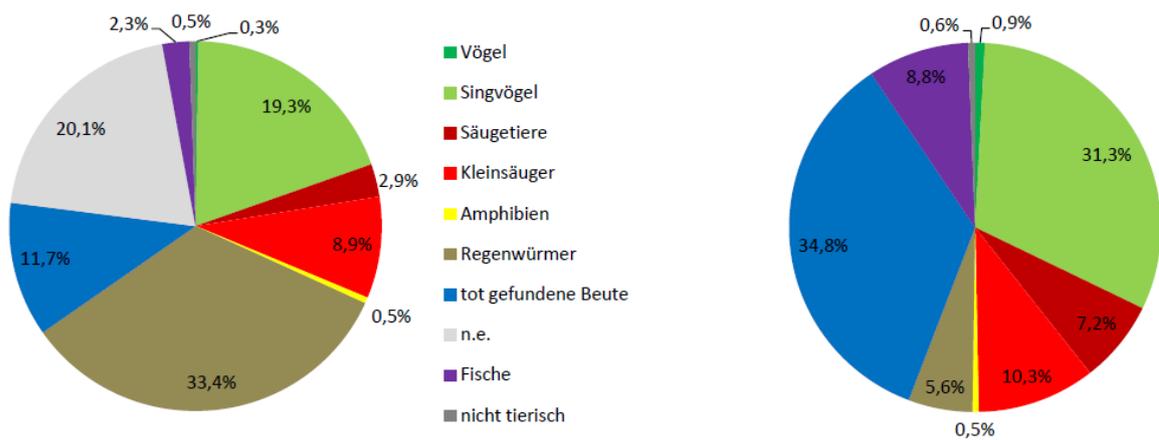


Abbildung 62 Beute am Schwarzmilannest 2012: Dargestellt ist hier die am Schwarzmilannest 2012 verfütterte Beute. Links: Anzahl der Beutestücke in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 383. Gesamtgewicht= 9207 g.

Die Schwarzmilane verfütterten 2012 am häufigsten Regenwürmer (n=128, 512 g) an ihre Jungvögel. Gefolgt von Singvögeln (n=74, 2885). 77 Beutestücke konnten nicht erkannt und bestimmt werden. Außerdem wurden an diesem Nest 45 tot gefundene Beutestücke (3205 g), 34 Kleinsäuger (945 g), 11 Säugetiere (665 g), 9 Fische (810 g), 2-mal nicht Tierisches (55 g), 2 Amphibien (50 g) und 1 Vogel (80 g) verfüttert. Den größten Anteil am Gesamtgewicht (9207 g) machten tot gefundene Beutestücke (34,8%) gefolgt von Singvögeln (31,3%) aus.

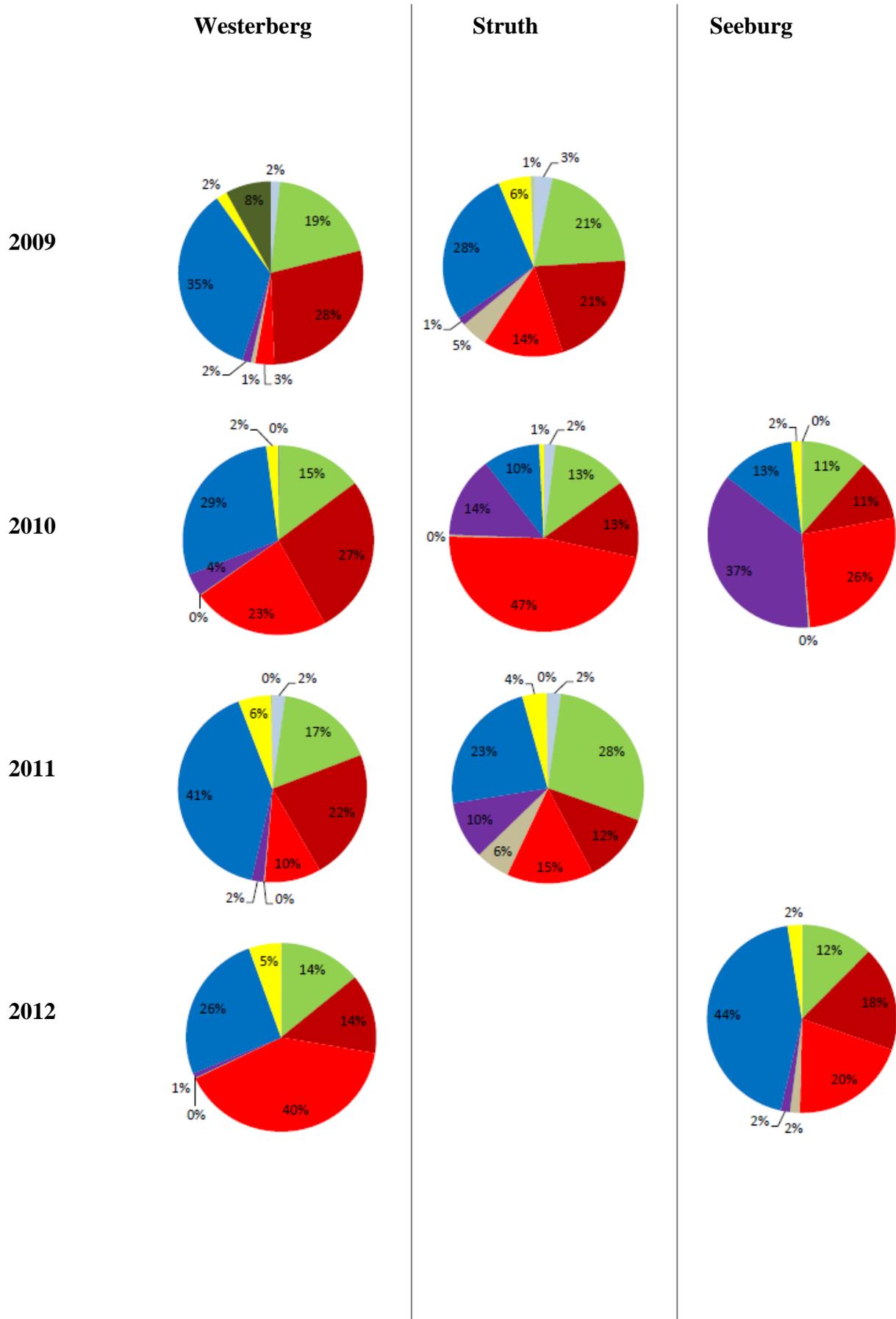
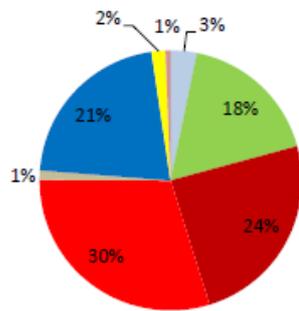
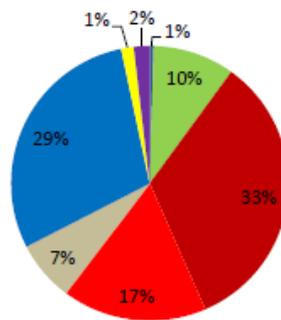


Abbildung 63 Beutegewichte an den 12 Rotmilannestern in den Jahren 2009 bis 2012. Dargestellt sind die Beutegewichte [%] an allen 12 Rotmilannestern in den einzelnen Jahren 2009, 2010, 2011 und 2012.

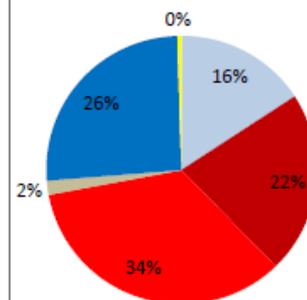
Oberfeld



Lutteranger



Klein Lengden



- Vögel
- Singvögel
- Säuger
- Kleinsäuger
- Regenwürmer
- Fische
- tot Gefundenes
- Amphibien
- Reptilien
- Wasservögel

Nest Westerberg 2009 bis 2012

Da das Brutpaar am Westerberg bei Seulingen über 4 Jahre durchgängig gefilmt werden konnte, sollen im Folgenden die Ergebnisse miteinander verglichen werden.

Betrachtet man die Beuteverteilung an diesem Nest, so wurden in den 4 Untersuchungsjahren vor allem Aas (26,1%), Kleinsäuger (24,7%) und Singvögel (18,4%) von den Altvögeln verfüttert. Auch beim Gewicht ist der Anteil Aas (32,1%) entscheidend. Die Säuger (24,1%), Kleinsäuger (19,5%) und Singvögel (15,9%) machten ebenfalls einen wichtigen Anteil vom Gesamtgewicht (47335 g) aus.

Die Anteile der Beute in den einzelnen Jahren waren jedoch nicht immer gleich.

In Abb. 63 sind die Beutegewichte in den Jahren getrennt voneinander dargestellt.

In den Jahren 2010 und 2012 wurden mehr Kleinsäuger (2010: 23,2%, 2012: 40,2%) am Nest verfüttert als in den Jahren 2009 (3,4%) und 2011 (9,9%). Auffällig ist, dass vor allem in den Jahren, in denen der Kleinsäugeranteil geringer war (2009, 2011), der Anteil an Aas viel größer war, als in den Jahren, in denen viele Kleinsäuger verfüttert wurden (2010, 2012). Der Anteil an verfütterten Singvögeln war in den einzelnen Jahren in etwa gleichbleibend. Der Gewichtsanteil verfütterter Säugetiere wies ebenfalls leichte Schwankungen in den Jahren auf. Im Jahr 2012 wurde der geringste Anteil Säugetiere (13,6%) im Vergleich zu den anderen Jahren (28,3%, 27,2%, 23%) ans Nest gebracht.

Nest Struth 2009 bis 2011

Das Brutpaar aus dem Waldstück Struth, welches 2010 in ein neues Nest unweit des Alten zog, konnte über 3 Jahre mit Kameras beobachtet werden. Auch hier können, wie am Nest Westerberg, Vergleiche zwischen den Jahren dargestellt werden.

Am Nest Struth wurden über die drei Jahre am häufigsten Regenwürmer (24,8%), Kleinsäuger (22,7%) und Singvögel (17%) von den Altvögeln verfüttert.

Den größten Anteil am Gewicht hatten die Kleinsäuger (25,4%), gefolgt von den Singvögeln (21,3%) und dem Aas mit 19,9%. Der große Anteil an Regenwürmern spielte durch das geringe Einzelgewicht (ca. 4 g) keine besondere Rolle.

An diesem Nest sind die Beutegewichtsanteile in den einzelnen Jahren, wie auch am Nest Westerberg, unterschiedlich. Auch hier fällt auf, dass 2010 mehr Kleinsäuger (47% des Gesamtgewichtes) ans Nest gebracht wurden. In den Jahren, in denen der Kleinsäugeranteil geringer war (2009, 2011), konnte ein höherer Anteil tot gefundener

Beute verzeichnet werden. Der Gewichtsanteil der Singvögel ist vor allem im Jahr 2011 deutlich angestiegen (28%) (Abb. 63).

Nest Seeburg 2010 und 2012

Das Brutpaar, das 2010 und 2012 in einer Erlenreihe in Seeburg brütete, konnte zweimal gefilmt werden, aus diesem Grund lassen sich auch hier Vergleiche zwischen zwei Jahren anstellen.

Über die zwei Jahre betrachtet wurden hier vor allem Kleinsäuger (27,4%) und Aas (22,3%) verfüttert. Den größten Anteil am Gesamtgewicht machten tot gefundene Beutetiere (27,3%), Kleinsäuger (23,5%) und Fische (20,3%) aus. Singvögel und Säuger spielten an diesem Nest keine allzu große Rolle.

Betrachtet man die beiden Jahre jedoch getrennt voneinander, fällt auf, dass im Jahr 2010 viel mehr Fisch (36,6%) als im Jahr 2012 (1,6%) verfüttert wurde (Abb. 63).

Dafür wurde 2012 weitaus mehr Aas (43,9%) als im Jahr 2010 (12,7%) ans Nest gebracht. Im Jahr 2010 kam es im Seeburger See zu einem Aalsterben, welches den hohen Anteil Fisch (vor allem Aale) in diesem Jahr erklärt. Bleibt dieses Fischsterben aus, nutzte der Rotmilan wie im Jahr 2012 andere Nahrungsquellen, um die Jungvögel zu versorgen. Der Anteil Kleinsäuger war in beiden Jahren (2010: 26,5%, 2012: 20,1%) relativ hoch. An diesem Nest wurden keine Reptilien und Wasservögel verfüttert.

8.2.1 Beute an allen Rotmilannestern

Es ist auffällig, dass Jahre mit hohem und geringem Kleinsäugeranteil an der Nahrung in allen gefilmten Nestern auftreten. Diese Jahre werden in der folgenden Abb. 64 zusammengefasst dargestellt.

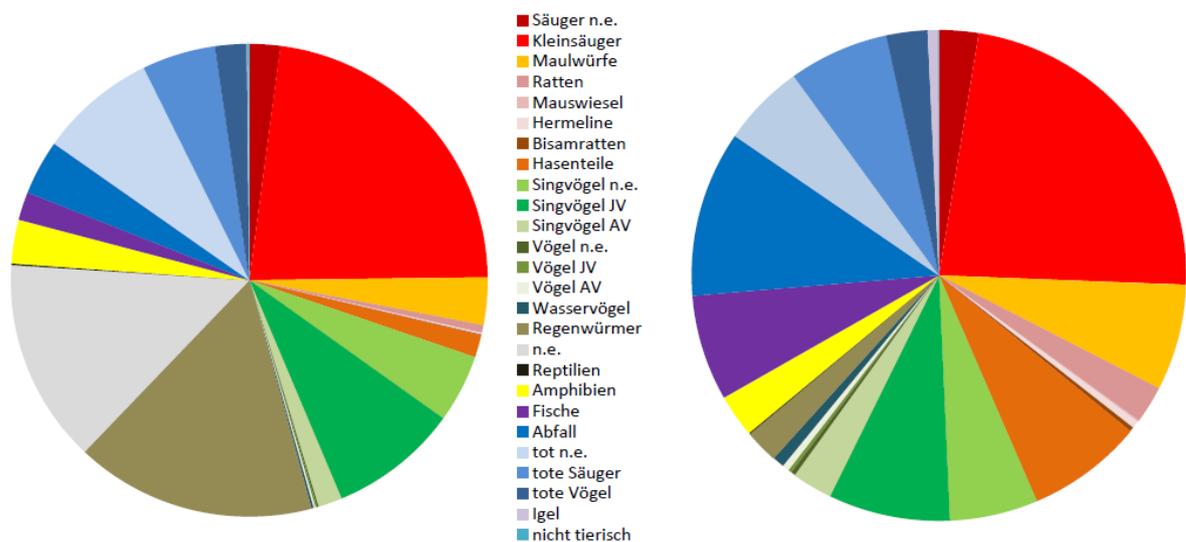


Abbildung 64 Beute an den 12 Rotmilannestern: Dargestellt ist hier die Beute, die von 2009 bis 2012 an den 12 Rotmilannestern verfüttert wurde. Links: die Beute [n] in Prozent [%]. Rechts: Das Beutegewicht in Prozent [%]. Gesamtanzahl= 5005. Gesamtgewicht= 147909 g. Die Anzahlen [n] und die Gewichte können den Tabellen 10 u. 11 entnommen werden.

Am häufigsten wurden über die vier Jahre Kleinsäuger (23%) an die Jungvögel verfüttert. Tot gefundene Beute machte ebenfalls einen großen Anteil, sowohl an der Gesamtzahl (19%) ,als auch vom Gesamtgewicht (27%), aus. An dritter Stelle standen die Regenwürmer (16%) und Singvögel (16%), wobei die Regenwürmer nur 2% vom Gesamtgewicht ausmachten. Den größten Anteil am Gesamtgewicht hatten die Kleinsäuger mit 23%. Singvögel hatten einen Anteil von 17% vom Gesamtgewicht. Andere Säugetiere wie Hasen, Maulwürfe, Ratten etc. wurden zwar nicht so oft (6%) gebracht wie z.B. Singvögel, durch ihr hohes Eigengewicht jedoch, machten sie einen großen Anteil (21%) am Gesamtgewicht aus.

Nicht-Singvögel, Fische, Amphibien, Reptilien, Wasservögel, und Nicht Tierisches wurde zwar an den Nestern verfüttert, spielte aber für eine Gesamtbetrachtung der Beute, insbesondere der Beutegewichte, keine allzu große Rolle.

Am häufigsten wurden Säugetiere (inklusive Kleinsäuger) mit 43% Gewichtsanteil, gefolgt von Aas (26% Gewichtsanteil) und Singvögeln (16% Gewichtsanteil) verfüttert.

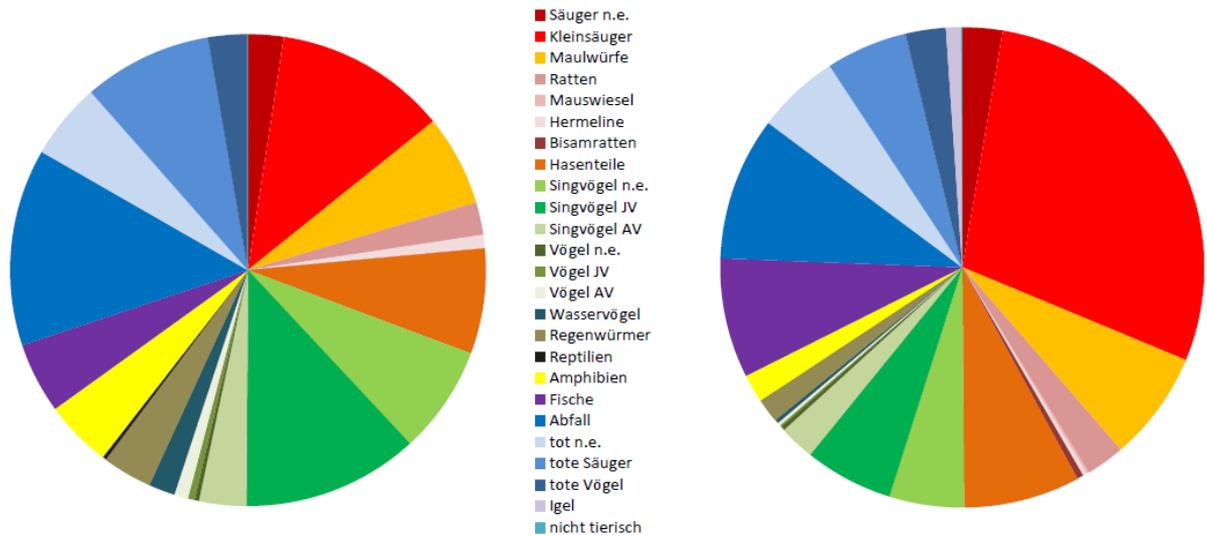


Abbildung 65 Beutegewichte an den 12 Rotmilannestern: Dargestellt sind hier die Beutegewichte in den Jahren mit geringen Kleinsäugerdichten (2009, 2011) und hohen Kleinsäugerdichten (2010, 2012). Links: geringe Kleinsäugerdichten. Rechts: hohe Kleinsäugerdichten.

So unterschied sich die Anzahl der verfütterten Kleinsäuger in den Jahren 2009 und 2011 hoch signifikant von den Jahren 2010 und 2012. 2009 hingegen unterschied sich nicht signifikant von 2011 und 2010 unterschied sich nicht signifikant von 2012 (Tab. 9).

Tabelle 9 Statistischer Vergleich der Jahre 2009-2012 zur Kleinsäugerhäufigkeit. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) (χ^2 -Test) zu den Kleinsäugerhäufigkeiten in der Nahrung an den Nestern 2009 bis 2012. Getestet wurden je Nest 7 Tage während der Videobeobachtung.

	2009	2010	2011	2012
2009				
2010	0,000080			
2011	0,093979	0,000007		
2012	0,000000	0,076920	0,000003	

Wie schon anhand der Vergleiche der einzelnen Jahre an den mehrmals gefilmten Nestern (Westerberg und Struth) zu erkennen war, so gab es auch in Hinblick auf die Betrachtung aller 12 Nester Unterschiede in den Jahren mit hohen und geringen Kleinsäugerdichten.

Ein genauer Überblick über die Beute (Anzahl und Gewichte) aller Nester ist dem Anhang (Abb. 5.1 bis 5.14) zu entnehmen.

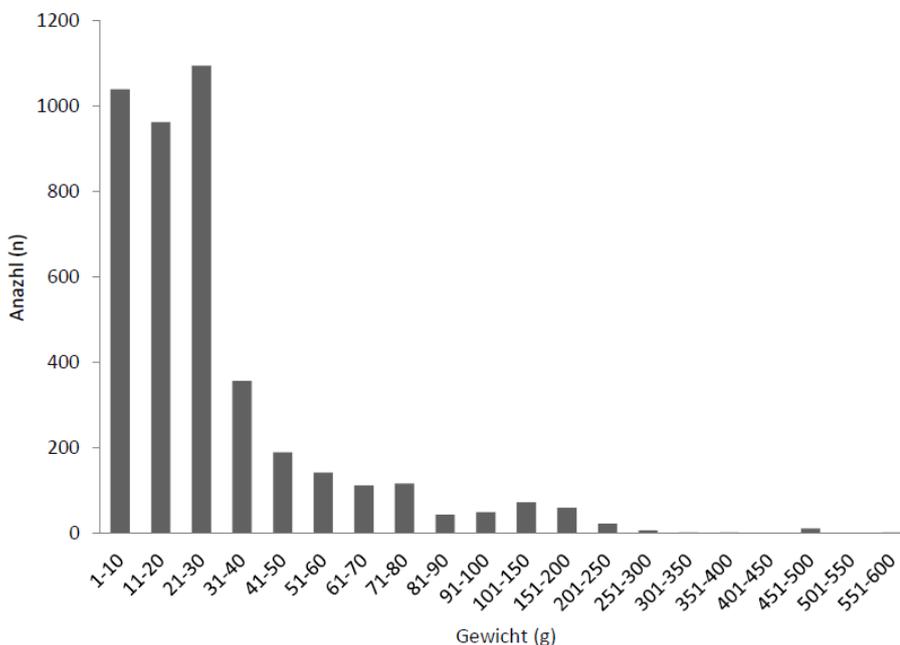


Abbildung 66 Anzahlen der Beutegewichte an den 12 Rotmilannestern 2009 bis 2012. Dargestellt sind die Anzahlen der Gewichte der einzelnen Beutetiere. Ab 101 g größere Einteilung in 50 g, $n=4336$

In Jahren mit geringeren Kleinsäugeranteilen waren die Anteile an Aas und Singvögeln höher (Abb. 65 links). Außerdem wurden in den Jahren 2010 und 2012 weniger kleine Beutestücke zwischen 1-10 g Gewicht ($70 \pm 92,85$) verfüttert (siehe Anhang Abb. 7.1). In den Jahren 2009 und 2011 (siehe Anhang Abb. 7.2) wurden dagegen mehr dieser kleinen Beutetiere (z.B. Regenwürmer) ans Nest gebracht ($120 \pm 136,98$).

Die Nahrung, welche die 12 Rotmilanpaare ans Nest gebracht haben, wog hauptsächlich zwischen 1-30 g ($n=3.098$). Die Abb. 66 zeigt die Verteilung der Beutegewichte der Rotmilane und die Abb. 67 und 68 die Verteilungen der Gewichte an dem Mäusebussard- und Schwarzmilannest. Die Mäusebussarde verfütterten hauptsächlich Beute zwischen 1-30g ($n=607$). Die Schwarzmilane verfütterten vor allem Beute mit 1-10 g ($n=131$).

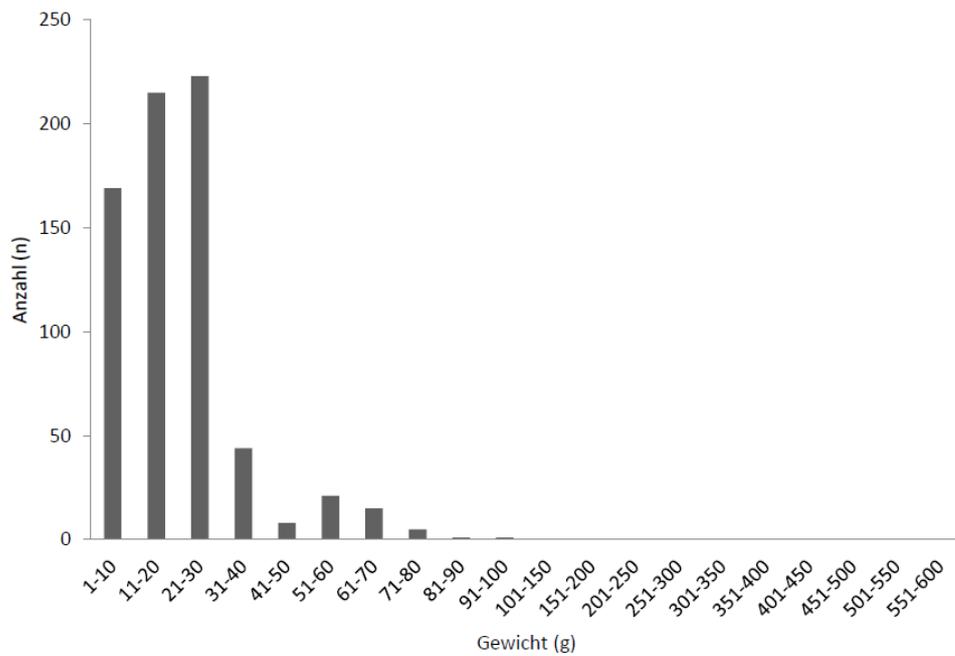


Abbildung 67 Anzahlen der Beutegewichte an dem Mäusebussardnest 2012. Dargestellt sind die Anzahlen der Gewichte der einzelnen Beutetiere. Ab 101 g größere Einteilung in 50 g. $n=702$

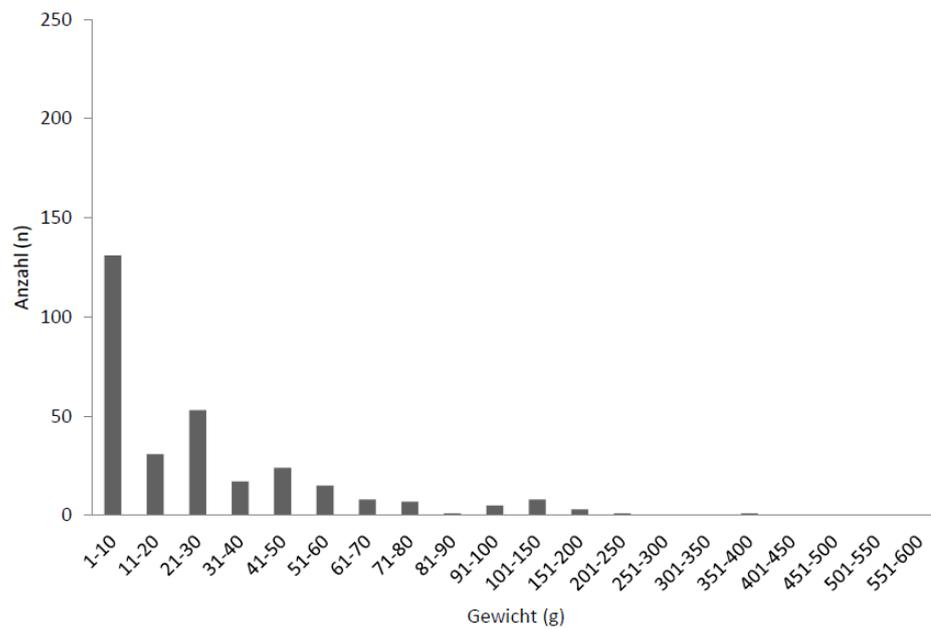


Abbildung 68 Anzahlen der Beutegewichte an dem Schwarzmilannest 2012. Dargestellt sind die Anzahlen der Gewichte der einzelnen Beutetiere. Ab 101 g größere Einteilung in 50g. $n=306$

Tabelle 10 Beute an den 12 Rotmilannestern: In der Tabelle finden sich alle Beutestücke [n], die an den 12 Nestern der gefilmten Rotmilanpaare in den Jahren 2009 bis 2012 verfüttert wurden. Gesamtanzahl=5005.

		Westerberg 2009	Struth 2009	Westerberg 2010	Lutteranger 2010	Seeburg 2010	Oberfeld 2010	Struth 2010	Westerberg 2011	Struth 2011	Klein Lengden 2012	Westerberg 2012	Seeburg 2012
Säuger	<i>n.e.</i>	3	8	10	20	8	13	10	6	14	6	3	4
	<i>Mäuse</i>	6	39	141	84	86	120	239	43	99	75	124	81
	<i>Maulwürfe</i>	1	9	28	50	6	22		29	8	2	7	
	<i>Ratten</i>	1	2	3	2	2	2	6	1	3	2		1
	<i>Mauswiesel</i>				1			1				1	
	<i>Hermeline</i>								2		1	1	
	<i>Bisamratten</i>												2
	<i>Hasenteile</i>	8	4	12	7	5	8	7	3	10	2	3	8
Singvögel	<i>n.e.</i>	2		18	22	17	27	14	32	57	13	15	15
	<i>JV</i>	21	59	70	13	24	50	32	23	102	6	14	26
	<i>AV</i>	7	6	15	8	2	5	7	12	6	4	5	4
Vögel	<i>n.e.</i>			1	1	1	1		1				
	<i>JV</i>	2	1		1			1	1				
	<i>AV</i>		3					1	1	1			
Wasservögel	4					1			2				
Regenwürmer	13	126	6	268	8	36	12	5	273	22	2	46	
<i>n.e.</i>	25	61	35	122	41	138	27	58	84	28	32	45	
Reptilien		2						2	2				
Amphibien	2	16	15	13	8	8	5	24	28	1	17	12	
Fische	1	1	19	4	20		24	2	22		1	2	
tot gefundene Beute	<i>Abfall</i>	10	11	33	8	5	15	5	37	24	5	12	23
	<i>n.e.</i>			20	60	18	32	29	49	64	37	38	49
	<i>Säuger</i>	17	37	33	37	12	27	19	24	16	3	11	14
	<i>Vögel</i>	6	9	24	14	3	8	6	6	6	3	10	12
	<i>Igel</i>			1	1								
nicht tierisch						6							
Summe		129	394	484	736	266	519	445	361	821	210	296	344

Tabelle 11 Beute an den 12 Rotmilannestern: In der Tabelle finden sich alle Beutegewichte [g], die an den 12 Nestern der gefilmten Rotmilanpaare in den Jahren 2009 bis 2012 verfüttert wurden. Gesamtgewicht=147909 g.

		Westerberg 2009	Struth 2009	Westerberg 2010	Lutteranger 2010	Seeburg 2010	Oberfeld 2010	Struth 2010	Westerberg 2011	Struth 2011	Klein Lengden 2012	Westerberg 2012	Seeburg 2012
Säuger	<i>n.e.</i>	115	405	315	650	185	645	285	150	515	180	225	165
	<i>Mäuse</i>	230	1505	4680	2560	3315	3671	7018	1270	2780	1795	3040	2185
	<i>Maulwürfe</i>	80	720	2120	3000	320	1320		1880	365	140	385	
	<i>Ratten</i>	200	400	550	430	250	245	665	120	385	250		140
	<i>Mauswiesel</i>				80		50				35		
	<i>Hermeline</i>								450		180	90	
	<i>Bisamratten</i>												420
	<i>Hasenteile</i>	1530	680	2495	905	575	790	1000	350	990	400	295	1220
Singvögel	<i>n.e.</i>	100		715	805	530	960	570	1175	2340	415	485	430
	<i>JV</i>	880	1855	1595	265	765	925	1070	580	2600	75	360	805
	<i>AV</i>	345	325	615	375	110	265	305	465	435	335	220	115
Vögel	<i>n.e.</i>			50	40	30	150		140				
	<i>JV</i>	110	100		30			100	20				
	<i>AV</i>		250					200	130	80			
Wasser- vögel		540					250			340			
Regen- würmer		52	504	24	1072	32	144	48	20	1092	88	8	184
Reptilien			60						35	35			
Amphibien		130	605	405	220	220	210	115	730	780	25	415	265
Fische		100	150	770	280	4575		2090	270	1855		60	170
tot gefundene Beute	<i>Abfall</i>	1145	1070	3160	825	710	1130	280	2436	1985	530	535	2360
	<i>n.e.</i>			324	1180	305	513	480	1205	1365	655	660	1355
	<i>Säuger</i>	980	1385	1188	1365	400	680	505	1153	780	85	370	780
	<i>Vögel</i>	270	538	650	570	175	310	185	225	290	80	385	285
	<i>Igel</i>			500	500								
nicht tierisch							75						
Summe		6807	10552	20156	15152	12497	12333	14916	12804	19012	5268	7533	10879

Tabelle 12 Beute an dem Mäusebussard- und Schwarzmilanne 2012: In der Tabelle finden sich alle Beuteanzahlen [n] und Beutegewichte [g], die an den 2 Nestern der gefilmten Paare in dem Jahren 2012 verfüttert wurden.

		Anzahl		Gewicht	
		Mäusebussard 2012	Schwarzmilane 2012	Mäusebussard 2012	Schwarzmilane 2012
Säuger	<i>n.e.</i>	5		90	
	<i>Mäuse</i>	409	34	10276	945
	<i>Maulwürfe</i>	20	11	1325	665
	<i>Ratten</i>	1		70	
	<i>Mauswiesel</i>	1		100	
	<i>Hermeline</i>				
	<i>Bisamratten</i>				
	<i>Hasenteile</i>				
	<i>Spitzmäuse</i>	21		317	
Singvögel	<i>n.e.</i>	9	27	405	1055
	<i>JV</i>	9	36	445	1250
	<i>AV</i>	7	11	315	580
Vögel	<i>n.e.</i>				
	<i>JV</i>				
	<i>AV</i>		1		80
Wasservögel					
Regenwürmer					
		147	128	588	512
Reptilien					
		12		213	
Amphibien					
		54	2	1340	50
Fische					
			9		810
tot gefundene Beute					
	<i>Abfall</i>		14		1445
	<i>n.e.</i>	6	23	50	1010
	<i>Säuger</i>		5		655
	<i>Vögel</i>	1	3	15	95
	<i>Igel</i>				
nicht tierisch					
	<i>n.e.</i>	48	77		
Summe		750	383	15549	9207

8.2.2 Phänologie der Kleinsäuger und juvenilen Singvögel

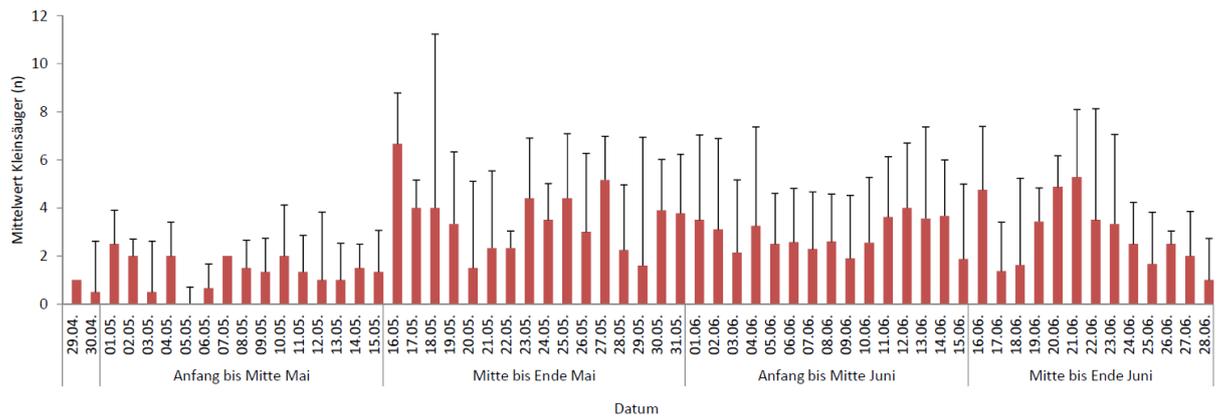


Abbildung 69 Phänologie der Kleinsäuger. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der verfütterten Kleinsäuger an den Rotmilannestern von 2009 bis 2012. Ausgewertet wurden nur ganztägige Beobachtungen (> 16 h) und Tage, an denen alle JV im Nest waren.

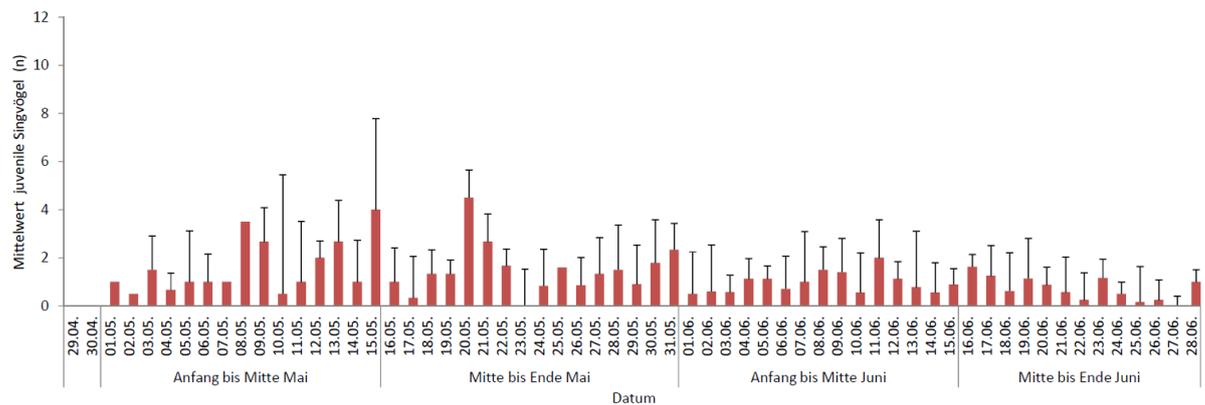


Abbildung 70 Phänologie der juvenilen Singvögel. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der verfütterten juvenilen Singvögel an den Rotmilannestern von 2009 bis 2012. Ausgewertet wurden nur ganztägige Beobachtungen (> 16 h) und Tage, an denen alle JV im Nest waren.

In Abb. 69 sind die verfütterten Kleinsäuger über die Zeit der Jungvogelaufzucht (alle Jahre, alle Nester) dargestellt. Die Mittelwerte der Kleinsäuger zeigen, dass bis Mitte Mai nur wenige Kleinsäuger verfüttert werden. Ab diesem Zeitpunkt steigt der Anteil Kleinsäuger. Die Abb. 70 zeigt die mittlere Anzahl verfütterter juv. Singvögel über den gleichen Zeitraum. Hier wurden die höchsten Werte im Mai erreicht, wobei diese im Laufe des Junis immer geringer wurden.

8.3 Diskussion

8.3.1 Ergebnisse

Von 2009 bis 2012 konnten 12 Rotmilannester während der Brutzeit gefilmt werden. 2012 wurden zusätzlich ein Mäusebussard- und ein Schwarzmilanpaar gefilmt.

Die Nahrung der Rotmilane stellte sich als außerordentlich vielseitig heraus. So unterschieden sich nicht nur einzelne Paare voneinander, sondern auch die Jahre. Besonders deutlich wurde dies anhand der Kleinsäugeranteile in den 4 Jahren (Abb. 63). 2010 und 2012 wurden an allen Nestern deutlich mehr Kleinsäuger verfüttert als 2009 und 2011. In diesen Jahren spielten andere Beutetiere und auch Aas eine größere Rolle. Alle Paare verfütterten ein weites Spektrum unterschiedlicher Beutetiere. Wichtig waren vor allem die Singvögel, von denen meist Jungvögel ans Nest gebracht wurden. TRAUE (1970) wies vor allem juvenile Sperlingsvögel unter den Vögeln als Nahrung bei Rotmilanen nach. Die große Zahl an juv. Singvögeln in der vorliegenden Studie konnte bislang jedoch nicht in dem Maße festgestellt werden. Interessant sind in dem Zusammenhang die Nestplünderungen, die bislang nur selten beobachtet werden konnten, aber anscheinend eine viel größere Rolle beim Nahrungserwerb spielen, als bislang vermutet. Während der Suchflugbeobachtungen (Kap. 6 Habitatnutzung) konnten keine Rotmilane beim Plündern von Nestern beobachtet werden.

TRAUE (1970) wies folgende Beutetiere im Mansfeld-Harzgeroder Berland nach: Die Anteile an Rodentia (Nagetiere), an der Gesamtbeutemenge von 1962 bis 1967, lagen im Mittel bei 82,5%. Hasenartige machten bei ihm in den gleichen Jahren durchschnittlich 14,3% aus. Sperlingsvögel machten 45,1% und Hühnervögel 25,3% der Beute aus. Wirbellose waren Gelegenheitsbeute oder erschienen sekundär. GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* (1989) schreibt, dass Amphibien ganz bedeutungslos zu sein scheinen und auch Reptilien eher seltener und meist in kleinerer Zahl zu finden sind. Die geringe Anzahl Amphibien und Reptilien konnte auch in der vorliegenden Untersuchung bestätigt werden. Bei WEBER/STUBBE (2000) spielten Amphibien, Reptilien und Fische (in 78 ausgewerteten Nahrungsproben, über 4 Jahre) ebenfalls keine bedeutende Rolle. WEBER/KRATZSCH (2006) stellten folgende Nachweishäufigkeiten in Rotmilannestern im Havel zwischen 2002-2006 fest: 92,2% Säuger (30,1% Maulwürfe, 72,9% Kleinsäuger, 18,7% Haussäuger), 79,5% Vögel (22,9% Haustaube, 24,1% Stare, 22,3% Haushuhn) 5,4% Fische. Auch hier spielten Amphibien, Reptilien und Wirbellose nur untergeordnete Rollen. DAVIS/DAVIS (1981) konnten bei Rotmilanen in Wales zwischen 1975 und 1979

anhand von 665 Gewöllen am häufigsten Schafreste (75%), andere Säugetiere (58%) und Vögel (44%) nachweisen. In Wales spielten Invertebraten (14%), Amphibien (<1%) und Abfälle (<1%) kaum eine Rolle. Die wichtigste Beute stellte in Wales Aas in Form von Schafresten dar. Bei einer Untersuchung der Nahrungsreste im Landkreis Gotha konnte Löw (2012) neben Aas, als häufigste Beute, 22% Singvögel, 15% Wühlmäuse, 11% sonstiges, 3,7% Tauben und 3,7% Feldhamster nachweisen. Diese o.g. Werte spiegeln jedoch nur Nachweishäufigkeiten in Gewöllen wider. Hier wird keine Anzahl an gefressener Beute möglich. An einem Kameranest in Sachsen konnte NACHTIGALL (2008) vor allem Kleinsäuger (40-50%) als Beute nachweisen. In der Untersuchung von Fraßresten und Gewöllen aus 163 Nestern wurde jedoch eine große Bedeutung von Vögeln herausgestellt. Der Star (*Sturnus vulgaris*) war die mit Abstand häufigste nachgewiesene Vogelart.

In der vorliegenden Untersuchung nahm der Anteil juveniler Singvögel im Lauf der Brutsaison ab, wohingegen der Anteil der Kleinsäuger ab Mitte Mai zunahm (vgl. TRAUE 1970, ORTLIEB 1995). HILLE (1995) beobachtete einen Anstieg von Vogelresten in den Gewöllen vom Frühsommer (40%) bis Ende Juli (83%). An den gefilmten Nestern wurden vor allem juvenile Singvögel an den Nachwuchs verfüttert, wobei der Rotmilan nach Angaben von ZEIDLER (1958) und ORTLIEB (1995) durchaus im Stande ist, adulte Singvögel und Vögel bis zu einer Größe von Krähen zu schlagen. Unter den 5.005 analysierten Beuteobjekten gibt es in dieser Studie allerdings nicht einen Hinweis darauf. In den Jagdrevieren der Milane im Untersuchungsgebiet gibt es offene Hühnerhaltungen auch in Nestnähe und Krähen gehören hier zu den zahlreichsten größeren Vögeln der Agrarlandschaft. Trotzdem wurden beispielsweise Hühner und erwachsene Krähen im Rahmen der Studie nie geschlagen. Hühner tauchten als Schlachtreste regelmäßig auf und Krähen nur als Jungvögel. Die schwerste Beute waren Reste von einem Rehkitz (600 g) und Aufbruch (600 g). Größere Beutetiere wurden wahrscheinlich nur selten lebend erbeutet. Einige junge Feldhasen könnten auch getötet worden sein. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit vermitteln vom Rotmilan das Bild des flexiblen Sammlers. Aas, Nestlinge und Mahdopfer (inklusive Kleinsäuger) stellten den Hauptanteil an der Nahrung. Aas setzte sich vor allem aus von Menschen produzierten Abfällen zusammen. So nutzten die Rotmilane häufig Weggeschmissenes aus den Ortschaften oder getötete bzw. verunfallte Tiere in der Landschaft (Mahd,- Straßenopfer). Die Bedeutung der Mahd wurde schon in Kapitel 6 zur Habitatnutzung deutlich hervorgehoben. Auffällig war, dass Knochen an allen Nestern gefressen wurden. Selbst von den Jungvögeln wurden ganze

Knochen, z.B. Wirbel von Hasen, Rippen von Rehkitzen oder Hühnerflügel runtergeschluckt.

Interessant war auch die Nutzung des Seeburger Sees, welche an den Nestern Seeburg und Lutteranger beobachtet werden konnte. So nutzte das Paar vom Lutteranger 2010, welches nur unweit des Seeburger Sees brütete, diesen offenbar kaum zur Nahrungssuche, da nur ein geringer Fischanteil in der Nahrung festgestellt werden konnte. Das Seeburger Paar dagegen nutzte diesen stärker, so wurden 2010 insgesamt 20 Fische an dem Nest verfüttert. Auffallend war der hohe Anteil an Regenwürmern an den Nestern Struth (2009, 2011) und Lutteranger 2010. Mit durchschnittlich 4 g je Individuum spielen diese Beutetiere jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Zu bedenken ist außerdem der Energieaufwand, den der Altvogel hat. Nur ganz selten wurden zwei Regenwürmer gleichzeitig ans Nest gebracht und selbst dann ist dies keine optimale Nahrung (vgl. WALZ 2005).

HILLE (1995) beschreibt Regenwürmer lediglich als Zusatz- oder Ersatznahrung im regenreichen Frühjahr. Ein Zusammenhang mit Regentagen konnte in der vorliegenden Untersuchung nicht entdeckt werden. So wurden Regenwürmer wohl eher deshalb häufig verfüttert, da noch nicht bewachsene Ackerflächen in der Nähe der Nester zu finden waren und sie somit auch während der trockenen Tage eine gute Nahrungsalternative darstellten (vgl. NEWTON 1979).

Die Aufnahme nicht tierischer Nahrung wurde bereits von TRAUE (1970), STUBBE *et al.* (1991) und WALZ (2005) und NACHTIGALL (2008) berichtet. Am Nest Obernfeld 2010 trugen die Altvögel Butterstullen und Brötchen ein, die sie wahrscheinlich vom Sportplatzgelände einsammelten. Bei den Schwarzmilanen konnte ebenfalls das Verfüttern von Backwaren beobachtet werden.

Auffällig ist die Bedeutung von Aas, vor allem in Jahren mit geringen Kleinsäugerdichten. So spielte Aas an 11 von 12 Rotmilanbruten und bei den Schwarzmilanen eine wichtige Rolle. An 5 Rotmilannestern hatte tot gefundene Beute sogar den höchsten Gewichtsanteil an der Gesamtbeute. Verschiedene Untersuchungen belegen die Bedeutung von Aas für den Rotmilan. So konnten WEBER/STUBBE (2000) in 13% der Rotmilannester Schlachteabfälle und Haussäuger nachweisen. LÖW (2012) konnte bei Nahrungsanalysen im Landkreis Gotha ebenfalls Schlachteabfälle und Aas am häufigsten (44%) nachweisen. 26,1% aller gefundenen Nahrungsreste stellten Haustierreste bei Untersuchungen in Sachsen dar NACHTIGALL (2008). Hier konnte gleicher Autor anhand besonderer Altvögel nachweisen, dass diese im dörflichen Siedlungsgebiet gesammelt wurden.

WEBER/KRATZSCH (2006) wiesen in 18,7% der Beutereste Haussäuger nach. Der gleiche Autor fand beim Schwarzmilan in 18,6% der Beutereste Haussäuger.

STUBBE *et al.* (1991) berichtet von jungen Hauskatzen, die vom Menschen getötet wurden. Außerdem kamen immer häufiger Hausschwein- und Rinderreste (Knochen, Wirbel, Speckschwarten, Ferkelläufe), Hauskaninchen sowie Wurst-, Brot-, Käsereste in den Nahrungsresten vor. Das Verfüttern von jungen Hauskatzen, Speckschwarten, Wurst, Broten und Knochen konnte in der vorliegenden Studie ebenfalls beobachtet werden. Auch DRIECHCIARZ/DRIECHCIARZ (2009) stellten Hauskatzen, die vermutlich überfahren wurden, als Nahrung fest.

Das Bringen von lebender Beute konnte mehrfach beobachtet werden. Vor allem die Mäusebussarde brachten lebende Maulwürfe und Spitzmäuse ins Nest. MELDE (1995) schreibt, dass nur Beute ohne Extremitäten lebend ans Nest gebracht wird. Bei dem gefilmten Mäusebussardpaar wurden jedoch auch Säugetiere lebend an die Jungvögel übergeben. In einigen Fällen konnten die Spitzmäuse durch den Sturz vom Horstrand fliehen. Bei den Rotmilanen wurden mehrmals lebende juvenile Singvögel ins Nest gebracht. Am Seeburger Nest wurde 2012 das komplette Nest der Singvögel mit 2 Jungvögeln gebracht (vgl. ORTLIEB 1995). Dass die Rotmilane ganze Nester von Singvögeln plündern, kann ebenfalls bestätigt werden. So wurden oftmals in kurzen Zeitabständen weitere nackte Jungvögel angebracht.

Als es 2008 zu einer Massenvermehrung der Schermaus (*Arvicola terrestris*) in Frankreich kam, stellten COEURDASSIER *et al.* (2012) fest, dass die häufigste Beute in den untersuchten Gewöllen die Schermaus war. In 22,7% der Gewölle wurden Kleinsäuger nachgewiesen. Andere Nagetiere kamen nicht vor. Auch wurden keine Vögel nachgewiesen. Offensichtlich nutzen die Rotmilane das reiche Angebot an Kleinsäugetieren, vor allem Schermäusen. Interessant ist, dass es bei einer Untersuchung im Hakel zwischen 1985-1997 noch keine Abhängigkeiten der Reproduktion von der Feldmausdichte gab. 1997-2006 jedoch korrelierten alle Reproduktionsparameter hoch signifikant mit der Dichte der Feldmaus in der Hakelumgebung (vgl. WEBER *et al.* 2009). Zwischen 1957 und 1967 machte der Feldhamster noch 45% der Nahrung des Rotmilans im nordöstlichen Harzvorland aus. Die Aufnahme von Kleinsäugetieren und Hausabfällen sowie Aas sehen WEBER/STUBBE (2000) als eine Kompensation/Anpassung der Rotmilane auf den Rückgang der Feldhamster im Dichtezentrum. Die Nahrung bestand dort 1957-1967 vornehmlich aus Feldhamstern und nur in geringeren Anteilen aus anderen Kleinsäugetieren und kaum aus Aas/Abfällen. Zwischen 1994-1997 wurde in den Nahrungsresten jedoch

ein großer Anteil Kleinsäuger, Aas/Abfälle und Vögel nachgewiesen. Beim Mäusebussard nahmen ebenfalls der Anteil Kleinsäuger und Vögel nach dem Rückgang des Feldhamsters zu.

Die Mäusebussarde verfütterten mit 409 Kleinsäufern den größten Anteil aller gefilmten Brutpaare. Auch sie hatten eine große Anzahl Regenwürmer ans Nest gebracht (n=147). Die Kleinsäuger stellten hier die wichtigste Nahrung dar, gefolgt von Säugern und Amphibien. Anders als bei den Rot- und Schwarzmilanen spielte Aas keine Rolle (n=7). Sie verfütterten außerdem 12 Reptilien und 21 Spitzmäuse an die Jungvögel (vgl. MELDE 1995). Spitzmäuse wurden von beiden Milanarten nicht verfüttert. Kleinsäuger wurden bei WEBER/STUBBE (2000), die Nahrungsreste im Hakelwald analysierten, ebenfalls am häufigsten (60% der Kontrollen) in den 47 Mäusebussardhorsten (38 Proben von 1994-1997) nachgewiesen. Zweithäufigstes Beutetier waren Maulwürfe (28% der Kontrollen) und dritthäufigstes Beutetier Stare (27% der Kontrollen). WEBER/KRATZSCH (2006) stellten folgende Nachweishäufigkeiten in Mäusebussardnestern im Hakel zwischen 2002-2006 fest: 93,7% Säugetiere (Echte Mäuse/Wühlmäuse: 84,9%, Maulwürfe: 32,9%), 55% Vögel (Stare: 14,5%) und 33,8% Regenwürmer. In einem Jahr mit geringer Feldmausdichte konnten GRÜNKORN/LOOFT (1999) nur in 10 von 60 Nestern 18 Feldmäuse (13%), dafür aber 69% Vögel (53% Singvögel) als Depotbeute feststellen.

Bei Magen-Darmuntersuchungen an 1.400 frischtoten Mäusebussarden konnte ein Anteil von 70% Kleinsäufern festgestellt werden. Der Gewichtsanteil betrug allerdings nur 46% des Gesamtgewichtes (LEISEWITZ und RÖRIG zitiert in MEBS 1964). Gleicher Autor stellte in eigenen Untersuchungen bei Horstkontrollen 54% Kleinsäuger fest, wobei Wühlmäuse 41% ausmachten. Vögel wurden mit einem Anteil von 12%, Kriechtiere mit 15%, Säugetiere mit 19% und Lurche mit 3% dokumentiert. HASTÄDT/SÖMMER (1987) stellten bei 139 Horstkontrollen zwischen 1981-1985 59,1% Vögel, 4,3% Fische/Lurche/Kriechtiere und 36,6% Säugetiere als Nahrungsbestandteile fest. Die Feldmaus wurde am häufigsten nachgewiesen. Unter den Vögeln waren vor allem gerade flügge gewordene Stare. Beim Mäusebussard bestimmt ebenfalls das Biotop die Nahrungszusammensetzung (MELDE 1995). Es können sich außerdem Spezialisten herausformen, die trotz eines großem Angebots an bestimmten Beutetieren, andere Beutetiere bevorzugen (vgl. MEIER *et al.* 2000). Häufiger als Fische, werden Lurche

(Gras-, Wasser- und Moorfrösche, sogar Erdkröten) aufgenommen (DRIECHCIARZ/DRIECHCIARZ 2009). Auch Ringelnattern, Blindschleichen und Zauneidechsen werden gern gefressen.

Aas gehörte nur in sehr geringer Anzahl zur Beute des beobachteten Mäusebussardpaares 2012. WEBER/STUBBE (2000) stellten ebenfalls in nur 2% der Bussardnester Schlachtereste oder Haussäuger fest. An einem Videohorst in Schleswig-Holstein konnten MEIER *et al.* (2000) an einem Videonest einen Anteil (Anzahl) von 53,5% Mäusen, 16,4% Regenwürmer, 10,3% Maulwürfe und nur einen Singvogel dokumentieren. Den größten Anteil am Gesamtgewicht hatten Mäuse mit 38,1%, Kaninchen mit 21,3%, Maulwürfe mit 17% und Ringelnattern mit 12,8%. Aas spielte auch an diesem Nest keine Rolle. Auch HOHMANN (1995) konnte im Westen Schleswig-Holsteins vor allem Feldmäuse als Beute feststellen. Aber auch junge Hasen, junge Kaninchen, Maulwürfe und Vögel wurden nachgewiesen. Hasenartige (Lagomorpha) konnten in einer Studie in Schottland als häufigste Beute in den Gewöllen und Fraßresten nachgewiesen werden (GRAHAM 1995). Das Nahrungsspektrum des Mäusebussards besitzt eine große Bandbreite (ROCKENBAUCH 1975, FRANKE/FRANKE 2006), dennoch scheinen für den Mäusebussard Kleinsäuger von größerer Bedeutung zu sein. So kann der Anteil in Gradationsjahren zwischen 70-95% liegen. In kleinsäugerarmen Jahren werden mehr Vögel, Hasen und Maulwürfe verfüttert (MELDE 1995, GRÜNKORN/LOOFT 1999, WEBER/STUBBE 2000). In Spanien ernähren sich die Mäusebussarde vor allem von jungen Kaninchen und Reptilien. Auch Vögel, Wirbellose, Amphibien, Nagetiere und Spitzmäuse werden aufgenommen, wobei Spitzmäuse die am häufigsten aufgenommenen Säugetiere im Winter darstellen (MAÑOSA 1992).

Das Nahrungsspektrum des Brutpaares entspricht den Literaturangaben und den Ergebnissen vorangegangener Studien. Regional und zeitlich dürfte es je nach Vorkommen und Häufigkeiten bestimmter Beutetiere sowie Spezialisierungen einzelner Paare zu Unterschieden kommen, dennoch zeichnet sich der Mäusebussard als Kleinsäugerjäger aus, der nur selten Aas aufnimmt (vgl. MEBS 1964). In der vorliegenden Studie war das Beutetier mit dem höchsten Gewicht ein Mauswiesel. Der Großteil der Beute war bedeutend kleiner.

Die Schwarzmilane 2012 verfütterten vor allem tot gebrachte Beute an ihre Jungvögel. Der Gewichtsanteil machte über ein Drittel des Gesamtgewichtes aus. Die höchsten Stückzahlen erreichten Regenwürmer, aber wie bei den Rotmilanen waren diese aufgrund

des geringen Gewichtes nicht von Bedeutung. Die zweitwichtigste Beute stellten Singvögel dar. Insgesamt wurden nur 34 Kleinsäuger verfüttert. In Revieren mit Gewässernähe nutzen die Schwarzmilane diese und ernähren sich hauptsächlich von Fisch (ORTLIEB 1998). In Brandenburg konnte SCHNURRE (1956) im Nest eines Schwarzmilanpaares 73,4% Fische, 11,5% Säuger (Wanderratten, Hasen, Hauskaninchen und Iltis) und 15,1% Vögel dokumentieren. Ein Brutpaar bei Potsdam wies ebenfalls einen hohen Fischanteil (88,1%) auf. Jedoch ist der Schwarzmilan nicht abhängig von Gewässern und so hatten Fische bei dem gefilmten Paar im Unteren Eichsfeld auch nur einen geringen Anteil am Gesamtgewicht. STUBBE *et al.* (1991) konnten im Hakei zwischen 1957 und 1967 in 54% der Nester Säugetiere (24,7% Hamster, 16,6% Kleinsäuger, 11,2% Hasen) und in 37% der Nester Vögel (26,3% Wildvögel, 10,9% Hausgeflügel) feststellen. Zwischen 1982 bis 1989 verringerte sich die Nachweishäufigkeit der Hamster auf 17,5% und der Anteil Kleinsäuger stieg auf 33,8% an. WEBER/KRATZSCH (2006) konnten im Hakei 78% Säugetiere (32,2% Maulwurf, 61% Kleinsäuger, 18,6% Haussäuger), 44,1% Vögel (13,5% Stare, 11,9% Haussperling) 6,8% Fische und 37,3% Regenwürmer in den Beuteresten nachweisen.

Wie auch bei den Rotmilanen und Mäusebussarden, ist die Nahrungszusammensetzung der Schwarzmilane von regionalen Gegebenheiten abhängig. Als Greifvogel, der ein sehr großes Verbreitungsgebiet, mit unterschiedlichen Lebensräumen besiedelt, ist er weniger auf bestimmte Landschaftstypen angewiesen. Rotmilane dagegen jagen nur in der offenen Kulturlandschaft und im Siedlungsbereich. Die Mäusebussarde nutzen zudem die Wälder zur Jagd und unterscheiden sich in erster Linie durch ihre Jagdstrategie (vgl. DRIECHCIARZ/DRIECHCIARZ 2009). Die Beute am Mäusebussardnest zeigte einige Unterschiede zu beiden Milanarten.

8.3.2 Methoden

Zumeist konnten an den beobachteten Nestern 17 bis 18 Stunden täglich aufgezeichnet werden. Somit entstand ein beobachteter Zeitabschnitt, wie er mit anderer Methodik nicht zu bewerkstelligen wäre (vgl. SCHEVE 1998, NACHTIGALL 2008). Zu Beginn der Untersuchung 2009 kam es noch zu einigen technischen Problemen, woraufhin einige Tage in den Aufzeichnungen fehlten. Dennoch konnten in diesem Jahr, mithilfe der Videoaufzeichnungen, wichtige Daten zur Nahrungszusammensetzung gewonnen werden. Die Methode zur Erfassung der Beute durch das Sammeln von Gewöllen oder Fraßresten,

wie sie vorher üblich war, beherbergt systematische Fehler (MEIER *et al.* 2000). Mit Hilfe der Videoaufzeichnung lässt sich die Nahrung größtenteils qualitativ und quantitativ bestimmen. Besonders Fraßreste oder Gewöllbestandteile großer Arten, wie Hasen, Rehe oder Nutztiere, werden mit der herkömmlichen Methode überrepräsentiert. Dementsprechend ist kleinere Beute unterrepräsentiert (WEBER/STUBBE 2000). Gewölle können keinen Aufschluss darüber geben, wie viel von einem Tier gefressen wurde (HILLE 1995, LEWIS *et al.* 2004) Anhand der Videobilder sieht man nicht nur, wie viel von der Beute eingetragen wird, sondern auch, wie viel davon gefressen wird. In Gewöllen lassen sich zudem nicht alle Beutetiere nachweisen (vgl. LEWIS *et al.* 2004). Greifvögel besitzen eine starke Magensäure, die im Stande ist, Knochen von Fischen, Säugern, Reptilien, Amphibien und Vögeln größtenteils aufzulösen (BROWN 1979). Auch Singvögel, die noch keine Federn besitzen, lassen sich in Gewöllen nicht nachweisen.

In der vorliegenden Untersuchung konnten folgende Ereignisse beobachtet werden: Fressen von Gewöllen, Fressen von ganzen Knochen (Hühnerknochen, Wirbelsäulen von jungen Hasen, Rehrippe), mehrmaliges Herbeischaffen des selben Beutestücks, Bringen von lebender Beute (Spitzmäuse, Maulwürfe, Singvögel) die teilweise aus dem Nest fliehen konnte, Verlust der Beute durch Herunterfallen vom Nest. Ein weiterer Vorteil gegenüber der Untersuchung von Gewöllen und Fraßresten ist es, fast alle Nahrungsbestandteile, die während der Jungenaufzucht verfüttert werden, zu erfassen. Nicht alle Gewölle werden unter dem Horstbaum oder im Nest geborgen. Fraßreste werden zumeist durch dichte Bodenvegetation nicht gefunden, von Aasfressern am Boden weggetragen oder von Necrophorusarten in die Bodenstreu gegraben. Es konnte an den Kameranestern nur selten beobachtet werden, wie die Jungvögel Gewölle hochwürgten. Auch wurden unter den Horstbäumen keine Gewölle gefunden.

Mit Hilfe der Videoaufzeichnung ist es zudem möglich eine Entwicklung der Fütterungen über die Zeit (siehe Kapitel 9 Nahrungsversorgung) zu dokumentieren. Das Sammeln von einzelnen Beuteresten oder Gewöllen im und unterhalb des Nestes gibt nur einen kurzen Einblick in das Nahrungsspektrum (vgl. TRAUE 1970). Aus methodischen Gründen ist die Untersuchung der Nahrungszusammensetzung und der Fütterungen durch Beobachten vom Boden aus, sowie das Sammeln der Beutereste und Gewölle, qualitativ und quantitativ unvollständig. Die Kameramethode garantiert jedoch die Erfassung der Beute mit samt ihrem Gewicht (geschätzt), sowie die Nahrungsversorgung über die Zeit der Jungenaufzucht (vgl. MEIER *et al.* 2000). Um die Abweichung der Gewichtsschätzungen über die Jahre festzustellen, wurden im Jahr 2012 Videosequenzen aus dem Jahr 2009

wiederholt analysiert. Der Mittelwert der Beutegewichte lag 2009 bei 92,91 g (n=12) und 2012 bei 89,58 g. Es kam somit zu einer minimalen Änderung der Schätzungen.

Zudem wurden zwei weitere Arten, die ähnliche Ansprüche an die Landschaft stellen, gefilmt. So ist der Mäusebussard in der Offenlandschaft auch auf niedrige Vegetation (vgl. MEIER *et al.* 2000) angewiesen, um Beutetiere greifen zu können. Der Schwarzmilan zeigt, je nach Ausstattung seines Brutrevieres ähnliche Nahrungszusammensetzungen wie der Rotmilan. So nimmt er vielfach Aas auf (MAKATSCH 1953) und schmarotzt auch bei anderen Raubvögeln. Befinden sich in seinem Brutrevier Gewässer, kann der Anteil an Fisch in seinem Beutespektrum höher ausfallen. Jedoch ist der Schwarzmilan nicht an Gewässer gebunden und kommt sogar in Gebirgsregionen, Savannen und Wüstensteppen vor (ORTLIEB 1998). Rotmilan, Schwarzmilan und Mäusebussard kommen häufig in den selben Gebieten vor. Sie suchen überwiegend nach Kleinsäufern, haben ein ähnliches Beutespektrum, wobei der Rotmilan eher zu größerer Beute tendiert und als Nahrungsopportunist gilt, der Schwarzmilan kleinere Beute bevorzugt und generalistischer als der Rotmilan ist und der Mäusebussard stärker auf Kleinsäuger fixiert ist (WALZ 2005). So präferieren Mäusebussarde das ganze Jahr über Luzerneflächen, Brachen, Stillungsflächen und Grasfluren zur Nahrungssuche (WEBER/KRATZSCH 2006).

9. Nahrungsversorgung

In diesem Kapitel wurde untersucht, ob die eingetragene Nahrung dem Bedarf der Jungvögel entsprach, oder ob sie unterversorgt waren. Anhand der gewonnen Tagesgewichte an den einzelnen Nestern, wurde untersucht, ob Nahrungsmangel bestand.

9.1 Methoden

Mittels Kamerabeobachtung an zwölf Rotmilannestern sowie einem Mäusebussard- und einem Schwarzmilannest konnten die Beutetiere und ihr geschätztes Gewicht ermittelt werden. Die Methodik der Videoüberwachung wurde in Kapitel 7 bereits erläutert.

Anhand der geschätzten Beutegewichte ließen sich Tagesgewichte an den einzelnen Nestern berechnen. Ein Jungvogel benötigt ab der 3. Lebenswoche ca. 150 g Nahrung am Tag, um gut versorgt zu sein (siehe 9.3.1 Diskussion der Ergebnisse). Ein Nest mit zwei Jungvögeln benötigt dementsprechend 300 g, ein Nest mit drei Jungvögeln 450 g Nahrung am Tag.

9.2 Ergebnisse

An den Rotmilannestern wurde bei einer Brut mit zwei Jungvögeln durchschnittlich zwischen 10-mal und 19-mal gefüttert und bei Dreierbruten zwischen 12,5-mal und 18,5-mal (Mediane). Die Mäusebussardjungvögel (2 JV) wurden durchschnittlich 18-mal und die Schwarzmilanjungvögel (3 JV) 13-mal von den Altvögeln gefüttert (Mediane). Die verfütterte Beute lag bei den Rotmilanen mit zwei Jungvögeln zwischen 8,5 und 18 Stück und bei Dreierbruten zwischen 12,5 und 17 Stück (Mediane). Die Mäusebussarde brachten durchschnittlich 16 Beutetiere zum Nest und die Schwarzmilane 13 Beutetiere (Mediane). Die Mäusebussarde verfütterten an ihre zwei Jungvögel häufiger Nahrung und durchschnittlich mehr Beute als die Schwarzmilane, die drei Jungvögel zu versorgen hatten.

Das mittlere Beutegewicht lag bei den Rotmilanen zwischen 15 g und 30 g, bei den Mäusebussarden und Schwarzmilanen bei 20 g je Beutestück. Die Gesamtgewichte können, aufgrund der unterschiedlich langen Beobachtungszeiten, nicht miteinander verglichen werden.

Betrachtet man die Mediane der Gewichte an den Tagen, an denen ab der 3. Lebenswoche mind. 16 h gefilmt wurde und alle Jungvögel noch im Nest waren (Tab. 13), so haben bei den Zweierbruten sieben Nester einen Wert über 300 g (Median) erreicht. Zwei Nester (Westerberg 2011, Westerberg 2012) hatten einen mittleren Wert unter 300 g. Von den drei Dreierbruten erreichte nur ein Nest im Mittel die 450 g (Seeburg 2012). Die beiden anderen Dreierbruten lagen mit 353,5 g und 362,0 g deutlich unter dem benötigten Wert.

Somit haben, betrachtet man die Mediane als Maß der Versorgung, nur acht von zwölf Rotmilanpaare ihre Jungvögel optimal mit Nahrung versorgt.

Die Mäusebussarde, deren Jungvögel ähnliche tägliche Nahrungsmengen zum Wachstum benötigen, verfütterten 335 g je Tag (Median). Die Schwarzmilane, deren Jungvögel zusammen ca. 450 g benötigten, verfütterten 378 g je Tag (Median). Der mittlere Wert lag hier unter der benötigten Nahrungsmenge.

Tabelle 13 Fütterungen, Beute und Gewichte an den 12 Rotmilannestern: Dargestellt sind die einzelnen Werte für jedes Nest. *= in die Auswertung sind nur Tage, die ab der 3. Lebenswoche mind. 16 h gefilmt wurden und alle JV im Nest waren mit eingeflossen. grau= Nester mit 3 JV.

	Westerberg 2009	Struth 2009	Westerberg 2010	Struth 2010	Lutteranger 2010	Seeburg 2010	Obernfeld 2010	Westerberg 2011	Struth 2011	Westerberg 2012	Klein Lengden 2012	Seeburg 2012
Fütterungen	151	404	571	500	782	277	544	407	904	320	308	351
Mittelwert*	10,3	18,6	12,1	13,0	20,0	13,4	16,3	11,0	18,8	11,8	19,0	12,7
Median*	10,0	19,0	11,0	13,0	18,0	12,5	16,0	10,0	18,5	12,0	16,0	12,5
Stabw*	3,4	8,8	5,2	4,9	10,4	5,5	6,9	4,1	7,2	5,2	8,1	5,8
max. Fütterungen am Tag*	16	32	26	24	44	23	38	22	34	23	36	23
min Fütterungen am Tag*	6	6	4	4	5	4	5	4	5	4	10	4
Beute	129	394	484	445	736	266	519	361	821	296	210	344
Mittelwert*	8,3	18,3	10,9	12,0	18,7	13,1	15,5	9,6	17,8	11,0	15,4	12,5
Median*	9,0	18,0	10,0	11,0	17,0	12,5	15,0	8,5	17,0	11,0	13,5	12,0
Stabw*	3,5	9,5	5,2	4,5	10,4	5,7	7,1	3,7	7,5	5,5	7,7	6,0
Gesamtgewicht [g]	6807	10552	20156	14966	15152	12497	12283	12804	19012	7568	5233	10879
Median*	369,0	327,0	330,0	380,0	385,0	472,5	335,0	275,0	353,5	280,0	362,0	355,5
Mittelwert*	429,3	450,4	430,5	399,0	375,0	602,2	355,9	344,0	395,4	276,5	366,8	389,8
Stabw*	209,7	386,9	269,3	149,7	141,6	5,7	175,0	223,1	130,4	123,7	131,5	223,9
Median einzelnes Beutegewicht [g]	30	15	30	25	15	30	25	30	18	25	23	25

Die Darstellungen der einzelnen Tage über die Brutsaison (Abb. 72 bis 85) zeigen, dass während dieser Zeit Schwankungen auftraten. So gab es Tage, an denen die Jungvögel ausreichend, zum Teil auch überversorgt waren und es gab Tage, an denen nicht genug Beute ans Nest gebracht wurde. Teilweise wurde an solchen Mangeltagen Nahrung vom Vortag, die noch im Nest lag, verfüttert. Da die Rotmilane Nahrung im Nest deponieren und nicht alles, was sie ans Nest bringen sofort verfüttern, bietet es sich an, nicht nur den Median der Gewichte an den Tagen zu betrachten, sondern das Gewicht, welches an dem Nest insgesamt (Tage ab der 3. Lebenswoche, mind. 16 h gefilmt, alle JV im Nest) verfüttert wurde, mit dem Erwartungswert für dieses Nest zu vergleichen (Tab. 15, Abb. 71).

Tabelle 14 Fütterungen, Beute und Gewichte an dem Mäusebussardnest und dem Schwarzmilannest 2012: Dargestellt sind die einzelnen Werte für jedes Nest. *= in die Auswertung sind nur Tage, die ab der 3. Lebenswoche mind. 16 h gefilmt wurden und alle JV im Nest waren mit eingeflossen. grau= Nest mit 3 JV

	Mäusebussard 2012	Schwarzmilan 2012
Fütterungen	881	394
Mittelwert*	19,2	19,1
Median*	18,0	13,0
Stabw*	7,5	15,3
max. Fütterungen am Tag*	35	57
min Fütterungen am Tag*	3	3
Beute	750	383
Mittelwert*	18,1	18,7
Median*	16,0	13,0
Stabw*	7,7	15,5
Gesamtgewicht [g]	15549	9207
Mittelwert*	349,9	415,8
Median*	335,0	378,0
Stabw*	99,49	211,9
Median einzelnes Beutegewicht [g]	20	20

Tabelle 15 Erwartete und wahre Gewichte an den Nestern. Die Tabelle zeigt die erwarteten Gewichte, an den einzelnen Nestern (ab der 3. Woche, mind. 16 h Beobachtungszeit, alle JV; 150g/Tag/JV) und die wahren Gewichte, die tatsächlich verfüttert wurden. Die errechnete Differenz [%] ist zusätzlich in Abb. 71 grafisch dargestellt. *=drei Jungvögel

Nest	Tage	erwartetes Gewicht	wahres Gewicht	Differenz	Differenz %
Westerberg 2009	7	2100	3005	905	43,1
Struth 2009	18	5400	8107	2707	50,1
Seeburg 2010 *	14	6300	8432	2132	33,8
Westerberg 2010	32	9600	13777	4177	43,5
Lutteranger 2010	37	11100	13875	2775	25,0
Obernfeld 2010	30	9000	10678	1678	18,6
Struth 2010	33	9900	13151	3251	32,8
Westerberg 2011	32	9600	11009	1409	14,7
Struth 2011 *	32	14400	12652	-1748	-12,1
Westerberg 2012	25	7500	6913	-587	-7,8
Seeburg 2012	26	7800	10136	2336	29,9
Klein Lengden 2012 *	8	3600	2934	-666	-18,5
Mäusebussard 2012	33	9900	11547	1647	16,6
Schwarzmilan 2012 *	18	8100	7484,00	-616	-7,6

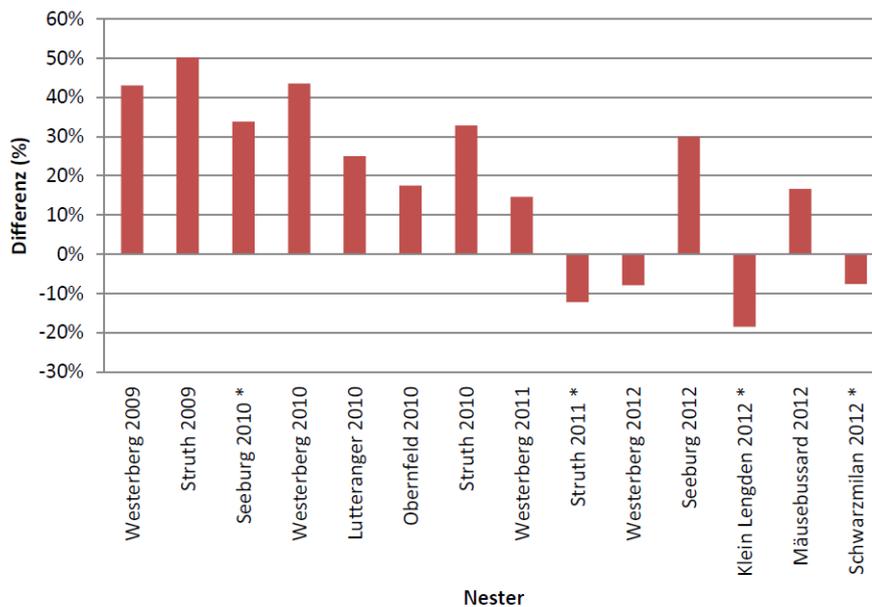


Abbildung 71 Differenz zwischen erwartetem Gewicht und wahren Gewicht. Dargestellt sind hier die Differenzen zwischen den erwarteten Gewichten und den wahren Gewichten an den 12 Rotmilannestern, dem Mäusebussardnest und dem Schwarzmilanest. Die jeweiligen Daten können der Tabelle 15 entnommen werden.

Neun von zwölf Rotmilannestern haben an den Tagen (ab der 3. Lebenswoche, mind. 16 h gefilmt, alle JV im Nest) mehr Gewicht verfüttert, als erwartet wurde (Abb. 71). Drei Rotmilannester (Struth 2011, Westerberg 2012, Klein Lengden 2012) haben weniger Nahrung, als erwartet verfüttert. Zudem haben auch die Schwarzmilane weniger Beute ans Nest gebracht, als erwartet. Lag der Median des Gewichtes am Westerberg 2011 noch unter 300 g (Tab. 13), so sieht man anhand der Darstellung der Differenz, dass dennoch mehr verfüttert wurde (14,7%) als erwartet. Das Nest Westerberg 2012 hatte ebenfalls einen Wert unter 300 g (Median), brachte insgesamt aber auch weniger Nahrung ans Nest (Differenz=-7,8%), als erwartet. Die Altvögel am Nest Struth 2011 hatten einen Median unter 450 g (353,5 g) erreicht und haben auch weniger Beute an die Jungvögel verfüttert (Differenz=-12,1%), als erwartet. Auch die zweite Dreierbrut am Nest Klein Lengden 2012 wurde nicht ausreichend versorgt (Median=362 g, Differenz=-18,5%). Die Schwarzmilane, die ebenfalls drei Jungvögel großzogen, haben ebenfalls weniger als 450 g im Mittel (Median=378 g) verfüttert und eine negative Differenz (-7,6%) erreicht.

Drei von vier Dreierbruten waren demnach unversorgt, sowohl bei Betrachtung der Mediane als auch bei Betrachtung des Erwartungswertes und wahren Wertes des

verfütterten Gewichtes. Von den Zweierbruten gelang nur einem Nest (Nest Westerberg 2012) die ausreichende Versorgung der Jungvögel nicht.

Betrachtet man alle Nester, so war die ausreichende Versorgung von zwei Jungvögeln wahrscheinlicher, als die Versorgung von drei Jungvögeln, die nur an einem Nest (Seeburg 2010) erfolgreich gelang.

In den Abb. 72 bis 85 sind die jeweiligen Tagesgewichte im Verlauf der Brutzeit an den einzelnen Nestern (Rotmilane, Mäusebussarde und Schwarzmilane) dargestellt. Das Intervall auf der y-Achse beträgt bei zwei Jungvögeln 300 g und bei drei Jungvögeln 450 g.

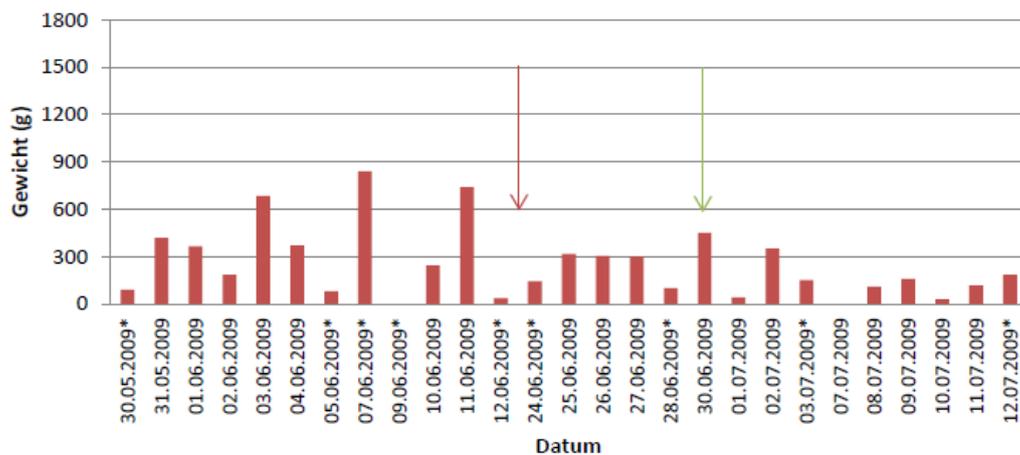


Abbildung 72 Nest Westerberg 2009: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Westerberg im Jahr 2009. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Roter Pfeil= Tod des Jungvogels. Grüner Pfeil= Ausflug des Jungvogels. In diesem Nest befanden sich zwei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 300 g (ab der 3. Lebenswoche).

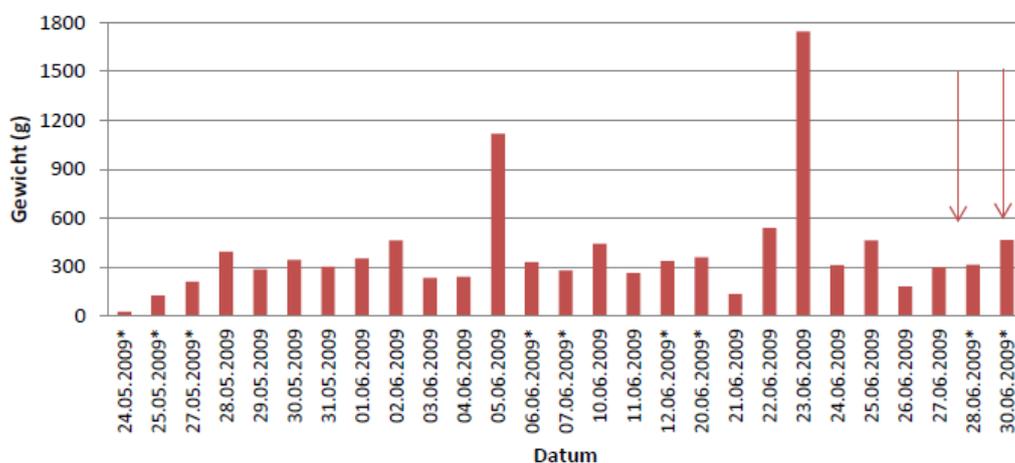


Abbildung 73 Nest Struth 2009: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Struth im Jahr 2009. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Roter Pfeil= Tod des Jungvogels. In diesem Nest befanden sich zwei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 300 g (ab der 3. Lebenswoche).

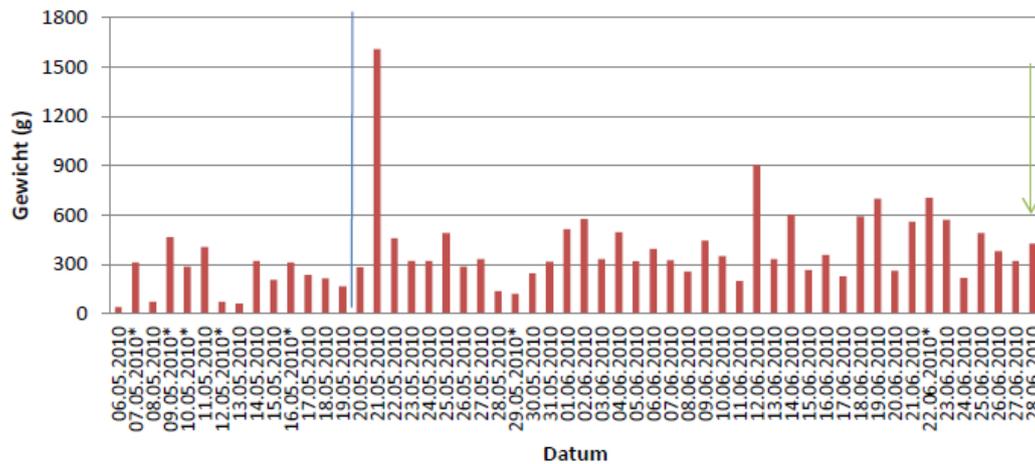


Abbildung 74 Nest Westerberg 2010: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Westerberg im Jahr 2010. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Grüner Pfeil= Ausflug des Jungvogels. Blaue Linie= Beginn der 3. Lebenswoche. In diesem Nest befanden sich zwei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 300 g (ab der 3. Lebenswoche).

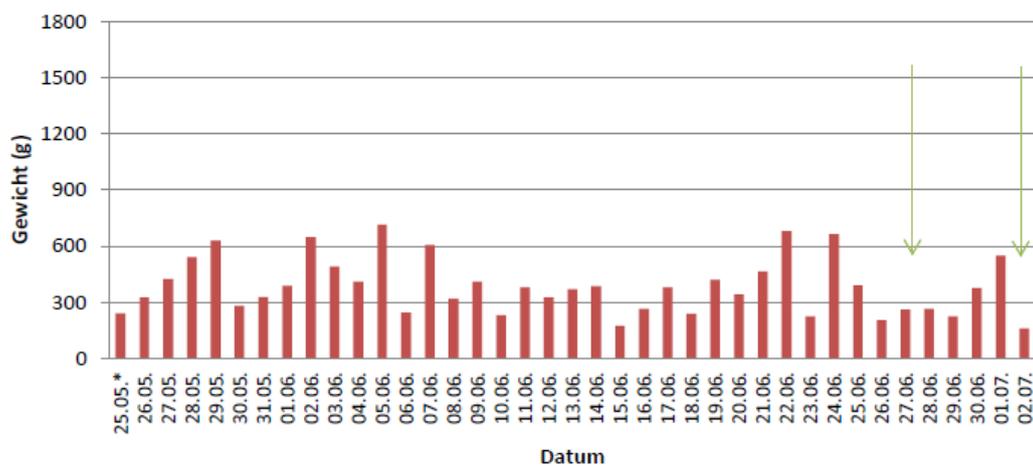


Abbildung 75 Nest Struth 2010: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Struth im Jahr 2010. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Grüner Pfeil= Ausflug des Jungvogels. In diesem Nest befanden sich zwei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 300 g (ab der 3. Lebenswoche).

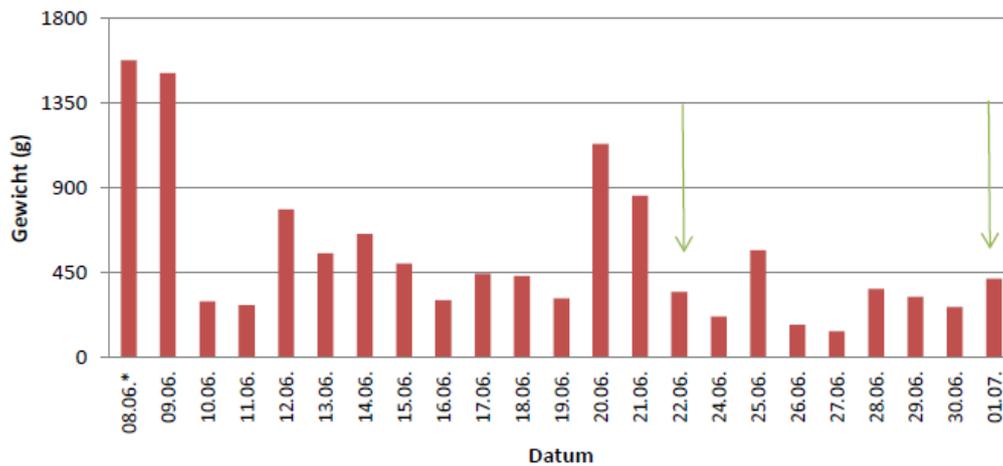


Abbildung 76 Nest Seeburg 2010: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Seeburg im Jahr 2010. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Grüner Pfeil= Ausflug des Jungvogels. In diesem Nest befanden sich drei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 450 g (ab der 3. Lebenswoche).

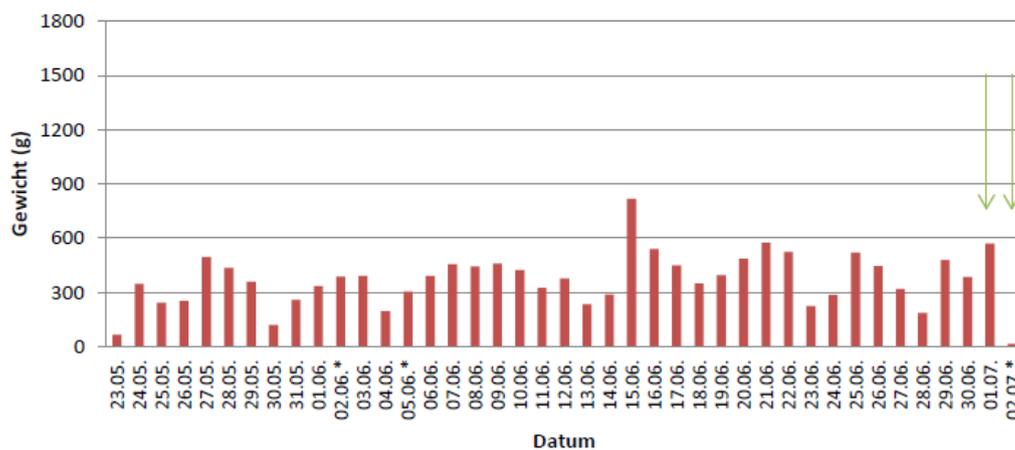


Abbildung 77 Nest Lutteranger 2010: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Lutteranger im Jahr 2010. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Grüner Pfeil= Ausflug des Jungvogels. In diesem Nest befanden sich zwei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 300 g (ab der 3. Lebenswoche).

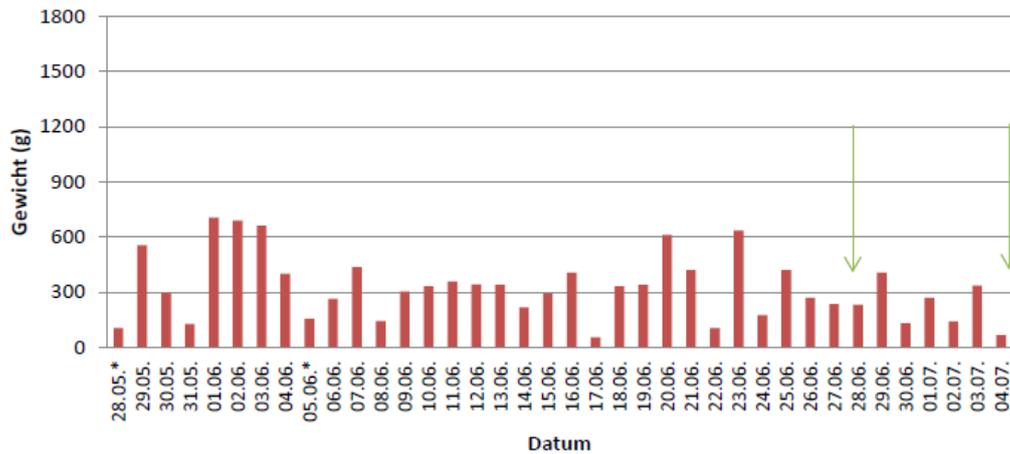


Abbildung 78 Nest Obernfeld 2010: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Obernfeld im Jahr 2010. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Grüner Pfeil= Ausflug des Jungvogels. In diesem Nest befanden sich zwei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 300 g (ab der 3. Lebenswoche).

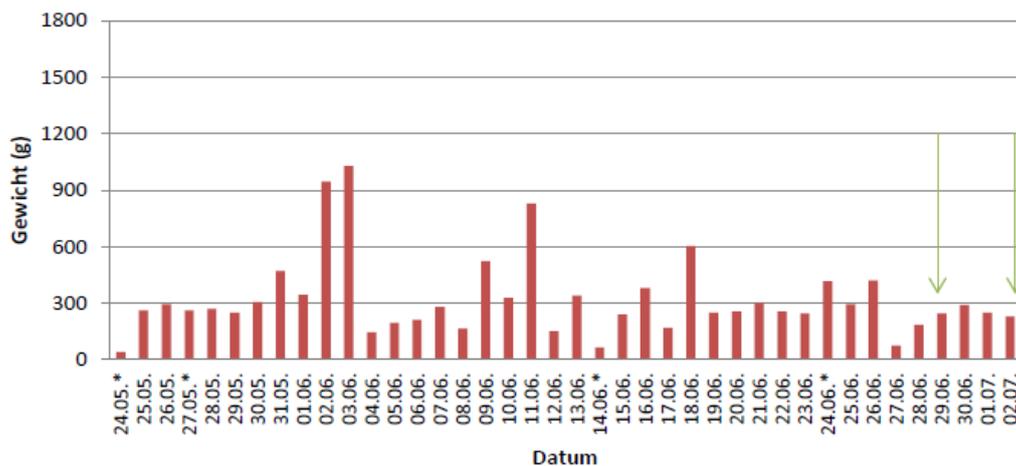


Abbildung 79 Nest Westerberg 2011: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Westerberg im Jahr 2011. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Grüner Pfeil= Ausflug des Jungvogels. In diesem Nest befanden sich zwei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 300 g (ab der 3. Lebenswoche).

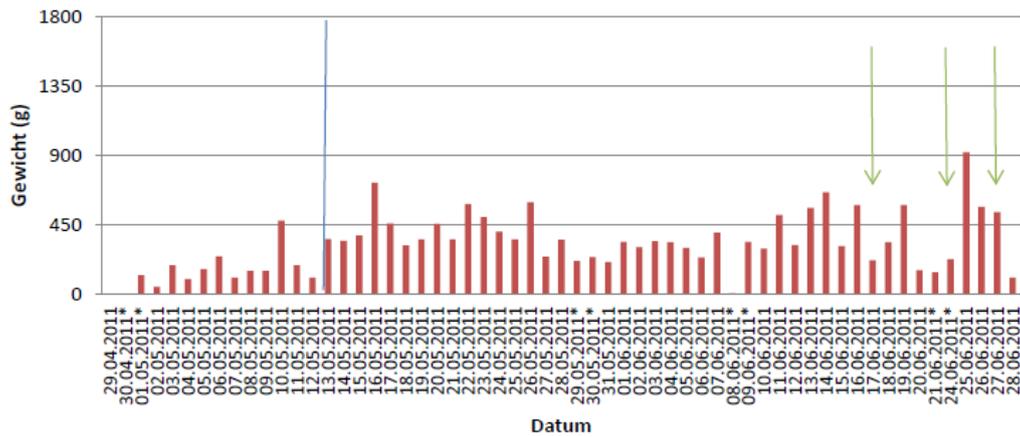


Abbildung 80 Nest Struth 2011: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Struth im Jahr 2011. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Grüner Pfeil= Ausflug des Jungvogels. Blaue Linie= Beginn der 3. Lebenswoche. In diesem Nest befanden sich drei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 450 g (ab der 3. Lebenswoche).

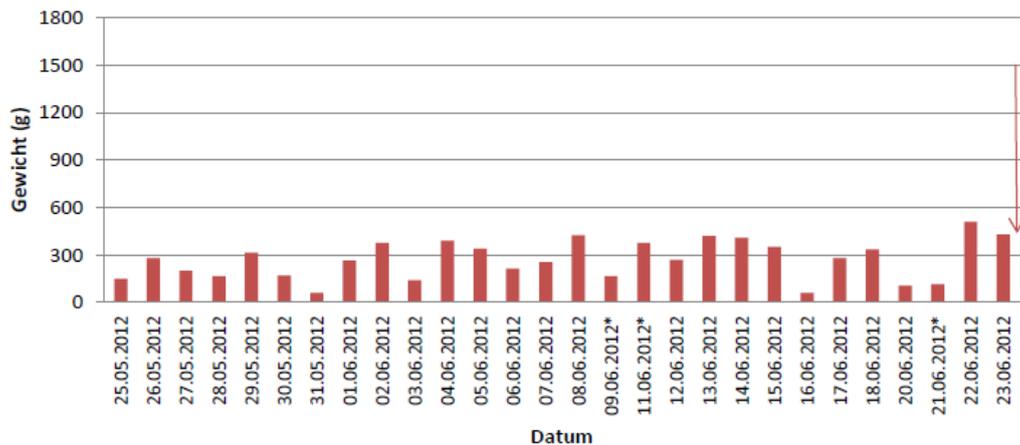


Abbildung 81 Nest Westerberg 2012: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Westerberg im Jahr 2012. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Roter Pfeil= Tod des Jungvogels. In diesem Nest befanden sich zwei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 300 g (ab der 3. Lebenswoche).

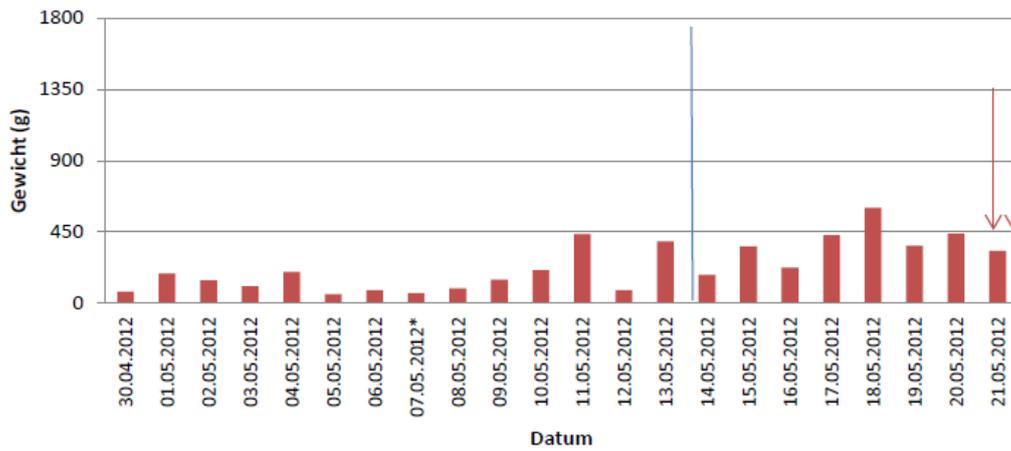


Abbildung 82 Nest Klein Lengden 2012: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Klein Lengden im Jahr 2012. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Roter Pfeil= Tod des Jungvogels. Blaue Linie= Beginn der 3. Lebenswoche. In diesem Nest befanden sich drei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 450 g (ab der 3. Lebenswoche).

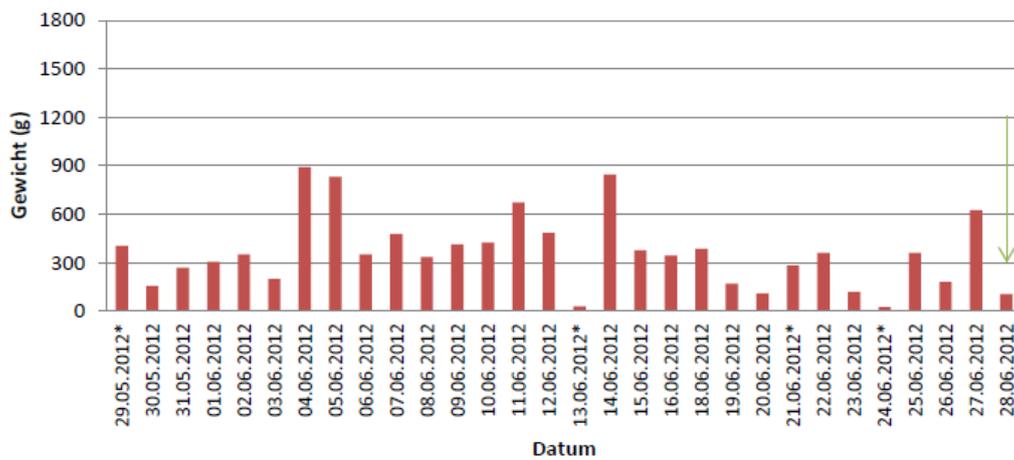


Abbildung 83 Nest Seeburg 2012: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Nest Seeburg 2012. *= Beobachtungszeit unter 16 h. Grüner Pfeil= Ausflug des Jungvogels. In diesem Nest befanden sich zwei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 300 g (ab der 3. Lebenswoche).

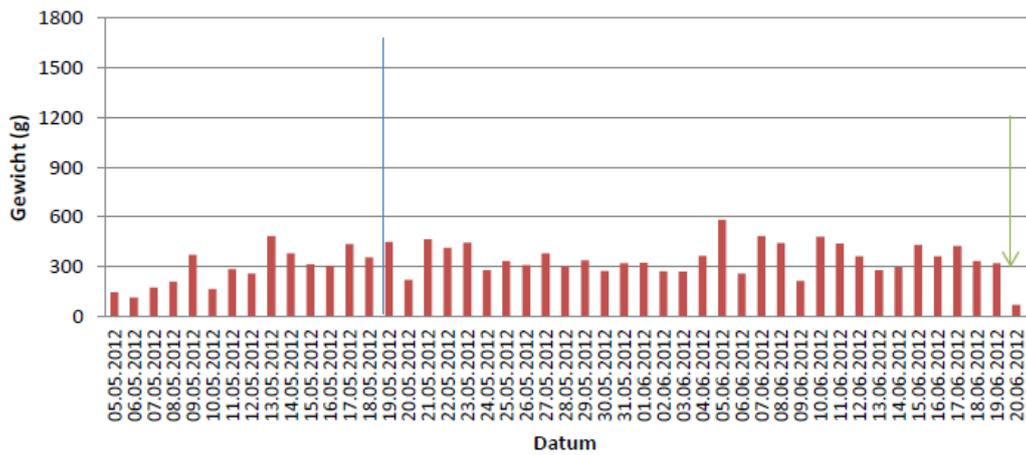


Abbildung 84 Nest Mäusebussarde 2012: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Mäusebussardnest im Jahr 2012. * = Beobachtungszeit unter 16 h. Grüner Pfeil = Ausflug des Jungvogels. Blaue Linie = Beginn der 3. Lebenswoche. In diesem Nest befanden sich zwei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 300 g (ab der 3. Lebenswoche).

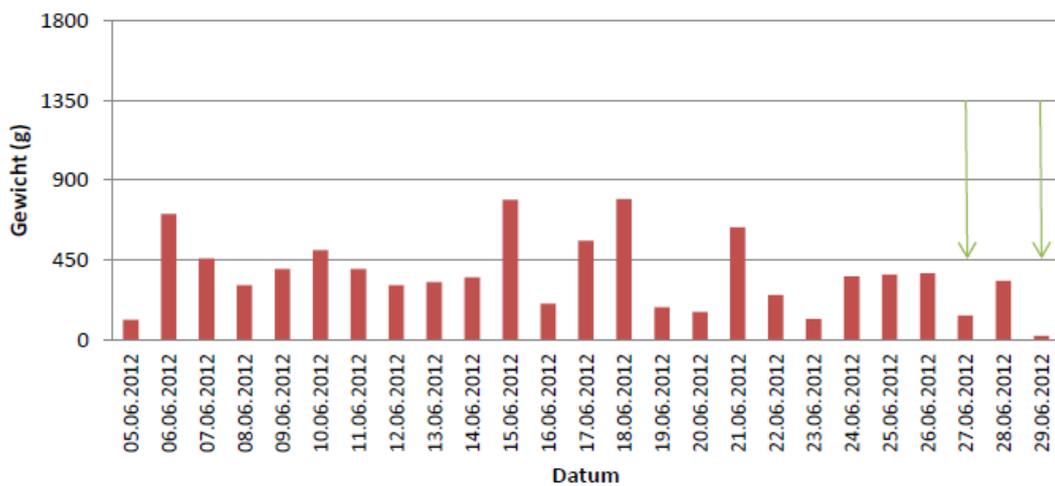


Abbildung 85 Nest Schwarzmilane 2012: Die Grafik zeigt die einzelnen Tagesgewichte der Beute am Schwarzmilannest im Jahr 2012. * = Beobachtungszeit unter 16 h. Grüner Pfeil = Ausflug des Jungvogels. In diesem Nest befanden sich drei Jungvögel, mit einem täglichen Nahrungsbedarf von 450 g (ab der 3. Lebenswoche).

9.2.1 Verlauf der Fütterungen über die Tage

Während der Zeit der Jungenaufzucht veränderten sich die Futterhäufigkeiten und verteilten sich sehr heterogen über den Tag.

Die Abb. 87 zeigt beispielhaft den Verlauf der Fütterungen am Nest Struth 2011, welches von der Eiablage an gefilmt werden konnte. Im Nest waren 3 Jungvögel. Um dies mit einem Nest mit 2 Jungvögeln zu vergleichen, stellt die Abb. 86 das Nest Westerberg 2010 dar, welches ebenfalls von der Eiablage an gefilmt werden konnte. Die anderen Futterkalender der Rotmilane, Mäusebussarde und Schwarzmilane können dem Anhang Abb. 6.1 bis 6.12 entnommen werden.

Die Muster der Fütterungen zeigen keine deutliche Bevorzugung von Tageszeiten. Serien von Fütterungen fielen meist mit Grünlandmahden in der Umgebung zusammen. Bei solchen Ereignissen wurden oft mehrere Kleinsäuger mit kurzen Zeitabständen verfüttert.

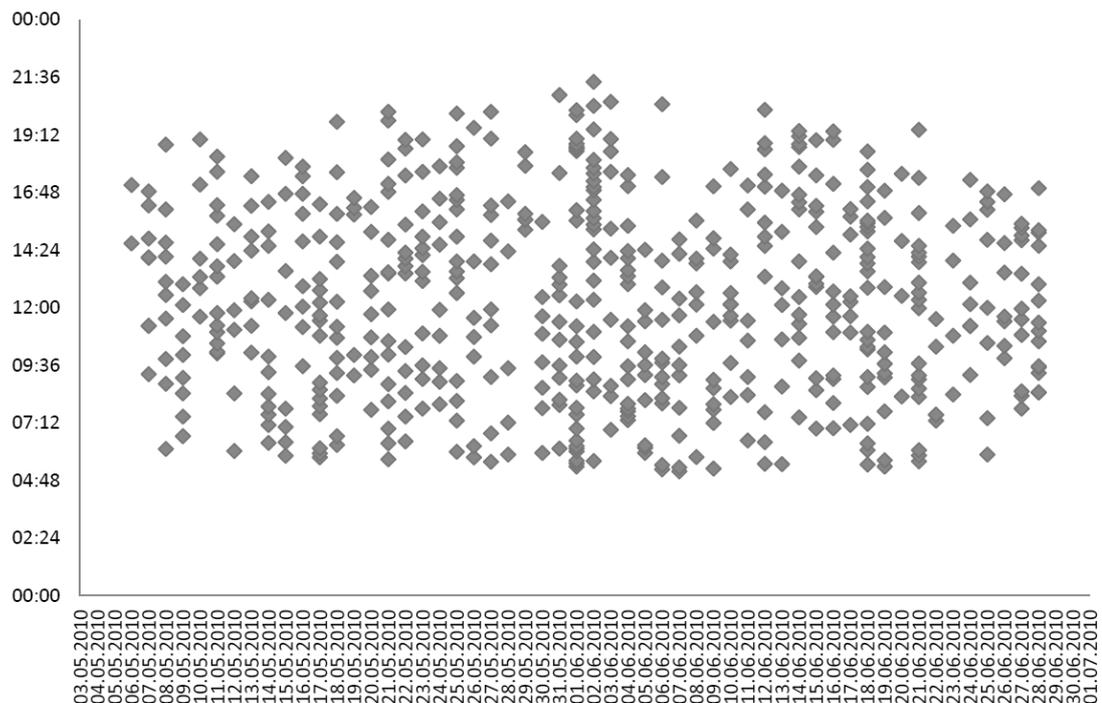


Abbildung 86 Futterkalender vom Nest Westerberg 2010. Das Nest wurde von Beginn der Eiablage gefilmt. Am 06.05.2010 schlüpfte der 1. Jungvogel und am 08.05.2010 der Zweite. Früheste Fütterung: 05:11 Uhr, späteste Fütterung: 21:25 Uhr. $n=484$.

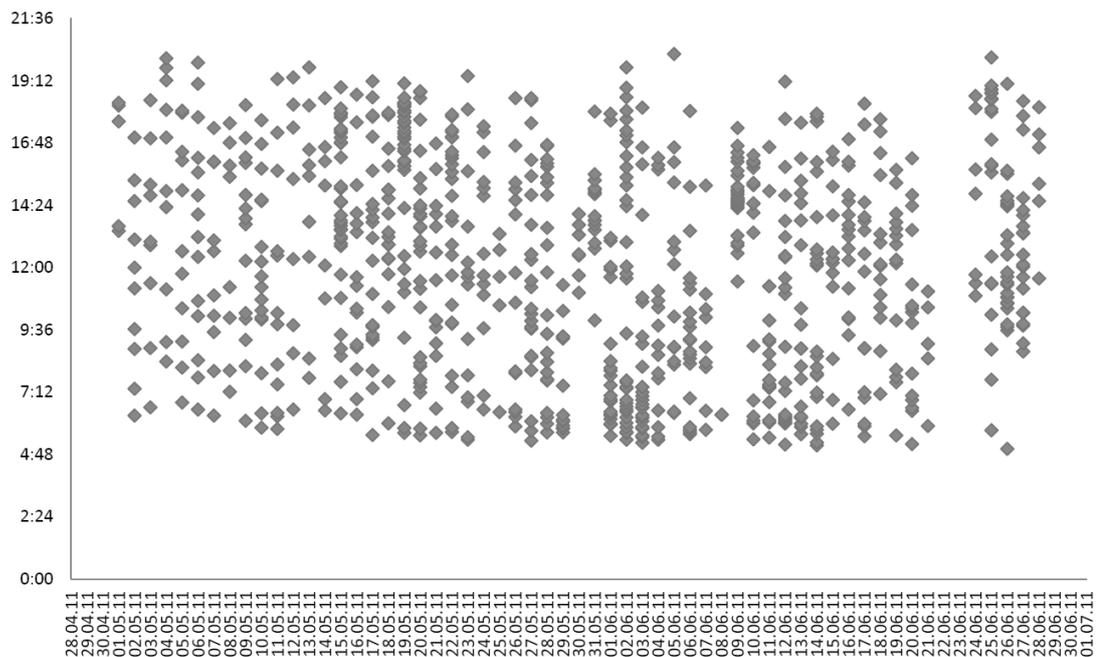


Abbildung 87 Futterkalender vom Nest Struth 2011. Das Nest wurde von Beginn der Eiablage gefilmt. Am 29.04.2011 schlüpfte der 1. Jungvogel, am 01.05.2011 der Zweite und am 04.05.2011 schlüpfte der 3. Jungvogel. Früheste Fütterung: 05:01 Uhr, späteste Fütterung: 20:14 Uhr. $n=821$.

9.3 Diskussion

9.3.1 Ergebnisse

Anhand der Videoaufzeichnungen ließ sich die Nahrungsversorgung der Jungvögel an den Nestern gut dokumentieren. Auch eine zeitliche Betrachtung der Versorgung wurde so möglich (Abb. 72 bis 85).

In der vorliegenden Untersuchung wurde an Nestern mit zwei Rotmilanjungvögeln 10-mal und 19-mal und Dreierbruten zwischen 12,5-mal und 18,5-mal gefüttert. NACHTIGALL (2008) konnte an einem, mit Kameras überwachten Nest, in Sachsen maximal 10 Nahrungsanflüge beobachten (2 JV: Mittel 7,2, 1 JV: Mittel 5,0). Dies liegt aber wahrscheinlich in der geringen Aufnahmezeit von 8:00 Uhr morgens bis 19:00 Uhr abends begründet. In der Untersuchung der 12 Rotmilannester wurden die Jungvögel schon ab 4:14 Uhr morgens und bis max. 21:26 Uhr abends gefüttert. (Abb. 86 - 87 und Anhang, Abb. 6.1 - 6.12). SCHEVE (1998) beobachtete an einem gefilmten Rotmilannest im Mittel 10,2 Nahrungsanflüge am Tag.

Die zwei Mäusebussardjungvögel wurden durchschnittlich 18-mal und die drei Schwarzmilanjungvögel 13-mal von den Altvögeln gefüttert.

Die Rotmilane mit zwei Jungvögeln verfütterten zwischen 8,5 und 18 Beutetiere und Paare mit drei Jungvögeln zwischen 12,5 und 17 Beutetiere. Die Mäusebussarde fütterten im Mittel 18-mal am Tag und brachten durchschnittlich 16 Beutetiere zum Nest und die Schwarzmilane fütterten durchschnittlich 13-mal am Tag und brachten 13 Beutetiere. Die mittleren Beutegewichte lagen bei den Rotmilanen zwischen 15 g und 30 g, die der Mäusebussarde und Schwarzmilane bei 20 g.

Die Altvögel verfütterten an den einzelnen Tagen unterschiedliche Nahrungsmengen. Wurde an einem Tag mehr Beute eingetragen, als die Jungvögel fressen konnten, so blieb die Nahrung im Nest und wurde später verfüttert (vgl. ORTLIEB 1995) oder die Altvögel fraßen davon. So gelang es, die Nahrungssituation an Tagen, an denen weniger Beute ans Nest gebracht wurde, mit der noch im Nest liegenden Beute zu verbessern. Manchmal konnte auch beobachtet werden, wie Beute (teilweise mehrmals) wiederholt ans Nest gebracht wurde.

Anzumerken ist, dass der mittlere Wert (Median) pro Tag, der während der Auswertung ermittelt wurde, meist etwas unter dem wahren Wert lag. Das lässt sich damit begründen, dass das Gewicht von nicht erkannter Beute nicht geschätzt wurde. Oftmals wurde die Beute so schnell von den Jungvögeln gefressen, dass eine Gewichtsschätzung unmöglich war. Auch verdeckten die Altvögel oder Jungvögel in einigen Fällen die Beute, so dass weder die Tierart, noch die Größe erkannt werden konnte. Bei nicht erkannter Beute handelte es sich in den meisten Fällen jedoch um kleinere Beutetiere bzw. Beutestücke.

Wie viel Nahrung ein Rotmilanjungvogel während der Wachstumsphase täglich, als auch insgesamt benötigt, ist nur anhand von Handaufzuchten oder im Vergleich mit anderen Greifvogelstudien zu bestimmen. Hierzu gibt es Daten aus Handaufzuchten von Rot- und Schwarzmilanen (HEINROTH/HEINROTH 1926), sowie Daten von Untersuchungen an Mäusebussarden (MEIER *et al.* 2000, MELDE 1995) und Habichten (FISCHER 1983). BROWN 1979 schätzt den Nahrungsbedarf für adulte Greifvögel, mit einem Gewicht von 1000g (Rotmilan: 860-1400 g AEBISCHER 2009), auf 70 g bis 80 g im Sommer. Mäusebussarde mit ca. 900g Gewicht haben einen Nahrungsbedarf von 150g am Tag (MELDE 1995). Der Bedarf junger Habichte beträgt ca. 160 g (FISCHER 1983). MEIER *et al.* (2000) untersuchte ein Mäusebussardnest in Schleswig Holstein mittels Videoüberwachung und versuchte die Gewichte der Beute mittels der durchschnittlichen Beutegewichte zu schätzen. Er kam auf eine tägliche Schwankung von 0 g bis 600 g für

einen Jungvogel. Das durchschnittliche Gewicht betrug 151 g am Tag. Auch UTTENDÖRFER (1952) beschreibt den täglichen Nahrungsbedarf junger Mäusebussarde mit 150g. Ähnliche Ergebnisse zu den mittleren Beutegewichten pro Tag und Jungvogel lassen sich auch in der vorliegenden Untersuchung erkennen. (Tab. 13 u. 14)

HEINROTH/HEINROTH (1926) beobachteten an Handaufzuchten von Greifvögeln, dass ca. ein Drittel des Futters in Wachstum umgesetzt wird. Das bedeutet, bei einem täglichen Zuwachs von 50g benötigt ein Jungvogel 150 g Nahrung pro Tag. MEBS (1964) ermittelte bei jungen Mäusebussarden einen Zuwachs zwischen dem 4. und 22. Lebenstag von 25 g- 50 g. Mit dem Wachstum steigt der tägliche Nahrungsbedarf der Jungvögel. TRAUE (1970) ermittelte einen täglichen Durchschnitt von 190,8 g je Rotmilanjungvogel. Beide Jungvögel wurden täglich mit durchschnittlich 381,6 g Nahrung versorgt. Wie diese Einschätzung erfolgte, wurde nicht angegeben. Da zu den benötigten Nahrungsmengen nur wenige Untersuchungen vorliegen, lässt sich der Bedarf wachsender Jungvögel nicht eindeutig angeben. In der vorliegenden Studie wurde daher, vergleichend mit den Ergebnissen der o.g. Studien, ein einheitlicher Wert von 150 g je Jungvogel ab der 3. Lebenswoche angenommen.

Der tägliche Bedarf von 150 g Nahrung je Jungvogel wurde an acht Rotmilannestern gedeckt. Zwei Paare mit zwei Jungvögeln und zwei Paare mit drei Jungvögeln erreichten diesen Wert nicht. Außerdem lag das mittlere tägliche Gewicht bei den Schwarzmilanen unter 450 g. Die Medianwerte liegen zumeist unter den 150 g je JV und Tag. Das bedeutet, dass an mehr als der Hälfte der Tage weniger Nahrung gebracht werden konnte, als benötigt. Betrachtet man die Diagramme zur Nahrungsversorgung (Abb. 72 - 85), sieht man tatsächlich immer wieder Tage oder auch Perioden einiger Tage, in denen die Versorgung der Jungvögel schlecht war. Hierbei wird deutlich, dass die Nahrung der Rotmilane wenig vorhersehbar erbeutet werden kann und nicht gleichmäßig verfügbar ist. Gerade Aas ist eine wenig vorhersehbare Ressource, die unregelmäßig anfällt. Die Jungvögel sind aber offensichtlich in der Lage, solche Zeiten der Unterversorgung auszuhalten. Interessanter ist, dass die Versorgung beim Mäusebussard gleichmäßiger verläuft. Während bei den Rotmilanen im Schnitt 45% der Tage weniger Futter gebracht wurde, als benötigt, tritt das bei der Bussardbrut nur an 30% der Tage auf. Zumindest im Jahr 2012, mit guten Wühlmausdichten, nutzten die Bussarde eine regelmäßiger verfügbare Ressource als die Rotmilane. Die geringere Verlässlichkeit der Rotmilannahrung kann zu zeitlichen Engpässen führen, auch wenn über die gesamte Brutzeit genug Nahrung gefunden wurde. Die „Unterversorgung“ tritt aber auch öfters an Tagen auf, an denen noch

Beute vom Vortag vorhanden war. Von großen Beutestücken kann mehrere Tage gefüttert werden. Daher ist der Mittelwert, der große Beuteportionen wichtet, aussagekräftiger (Tab. 13 u. 14).

Betrachtet man die Erwartungswerte (benötigte Nahrung) und wahren Werte über die ganze Aufzuchtperiode, so haben von den zwölf Rotmilanpaaren, die beobachtet wurden, neun Paare mehr Nahrung (Gewicht) gebracht (teils aber selbst gefressen), als erwartet wurde. Drei der Paare, darunter ein Brutpaar mit zwei Jungvögeln, konnten den erwarteten Wert nicht erreichen. Ebenso haben die Schwarzmilane weniger Nahrung an die drei Jungvögel verfüttert, als zu erwarten war. Brutpaare mit zwei Jungvögeln konnten ihren Nachwuchs demnach besser versorgen. Nur eine Dreierbrut (Seeburg 2010) hat ausreichend Nahrung bekommen. Dies könnte mit dem hohen Fischanteil Jahr 2010 zusammenhängen, der durch ein Fischsterben im Seeburger See ausgelöst wurde (vgl. Kap. 8 Nahrung). So bestand über ein Drittel der Nahrung (Gewicht) aus Fisch.

Während der Studie konnte kein Verhungern von Jungvögeln beobachtet werden. VIÑUELA/BUSTAMANTE (1992) berichten sogar von hungernden Jungvögeln, die aus dem Nest fallen, bevor sie flugfähig sind, wenn die Nahrung knapp war. Diese direkte Form von Nahrungsmangel betraf die Jungvögel zwar nicht, jedoch kann sich indirekter Nahrungsmangel, durch die zeitaufwendige Suche nach Nahrung, negativ auf den Nachwuchs ausüben. Die Altvögel können eine geringere Nahrungsverfügbarkeit kompensieren, bleiben so aber länger vom Nest fern und ermöglichen Prädatoren wie beispielsweise Habichten, die Jungvögel zu töten (Kap. 7 Jungvogelaufzucht).

10. Nutzung von Aas

Rotmilane nutzen nicht nur lebende Beute oder Mahdopfer für ihre Nahrung, sondern verschmähen auch Aas in Form von Strassenopfern (Fallwild), Schlachtabfällen und Jagdabfällen (Aufbruch) nicht, sogar Küchenabfälle werden vereinzelt gefressen (DAVIS/DAVIS 1981, HILLE 1995, ORTLIEB 1995, WALZ 2005, NACHTIGALL 2008, WASMUND 2010). Mit der folgenden Untersuchung wurde dokumentiert, zu welchem Anteil, welche Arten das ausgelegte Aas nutzten. Daraus soll abgeleitet werden, ob eine Kooperation mit der Jägerschaft lohnt, um die Versorgung der Rotmilane mit anfallenden, unverwertbaren Resten zu verbessern. Dazu sollten die Jagdabfälle möglichst morgens auf freien Flächen ausgelegt werden, so dass sie vor allem den Vögeln zugutekommen können.

10.1 Methoden

Um die Rolle von Aas als Nahrungskomponente zu untersuchen, wurden 2011 und 2012 Fotofallen (Typ Bushnell Trophy Cam 8 MP, Reconyx Hyperfire HC 600 Output Covert IR) an Auslegungen von Fallwild (Wild, welches durch Kollision mit Autos zu Tode kam) sowie bleifrei geschossenem Wild (vor allem der Wildaufbruch) aufgestellt.

Dabei wurden die Auslegungen an 6 bis 8 verschiedenen Stellen im Untersuchungsgebiet vorgenommen. 2011 konnten von April bis September 28 Auslegungen die Anwesenheit



Abbildung 88 *Fotofalle, die zur Dokumentation der Nutzung von Aas aufgestellt wurde. Typ: Bushnell Trophy Cam 8 MP mit Schutzbox.*

von verschiedenen „Nutzern“ dokumentieren. 2012 wurden von März bis August 40 Auslegungen, mit Hilfe der Fotofallen, dokumentiert.

Pro Auslegung wurde in den frühen Morgenstunden eine Kamera platziert. Die morgendliche Auslegung ermöglichte den Vögeln genügend Zeit, die ausgelegte Nahrung zu entdecken und zu nutzen, bevor sie nachts von Füchsen weggeholt wird.

Es wurde zudem an einem Standort, durch eine Jägerin, die Auslegung auf einer eigens dafür gebauten Plattform erprobt. Hier wurde das Aas unzugänglich für aasfressende Säugetiere platziert.

Bei der späteren Auswertung der Bilder wurde zwischen Anwesenheit auf der Beobachtungsfläche, Anzahl der Individuen am

Luder (Aas) und Nahrungsaufnahmen unterschieden. Es wurde dabei die Anzahl von Rabenvögeln (Krähen, Kolkraben, Elstern), Mäusebussarden, Milanen (Rotmilan, Schwarzmilan) und Rotfüchsen ausgewertet.

10.2 Ergebnisse

Bereits zu Beginn der Untersuchung der Nahrung im Jahr 2009 konnte anhand der Kamerabeobachtungen an den Nestern (siehe Kap. 8) festgestellt werden, dass die Rotmilane häufig tot gefundene Beute (Aas) ans Nest brachten.

2011 wurde an 28 Auslegungen, von April bis September, die Anwesenheit von Rotmilanen und anderen Vögeln, sowie Rotfüchsen (*Vulpes vulpes*) dokumentiert.

An 8 Auslegungen konnten keine Fotos die Nutzung dokumentieren. Bei dem ausgelegten Wild handelte es sich 4-mal um tote Füchse und 4-mal um tote Rehe, die von keinem Aasfresser genutzt wurden. Wildschweine (*Sus scrofa*) wurden nur zweimal nachts am Aas fotografiert.

Tabelle 16 Nutzung der 28 Aasauslegungen 2011. Dargestellt sind die Nutzung der Aasauslegungen und die Nahrungsaufnahmen (n=1053) durch Schwarzmilane, Rotmilane, Mäusebussarde, Rabenvögel und Rotfüchse im Jahr 2011.

	Genutzte Auslegungen		Nahrungsaufnahmen	
	n	%	n	%
Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>)	12	43	129	12
Schwarzmilan (<i>Milvus migrans</i>)	2	7	40	4
Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	17	61	396	38
Rabenvögel (<i>Corvidae</i>)	17	61	461	44
Rotfuchs (<i>Vulpes vulpes</i>)	11	39	27	3

Am häufigsten wurden bei allen anderen Auslegungen Kolkraben (*Corvus corax*), Rabenkrähen (*Corvus corone corone*) und Elstern (*Pica pica*) dokumentiert. Diese werden im Folgenden als Rabenvögel zusammengefasst. Auch die Mäusebussarde (*Buteo buteo*) nutzten häufig die Auslegungen. Die Nahrungsaufnahme konnte bei den Rabenvögeln 461-mal (17 Auslegungen) und bei den Mäusebussarden 396-mal (17 Auslegungen) beobachtet werden.

Der Rotmilan wurde an zwölf Aasauslegungen dokumentiert. Er konnte 129-mal bei der Nahrungsaufnahme fotografiert werden. Der Rotfuchs nutzte elf Auslegungen und konnte 27-mal, vor allem nachts, bei der Aufnahme von Nahrung fotografiert werden.

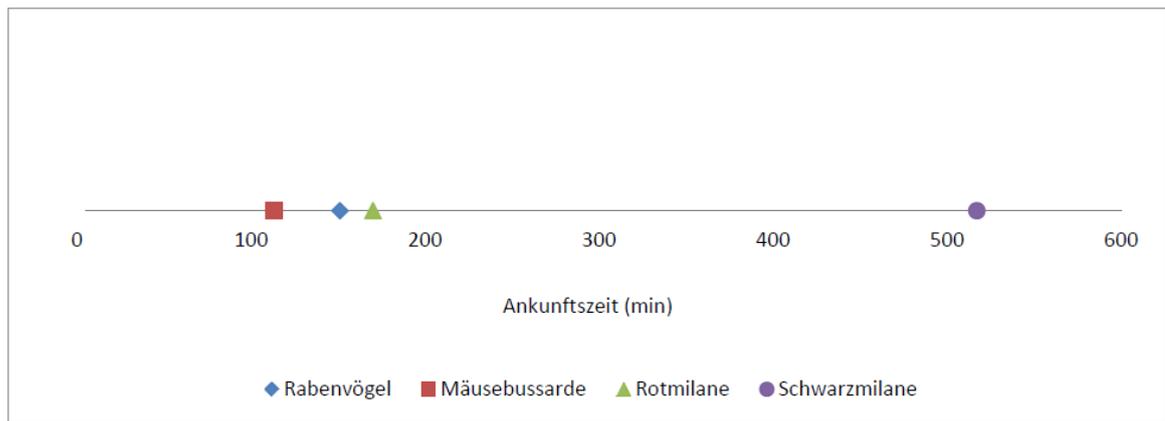


Abbildung 89 Ankunftszeit an den Aasauslegungen 2011. Dargestellt ist die mittlere Ankunftszeit (Median) nach dem Auslegen..



Abbildung 90 Rotmilane, Mäusebussarde und Kolkrauben an einer Aasauslegung 2012. Hier zu sehen sind 4 Rotmilane (*Milvus milvus*), 2 Mäusebussarde (*Buteo buteo*) und ein Kolkrahe (*Corvus corax*).

2012 wurden, von März bis August, 40 Auslegungen mit Hilfe der Fotofallen beobachtet. Bei vier Auslegungen (zwei am Boden, zwei auf der Plattform) wurde das Aas nicht genutzt. Die Plattform, die verhindern sollte, dass aasfressende Säugetiere das Luder erreichen, wurde von den Rotmilanen und auch von anderen Vögeln nicht angenommen, so dass das Aas später von der Plattform entfernt und am Boden ausgelegt wurde.

Tabelle 17 Nutzung der 40 Aasauslegungen 2012. Dargestellt sind die Nutzung der Aasauslegungen und die Nahrungsaufnahmen (n=137) durch Rotmilane, Mäusebussarde, Rabenvögel und Rotfuchse im Jahr 2012.

	Genutzte Auslegungen		Nahrungsaufnahmen	
	n	%	n	%
Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>)	12	30	56	41
Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	22	55	20	15
Rabenvögel (<i>Corvidae</i>)	30	75	54	39
Rotfuchs (<i>Vulpes vulpes</i>)	23	57	7	5

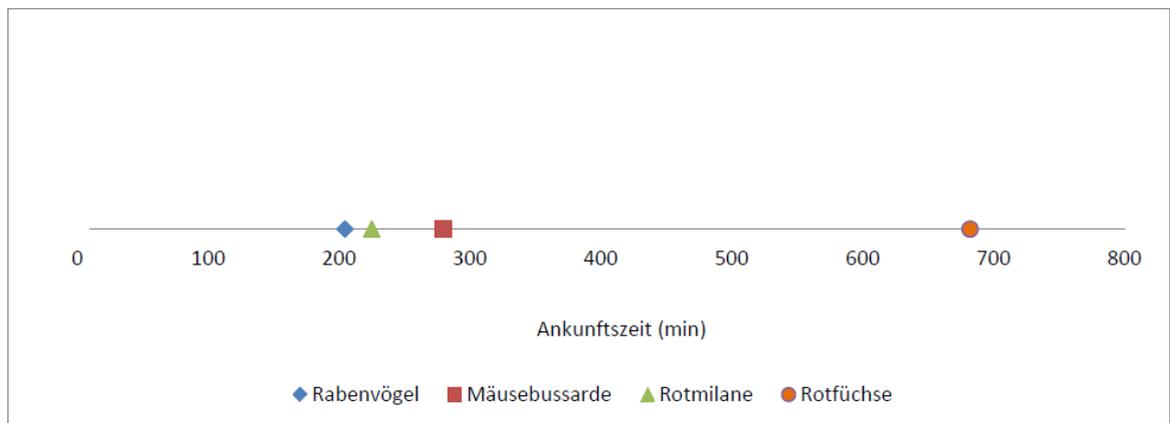


Abbildung 91 Ankunftszeit an den Aasauslegungen 2012. Dargestellt ist die mittlere Ankunftszeit (Median) nach der Auslegung.

2011 und 2012 wurden die Aasauslegungen am häufigsten von Rabenvögeln (*Corvidae*) genutzt, gefolgt von den Mäusebussarden (*Buteo buteo*). Der Rotmilan hat 2011 20% und 2012 30% der Auslegungen genutzt. Der Schwarzmilan war 2011 nur an 3% der Aasauslegungen. 2012 konnte er nicht dokumentiert werden. Der Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) machte ebenfalls Gebrauch von dem Aas (2011 = 19%, 2012 = 57,5%).

Nahrungsaufnahmen konnten 2011 vor allem von Rabenvögeln, Mäusebussarden und auch Rotmilanen fotografiert werden. 2012 verhielt es sich ähnlich, die meisten Nahrungsaufnahmen konnten bei Rabenvögeln, Rotmilanen und Mäusebussarden beobachtet werden.

Die Ankunftszeiten waren in beiden Untersuchungsjahren ähnlich (Abb. 89 u. 91). Die Rabenvögel (2011 = 151 min, 2012 = 204,5 min) und Mäusebussarde (2011 = 113 min,

2012 = 279,5 min) kamen durchschnittlich als Erstes am Aas an. Auch die Rotmilane trafen nur wenig später (2011 = 170 min, 2012 = 225 min) an der Auslegung ein. Die Schwarzmilane kamen 2011 erst nach 517 min (Median) und 2012 gar nicht zum Aas. Der Rotfuchs kam vor allem in den Abendstunden, um dann meist größere Beutestücke wegzutragen (2012 = 682 min).

In ergänzenden Beobachtungen bei der Aauslegung konnte festgestellt werden, dass Rotmilane oft als erste das Aas entdecken, aber dann abwarten, bis andere Vögel zu fressen beginnen. Der Rotmilan kam 2011 bei 28 Aauslegungen 4-mal als Erster an. Die Rabenvögel kamen dagegen 10-mal als Erstes am Aas an. Die Mäusebussarde waren an sieben Aauslegungen die Ersten, die fotografiert wurden. 2012 war der Rotmilan nur an 3 von 40 Aauslegungen der Erste. Die Rabenvögel waren weitaus häufiger die Ersten am Aas (n=16). Die Mäusebussarde waren 8-mal die Ersten, die dokumentiert wurden.



Abbildung 92 Rotmilan bei der Nahrungsaufnahme an einer Aauslegung 2011.

10.3 Diskussion

10.3.1 Ergebnisse

In welchem Ausmaß die Rotmilane Aauslegungen annehmen, wurde mittels Fotofallen erstmals nachgewiesen. Der Rotmilan konnte insgesamt an 35% der Auslegungen

dokumentiert werden. Dass Rotmilane gern verunfallte Tiere an Straßen, in Siedlungen oder auch Auslegungen nutzen, konnte bereits in unzähligen Untersuchungen von Nahrungsresten und Beobachtungen dokumentiert werden (Kap. 8.3.1). So wurden immer wieder Reste von größeren Säugetieren, wie Wildschweinen oder Rehen, in Gewöllen oder als Nahrungsreste, in bzw. unterhalb der Nester, gefunden. Diese Art der Nahrung konnte auch in der vorliegenden Studie zur Nahrungszusammensetzung (Kap. 8) festgestellt werden. So wurden an einigen Nestern Innereien, Rehkitz- oder Frischlingsextremitäten, Knochen und Fleisch mit Fellresten größerer Säugetiere ins Nest gebracht.

Die meisten Nahrungsaufnahmen konnten in beiden Untersuchungsjahren bei den Rabenvögeln, den Mäusebussarden und den Rotmilanen beobachtet werden.

Die Rabenvögel, Rotmilane und Mäusebussarde waren dabei mit nur geringen Zeitabständen die ersten Vögel am Luder. Die im Gebiet weniger häufigen Schwarzmilane trafen dagegen immer zuletzt ein. Nachts kamen häufig Rotfuchse und schleppten dann, wenn noch Aas vorhanden war, große Teile des ausgelegten Luders weg.

In wie weit Aas als Nahrung genutzt wird und so möglicherweise auch eine entscheidende Rolle bei der Ernährung der Rotmilane spielt, wurde in Wales deutlich, wo Schafreste von 1975 bis 1979 die wichtigste Beute darstellten (DAVIS/DAVIS 1981) und auch in den Überwinterungsgebieten in Spanien deutlich, wo große Ansammlungen von Rotmilanen wie auch Schwarzmilanen an den Kadavern von Nutztieren beobachtet werden können (WALZ 2005). Auch die Ansammlungen von vielen Individuen während der Mahd ist im Endeffekt eine Nutzung von Aas, da hier viele Tiere (Kleinsäuger, Rehkitze, bodenbrütende Vögel) durch den Bearbeitungsvorgang getötet werden.

Die Auslegung von Fallwild und Wildaufbruch könnte eine Möglichkeit sein, die Nahrungsversorgung der Rotmilane und anderer Greifvögel zu verbessern. Dabei sollten diese Auslegungen am Boden an verschiedenen Stellen erfolgen. Fallwild könnte demnach in der Nähe der Fundstelle ausgelegt werden. Wildaufbruch von bleifrei geschossenem Wild (PAIN ET AL. 2007) könnte, statt wie bisher vergraben, an freien Stellen ausgelegt werden. Wichtig bei der Auslage ist es, keine regelmäßig genutzten Plätze zu wählen, da dies einer Fütterung gleichzusetzen wäre. Ausgelegtes Wild sollte dagegen einer natürlich anfallenden Ressource gleichen, welche die Nahrungssuche nicht ersetzen, sondern lediglich ergänzen soll.

10.3.2 Methoden

In den Jahren 2011 und 2012 wurde mittels Fotofallen die Nutzung von ausgelegtem Aas dokumentiert. Dabei wurden zwei verschiedene Fotofallen (Typ Bushnell Trophy Cam 8 MP, Reconyx Hyperfire HC 600 Output Covert IR) getestet. Die Bushnell-Kamera löste bei Bewegung innerhalb von 0,6 Sekunden aus und konnte jede Sekunde zwischen 1 und 3 Fotos aufnehmen. 2011 war der Sensor so eingestellt, dass die Kamera alle 5 Sekunden 3 Fotos machte. Die Reconyx-Kamera, welche ab dem Jahr 2012 zusätzlich verwendet wurde, konnte innerhalb von 0,2 Sekunden bei Bewegung auslösen. Dabei wurde sie so eingestellt, dass sie pro Bewegung alle 3 Sekunden 5 Bilder machte. Die Bushnell-Kamera wurde 2012 sensibler eingestellt, sie machte nun alle 3 Sekunden 3 Bilder. Hintergrund war, dass 2011 immer wieder beobachtet wurde, dass Aasstücke von der Aufnahmefläche verschwanden, ohne dass Tiere vor der Kamera fotografiert wurden. Dies konnte an der Verzögerung der Bushnell-Kamera liegen, die 0,6 Sekunden benötigte, um auszulösen oder aber, der Aasfresser kam genau in dem Moment, in dem die Kamera zwischen zwei Auslösungen nicht auslösen konnte. Gerade ein schnell darüber hinweg fliegender Vogel kann dann nicht erfasst werden. Wurden die Kameras zu sensibel eingestellt, wurden in vielen Fällen nur durch die Bewegung des Grases oder durch Insekten Fotos aufgenommen. Dadurch kam es zu einer sehr großen Anzahl an Bildern, ohne dass Tiere dokumentiert wurden und dies führte dazu, dass die Speicherkarten zu schnell belegt waren. Dennoch erwiesen sich beide Kameras als geeignet, um die Nutzung der Aauslegungen zu dokumentieren. So wurden vor allem die Nahrungsaufnahmen von Vögeln dokumentiert, die am Luder saßen.

11. Grünlandanteile in den Brutrevieren

Die Untersuchung der Habitatnutzung (Kap. 6) und Nahrung (Kap. 8) belegte die Bedeutung von Grünland für die Nahrungssuche des Rotmilans. Im Folgenden wurde deshalb analysiert, ob der Grünlandanteil in der Umgebung der Nester einen Einfluss auf die Nahrungsverfügbarkeit und Zusammensetzung hat.

11.1 Methoden

Um die Anteile des Grünlandes in einem Radius von 3 Kilometern um das Nest zu erfassen, wurde das Programm ArcGIS 10.1 verwendet. Mit Hilfe von Satellitenbildern von Bing Maps wurden die Grünlandflächen digitalisiert. Um den Horststandort wurden kreisförmige Pufferflächen von 3 km Radius generiert. Anschließend wurden die einzelnen Flächengrößen des Grünlandes und Waldes zusammengefasst und von der Gesamtfläche (2827.30788 ha) abgezogen. So konnten die jeweiligen Grünlandanteile [%] in den potentiellen Aktionsräumen der Rotmilane ermittelt werden. Die Wahl des potentiellen Aktionsraumes von 3 km Radius wird im Diskussionsteil (Kap. 11.3.2) besprochen.

Bei der Bestimmung des Waldanteils in den Aktionsräumen wurden baumbestandene Flächen ab einer Mindestgröße von 1 Hektar als Waldflächen bzw. Flächen, auf denen der Rotmilan nicht Jagd, ausgewiesen.

Da die Kleinsäuger hauptsächlich auf Grünlandflächen im Offenland erbeutet werden, wurde der Anteil des Grünlandes anschließend mit den Kleinsäugeranteilen korreliert.

11.2 Ergebnisse

Tabelle 18 Grünlandanteile[%] mit und ohne Wald in den potentiellen Aktionsräumen (3km Radius) um die einzelnen Nester (Lutteranger, Seeburg, Struth, Westerberg, Klein Lengden, Obernfeld).

<i>Nest</i>	<i>Grünlandanteil [%] gesamt</i>	<i>Grünlandanteil [%]</i>
	<i>(mit Wald)</i>	<i>Offenland (ohne Wald)</i>
<i>Lutteranger</i>	17,20	17,40
<i>Seeburg</i>	14,62	15,14
<i>Struth</i>	13,21	16,93
<i>Westerberg</i>	10,45	17,04
<i>Klein Lengden</i>	9,44	14,50
<i>Obernfeld</i>	8,37	8,65

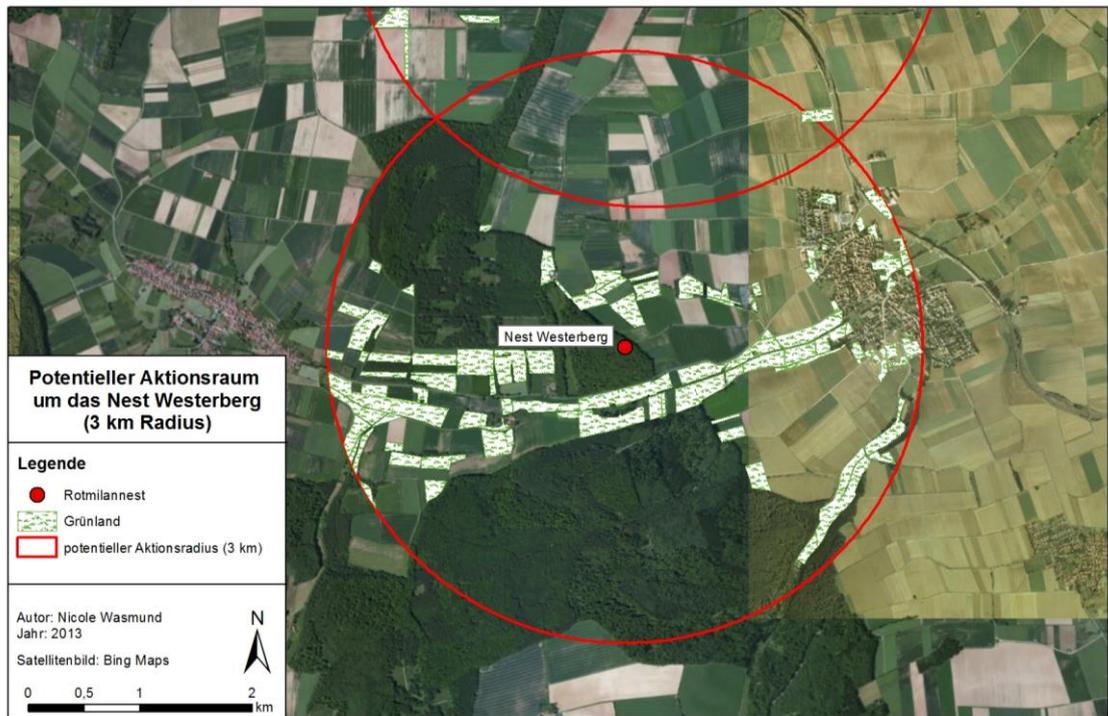


Abbildung 93 Potentieller Aktionsraum um das Nest Westerberg. Die Karte zeigt das Nest Westerberg mit einem eingezeichneten Puffer von 3 km, als mögliches Jagdrevier des Rotmilans. Die Grünlandflächen in diesem Radius wurden digitalisiert. Kreisfläche= 28,27 km². Der angeschnittene potentielle Aktionsraum eines zweiten Paares ist eingetragen.

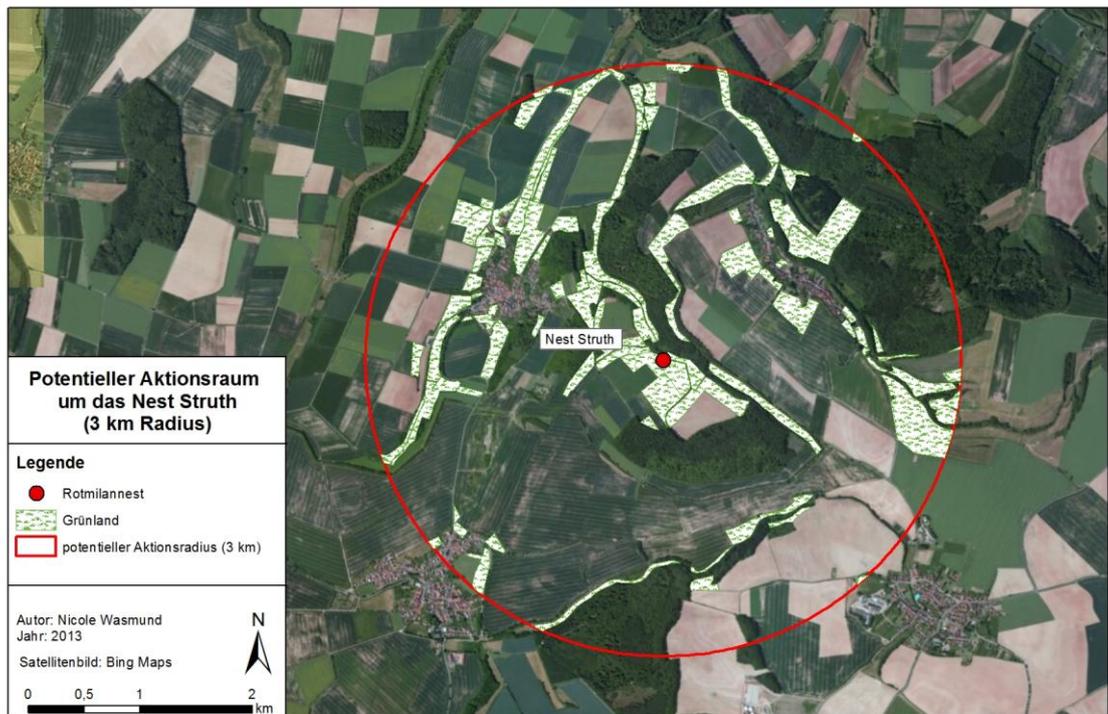


Abbildung 94 Potentieller Aktionsraum um das Nest Struth. Die Karte zeigt das Nest Struth mit einem eingezeichneten Puffer von 3 km, als mögliches Jagdrevier des Rotmilans. Die Grünlandflächen in diesem Radius wurden digitalisiert. Kreisfläche= 28,27 km².

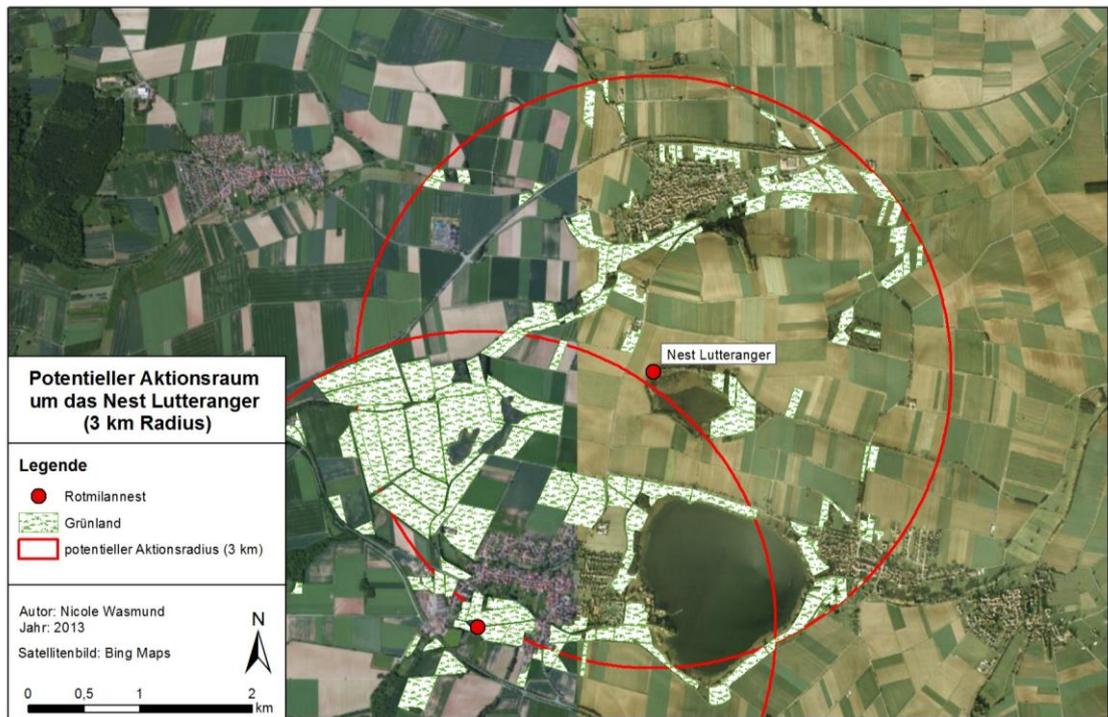


Abbildung 95 Potentieller Aktionsraum um das Nest Lutteranger. Die Karte zeigt das Nest Lutteranger mit einem eingezeichneten Puffer von 3 km, als mögliches Jagdrevier des Rotmilans. Die Grünlandflächen in diesem Radius wurden digitalisiert. Kreisfläche= 28,27 km². Der angeschnittene potentielle Aktionsraum eines zweiten Paares ist eingetragen.

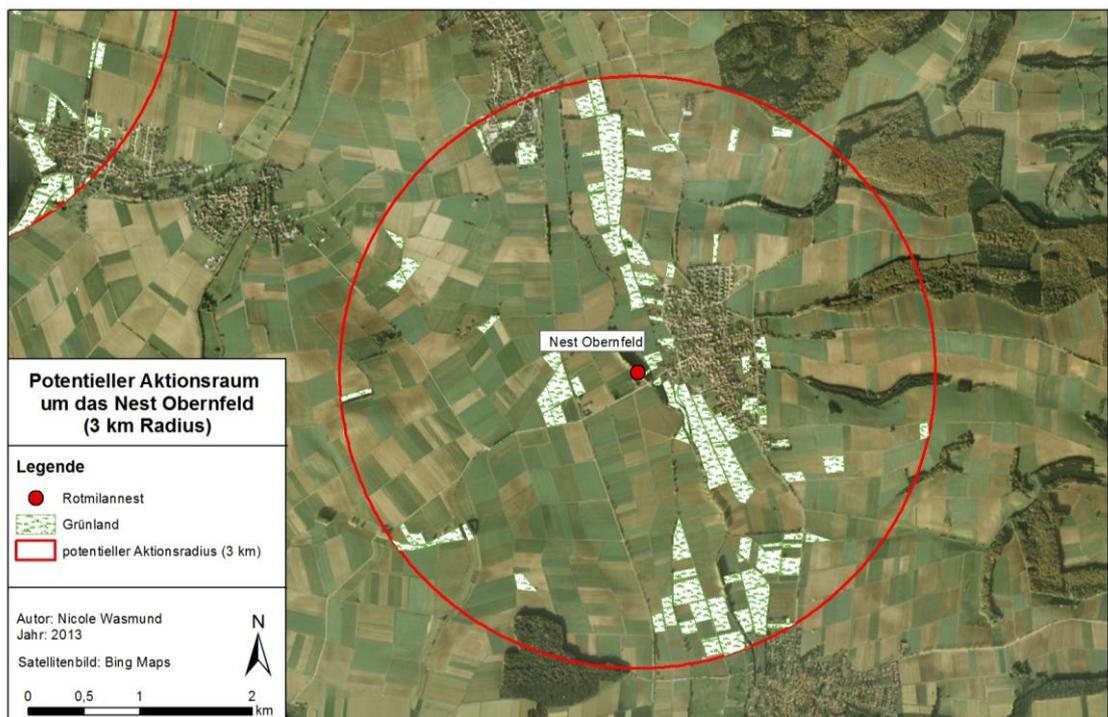


Abbildung 96 Potentieller Aktionsraum um das Nest Oberfeld. Die Karte zeigt das Nest Oberfeld mit einem eingezeichneten Puffer von 3 km, als mögliches Jagdrevier des Rotmilans. Die Grünlandflächen in diesem Radius wurden digitalisiert. Kreisfläche= 28,27 km². Der angeschnittene potentielle Aktionsraum eines zweiten Paares ist eingetragen.

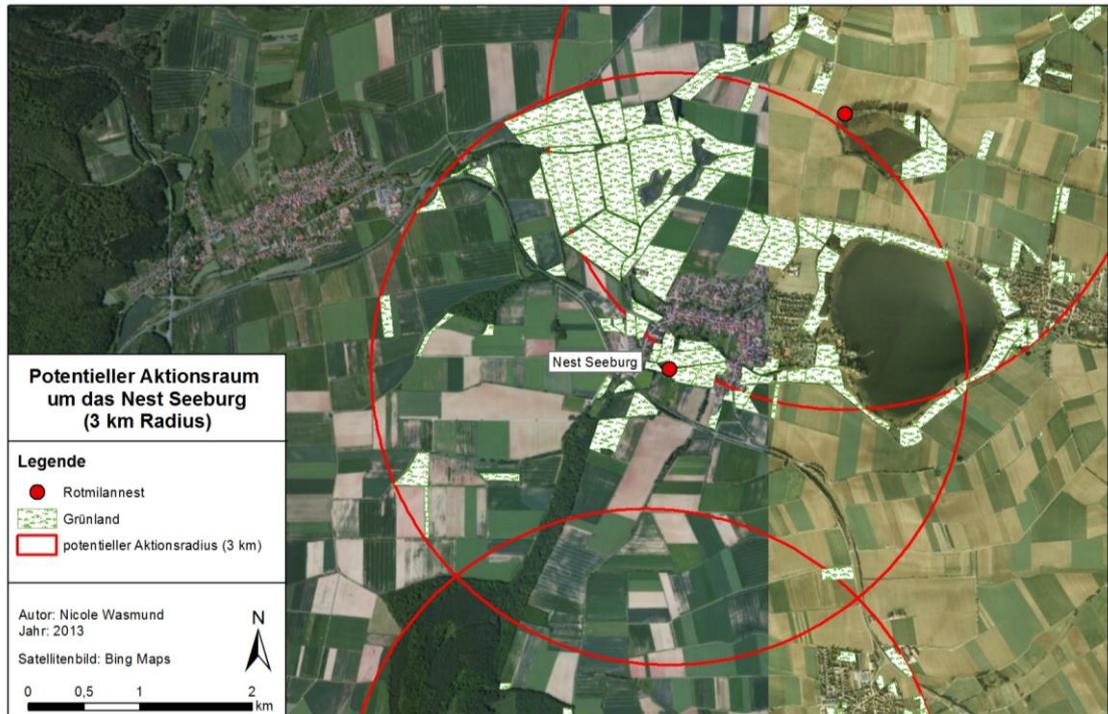


Abbildung 97 Potentieller Aktionsraum um das Nest Seeburg. Die Karte zeigt das Nest Seeburg mit einem eingezeichneten Puffer von 3 km, als mögliches Jagdrevier des Rotmilans. Die Grünlandflächen in diesem Radius wurden digitalisiert. Kreisfläche= 28,27 km². Der angeschnittene potentielle Aktionsraum eines zweiten Paares ist eingetragen.

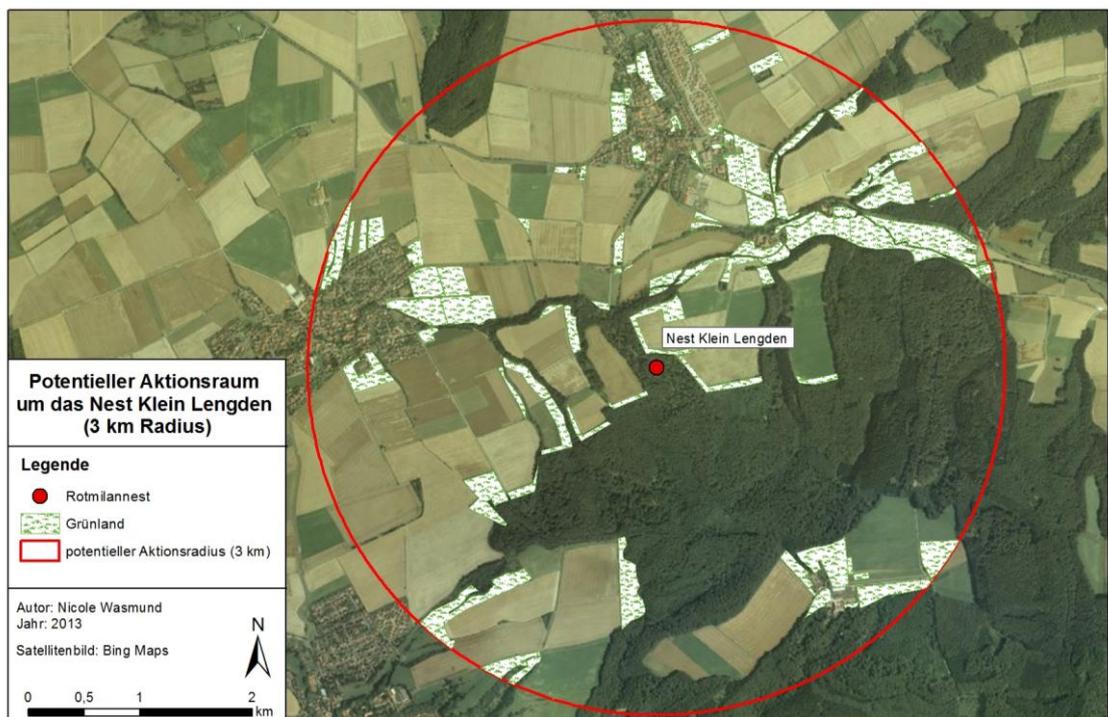


Abbildung 98 Potentieller Aktionsraum um das Nest Klein Lengden. Die Karte zeigt das Nest Klein Lengden mit einem eingezeichneten Puffer von 3 km, als mögliches Jagdrevier des Rotmilans. Die Grünlandflächen in diesem Radius wurden digitalisiert. Kreisfläche= 28,27 km².

Die Brutpaare Lutteranger und Westerberg hatten, mit 17,40% und 17,04% im Offenland (ohne Wald), die höchsten Grünlandanteile in dem potentiellen Aktionsraum von 3 km Radius um das Nest (Tab. 18). Die beiden Horststandorte unterscheiden sich aber deutlich in ihrem Waldanteil (Lutteranger: 1,24%, Westerberg: 38,1%). So handelt es sich bei dem Paar am Lutteranger um Offenlandbrüter und bei dem Paar am Westerberg um Waldbrüter. Ihnen steht im direkten Horstumfeld von 3 km weniger potentielles Offenland zur Nahrungssuche zur Verfügung. Die Vögel am Nest Klein Lengden können mit einem Waldanteil von 34,8% ebenfalls als Waldbrüter angesehen werden. Die geringsten Grünlandanteile (ohne Wald) im potentiellen Aktionsraum hatte das Nest Obernfeld. Diese hatten zwar einen nur geringen Waldanteil mit 3,2% und somit einen großen Offenlandbereich, aber in diesem nur wenige Grünlandflächen. Das Nest Struth hatte ebenfalls einen relativ großen Waldanteil von 22% im potentiellen Aktionsraum, jedoch mit einem Grünlandanteil von 16,93% auch einen hohen Grünlandanteil im Offenland. Die Paare Lutteranger und Seeburg hatten zudem den Seeburger See in ihrem potentiellen Aktionsraum. Inwiefern dieser zur Nahrungssuche genutzt wurde, kann den Kapiteln 6 (Habitatnutzung des Rotmilans) und 8 (Nahrung) entnommen werden.

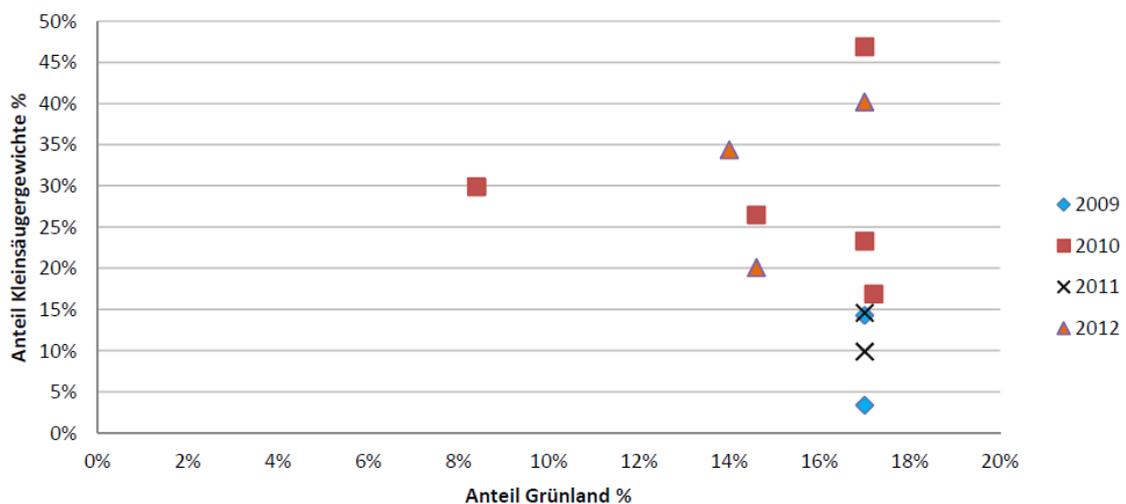


Abbildung 99 Kleinsäugeranteile und Grünlandanteile in den Jahren 2009-2012. Dargestellt sind die Anteile der Kleinsäugergewichte [%], die in den einzelnen Jahren und Revieren an den Nestern verfüttert wurden gegenüber den Grünlandanteilen [%] im Offenland in den Revieren.

Bei der Gegenüberstellung von den Grünlandanteilen in den Revieren [%] und den Kleinsäugergewichten je Jahr und Revier, konnten keine eindeutigen Zusammenhänge

festgestellt werden (Abb. 99). Erkennbar ist, dass in den Jahren 2010 und 2012 mehr Kleinsäuger (Gewichtsanteile) verfüttert wurden als 2009 und 2011. Dies lässt sich auch aus den Ergebnissen in Kapitel 8 ablesen. Ein Zusammenhang mit den Grünlandanteilen in 3km Entfernung zu den Nestern ist dabei nicht zu erkennen.

11.3 Diskussion

11.3.1 Ergebnisse

In der Literatur wird immer wieder darauf verwiesen, wie wichtig Grünland für die Nahrungssuche der Rotmilane, speziell während der Brutzeit, ist (HILLE 1995, NACHTIGALL 2008, GELPKE/STÜBING 2009, SCHMIDT 2009). So soll der Anteil von Grünland in der Horstumgebung von so entscheidender Bedeutung sein, dass er sogar den Bruterfolg beeinflusst. Dies konnten GELPKE/STÜBING (2009) bei 75 untersuchten Brutpaaren in Hessen feststellen. Je größer der Grünlandanteil in der Umgebung der Horste war, desto höher waren der Bruterfolg und die Anzahl der Jungvögel.

Im gesamten Untersuchungsgebiet V19 beträgt der Anteil an Grünlandkomplexen 11% der Gesamtfläche (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ). Die Grünlandanteile, in den potentiellen Aktionsräumen, um die Rotmilannester betragen im Umkreis von 3 km um den Horst 17,2% (Lutteranger), 14,62% (Seeburg), 13,21% (Struth), 10,45% (Westerberg), 9,44% (Klein Lengden) und 8,37% (Oberfeld). Bezogen auf den Grünlandanteil im gesamten Gebiet liegen in den Aktionsräumen somit relativ hohe Anteile an nutzbarem Grünland, wobei hier noch die Waldflächen mit einbezogen wurden. Nimmt man diese aus der Berechnung raus, liegt der Grünlandanteil in den Offenlandbereichen der potentiellen Aktionsräume, gerade bei Paaren, deren Neststandort an einem größeren Waldgebiet liegt, höher (Lutteranger: 17,40%, Seeburg: 15,14%, Struth: 16,93%, Westerberg: 17,04%, Klein Lengden: 14,50%, Oberfeld: 8,65%). Besonders die Nester Lutteranger und Seeburg haben große Anteile und auch große Grünlandkomplexe (Seeanger) in ihrem potentiellen Aktionsradius. Zudem steht ihnen der Seeburger See als zusätzliches Nahrungshabitat zu Verfügung.

Welche Bedeutung diese Grünlandanteile in der Nähe der Nester und vor allem zusammenhängende Grünlandkomplexe haben, wurde in der Arbeit von BUSCHMANN (2011) herausgestellt. Er untersuchte, welche Umweltvariablen den größten Einfluss auf die Bruthabitatwahl des Rotmilans haben und fand heraus, dass die Komponenten (1)

Distanz der Rotmilanhorste zum Offenland, (2) Flächensumme an Buchenbeständen im Horstumfeld, (3) Flächensumme an Dauergrünland im Horstumfeld, (4) Distanz eines Horstes zum nächstgelegenen Grünland-Patch, in dessen Umfeld sich weitere ausgedehnte Grünlandflächen befinden und (5) Distanz einer potentiellen Horstzelle zum nächstgelegenen Grünland-Patch mit Grenzkontrast von entscheidender Bedeutung sind. In seiner Modellierung wurde die Bedeutung von Grünland für die Habitatqualität eindeutig bestätigt. Besonderer Bedeutung kommen größeren Grünlandkomplexen sowie Grünland-Patches mit Grenzkontrasten zu agrarisch genutzten Flächen, wie Getreide und Raps, zu. Größere Grünlandkomplexe sorgen für eine bessere Energieeffizienz bei der Jagd. So müssen die Rotmilane nicht zwischen vielen verstreut liegenden Flächen hin und her wechseln, sondern können gezielt größere Flächen anfliegen und dort nach Nahrung suchen. Zudem verbessern zusammenhängende Grünlandflächen die Ausbreitung und Verteilung von Kleinsäufern und deren Populationswachstum. Eine höhere Kleinsäugerichte kann so zu mehr erfolgreichen und kürzeren Suchflügen führen. Es bleibt allerdings von der Bewirtschaftungsform abhängig, wie effizient diese Flächen genutzt werden können. Eine mehrmalige Mahd während der Brutsaison wirkt dabei förderlich für den Beuteerwerb der Rotmilane. Anders, als von GELPKE/STÜBING (2009) beschrieben, finden Rotmilane auf Grünlandflächen oder Viehweiden mit niedriger Vegetation nicht konstant Nahrung. Ohne die notwendige Deckung suchen Kleinsäuger Schutz in angrenzenden Flächen mit ausreichender Deckung. Besonders anhand der Ergebnisse aus einer Untersuchung der Verteilung der Kleinsäuger auf Weiden wird dies ersichtlich (KOCH 2010). Zu kurze Vegetation auf Schaf-, Pferde- und Rinderweiden bedingte sehr geringe Kleinsäugerdichten, mit zunehmender Distanz zum Rand. Auf der Brachefläche hingegen, auf der die Deckung gleichmäßig hoch war, fanden sich, auch noch im Abstand von 50 Metern zum Rand, Kleinsäuger.

Die Deckung hat auch Einfluss auf die Kleinsäugerdichten auf Mähgrünland. Nur während und ein paar Tage nach der Mahd scheinen Grünlandflächen lohnende Nahrungshabitate zu sein (siehe Kapitel 6 Habitatnutzung des Rotmilans).

Grenzkontraste waren ebenfalls von Bedeutung. So können Kleinsäuger die umliegenden Flächen, wie Getreide, Raps, aber auch Wald, nutzen, um sich geschützt fortzupflanzen, da sie dort zur Zeit der Jungenaufzucht, durch die hohe Deckung, vom Rotmilan nicht ergriffen werden können, bzw. der Wald nicht zum Jagdgebiet des Rotmilans zählt. Eine hohe Kleinsäugerdichte auf den intensiv genutzten Flächen kann somit auch zu hohen Dichten auf den angrenzenden Grünlandflächen führen, wo sie dann dem Rotmilan,

insbesondere während und einige Tage nach der Mahd, als potenzielle Beute zur Verfügung stehen. Besonders Winterweizen- und Rapsfelder bieten den Kleinsäufern ein gutes Vermehrungshabitat durch dichte Vegetation und optimale Nahrungsbedingungen (BUSCHMANN 2011). Grünlandflächen an Waldrändern haben zudem den Vorteil, dass sie nahe am Horst liegen und so schnell zur Nahrungssuche erreichbar sind. Außerdem können Arten (z.B. Echte Mäuse der Familie Muridae) aus dem Waldrandbereich in die Grünlandflächen einwandern und dienen so zusätzlich als Beute.

Auch Bracheflächen oder Blühstreifen sind als geeignete Grenzstrukturen denkbar. So sind sie selbst zwar weniger zur Nahrungssuche geeignet, nur auf Fehlstellen lassen sich Beutetiere greifen, dienen aber als Rückzugs- und Vermehrungsräume für Kleinsäuger- oder Vogelarten. WEBER (2002) verzeichnete eine höhere Reproduktionsrate bei Rotmilanpaaren, die in der Umgebung der Brutreviere einen geringeren Bracheanteil aufwiesen. Auch STUTZ (2005) ermittelte, dass bei einem höheren Bracheanteil, die Chance für Rotmilanvorkommen niedriger sein kann. Dies kann allerdings nur in der gesamten Habitatstruktur in den einzelnen Brutrevieren begründet liegen. So kann ein heterogenes Landschaftsbild, selbst mit hohem Bracheanteil, ein gutes Brut- und Jagdrevier darstellen, wenn genügend Grünlandflächen und somit Grenzstrukturen zu finden sind. Dem Rotmilan muss, wie schon beschrieben, die Möglichkeit gegeben sein, das Angebot an vorhandenen Kleinsäufern nutzen zu können. STUTZ (2005) stellte in seiner Modellierung außerdem fest, dass in den untersuchten Rotmilanrevieren in Hessen, die Feldwegedichte im Mittel größer war, als in nicht besetzten Revieren. Eine hohe Feldwegedichte spricht gleichzeitig für eine kleinparzellierte Agrarlandschaft. Außerdem kann der Rotmilan auf den Feldwegen nach greifbarer Beute suchen. NACHTIGALL (2008) konnte anhand besonderer Altvögel einen Zusammenhang zwischen Diversität der offenen Kulturlandschaft und Aktionsraumgröße feststellen. Je diverser die Flächennutzung, desto kleiner waren die Aktionsräume.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie und vorangegangenen Untersuchungen der Aktionsräume zur Brutzeit lässt sich erkennen, welche Bedeutung Strukturvielfalt und vor allem der Anteil von Grünland in den Brut- und Jagdhabitaten der Rotmilane haben.

Dabei ist nicht nur das Angebot an Grünlandfläche, sondern auch die räumliche Verteilung aus der Perspektive des Rotmilans für die Bruthabitatqualität sehr wichtig (BUSCHMANN 2011). Dies scheint vor allem in Brutrevieren ohne „besondere Nahrungsquellen“ von Bedeutung zu sein, da sie hier auf die, in der offenen Kulturlandschaft vorkommenden Beutetiere angewiesen sind.

So berichtet bereits FRANK (1989) von einem Brutpaar, welches 1983 1 JV (anfangs 3 Eier) großgezogen hatte. In dem Jahr waren vor allem Getreideschläge im Revier zu finden. 1984 hatte das Brutpaar 3 JV. In dem Jahr wurden vor allem Feldfutterpflanzen angepflanzt. 1985 hatte das Brutpaar wieder nur einen JV und es wurde wieder vermehrt Getreide angepflanzt. 1986 zog das Paar wieder 2 JV groß. Nun wurden mehr Hackfrüchte im Revier angebaut.

11.3.2 Methoden

Um die Grünlandanteile in den potentiellen Aktionsräumen um die Nester der Jahre 2009 bis 2012 darzustellen, wurden, mit Hilfe von ArcGIS 10.1, kreisförmige Pufferflächen von 3km Radius um die Horststandorte gelegt. Die Pufferanalyse ist eine quantitative Methode, die sich dazu eignet, relative Anteile vorhandener Umweltparameter in einer vorgegebenen Fläche (Puffer) zu ermitteln (STUTZ 2005).

Es gibt zahlreiche Einschätzungen zum Aktionsraum der Rotmilane, die lediglich aufgrund von Beobachtungen von nicht markierten Tieren stammen, also ohne systematische Grundlage von Telemetriestudien: SCHNURRE (1956) TRILLMICH (1969), GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* (1989): 10 km weite Suchflüge; MILDENBERGER (1982): 15 km Entfernungen vom Nest; ORTLIEB (1995): 10-12 km; PORSTENDÖRFER (1994): 4 km; PORSTENDÖRFER (1998): 7,5 km. Brutvögel des Hakelwaldes hatten während der Jungenaufzucht Aktionsräume bis zu 23 km², die Entfernungen vom Nest konnten bis zu 8 km betragen. Offenlandbrüter hatten Aktionsräume bis zu 13 km² (STUBBE *et al.* 2009). Mittels Telemetriestudien lassen sich die Aktionsräume besser bestimmen. NACHTIGALL (2008) ermittelte eine mittlere Aktionsraumgröße von 9,4 km², mit einer Spanne von 2,9 bis 21,2 km². Offenlandvögel können sich bezüglich der genutzten Aktionsräume von Brutvögeln des Waldes unterscheiden. So nutzten Offenlandbrüter im Mittel 8,1 km² und Waldbrüter 36,1 km² (NACHTIGALL *et al.* 2010). Die Aktionsräume können sehr stark variieren, in Abhängigkeit von der Habitatqualität (MÜHLENBERG/SLOWIK 1997) und wie viel Nahrung die Landschaft für den Rotmilan bietet. In England konnte CARTER (2001) anhand von Beobachtungen feststellen, dass in günstigen Habitaten, mit gutem Bruterfolg, die meiste Nahrung in einer Entfernung von 3km vom Horst gefunden wurde. Auch Brutstatus sowie Territorial- und Jagdverhalten können eine Rolle spielen (WEBER 2002). WALZ (2005) konnte bei seinen Beobachtungen folgende Zusammenhänge feststellen: Ein Brutpaar in Baar/Baden-Württemberg hatte in einem Revier, in dem fast täglich Grünland

gemäht wurde, einen Aktionsraum von 13km². In den Oberen Gäuen/Baden-Württemberg hatte ein Brutpaar, in einem Revier mit einem deutlich geringeren Anteil an Wiesen, einen Aktionsraum von 21km², drei weitere Paare in diesem Bereich hatten ebenfalls große Aktionsräume mit 20 bis 35km².

Bei Telemetriestudien im Raum Weimar (Thüringen) wurden Paare mit sehr kleinen Aktionsradien beobachtet, bei denen sich das besenderte Männchen nur wenige Kilometer vom Nest entfernte. Ebenso gab es Vögel, die mehr als 10 km vom Nest nach Nahrung suchten (PFEIFFER mündl. Mitt.). Diese weiten Entfernungen könnten mit Mahdereignissen zusammenhängen, bei denen sich der zusätzliche Energieaufwand für den Rotmilan, durch das hohe Nahrungsangebot, lohnen dürfte. Andererseits kann ein großer Aktionsraum auf ein schlechtes Jagdhabitat im Umkreis des Nestes hindeuten. So müssen die Rotmilane größere Strecken zurücklegen, um genügend Beute für den Nachwuchs zu finden.

Die Ausdehnung eines Aktionsraumes kann außerdem nur in Ausnahmefällen als kreisrund angesehen werden und wurde hier, mangels Telemetriedaten, nur exemplarisch als Kreis dargestellt. So orientieren sich die Ausformungen des Aktionsraumes wahrscheinlich an Gelände- sowie großflächigen Vegetationsstrukturen, wie Wäldern oder Seen (vgl. PORSTENDÖRFER 1998). Anhand besonderer Rotmilane im Raum Weimar, ließ sich ebenfalls eine sehr unterschiedliche Ausdehnung der Jagdreviere feststellen (PFEIFFER mündl. Mitt.). Auch NACHTIGALL (2008) und NACHTIGALL *et al.* (2010) konnten unterschiedliche Ausdehnungen anhand besonderer Vögel feststellen. Die Sommeraktionsräume, in einer telemetrischen Studie im Havelumland, zeigten ebenfalls Unterschiede in Ausdehnung und Form bei einzelnen Vögeln (RESEARITZ 2006). Vor allem bei Waldbrütern kommt es zu einer dezentralen Lage der Nester im Aktionsraum, wobei Offenlandbrüter ihre Umgebung zu allen Seiten hin nach Nahrung absuchen können (WALZ 2005).

Von den Rotmilanen werden größere Waldgebiete nicht zur Jagd genutzt, sind hier aber in den potentiellen Aktionsraum aufgrund der kreisförmigen Darstellung um das Nest mit eingeflossen. Daher wurden Waldflächen ab 1 Hektar Größe im Anschluss abgezogen, um den Grünlandanteil des Offenlandes im potentiellen Aktionsraum zu bestimmen (Tab. 18). Wie groß der Aktionsraum ist, hängt letztendlich mit der Nahrungsverfügbarkeit zusammen. Wie viele Beutetiere gibt es auf den landwirtschaftlichen Flächen und können diese auch genutzt werden oder wird dies, durch zu große Deckung der Nutzpflanzen (Getreide, Raps), verhindert. Bereits NACHTIGALL (1999) kam zu dem Schluss, dass dabei

nicht die Beutetierdichte, sondern die Beutetierzugänglichkeit für den Rotmilan von entscheidender Bedeutung ist.

Pauschal kann die Größe und Form der Aktionsräume nicht beschrieben werden. Die nahrungssuchenden Rotmilane verhalten sich zu unterschiedlich. PORSTENDÖRFER (1998) schreibt, dass die Beobachtung maximaler Jagdentfernungen genüge, um allgemeingültige Aussagen über Jagdentfernung und Aktionsraum abzuleiten. Dass diese Methode nicht ausreicht, zeigen die oben beschriebenen Ergebnisse der Telemetriestudien. Einzig anhand einzelner besonderer Individuen, die man bestenfalls jahrelang beobachtet, lassen sich die Ausdehnungen der Aktionsräume ermitteln und können so weitere Aufschlüsse über die Nutzung der Landschaft geben.

12. Untersuchung des Prädationsrisikos durch Raubsäuger

Da es in den Untersuchungsjahren 2009 bis 2011 immer wieder Rotmilanpaare gab, die ihre Nester noch vor dem Schlupf der Jungvögel verließen und die Brut aufgaben, stellte sich die Frage, welche Gründe hierfür in Frage kamen.

Für diese Brutaufgaben gibt es verschiedene mögliche Ursachen. Einer dieser Gründe könnte die Prädation durch Raubsäuger (Waschbär, Marder) sein. Mit Hilfe von Fotofallen sollte stichprobenartig erfasst werden, ob sich Waschbären oder Marder an den Horstbäumen aufhalten und diese womöglich erklettern.

12.1 Methoden

Um die mögliche Prädation durch Säugetiere näher zu untersuchen, wurden 2012, zu Beginn der Brutzeit, Fotofallen (Typ Bushnell Trophy Cam 8 MP) am Stammfuß der den Horstbäumen gegenüberliegenden Bäume befestigt, um zu belegen, dass die Horstbäume der Rotmilane von Säugern aufgesucht werden.

Die Fotofallen blieben die gesamte Brutzeit über am Nachbarbaum befestigt und wurden in regelmäßigen Abständen überprüft und gegebenenfalls die Speicherkarten oder Batterien gewechselt.

12.2 Ergebnisse

Bereits im Kapitel 7 wurde auf die Zahl der getöteten Jungvögel durch Habichte eingegangen. Insgesamt wurden 8 von 27 Rotmilanjungvögeln von Habichten getötet. Dies erfolgte zumeist zu einer Zeit kurz vor dem Ausfliegen der Jungvögel (22. Juni 2009, 28. Juni 2009, 30. Juni 2009, 21. Mai 2012, 21. Mai 2012, 22. Mai 2012, 24. Juni 2012, 24. Juni 2012).

Doch bereits vor dem Schlupf der Jungvögel können Nester durch Prädation durch Waschbären (*Procyon lotor*) und Marder (*Mustelidae*) aufgegeben werden.

2012 wurden an neun Horstbäumen Fotofallen installiert.

Insgesamt wurden an sieben von neun Nestern Waschbären fotografiert und an sechs von neun Nestern Marder. Ob es sich um Baum- oder Steinmarder (*Martes martes*, *Martes foina*) handelte ließ sich anhand der Fotos nicht eindeutig bestimmen. An vier der untersuchten Nester konnte ein kletternder Waschbär, an einem Nest ein kletternder Marder fotografiert werden.

Wie sicher die Aufgabe eines Nestes durch den Waschbär oder Marder war, lässt sich anhand der Fotos nicht belegen. Ganz sicher aufgegeben wurden drei von neun Nestern. In einem Fall war nicht klar, ob es in dem Nest zur Brut gekommen wäre. An drei der Rotmilannester, an denen ein kletternder Waschbär dokumentiert werden konnte, fiel die Brut aus. Nur die Schwarzmilanbrut überlebte, obwohl am Stamm ein Waschbär fotografiert werden konnte. Zu dem Zeitpunkt befand sich die Horstkamera noch nicht am Nest, so dass keine Aufnahmen vom Waschbär am Horst gemacht werden konnten.

Die Tatsache, dass an vier von neun Nestern kletternde Waschbären fotografiert wurden, lässt darauf schließen, dass ein hohes Prädationsrisiko durch Säuger besteht.

Tabelle 19 Ergebnisse der Horstbäume mit Fotofallen. Dargestellt sind die mit Fotofallen untersuchten Horstbäume und die dokumentierten Waschbären und Marder (am Boden bzw. kletternd) sowie der Bruterfolg

Nest	Baumart	Waschbär		Marder		Bruterfolg
		am Boden	kletternd	am Boden	kletternd	
Obernfeld	Pappel	X	X	X	X	nein
Jühnde	Buche	X				ja
Dachsberg I	Lärche	X	X	X		nein
Dachsberg II	Buche			X		unklar
Nesselrödener Warte	Eiche	X	X			nein
Lohholz (Schwarzmilannest mit Videokamera)	Eiche	X	X			ja
Gleichen	Esche	X		X		ja
Ischenrode	Buche			X		ja
Mackenrode	Buche	X		X		ja



Bushnell 006 °C ○ 05-08-2012 05:43:18

Abbildung 100 Kletternder Waschbär an einem Nest an der Nesselrödener Warte am 08.05.2012. Hier saß bereits ein brütender Altvogel im Nest. Bei der Nestkontrolle wurden im Nest nur noch Reste von Eierschalen geborgen. Dieses Nest wurde aufgegeben.



Abbildung 101 Kletternde Waschbären am Nest Oberfeld am 12.03.2012. Dieser Horstbaum wurde bereits während der Nestbauphase von Waschbären erklettert und daraufhin aufgegeben. In diesem Jahr brütete kein Rotmilanpaar in der Pappelreihe.

12.3 Diskussion

Um das mögliche Prädationsrisiko durch Raubsäuger während der Brutzeit darzustellen, wurden 2012 an neun Nestern Fotofallen installiert. Dabei handelte es sich um einen ersten Versuch, die Anwesenheit nachzuweisen. Der Stichprobenumfang war in dieser Studie sehr gering, konnte aber anhand der nachgewiesenen Anwesenheiten von Waschbären und Mardern belegen, dass die untersuchten Rotmilannester von Raubsäufern frequentiert werden. Ursächlich hierfür können Beutereste am Boden sein, die die Rotmilane fallen lassen und die von den Säugern gefunden werden. Auch Rotfüchse, die unterhalb des Horstbaumes nach Nahrung suchten, konnten häufig auf den Bildern nachgewiesen werden. Zudem dürfte auch der über den Nestrand gespritzte Kot der Vögel von den Säugern registriert werden und diese anlocken. Der Schwalbenweih (*Elanoides forficatus*) ist einer der wenigen Greifvögel, bei dem die Jungvögel ihren Kot nicht über den Nestrand spritzen. Dieses Verhalten verhindert, dass Waschbären, die in dem Lebensraum (Zentralamerika) sehr verbreitet sind, die Nester finden (NEWTON 1979). In der Literatur finden sich verschiedene Aussagen über die Prädation von Greifvögeln durch Raubsäuger. Quantitative Untersuchungen liegen bislang jedoch nicht vor. STUBBE (1961) beschrieb

den Baumarder als Räuber an Rotmilannestern im Hake. So konnte er ihn in zwei Fällen anhand von Bisspuren an den Eierschalen als Prädator feststellen. NACHTIGALL (2008) wies ebenfalls zweimal Marderartige als Prädatoren nach (n=7). Auch der Waschbär wird häufig als möglicher Prädator der Greifvögel erwähnt (ORTLIEB 1995, KLEIN *et al.* 2009, KRÜGER/WÜBBENHORST 2009, NICOLAI/MAMMEN 2009). Dabei gehen die Autoren auf die Bedeutung der Greifvogelnester als Tagesruheplätze ein (WEBER *et al.* 2009). Zudem werden Nahrungsreste sowie Gelege und Jungvögel von ihnen gefressen (NICOLAI/MAMMEN 2009). Der Waschbär ist ein Allesfresser und so ändert sich die Nahrungszusammensetzung, je nach Jahreszeit und regionalen Gegebenheiten. Dabei wird vor allem die Nahrung bevorzugt, die er leicht erbeuten kann (HOHMANN/BARTUSSEK 2001, BARTOSZEWICZ *et al.* 2008). Bei einer Untersuchung im Solling wurde festgestellt, dass die Kleinbären zu 75% Bäume als Schlafplätze nutzten und 25% der Plätze unter oder auf der Erde lagen. Als Baumarten kamen vor allem Eichen (62%), Fichten (7,4%) und Buchen (4%) in Frage. Buchen können, aufgrund ihrer meist glatten Rinde, erst ab einem Neigungswinkel von 70 Grad erklettert werden. Zwei Drittel der Schlafplätze wurden zudem nur einmal benutzt (HOHMANN 1998).

Die Untersuchung des Prädationsrisikos durch Raubsäuger sollte erstmalig klären, in welchem Umfang die Horstbäume aufgesucht und ob diese erklettert werden. Oftmals ließ sich in den verschiedensten Untersuchungen (vgl. GELPKE/STÜBING 2009, NACHTIGALL 2008) nicht nachweisen, wer für die Aufgabe der Brut oder den Verlust des Geleges oder der Jungvögel verantwortlich war. Durch den zunehmenden Bestandsanstieg der Waschbären könnte es in Zukunft häufiger zu Verlusten während der Brutzeit kommen. Hier bedarf es weiterer Studien, die gezielt die Frage des Prädationsrisikos durch Raubsäuger zu klären versuchen. Die vorliegende Untersuchung konnte bereits erste Anhaltspunkte dazu liefern.

13. Gesamtdiskussion

Das Vorkommen des Rotmilans beschränkt sich, anders als beim Schwarzmilan, der annähernd weltweit verbreitet ist, auf Europa. Dabei liegt der Verbreitungsschwerpunkt mit knapp 60% in Deutschland (NICOLAI/MAMMEN 2009).

Deutschlandweit gab es für den Rotmilan, nach dem Verbot der Greifvogeljagd bis 1990, eine positive Bestandsentwicklung durch eine gute Nahrungsgrundlage (MAMMEN/STUBBE

2009). Kleinsäuger und auch Feldhamster wurden durch eine günstige Anbaustruktur, eine vorteilhafte Bewirtschaftungsweise und Fruchtfolge begünstigt. Es gab zusätzliche Nahrungsangebote durch Mülldeponien, Hausabfälle, offene Tierhaltung und Hausschlachtungen. Der Rotmilan konnte demnach ein vielseitiges Nahrungsspektrum nutzen. Nach der Wiedervereinigung kam es zu einer Änderung der Landwirtschaft in Ostdeutschland (GEORGE 2010). Die Zahl der angebauten Kulturen und vor allem der Futteranbau nahmen ab. Insgesamt wurden in Deutschland die Flächen homogener, statt Sommergetreide wurde Wintergetreide vermehrt angebaut. Randstrukturen fielen vermehrt weg und es gab immer weniger nutzbare Flächen für den Rotmilan (MÜHLENBERG/SLOWIK 1997, SUDFELDT *et al.* 2009). Durch die Höhe der Pflanzen, zur Zeit der Jungenaufzucht von Mai bis Juli, ist es dem Rotmilan nicht mehr möglich Kleinsäuger auf den Flächen zu erbeuten. Diese sind nur noch auf den wenigen Grünlandflächen sowie Übergangsbereichen greifbar und auch nur zur Mahd und wenige Tage danach ausreichend verfügbar. Dazu kommt, dass die Rotmilane in Jahren mit geringer Kleinsäugerdichte, auf andere Nahrungsquellen ausweichen müssen. Dazu benötigen sie eine reich strukturierte Landschaft, die ihnen die Möglichkeit bietet, andere Beutetiere, wie Vögel, Amphibien, Reptilien oder auch Fische für sich und ihre Jungvögel zu finden. Eine weitere potentielle Nahrungsquelle stellt Aas in Form von Schlachtabfällen, Müll, Mahdopfern oder Fallwild dar. Durch die Schließung der offenen Mülldeponien ist eine dieser Ausweichmöglichkeiten, in Jahren mit geringen Kleinsäugerdichten, weggefallen. Auch Grünlandflächen werden nur noch vereinzelt zur Frischfuttergewinnung genutzt, da das Vieh hauptsächlich mit importiertem Kraftfutter gefüttert wird. Den Rotmilanen bleibt meist nur die Suche nach Aas an den Straßen oder unter Windkraftanlagen (DÜRR 2009). Diese beiden Alternativen bergen jedoch großes Risiko, selbst zum Opfer zu werden. An Windkraftanlagen können sie während der Suche nach Schlagopfern am Boden, selbst in die Rotorblätter geraten und erschlagen werden. Gerade während der Brutzeit können Todesfälle von einzelnen Individuen nicht nur den Tod eines Tieres bedingen, sondern auch den der Jungvögel. Inwiefern ein Rotmilan allein es schafft, die Jungvögel ausreichend mit Nahrung zu versorgen und gleichzeitig das Nest vor Prädatoren, wie Habichten oder Corviden, zu bewachen, bleibt fraglich. Ein Verlust eines Altvogels kam bei den 12 untersuchten Paaren, die mit Kameras beobachtet wurden, nicht vor.

Nachdem die Rotmilanbestände in den Dichtezentren starke Bestandseinbußen verzeichneten, gab es einzelne Regionen, in denen die Bestände stabil blieben oder gar leichte positive Trends aufwiesen (KLEIN *et al.* 2009). Um die Bestandsentwicklung im

Unteren Eichsfeld zu untersuchen, wurden daher mehrere Kartierungen durchgeführt und mit Daten aus vergangenen Erfassungen, die jedoch methodische Unterschiede aufwiesen, verglichen. Die Untersuchung der Siedlungsdichte hat gezeigt, dass der Bestand im Unteren Eichsfeld aktuell stabil ist. Die Reproduktionswerte erreichen jedoch bislang nicht die deutschlandweiten Werte von 1,68 JV/BP, die als notwendig angesehen werden (NACHTIGALL 2008), um einen Bestand langfristig zu sichern. Viele Brutpaare beginnen eine Brut, brechen diese jedoch frühzeitig ab oder verlieren diese durch Prädation oder andere Störungen.

Einen immer wichtiger werdenden Faktor spielt die Zeit vor der Eiablage und dem Schlupf der Jungvögel. Lässt man die Zeit in den Überwinterungsgebieten, in denen es bereits zu Verlusten durch illegale Verfolgung (SERGIO *et al.* 2005, GELPKE/STÜBING 2009, AEBISCHER 2009, VIÑUELA *et al.* 2010) kommen kann außer Acht, so üben schon die potentiellen Brutgebiete einen entscheidenden Einfluss auf die Brutpaare aus. Zunächst müssen die Paare geeignete Reviere und Brutbäume zum Horstbau finden oder aber die alten Horste, in den vorher besetzten Brutrevieren. Die Habitatqualität spielt dabei eine wichtige Rolle (vgl. EVANS *et al.* 1998). Die Paare entscheiden sich entweder zur Brut oder besetzen nur ein Revier (NEWTON 1979). Haben sie sich für eine Brut entschieden und mit dem Bau oder dem Besetzen eines Nestes begonnen, so ist es nun wichtig, dass es zu keiner Störung am Brutplatz, beispielsweise durch forstliche Arbeiten, Freizeitaktivitäten oder gar mutwilliger Verfolgung kommt. Nach BRUNKEN *et al.* (2003) haben Holzfällarbeiten, in unmittelbarer Umgebung der Horste, einen negativen Effekt auf den Bruterfolg. In der Untersuchung konnte festgestellt werden, wie Nester aufgrund von Holzeinschlag verlassen wurden, aber gleichzeitig konnten auch Paare beobachtet werden, die sich nicht durch Arbeiten in direkter Horstnähe (Nachbarbäume wurden gefällt) stören ließen. Die beobachteten Rotmilane waren diesbezüglich mehr oder weniger störungsanfällig. Während der Zeit der Brutpaarkartierung konnten ebenfalls Nester dokumentiert werden, in denen die Brut aufgrund anderer Ursachen aufgegeben wurde. Teilweise wurden Eierschalenreste oder ganze Eier im Nest gefunden. Die vorliegende Studie konnte erste Hinweise zu den möglichen Ursachen liefern. Nicht nur die Störung durch den Menschen kann Rotmilane dazu veranlassen ihre Eier aufzugeben oder kurzzeitig zu verlassen und sie somit ungeschützt vor Corviden zurück zu lassen (NEWTON 1979), sondern auch die Störung durch Waschbär, Marder oder Nilgans (*Alopochen aegyptiacus*) (NICOLAI/MAMMEN 2009). Da Waschbär und Nilgans zu den Neozoen gehören und erst seit einigen Jahren in den Brutgebieten der Rotmilane auftreten (Nilgans

seit 2000 im Raum Göttingen, AGO 2001), wurde der Einfluss dieser Arten auf Greifvögel noch nicht ausreichend untersucht. Während dieser Studie konnten mehrfach Nilgänse beobachtet werden, die in ein Rotmilannest zogen und mehrfach wurden Waschbären beim Erklettern des Horstbaumes fotografiert (Kap. 12). Es scheint so, dass diese interspezifische Konkurrenz um das Nest und auch die Prädation durch die Raubsäuger an zunehmender Bedeutung gewinnt. Hier bleibt abzuwarten, in welchem Maße sich die Ausbreitung der Waschbären und Nilgänse auf die Greifvogelpopulationen auswirken wird. Ein vorzeitiges Verurteilen der Neubürger bezüglich ihrer negativen Effekte auf einheimische Tierpopulationen sollte unterbleiben, da die Natur immer als dynamisch anzusehen ist und keine statischen Eigenschaften besitzt. Immerhin ist ein Großteil der Arten der mitteleuropäischen Kulturlandschaft selbst erst seit vergleichsweise jüngster Vergangenheit hier heimisch (BEZZEL 1996, REICHHOLF 1996). Die Wahrscheinlichkeit eines negativen Effektes auf andere Arten ist laut BEZZEL (1996) als gering einzustufen. Da es bislang keine gezielten Untersuchungen zu diesem Einfluss auf Greifvögel gibt, besteht an dieser Stelle dringender Forschungsbedarf.

Die vorliegende Untersuchung zeigte ausserdem, dass Prädation durch Habichte einen entscheidenden Einfluss auf die Bestandsgröße haben kann (Kap. 7). 30% der beobachteten Rotmilanjungvögel fielen Habichten zum Opfer. Möglich war dies wahrscheinlich aufgrund mangelnder Nestbewachung, da möglicherweise beide Altvögel auf Suche nach Nahrung waren. Allerdings konnten Habichtangriffe auch bei Anwesenheit der Rotmilanaltvögel beobachtet werden. Bislang wurde die Prädation durch Habichte nur vereinzelt beobachtet oder getötete Jungvögel und Reste dieser gefunden. Die Untersuchung konnte einen ersten Eindruck davon vermitteln, welche Bedeutung die Prädation und damit die Jungvogelsterblichkeit auf den Bestand haben kann.

Die Studie sollte zudem zeigen, ob Nahrungsmangel während der Brutzeit einen entscheidenden Einfluss auf den Rückgang der Rotmilane hat. Direkter Nahrungsmangel, z.B. durch Verhungern einzelner Jungvögel, ließ sich dabei an den Nestern, die mit Kameras gefilmt wurden, nicht feststellen. Die Jungvögel wurden zumeist ausreichend versorgt, an einigen Tagen kam es vor, dass weniger Nahrung eingebracht wurde als benötigt, diese wurden jedoch durch Tage, an denen mehr Beute gebracht wurde ausgeglichen. Paare, die zwei Jungvögel großzogen, konnten ihren Nachwuchs besser versorgen, als Paare mit drei Jungvögeln. Nur einem Rotmilanpaar mit drei Jungvögeln gelang es, den Nachwuchs optimal zu versorgen. Hier zeigte sich die Bedeutung von unvorhergesehenen Nahrungsquellen. So kam es am Seeburger See zu einem Fischsterben

und ein Drittel der Nahrung (Gewicht) bestand aus Fisch. Dadurch konnte die benötigte Nahrungsmenge eines Jungvogels durch die Fische gedeckt werden. 2012 verfütterten die Altvögel weitaus weniger Fische an ihre Jungvögel. Die Rotmilane verfütterten ein weites Spektrum an Beutetieren, dies hebt die Vielseitigkeit der Vögel hervor. Insgesamt setzte sich die Nahrung aus drei Komponenten zusammen: Aas, Säugetiere und Singvögel. Dieses Ergebnis entspricht den Literaturangaben. Doch wie unterscheiden sich einzelne Jahre oder Brutpaare voneinander? Die Abb. 64 zeigt die Nahrungszusammensetzung an den einzelnen Nestern in den verschiedenen Jahren. In Jahren mit hoher Kleinsäugerabundanz im Untersuchungsgebiet wurden an den Nestern mehr Kleinsäuger verfüttert. In den Jahren mit geringen Kleinsäugerdichten wichen die Rotmilane auf andere Beute, verstärkt auf Aas und Singvögel, aus. NICOLAI/MAMMEN (2009) sehen Nahrungsmangel als Hauptgrund für die negative Tendenz der Bestandsentwicklung im Dichtezentrum. In Gebieten, wie Sachsen Anhalt (Dichtezentrum), welches stark agrarisch genutzt wird und in dem der Rotmilan vor 1991 noch genug Nahrung (v.a. Feldhamster) fand und in dem die Population nun aufgrund des Wegfalls des Feldhamsters als Nahrungsquelle, sowie der Schließung der Mülldeponien, stark zurückgegangen ist, ist dies eine unbestreitbare Schlussfolgerung. Und auch in anderen Regionen Deutschlands hat die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft, das Wegfallen von Randstrukturen, der Einsatz von Herbiziden und Insektiziden sowie der vermehrte Anbau von Raps und Wintergetreide einen negativen Einfluss auf die Rotmilanbestände. Durch die Verringerung des Grünlandanteils und die „Versiegelung“ der Landschaft mit Monokulturen, wird es für den Rotmilan immer schwieriger, zur Zeit der Jungenaufzucht, Beutetiere zu finden.

Nahrungsmangel konnte an den Nestern nicht beobachtet werden, vermutlich macht sich dieser eher in der geringen Zahl der Brutvögel oder der Aufgabe von Revieren bemerkbar, als im Verhungern von Jungvögeln. Die Brutpaare, die gefilmt wurden, waren demnach schon bereit eine Brut zu beginnen. Unbekannt bleibt an dieser Stelle der Nichtbrüteranteil. Wenn dieser steigt, sinkt die Reproduktion.

Ist die Reproduktion abhängig von den Kleinsäugerdichten? In der vorliegenden Studie lag der Bruterfolg im Gradationsjahr 2010 (1,37 JV/BP) über dem von 2012 (1,15 JV/BP) und nur knapp über dem von 2011 (1,12 JV/BP), einem Jahr mit geringen Kleinsäugerdichten. DAVIS/NEWTON (1981) berichten, dass der Bruterfolg in Wales, während einer 30-jährigen Untersuchung, besser in Jahren mit einer hohen Wühlmausdichte war. In Mäusejahren sind mehr Junge geschlüpft, als in normalen Jahren und in normalen Jahren mehr, als in

Depressionsjahren der Wühlmaus. Die Autoren kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. So ist laut WALZ (2005) die Reproduktionsleistung der Rotmilane nicht unmittelbar abhängig von der Feldmausdichte. Die Vögel sind in der Lage, bei schlechtem Angebot an Feldmäusen, auf andere Beute, die in Dörfern oder über Seen zu finden ist, auszuweichen (MAMMEN/STUBBE 1995). In den Dörfern bieten vor allem Hausabfälle eine gute Nahrungsalternative. Diese Alternativen können aber nicht die Lösung für die in der Landschaft immer geringer werdenden, geeigneten Nahrungsflächen sein. Auch hier muss es dem Rotmilan möglich sein, genug Nahrung für seine Jungvögel zu finden. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass die Brutpaare, in Jahren mit geringen Kleinsäugerdichten, auf andere Beute ausweichen. Finden die Rotmilane genug andere Beutetiere, so können sie auch in Depressionsjahren gute Reproduktionserfolge erzielen. Geeignete Habitate beeinflussen die Besiedlung eines Gebietes und mit ihr den Reproduktionserfolg und die Entwicklung des Bestandes (vgl. HEUCK *et al.* in press). Dabei können hochwertige Landschaften den Reproduktionserfolg von langlebigen Greifvogelarten, wie dem Rotmilan, positiv beeinflussen (vgl. KRÜGER *et al.* 2012). Es können nur dann langfristig stabile Bestände entstehen, wenn die Nahrungsversorgung unabhängig von den Kleinsäugerdichten gesichert ist. Da sich der Rotmilan sehr vielseitig ernährt, können gute Nahrungshabitate oder -quellen durch gezielte Schutzmaßnahmen geschaffen werden. Durch landwirtschaftliche Fördermaßnahmen, wie dem Erhalt von Dauergrünland, Brachen und Saumstrukturen sowie dem Erhalt von Feldfutter, insbesondere von Luzerne und Kleegrasgemischen, kann die Nahrungsversorgung in der Brutsaison verbessert werden (NACHTIGALL 2007). Beim Grünland sind insbesondere Nutzungsform und -intensität von Bedeutung (NACHTIGALL 2008). Grünlandflächen sind auch für andere Vogelarten, wie z.B. Stare interessant, die als Beutetiere für Rotmilane und Mäusebussarde (vgl. HASTÄDT/SÖMMER 1987, NACHTIGALL 2008) in Frage kommen. Hecken bieten vielen Vogelarten Nahrung und Brutmöglichkeiten (MÜHLENBERG/SLOWIK 1997). Die Auslage von Fallwild und bleifreiem Wildaufbruch an unterschiedlichen Plätzen würde ebenfalls die Nahrungsversorgung verbessern, nahmen die Rotmilane, wie in der Untersuchung deutlich wurde (Kap. 10), doch 35% der Aasauslegungen an. Es ist wichtig, in den jeweiligen Regionen sinnvolle, auf das Gebiet und die Art abgestimmte, Maßnahmen zu planen. Rotmilane sind großräumig agierende Vögel, deren Population sich nicht in kleinräumigen Schutzgebieten beherbergen lässt. Der Bestandstrend solch einer Vogelart wird von der landwirtschaftlich genutzten Durchschnittslandschaft bestimmt und nicht von optimierten

Inseln. Solange Agrarumweltmaßnahmen, die den Rotmilan prinzipiell fördern könnten, wenige Prozent der landwirtschaftlichen Fläche einnehmen, kann man eine Wirkung auf den Bestand nicht erwarten. Alle Schutzansätze sollten zumindest auf der Ebene ganzer Bundesländer erfolgen und müssen sichtbare Flächenanteile erzielen. So fördert der Schutz der Lebensräume ganze Lebensgemeinschaften und die biologische Vielfalt (FULLER/LANGSLOW 1994).

Außerdem sollte ein Schutz des Brutgeschehens, durch Verzicht von forstlichen Arbeiten im Umkreis des Horstbaumes und so eine Vermeidung von Störung, erfolgen.

Die anhaltende illegale Verfolgung von Greifvögeln verdeutlicht, dass es ein europaweites Abkommen zur Verfolgung und Bestrafung illegaler Tötung abgeschlossen werden muss.

Es ist ein Zusammenspiel verschiedener landschaftsbezogener, planerischer und europaweiter Schutzmaßnahmen nötig, die Art in ihren Brutgebieten zu stabilisieren und zu fördern, sowie sie in ihren Überwinterungsgebieten zu schützen.

14. Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wurden am Rotmilan (*Milvus milvus*) die Siedlungsdichte, Habitatnutzung und -zusammensetzung, Jungvogelaufzucht, Nahrung und Prädation untersucht. Wesentliche Fragen waren, wie stabil der Bestand im Gebiet ist und welche Ursachen es für den zuvor vermuteten Rückgang geben könnte. Im Wesentlichen wurde dabei die Hypothese untersucht, dass Nahrungsmangel die wesentliche Komponente ist, die den deutschlandweiten Rückgang der Rotmilane seit 1990 verursacht hat (NICOLAI/MAMMEN 2009). Untersuchungsgebiet war das Vogelschutzgebiet EU-SPA V19 (Unteres Eichsfeld) mit einer Fläche von 13.710 Hektar. Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von 2009 bis 2012. Um die Siedlungsdichte im Vogelschutzgebiet zu bestimmen, wurden Daten aus Kartierungen von 2003 und 2008, sowie ermittelte Daten aus den vier Untersuchungsjahren herangezogen. Der mittlere Wert der Jahre 2003 bis 2012 lag bei 12,2 BP/100 km². Die anfänglich gestellte Hypothese, dass sich der Bestand des Rotmilans im Untersuchungsgebiet verschlechtert hat, konnte nicht bestätigt werden. Auch die Reproduktionswerte veränderten sich seit 2008. Trotz einer kurzfristig positiven Entwicklung, liegen die Fortpflanzungsziffern (Bruterfolg) dennoch unter dem deutschlandweiten Mittelwert von 1,68 JV/BP (bei nicht ganz vergleichbarer Methodik der

Erfassung). Die bisherigen Kartierungsdaten reichen bislang nicht aus, langfristige Bestandsentwicklungen vorherzusagen.

Um die Nutzung des Offenlandes und Siedlungsbereichs zu ermitteln, wurden von 2010 bis 2012 nahrungssuchende Rotmilane beobachtet und die Suchflugzeiten notiert. Beobachtet wurden dabei Landschaftsausschnitte, Ortschaften, Entsorgungsanlagen und Grünlandflächen während und nach der Mahd. Am weitaus häufigsten wurden die Mahdereignisse während der Bearbeitung und einige Tage danach genutzt. Die Suchflugzeiten während der Mahdereignisse waren dabei signifikant höher, als nach der Mahd. Vor allem Grünland, welches mittels Flächenmahd gemäht wurde, wurde nach Nahrung abgesucht. Luzerneflächen wurden in einem Jahr, ungeachtet vom Mahdregime, gegenüber normalen Grünlandflächen bevorzugt. Die Landschaftsausschnitte wurden unterschiedlich stark frequentiert. Von den Flächentypen wurden Getreide und Raps relativ zu ihren Flächenanteilen gemieden (2010 und 2012 signifikant). Grünland wurde dagegen in jedem Jahr bevorzugt (2010 und 2012 hoch signifikant). Auch Mais (im Mai und Juni), Gewässer- und Rübenflächen wurden bevorzugt. Daraus lässt sich eine Meidung von dicht bewachsenen Flächen erkennen, auf denen die Rotmilane keine Beutetiere jagen können.

Die Ortschaften wurden intensiver nach Nahrung abgesucht, als die umgebende Landschaft. Die einzelnen Orte haben die Rotmilane dabei unterschiedlich stark genutzt. Hier wurden wahrscheinlich Orte mit besonderen Nahrungsquellen stärker genutzt. Die Entsorgungsanlagen, die 2011 untersucht wurden, konnten nur zur Nahrungssuche genutzt werden, wenn den Rotmilanen die Möglichkeit zum Hineinfliegen gegeben war. Sonst spielten sie keine große Rolle. Um die Anteile an Grünlandflächen in den potentiellen Aktionsräumen der Rotmilanbrutpaare zu bestimmen, wurden in einem Puffer von 3 km um das Nest alle Grünlandflächen digitalisiert. Die Anteile in den Offenlandbereichen betragen zwischen 8,65% und 17,40% und lagen somit teilweise unter und über dem Anteil im Untersuchungsgebiet von 11%. 2011 und 2012 wurden, mit Hilfe von Fotofallen, an 68 Aasauslegungen Rotmilane dokumentiert. Häufigste Vögel an diesen Auslegungen waren Rabenvögel, Rotmilane und Mäusebussarde, die mit nur geringen zeitlichen Abständen am Aas eintrafen. Dabei wurden 35% der Auslegungen von den Rotmilanen genutzt.

Um die Hypothese des Nahrungsmangels während der Brutsaison zu belegen oder zu widerlegen, wurden zwischen 2009 und 2012 an 12 Rotmilannestern, einem Mäusebussardnest und einem Schwarzmilannest Kameras installiert und die Jungvogelaufzucht, die Nahrung und die Nahrungsversorgung dokumentiert.

Die Rotmilane hatten insgesamt 27 Jungvögel, von denen nur 19 flügge wurden. 8 Jungvögel fielen Habichten zum Opfer. Die Mäusebussarde zogen 2 Jungvögel und die Schwarzmilane 3 Jungvögel erfolgreich groß.

Bei der Analyse der Nahrung konnten quantitativ die Gewichtsanteile der verschiedenen Nahrungsbestandteile angegeben werden. Die Nahrung setzte sich in den 4 Jahren vor allem aus drei Komponenten zusammen: ca. ein Drittel Aas, ein Drittel Säugetiere (inklusive Kleinsäuger) und ein Drittel Singvögel. Unterschiede konnten zwischen einzelnen Rotmilanpaaren, zwischen den Jahren und zwischen den drei Greifvogelarten festgestellt werden. Die Jahre 2010 und 2012 unterschieden sich an den Rotmilannestern signifikant durch den höheren Anteil an verfütterten Kleinsäufern, von den Jahren 2009 und 2011. In Jahren mit weniger Kleinsäufern (2009, 2011) wurde dagegen mehr Aas verfüttert. Die Mäusebussarde verfütterten am häufigsten Kleinsäuger und nur unbedeutende Mengen an Aas und Singvögeln. Amphibien spielten dagegen eine wichtigere Rolle. Die Schwarzmilane verfütterten vor allem Aas, Singvögel und Kleinsäuger. Auffällig war der hohe Anteil an verfütterten Regenwürmern an einigen Rotmilannestern und an dem Schwarzmilannest. Verhungerte Jungvögel konnten in einem der Nester beobachtet werden. 8 von 12 Rotmilanpaare verfütterten täglich durchschnittlich 150g Nahrung pro Jungvogel. Das erwartete Gesamtgewicht wurde jedoch von 9 Rotmilanpaaren erreicht. Die Paare mit zwei Jungvögeln versorgten ihre Jungen dabei erfolgreicher, als Paare mit drei Jungvögeln. Nur in einem Fall schaffte es ein Paar mit drei Jungvögeln, diese optimal zu versorgen. Die Schwarzmilane, die ebenfalls drei Jungvögel großzogen, konnten diese auch nicht optimal versorgen. Trotz einiger Nahrungsengpässe an einzelnen Tagen, sind keine Jungvögel verhungert. Die Hypothese, dass es zu Nahrungsmangel während der Brutzeit kommt, kann anhand der gewonnenen Ergebnisse nicht bestätigt werden. Indirekter Nahrungsmangel kann sich durch lange Nahrungssuchflüge der Altvögel negativ auf die Jungvögel auswirken, wenn diese lange vom Nest fernbleiben. Die beobachtete Prädation durch Habichte stützt diese These.

Um auch das Prädationsrisiko durch Raubsäuger erstmals abschätzen zu können, wurden Horstbäume mit Fotofallen versehen und Waschbären, als auch Marder fotografiert.

An 4 von 9 Horstbäumen konnten kletternde Waschbären fotografiert werden und an einem der neun Nester ein kletternder Marder. Drei der Brutten wurden aufgegeben. Inwieweit dies durch die Anwesenheit der Raubsäuger ausgelöst wurde, konnte nicht ausgesagt werden und muss in Zukunft noch weiter, mit größeren Stichproben, untersucht werden.

Die Untersuchung konnte zeigen, wie vielfältig die Nahrung des Rotmilans in unterschiedlichen Jahren sein kann. Dabei spielen Kleinsäuger, vor allem in Jahren, in denen sie häufig auftreten, eine größere Rolle. Die Grünlandflächen wurden in allen Jahren den anderen Flächentypen vorgezogen, wobei besonders die Mahd viel Nahrung versprach und so weitaus stärker zu Nahrungssuche genutzt wurde. Die Ergebnisse verdeutlichen, wie wichtig eine reich strukturierte, offene Kulturlandschaft für die Rotmilane, besonders während der Brutsaison, ist.

Literaturverzeichnis

- AEBISCHER, A. (2009): Der Rotmilan. Ein faszinierender Greifvogel. Haupt Verlag Bern, Stuttgart, Wien
- AGO ARBEITSKREIS GÖTTINGER ORNITHOLOGEN (2001): Naturkundliche Berichte zur Fauna und Flora in Süd-Niedersachsen. Band 6, 2001
- ALTENKAMP, R./LOHMANN, G. (2001): Rotmilan-*Milvus milvus*. In: Arbeitsgemeinschaft Berlin Brandenburgischer Ornithologen (Hrsg.): Die Vogelwelt von Brandenburg und Berlin. Natur & Text Rangsdorf
- BARTOSZEWICZ, M., OKARMA, H., ZALEWSKI, A. & SZCZĘSNA (2008): Ecology of the racoon (*Procyon lotor*) from western Poland. In: Ann. Zool. Fennici 45: 291 – 298
- BEGON, M., MORTIMER, M./THOMPSON, J. (1997): Populationsökologie. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg
- BELLEBAUM, J., KORNER-NIEDERGELT, F., DÜRR, T. & MAMMEN, U. (2012): Kollisionskurs- Rotmilanverluste in Windparks in Brandenburg. In: Vogelwarte 50: 246 – 247
- BENNET, A.F./SAUNDERS, D.A. (2010): Habitat fragmentation and landscape change. In: Conservation Biology for All. Hrsg.: Sodhi, N.S./Ehrlich, P.R. (2010). Oxford University Press, New York: 88 – 106
- BERNY, P./GAILLET, J.-R. (2008): Acute poisoning of Red Kites (*Milvus milvus*) in France: Data from the Sagir Network. In: Journal of wildlife diseases 44 (2):417 – 427
- BERTHOLD, P. (1990): Vogelzug: eine Einführung und kurze aktuelle Gesamtübersicht. Darmstadt: Wiss. Buchges.
- BETZ, A. (2012): Einfluss des Habitats auf die Nahrungssuche des Rotmilans (*Milvus milvus*). Diplomarbeit Universität Greifswald
- BEZZEL, E. (1996): Vögel als Neozoen in Europa: Kurze Zusammenfassung der Situation und der Konsequenzen für den Naturschutz. In: Neophyten, Neozoen – Gefahr für die heimische Natur? Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg Band 22
- BEZZEL, E. (2010): Das Jahrtausend danach-Zukunft des Rotmilans *Milvus milvus* in der Kulturlandschaft. In: Vogel und Umwelt. Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen 18: 5 – 17
- BOS, J. (2000): Ein Beitrag zur Brutbiologie des Rotmilans *Milvus milvus* im Südost-Saarland. Ermittlung und überregionaler Vergleich des Legebeginns. In: Lanius 32:59 – 68
- BROWN, L. (1979): Die Greifvögel- Ihre Biologie und Ökologie. Hamburg und Berlin

- BRUNE, J. (2000): Gegenüberstellung von Jugendkleid und Alterskleid beim Rotmilan *Milvus milvus* und dadurch erbrachter Brutnachweis eines einjährigen Vogels. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 4: 255 – 261
- BRUNE, J./HEGEMANN, A. (2009): Verluste beim Rotmilan *Milvus milvus* durch illegale menschliche Eingriffe in den Landkreisen Unna und Soest (Nordrhein-Westfalen) 1991-2007, mit Hinweisen zur Feststellung wahrscheinlicher Verlustursachen. In: Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2009: 192 – 198
- BRUNKEN, G., CORSMANN, M. & HEITKAMP, U. (2003): Europäisches Vogelschutzgebiet V19 Unteres Eichsfeld (Landkreis Göttingen); Brutvogelerfassung Rote-Liste-Arten (D/NI) 2003. Unveröffentlicht
- BRUNKEN, G. (2009): Der Rotmilan *Milvus milvus* im EU-Vogelschutzgebiet „Unteres Eichsfeld“ (Landkreis Göttingen). In: Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2009: 158 – 167
- BRÜLL, H. (1964): Das Leben deutscher Greifvögel - Ihre Bedeutung in der Landschaft. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart
- BUSCHMANN, A. (2011): Bruthabitatmodellierung für den Rotmilan (*Milvus milvus*) im EU-Vogelschutzgebiet Unteres Eichsfeld- eine fernerkundungsgestützte Studie unter spezieller Berücksichtigung der Landschaftsstruktur. Dissertation an der Georg-August-Universität Göttingen. Cuvillier Verlag. Göttingen
- CARTER, I. (2001): The Red Kite. Arlequin Press. Chelmsford
- COEURDASSIER, M., ROIRSON, C., PAUL, J.P., RIEFFEL, D., MICHELAT, D., REYMOND, D., LEGAY, P., GIRAUDOUX, P. & SCHEIFLER, R. (2012): The diet of migrant Red Kites *Milvus milvus* during a Water Vole (*Arvicola terrestris*) outbreak in eastern France and the associated risk of secondary poisoning by the rodenticide bromadiolone. In: Ibis 154: 136 – 146
- CRAMP, S./SIMMONS, K. E. L. (1980): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the western Palearctic. Vol. 2: Hawks to bustards. Oxford
- DAVIS, P.E./DAVIS, J.E. (1981): The Food Of The Red Kite In Wales. Bird Study 28 (1): 33 – 40
- DAVIS, P.E./NEWTON, I. (1982): Population and breeding of Red Kites in Wales over a 30-Year period. Journal of Animal Ecology 50, 759 – 772
- DECHANT, G. (2000): Langzeiterfassung der Brutergebnisse beim Rotmilan, *Milvus milvus*, im nordöstlichen Saale-Holzland-Kreis. Thür. Orn. Mitteilungen 49/50: 17 – 18
- DONALD, P.F., GREEN, R.E. & HEATH, M.F. (2001): Agricultural intensification and the collapse of Europe´s farmland bird population. In: Proc. R. Soc. Lond. 268: 25 – 29

- DRAZNY, T./ADAMSKI, A.(1996): The number, reproduction and food of the Goshawk *Accipiter gentilis* in central Silesia (SW Poland). In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 3: 207 – 219
- DRIECHCIARZ, R./DRIECHCIARZ, E. (2009): Vergleichende Untersuchungen zur Jagdstrategie ausgewählter Greifvogelarten und die damit verbundene Nutzungshäufigkeit verschiedener Landschaftselemente. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 6: 181 – 196
- DÜRR, T. (2009): Zur Gefährdung des Rotmilans *Milvus milvus* durch Windenergieanlagen in Deutschland. In: Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2009: 185 – 191
- FISCHER, W. (1983): Die Habichte. Die neue Brehm Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt
- EVANS, I. M., CORDERO, P. J. & PARKIN, D. T. (1998): Successful breeding at one year of age by Red Kites *Milvus milvus* in southern England. Ibis 140: 53 – 57
- FRANK, J. (1989): Zum Vorkommen des Rotmilans *Milvus milvus* im Kreis Geithain. In: Actitis 26: 31 – 34
- FRANKE, E./FRANKE, T. (2006): Untersuchungen zu Veränderungen des Brutbestandes des Mäusebussards *Buteo buteo* im Zeitraum 1986 bis 2002 auf einer landwirtschaftlich intensiv genutzten Kontrollfläche in Mecklenburg-Vorpommern. In: Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten 5: 337 – 356
- FRANZ, D./HORMANN, M. (2003): Deutschlands Verantwortung besonders empfohlen: Rotmilan 2000. In: Der Falke 50: 290 – 291
- FULLER, R. J./LANGSLOW, D. R. (1994): Ornithologische Bewertungen für den Arten- und Biotopschutz. In: Usher, M. B./ Erz, W. : Erfassen und Bewerten im Naturschutz: Probleme-Methoden-Beispiele. Heidelberg, Wiesbaden
- GATTER, W. (2007): Langzeit-Populationsdynamik und Rückgang des Feldsperlings *Passer montanus* in Baden-Württemberg. In: Vogelwarte 45: 109 – 118
- GEDEON, K./STUBBE, M. (1991): Tagesrhythmik, Raumnutzung und Jagdverhalten des Schreiadlers. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 2: 107 – 129
- GEDEON, K. (1994): Monitoring Greifvögel und Eulen - Grundlagen und Möglichkeiten einer langfristigen Überwachung von Bestandsgrößen und Reproduktionsdaten Europas. Jahresber. Monitoring Greifvögel und Eulen Europas, 1. Ergebnisband: 1 – 118
- GELPKE C./STÜBING S. (2009): Brutbestand und Reproduktion des Rotmilans *Milvus milvus* auf einer Untersuchungsfläche von 900 km² in Nordhessen 2007 unter Berücksichtigung der Landnutzung. In: Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2009: 168 – 175

- GEORGE, K. (1996): Deutsche Landwirtschaft im Spiegel der Vogelwelt. In: Vogelwelt 117: 187 – 197
- GEORGE, K. (2010): Veränderungen der ostdeutschen Agrarlandschaft und ihrer Vogelwelt. In: Naturschutzarbeit in Sachsen Jahrgang 52; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie: 66 – 73
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., BAUER, K. & BEZZEL, E. (1989): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 4 Falconiformes, Aula-Verlag. Wiesbaden
- GRAHAM, I.M., REDPATH, S.M. & THIRGOOD, S.J. (1995): The diet and breeding density of Common Buzzards *Buteo buteo* in relation to indices of prey abundance. In: Bird Study 42: 165 – 173
- GRÜNKORN, T./LOOFT, V. (1999): Vergleich von Brutbestand und Bruterfolg des Mäusebussards *Buteo buteo* 1998 auf einer 1000 km² großen Probefläche um Schleswig mit einer Untersuchung zwischen 1967 und 1976. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 4: 167 – 177
- GUTHMANN, E. (1997): Die Bestandsentwicklung und der Bruterfolg des Rotmilans *Milvus milvus* in Nordrhein-Westfalen von 1972-1995. Charadrius 33: 1 – 15
- HASTÄDT, V./SÖMMER, P. (1987): Ein Beitrag zur Ernährung nestjunger Mäusebussarde *Buteo buteo*. In: Populationsökologie von Greifvogel und Eulenarten 1
- HAUFF, P. (1996): Seeadler-Videoüberwachungsprojekt im Naturschutzgebiet Insel Kaninchenwerder 1993 und 1994. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 3: 155 – 160
- HEGEMANN, A./KNÜWER, H. (2005): Illegale Greifvogelverfolgung – Ausmaße und Gegenmaßnahmen am Beispiel Nordrhein-Westfalens. In: Berichte zum Vogelschutz 42: 87 – 93
- HEINROTH, M./HEINROTH, O. (1926): Die Vögel Mitteleuropas, 2. Band. Berlin
- HEUCK, C., BRANDL, R., ALBRECHT, J. & GOTTSCHALK, T.K.: The potential distribution of the Red Kite in Germany. In: J. Orn. (in press)
- HILLE, S. (1995): Nahrungswahl und Jagdstrategien des Rotmilans *Milvus milvus* im Biosphärenreservat Rhön/Hessen, In: Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen, Vogel und Umwelt Sonderheft: 99 – 126
- HOHMANN, U. (1995): Untersuchungen zur Raumnutzung und zur Brutbiologie des Mäusebussards *Buteo buteo* im Westen Schleswig-Holsteins. Corax 16: 94 – 104
- HOHMANN, U. (1998): Untersuchungen zur Raumnutzung des Waschbären *Procyon lotor* im Solling, Südniedersachsen, unter besonderer Berücksichtigung des Sozialverhaltens. Dissertation. Georg-August-Universität Göttingen. In: Heinholz-Forstwissenschaften Band 5, Hrsg. Dohrenbusch A.
- HOHMANN, U./BARTUSSEK I. (2001): Der Waschbär. Reutlingen

- KENWARD, R. (2006): The Goshawk. T. & A. D. Poyser. London.
- KLEIN, A., FISCHER, M. & SANDKÜHLER K. (2009): Verbreitung, Bestandsentwicklung und Gefährdungssituation des Rotmilans *Milvus milvus* in Niedersachsen. In: Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2009: 136 – 143
- KOCH, K. (2010): Assessment of small mammal densities in different field types, Diplomarbeit Universität Göttingen
- KOSTRZEWA, A./ SPEER, G. (2001): Greifvögel in Deutschland. Bestand, Situation, Schutz. Aula-Verlag GmbH, Wiebelsheim
- KRATOCHWIL, A./SCHWABE, A. (2001): Ökologie der Lebensgemeinschaften: Biozönologie. Stuttgart, Verlag Ulmer
- KREBS, J.R., WILSON, J.D., BRADBURY, R.B. & SIRIWARDENA, G.M. (1999): The second Silent Spring?. Nature Vol. 400/12: 611 – 612
- KREUZINGER, J. (2010): Eine kritische Betrachtung der Methode “Revierkartierung des Rotmilans *Milvus milvus* auf repräsentativen Teilflächen” am Beispiel Südhessen. In: Vogel und Umwelt. Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen 18: 19 – 24
- KRÜGER, T./WÜBBENHORST, J. (2009): Vollzugshinweise zum Schutz von Brutvogelarten in Niedersachsen. In: Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2009: 201 – 205
- KRÜGER, O., CHAKAROV, N., NIELSEN, J.T., LOOFT, V., GRÜNKORN, T., STRUWE-JUHL, B. & MØLLER, A.P. (2012): Population regulation by habitat heterogeneity or individual adjustment?. In: Journal of Animal Ecology 81: 330 – 340
- KÜHNAPFEL, O. (2010): Häufung rätselhafter Todesfälle beim Rotmilan *Milvus milvus* gefährdet eine Population im Vogelsberg/Hessen. In: Vogel und Umwelt. Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen 18: 79 – 83
- LANGGEMACH, T., SÖMMER, P., WITTSTATT, U., KRONE, O. & ALBRECHT, K. (2008): Postmortale Befunde bei Freileitungsoptionen: Ergebnisse aus dem Monitoring Verlustursachen von Großvögeln in Brandenburg. In: Haas D. & Schürenberg B. : Stromtod von Vögeln – Grundlagen und Standards zum Vogelschutz an Freileitungen, Ökologie der Vögel, Sonderband 1/2008, Kuratorium für Avifaunistische Forschung in Baden-Württemberg, Stuttgart. 172 – 182
- LANGGEMACH, T., SÖMMER, P., BLOCK, B. & DÜRR, T. (2009): Langzeituntersuchungen zu den Verlustursachen bei Greifvögeln, Eulen und anderen Vogelarten Brandenburgs. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 6: 27 – 46
- LANGGEMACH, T., KRONE, O., SÖMMER, P., AUE, A. & WITTSTADT, U. (2010): Verlustursachen beim Rotmilan *Milvus milvus* und Schwarzmilan *Milvus migrans* im Land Brandenburg. In: Vogel und Umwelt. Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen 18: 85 – 101

- LEWIS, S.B., FULLER M.R. & TITUS, K. (2004): A comparison of 3 methods of assessing raptor diet during the breeding season. In: Wildlife Society Bulletin 32 (2): 373 – 385
- LIPPERT, J., LANGGEMACH, T. & SÖMMER, P. (2000): Illegale Verfolgung von Greifvögeln und Eulen in Brandenburg und Berlin-Situationsbericht. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 4: 435 – 466
- LÖW, S. (2012): Bestandssituation des Rotmilans im Landkreis Gotha. Erfassung von Bestand und Bruterfolg 2012. NABU LV Thüringen, KV Gotha e.V.
- MAMMEN, U. (2000): Bestandabnahme beim Rotmilan *Milvus milvus* von 1994 – 1997 in Deutschland. Ornithologische Mitteilungen 52: 4 – 13
- MAKATSCH, W. (1953): Der Schwarze Milan. Die neue Brehm Bücherei. Leipzig
- MAMMEN U./STUBBE M. (1995): Alterseinschätzung und Brutbeginn des Rotmilans (*Milvus milvus*), Zeitschrift f. Vogelkunde u. Naturschutz in Hessen, Vogel und Umwelt, Sonderheft: 91 – 98
- MAMMEN, U./STUBBE, M. (2005): Zur Lage der Greifvögel und Eulen in Deutschland 1999-2002, Vogelwelt 126: 53 – 65
- MAMMEN, U./STUBBE, M. (2006): Die Bestandesentwicklung der Greifvögel und Eulen Deutschlands von 1998 bis 2002. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 5: 21 – 40
- MAMMEN, U./STUBBE, M. (2009): Aktuelle Trends der Bestandsentwicklung der Greifvogel- und Eulenarten Deutschlands. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 6: 9 – 25
- MAMMEN, U., MAMMEN, K., STRABER, C. & RESETARITZ, A. (2009): Rotmilan und Windkraft – eine Fallstudie in der Querfurter Platte. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 6: 223 – 231
- MAÑOSA, S. (1992): Seasonal and sexual variation in the diet of the common buzzard in northeastern Spain. In: J. Raptor Res. 26: 235 – 238
- MARTIN, G.R. (2011): Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. In: Ibis 153: 239 – 254
- MATEO, R., CADENAS, R., MÁÑEZ, M. & GUITART, R. (2001): Lead Shot Ingestion in Two Raptor Species from Doñana, Spain. In: Ecotoxicology and Environmental Safety 48: 6 – 10
- MEBS, T. (1964): Zur Biologie und Populationsdynamik des Mäusebussards *Buteo buteo*. In: J. Orn. 105: 248 – 306
- MEIER, B., STUBBE, M. & FEHLBERG, U. (2000): Untersuchungen zur Nahrungsökologie des Mäusebussards *Buteo buteo* im Geestbereich Schleswig Holsteins. Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 4: 223 – 232

- MELDE, M. (1995): Der Mäusebussard. Die neue Brehm Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt
- MILDENBERGER, H. (1982): Die Vögel des Rheinlandes. Band 1 Seetaucher – Alkenvögel. Gesellschaft Rhein. Orn.. Düsseldorf
- MÖCKEL, R./GÜNTHER, D. (1991): Die Reproduktionsrate des Sperbers *Accipiter nisus* im Westerzgebirge in den Jahren 1974-1989. In Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 2: 317 – 332
- MOUGEOT F./BRETAGNOLLE V. (2006) : Breeding biology of the Red Kite *Milvus milvus* in Corsica. Ibis 148: 436 – 448
- MÜHLENBERG, M./SLOWIK, J. (1997): Kulturlandschaft als Lebensraum. Quell und Meyer Verlag Wiesbaden
- MULKEEN, S./O`CONNOR, T.P. (1997): Raptors in Towns: Towards an Ecological Model. In: International Journal of Osteoarchaeology 7: 440 – 449
- NACHTIGALL, W. (1999): Aktionsraum und Habitatnutzung des Rotmilans *Milvus milvus* im nordöstlichen Harzvorland. Diplomarbeit am Institut für Zoologie der Universität Halle-Wittenberg
- NACHTIGALL, W. (2007): Rotmilan (*Milvus milvus*) In: Leitfaden für die landwirtschaftliche Nutzung in Europäischen Vogelschutzgebieten in Sachsen- Stand: August 2007
- NACHTIGALL, W. (2008): Der Rotmilan *Milvus milvus* in Sachsen und Südbrandenburg- Untersuchungen zu Verbreitung und Ökologie. Dissertation an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- NACHTIGALL, W., STUBBE, M. & HERRMANN, S. (2010): Aktionsraum und Habitatnutzung des Rotmilans *Milvus milvus* während der Brutzeit- eine telemetrische Studie im Nordharzvorland. In: Vogel und Umwelt. Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen 18: 25 – 61
- NEWTON, I. (1979): Population Ecology of Raptors. T& A D Poyser, London
- NEWTON, I. (1992): Lifetime Reproduction in Birds. Academic Press Limited. London
- NICOLAI, B./BÖHM, W. (1999): Zur Bestandsentwicklung des Rotmilans *Milvus milvus* im nördlichen Harzvorland. Ornithologischer Jahresbericht Museum Heineanum 17: 109 – 112
- NICOLAI, B., HELLMANN, M. & GÜNTHER, E. (2008): Grundlagen und Probleme beim Artenschutz am Beispiel Rotmilan, In: Tun und Lassen im Naturschutz. Tagungsbericht zur 7. Wissenschaftlichen Tagung im Nationalpark Harz. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz. Bd. 2: 73 – 79

- NICOLAI, B./MAMMEN, U. (2009): Dichtezentrum des Rotmilans *Milvus milvus* im Nordharzvorland-Bestandsentwicklung, Ursachen und Aussichten. In: Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Mivus milvus* in Europa. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2009: 144 – 150
- NORGALL A. (1995): Revierkartierung als zielorientierte Methodik zur Erfassung der „Territorialen Saison-Population“ beim Rotmilan (*Milvus milvus*). In: Zeitschrift f. Vogelkunde u. Naturschutz in Hessen, Vogel und Umwelt, Sonderheft. 147 – 164
- NORGALL, A., PORSTENDÖRFER, D. & TRZECIOK D. (1995): Territoriale Saison-Population, Populationsentwicklung und lokale Dichteunterschiede beim Rotmilan (*Milvus milvus*) im Raum Göttingen/Südniedersachsen. Zeitschr. F. Vogelk. u. Natursch. in Hessen – Vogel u. Umwelt, Sonderheft: 67 – 78
- ORTLIEB, R. (1995): Der Rotmilan: *Milvus milvus*. Die neue Brehm Bücherei. Westarp-Wiss., Spektrum Akad. Verl., Heidelberg
- ORTLIEB, R. (1998): Der Schwarzmilan. Die neue Brehm-Bücherei. Westarp-Wiss., Spektrum Akad. Verl., Hohenwarsleben
- PAIN, D.J., CARTER, I., SAINSBURY, A.W., SHORE, R.F., EDEN, P., TAGGART, M.A., KONSTANTINOS, S., WALKER, L.A., MEHARG, A.A. & RAAB, A. (2007): Lead contermination and associated disease in captive and reintroduced red kites *Milvus milvus* in England. In: Science of the Total Environment 376: 116 – 127
- PFEIFFER, T. (1995): 12-jährige Untersuchungen zur Populationsdynamik des Rotmilans *Milvus milvus* im Kreis Weimar/Thüringen. In: Vogel und Umwelt. Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen 8, Sonderheft: 79 – 86
- PFEIFFER, T. (2009): Untersuchungen zur Altersstruktur von Brutvögeln beim Rotmilan *Milvus milvus*. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 6: 197 – 210
- PORSTENDÖRFER, D. (1994): Aktionsraum und Habitatnutzung beim Rotmilan *Milvus milvus* in Südniedersachsen. Vogelwelt 115: 293 – 298
- PORSTENDÖRFER, D. (1996): Siedlungsdichte und Populationsentwicklung des Rotmilans (*Mivus milvus*) in Südniedersachsen. In: Vogelkundliche Berichte Niedersachsen 28: 57 – 61
- PORSTENDÖRFER, D. (1998): Untersuchungen zum Aktionsraum des Rotmilans (*Milvus milvus*) während der Jungenaufzucht. Vogelkundliche Berichte Niedersachsens 30 (1): 15 – 17
- REICHHOLF, J.H. (1996): Wie problematisch sind die Neozoen wirklich? In: Neophyten, Neozoen – Gefahr für die heimische Natur? Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg Band 22
- RESETARITZ, A. (2006): Ökologie überwinternder Rotmilane *Milvus milvus* im Nordharzvorland. Jahresbericht zum Monitoring Greifvögel und Eulen Europas, 4. Sonderband: 1 – 123

- ROCKENBAUCH, D. (1975): Zwölfjährige Untersuchungen zur Ökologie des Mäusebussards *Buteo buteo* auf der Schwäbischen Alb. In: J. Orn. 116: 39 – 54
- SAUER, B. (2011): Die Bedeutung der Landschaft bei der Nahrungssuche des Rotmilans (*Milvus milvus*). Masterarbeit Universität Göttingen
- SCHEVE A. (1998): Vergleichende Untersuchungen zur Brutbiologie von Rotmilan (*Milvus milvus* L. 1758) und Schwarzmilan (*Milvus migrans* Bodd. 1783). Diplomarbeit im Fachbereich Biologie an der JLU Gießen
- SCHMIDT, E. (2009a): Vergiftung von Greifvögeln mit dem Pestizid Aldicarb. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 6: 47 – 51
- SCHMIDT, P. (2009): Zur Bestandssituation und Habitatnutzung des Rotmilans *Milvus milvus* im Landkreis Holzminden (Niedersachsen). In: Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2009: 151 – 157
- SCHMIDT, A.-K. (2012): Habitatnutzung des Rotmilans (*Milvus milvus*) während dessen Nahrungssuche. Masterarbeit Universität Göttingen
- SCHNEIDER, H.G., GOTTMANN, A. & WILKE, M. (1987): Der Rotmilan *Milvus milvus* in Nordhessen-Ergebnisse zehnjähriger Untersuchungen zur Bestandsentwicklung, Siedlungsdichte, Siedlungsweise, Brutbiologie und Zugverlauf auf drei Probeflächen. In: Vogelkundliche Hefte Edertal 13: 19 – 37
- SCHNURRE, O. (1956): Über einige strittige Fragen aus dem Leben der beiden Milanarten. Vogelwelt 77: 65 – 74
- SCHÖNBRODT, R./TAUCHNITZ, H. (1991): Greifvogelhorstkontrollen der Jahre 1986 bis 1990 bei Halle. In: In: Populationsökologie von Greifvogel und Eulenarten 2
- SCHUMANN, U., STUBBE, M., PRANGE, H. & KRONE, O. (2006): Untersuchung von Blutparasiten einiger Greifvogelarten (*Milvus milvus*, *Milvus migrans*, *Buteo buteo*). In: Populationsökologie von Greifvogel und Eulenarten 5: 453 – 457
- SCHUSTER, L. (1950): Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie des Roten Milans. In: Syllogomena Biologica. Lutterstadt Wittenberg. 406 - 412
- SERGIO, F., BLAS, J., FORERO, M., FERNANDEZ, N., DONAZAR, J. A. & HIRALDO, F. (2005): Preservation of wide-ranging top predators by site-protection: Black and red kites in Donana National Park. In: Biological Conservation 125: 11 – 21
- STERŽE, J./POGAČNIK M. (2008): The impact of wind farms on animal species. In: Acta Veterinaria (Beograd) 58, No 5-6: 615 – 632
- STUBBE, C. (1961): Die Besiedlungsdichte eines abgeschlossenen Waldgebietes (Hakel) mit Greifvögeln im Jahre 1957. In: Beiträge Vogelkunde 7: 155 – 224

- STUBBE, M., ZÖRNER, H., MATTHES, H. & BÖHM, W. (1991): Reproduktionsrate und gegenwärtiges Nahrungsspektrum einiger Greifvogelarten im nördlichen Harzvorland. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 2. Halle
- STUBBE, M., WEBER, M., KRATZSCH, L., STUBBE, A., ZÖRNER, H., NACHTIGALL, W., RESEARITZ, A. & HAGGE, N. (2009): Habitatnutzung des Rotmilans *Milvus milvus* im nordöstlichen Harzvorland von Sachsen-Anhalt. In: Ökologie, Gefährdung und Schutz des Rotmilans *Milvus milvus* in Europa. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2009: 208 – 209
- STUTZ, T. (2005): Untersuchungen zu Habitatstrukturen des Rotmilans in Hessen- eine GIS-basierte Analyse der Bestandserfassung der Frühjahrspopulation aus dem Jahr 2000. Diplomarbeit Phillips-Universität Marburg
- SUDFELDT, C., DRÖNSCHMEISTER, R., FLADE, C., GRÜNEBERG, C., MITSCHKE, A., SCHWARZ, J. & WAHL, J. (2009): Vögel in Deutschland – 2009. DDA, BfN, LAG VSW, Münster
- TAVECCHIA, G., ADRIVER, J., NAVARRO, A.M. & PRADEL, R. (2012): Modelling mortality causes in longitudinal data in the presence of tag loss: application to raptor poisoning an electrocution. In: Journal of Applied Ecology 49: 297 – 305
- THIEDE, G. /ZÄNKERT, A. (1935): Aus dem Brutleben des Roten Milans. Beitr. Fortpfl. Vögel 11: 121 – 173
- TRAUE, H. /WUTTKY, K. (1966): Die Entwicklung des Rotmilans (*Milvus milvus* L.) vom Ei bis zum flüggen Vogel, Beiträge zur Vogelkunde Bd. 11, Heft 4: 253 – 275
- TRAUE, H. (1970): Zur Ernährung des Rotmilan *Milvus milvus* während der Brut- und Fütterungsperiode im Verlaufe der Jahre 1962 bis 1967. Naturschutz und naturkundliche Heimatforschung Halle 7: 38 – 57
- TRAUE, H. (1978): Zur Brutperiode einer Greifvogelpopulation im Mansfeld-Harzgeroder Bergland im Verlauf der Jahre von 1962 bis 1967. Falke 25: 6 – 11
- TRILLMICH, F. (1969): Zur Siedlungsdichte von Rotmilan *Milvus milvus* und Mäusebussard *Buteo buteo* bei Hildesheim. Vogelwelt 90: 98 – 108
- UNDERHILL-DAY, J.C. (1993): The food and feeding rates of Montagu's Harriers *Circus pygargus* breeding in arable farmland. In: Bird Study 40: 74 – 80
- UTTENDÖRFER, O. (1939): Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen – Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart
- UTTENDÖRFER, O. (1952): Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen. Stuttgart
- VIÑUELA, J./BUSTAMANTE, J. (1992): Effect of growth and hatching asynchrony on the fledging age of Black and Red Kites. In: The Auk 109(4): 748 – 757

- VIÑUELA, J./HIRALDO, F. (2010): Probleme des Schutzes überwinternder Rotmilane *Milvus milvus* in Spanien. In: Vogel und Umwelt. Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen 18: 67 – 78
- WALTERS DAVIES, P./DAVIS, P.E. (1973): The Ecology and Conservation of the Red Kite in Wales. In: Brit. Birds 66: 183 – 224
- WALZ, J. (2005): Rot- und Schwarzmilan. Flexible Jäger mit Hang zur Geselligkeit. Aula- Verlag. Wiebelsheim
- WASMUND, N. (2010): Nahrungsökologie, Habitatnutzung und Bruterfolg des Rotmilans (*Milvus milvus*) im EU-Vogelschutzgebiet V19 (Unteres Eichsfeld), Masterarbeit an der Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung Naturschutzbiologie
- WASSMANN, R. (1999): Ornithologisches Taschenlexikon. Wiesbaden, Aula-Verlag
- WEBER, M., FIEBER, W. & STUBBE, M. (1998): Persistente chlororganische Verbindungen, Quecksilber und radioaktive Nuklide in Eiern von Rotmilanen (*Milvus milvus*) aus Sachsen-Anhalt. In: Journal für Ornithologie 139: 141 – 147
- WEBER, M./STUBBE, M. (2000): Nahrungsangebot und Nahrungswahl von Rotmilan (*Milvus milvus*) und Mäusebussard (*Buteo buteo*) im nordöstlichen Harzvorland nach 1990. Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 4: 203 – 222
- WEBER, M. (2002): Untersuchungen zu Greifvogelbestand, Habitatstruktur und Habitatveränderung in ausgewählten Gebieten von Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern. In: Stubbe, M. : Jahresbericht zum Monitoring Greifvögel und Eulen Europas. 3. Ergebnisband. Halle/Saale
- WEBER, M./KRATZSCH, L. (2006): Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Hakel. Abschlussbericht. Halle
- WEBER, M., KRATZSCH, L., STUBBE, M., ZÖRNER, H., LÜTJENS, W., DOMKE, H. & STUBBE, A. (2009): Bestandssituation und Reproduktion ausgewählter Greifvogelarten in verschiedenen Gebieten des Nordharzvorlandes (Sachsen-Anhalt). In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 6: 167 – 179
- WOTTON, S.R., CARTER, I., CROSS, A.V., ETHERIDGE, B., SNELL, N., DUFFY, K., THORPE, R. & GREGORY, R.D. (2002): Breeding status of the Red Kite *Milvus milvus* in Britain in 2000. In: Bird Study 49: 278 – 286
- WUTTKY, K. (1968): Ergebnisse 10jähriger Beobachtungen an der Greifvogelpopulation des Wildforschungsgebietes Hakel (Kreis Aschersleben). Beiträge Jagd- und Wildforschung 6: 159 - 173
- WYLLIE, I. (1976): The Bird Community of an English Parish. In: Bird Study 23: 39 – 50
- ZEIDLER, K. (1958): Rotmilan schlägt Lachmöwe im Fluge. In: Falke 5: 33 – 34
- ZOLLINGER, J-L., BIRRER, S., ZBINDEN, N. & KORNER-NIEVERGELT, F. (2013): The optimal age of sown field margins for breeding farmland birds. In: Ibis (in press)

Internetquellen:

AMT FÜR STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG: Bodennutzung und Ernte

Internet: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/BasisZeitreiheGrafik/Bas-BodennutzungundErnte.asp?Ptyp=300&Sageb=41002&creg=BBB&anzwer=6>
Aufgerufen am: 11.07.2013

EBCC (European Bird Census Council) (2011): European wild bird indicators, 2010 update.

Internet: [http://www.ebcc.info/index.php?ID=393&result_set=Publish2010-06&indik\[E_C_Fa\]=1](http://www.ebcc.info/index.php?ID=393&result_set=Publish2010-06&indik[E_C_Fa]=1)
Aufgerufen am: 23.05.2013

NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2013): Vollständige Gebietsdaten des Vogelschutzgebietes EU-SPA V19.

Internet:
file:///C:/DOKUME~1/mmuehle/LOKALE~1/Temp/Tempor%C3%A4res%20Verzeichnis%20f%C3%BCr%20VS-Gebietsdaten-August-2011.zip/V19%20Vollstaendige_Gebietsdaten.htm
Aufgerufen am: 23.05.2013

STATISTISCHES LANDESAMT SACHSEN-ANHALT: Anteil der Landwirtschaftsfläche an der Bodenfläche [%]

Internet: <http://www.statistik.sachsen-anhalt.de/apps/StrukturKompass/indikator/zeitreihe/12>
Aufgerufen am: 11.07.2013

Anhang

Rohdaten Brutbestandserfassung

Tabellenverzeichnis:

Tab 1.1	Brutbestandserfassung 2003
Tab 1.2	Brutbestandserfassung 2008
Tab 1.3	Brutbestandserfassung 2009
Tab 1.4	Brutbestandserfassung 2010
Tab 1.5	Brutbestandserfassung 2011
Tab 1.6	Brutbestandserfassung 2012

Tab 1.1 Brutbestandserfassung 2003.

2003	24 Brut/Revierpaare	17 Brutnachweise	5 Revierpaar	
Adlerhorst	RM		Keine JV	-
Dachsberg	RM		Keine JV	-
Desingeroder Wald	Keine Brut		Revierpaar	-
Drei Gehren	Brutverdacht		Keine JV	-
Eichenberg	RM		Keine JV	-
Klafterberg	RM		Keine JV	-
Lerchenberg	RM		Keine JV	-
Lutteranger	Keine Brut		Revierpaar	-
Mackenröder Spitze	Keine Brut		Revierpaar	-
Moosberg	RM		Keine JV	-
Moosgrund	RM		Aufgegeben	-
Mühlenberg/Kerstlingerode	RM		Aufgegeben	-
Mühlenberg/Wöllmarshausen	RM		Aufgegeben	-
Nesselrödener Wald	Brutverdacht		Keine JV	-
Papierberg	RM		Keine JV	-
Radebrake Nord I	RM		Aufgegeben	-
Radebrake Nord II	RM		3 JV	3 JV ?
Radebrake Süd	RM		Keine JV	-
Seeanger	RM		2 JV	2 JV ?
Seulinger Wald	RM		Keine JV	-
Sonnenberg	Keine Brut		Revierpaar	-
Staneberg	RM		-	-
Struth	Keine Brut		Revierpaar	-
Westerberg	RM		Keine JV	-

Tab 1.2 Brutbestandserfassung 2008.

2008	17 Brut/Revierpaare	16 Brutnachweise (2 davon Mischpaare)	1 Revierpaar	6 erfolgreiche Paare mit 7 JV	
Retlake	Mischpaar		28.03.2008 Vogel sitzt brütend auf dem Nest; 17.07.2008 bettelnder JV zu sehen		1 JV
Seeburger See	RM		09.07.2008 1 JV im Nestbereich		1 JV
Seeburg (Aue)	RM		20.06.2008 Nest wird beim Sturm vom Baum geweht; 08.07.2008 beide JV mit den AV zu sehen		2 JV
Langenberg (Landolfshausen)	RM		Anfang Mai war der Brutplatz verlassen		-
Seulingen (Westerberg)	RM		24.06.2008 AV warnen bei Annäherung		-
Seeburger Forst	RM		11.06.2008 beide AV kreisend im Brutrevier; 20.06.2008 definitiv verlassen		-
Staneberg	RM		Nest wurde bis 02.07.2008 angeflogen, JV wurden nicht nachgewiesen		-
Dachsberg	RM		Bis zum 02.05.2008 kreiste der brütende AV bei Störung im Horstbereich, JV konnten nicht nachgewiesen werden		-
Sattenhausener Forst	RM		20.07.2008 flügger JV zu sehen		1 JV
Seulinger Wald	RM		Bis 11.06.2008 wurde der Brutplatz angeflogen; spätestens am 24.06.2008 nicht mehr besetzt		-
Fuchsberg	RM		Unklar		-
Mühlenberg	RM		Trotz forstlicher Arbeiten fand bis April die Brut statt; 28.06.2008 kreisender AV im Nestbereich bei Störung		-
Gleichen	RM		16.06.2008 kreisende AV im Nestbereich		-
Klafterberg	RM		15.05.2008 AV sitzt brütend auf dem Nest; In der ersten Junipentade wurde es nicht mehr angeflogen		-
Erksberg	RM		23.04.2008 ein brütender AV im Nest; 01.08.2008 1 AV mit Ästling		1 JV
Radebrake	RM		21.04.2008 1 brütender AV im Nest; ab der 2. Junidekade kein AV im Revier		-
Struth	Mischpaar		22.07.2008 beide AV warnen am Brutplatz; 01.08.2008 zusammen mit 1 JV gesehen		1 JV

Tab 1.3 Brutbestandserfassung 2009. Die Kartierung wurde nicht vollständig durchgeführt. Kontrolliert wurden nur die Brutpaare aus dem Jahr 2008.

2009	5 Brut/Revierpaare	5 Brutnachweise	4 erfolgreiche Paare mit 4 JV	3 von 7 JV getötet
Retlake	Keine Brut			-
Seeburger See	RM		Am 07.04. Brut bestätigt	1 JV
Seeburg (Aue)	RM		Am 01.04. Brut bestätigt	1 JV
Langenberg (Landolfshausen)	RM		Am 15.04. Brut bestätigt	1 JV
Westerberg (Seulingen)	RM		Am 15.04. Brut bestätigt, 2 JV, am 22.06. Tod eines JV durch einen Habicht (Kameranest)	1 JV
Seeburger Forst	Keine Brut		Keine RM im Revier vom Vorjahr	-
Staneberg	Keine Brut		Alter Horstbaum nicht besetzt, kein neuer Horst gefunden	-
Dachsberg	Keine Brut		Keine RM im Revier	-
Sattenhausener Forst	Keine Brut		Holzarbeiten im Frühjahr	-
Seulinger Wald	Keine Brut		Holzarbeiten im Frühjahr direkt unter dem vorjährigen Horstbaum	-
Fuchsberg	Keine Brut		Nicht besetzt	-
Mühlenberg	Keine Brut		Keine RM im Revier	-
Gleichen	Keine Brut		Keine RM im Revier	-
Klafterberg	Keine Brut		Keine RM im Revier	-
Erksberg	Keine Brut		Alter Horstbaum nicht besetzt, kein neues Nest gefunden	-
Radebrake	Keine Brut		Holzarbeiten im Frühjahr in der Nähe des alten Horstbaumes	-
Struth (Weißborn)	RM		Am 09.04. Brut bestätigt (Kameranest) 2 JV von Habicht getötet	-

Tab 1.4 Brutbestandserfassung 2010 im Europäischen Vogelschutzgebiet V19.

2010	20 Brut/Revierpaare	16 Brutnachweise	4 Revierpaare	13 erfolgreiche Paare mit 24 JV	22 JV erfolgreich ausgeflogen
Seeburg (Aue)	RM		Kameranest, 3 JV erfolgreich ausgeflogen		3 JV
Seeburger See	RM		Mind. 1 JV im Nest		1 JV
Lutteranger	RM		Kameranest, 2 JV erfolgreich ausgeflogen, einer der JV hatte Bindegarn um das Bein		2 JV
Oberfeld (nicht V19)	RM		Kameranest, 2 JV erfolgreich ausgeflogen		2 JV
Westerberg (Seulingen)	RM		Kameranest, 2 JV erfolgreich ausgeflogen		2 JV
Bernshausen	RM		Mind. 2 JV, 1 JV gesehen am 22. Juni, 2 JV am 05.07.		2 JV
Struth	RM		Kameranest, 2 JV erfolgreich ausgeflogen		2 JV
Langenberg (Landolfshausen)	RM		Mind. 1 JV		1 JV
Eichenberg (Kerstlingerode)	Keine Brut		Brutbaum verlassen		-
Rhumeaue Pappel	RM		2 JV		2 JV
Rhumeaue Weide	RM		2 JV		2 JV
Beienrode	RM		Unklar, wie viele JV, da sehr schlecht einsehbar		-
Mackenrode	RM		2 JV		2 JV
Weißborn	RM		2 JV, Nest wurde verlassen		-
Groß Lengden	RM		Mind. 1 JV		1 JV
Diebestal (Ebergötzen)	Keine Brut		Revierpaar		-
Weidental	Keine Brut		Revierpaar		-
Langetalsberg	Keine Brut		Revierpaar		-
Fuchsberg	Keine Brut		Revierpaar		-
Hainholz	RM		Brutpaar aber kein Bruterfolg		-

Tab 1.5 Brutbestandserfassung 2011 im Europäischen Vogelschutzgebiet V19.

2011	17 Brut/Revierpaare	16 Brutnachweise	1 Revierpaar	9 erfolgreiche Paare mit 18 JV	22 JV zu Beginn
Seeburg (Aue)	RM		Neues Nest im gleichen Revier, 1 JV, erfolglos		-
Seeburger See	RM		2 JV im Nest		2 JV
Lutteranger	Keine Brut		Nicht wieder besetzt		-
Obernfeld (nicht V19)	RM		Noch im April/Mai im Nest Anfang Juni Nest leer → Brut erfolglos		-
Westerberg (Seulingen)	RM		Kameranest, neues Nest im gleichen Revier, 2 JV erfolgreich ausgeflogen		2 JV
Bernshausen	RM		Nähe des alten Nestes haben die AV an einem neuen Nest gebaut; AV wurden im alten Nest gesehen; 2 JV		2 JV
Struth	RM		Kameranest, 3 JV erfolgreich ausgeflogen		3 JV
Langenberg (Landolfshausen)	Keine Brut				-
Seeanger	RM		28.05.2011 Nest verlassen, zerstörte Eier im Nest, Störung durch Menschen		-
Retlake	RM		Noch Anfang Mai brütender AV im Nest, später Nilgans im Nest		-
Rollshausen (Schweinemastanlage)	RM		Mind. 1 JV im Nest		1 JV
Rollshausen (Bach)	RM		2 JV im Nest, Brut später verlassen		-
Mackenrode	RM		3 JV im Nest, 24.06.: 2 JV im Nest, 1 Rupfung gefunden; 27.06.: 1 JV im Nest zu sehen		2 JV
Nesselrödener Warte	RM		Am 24.05.2011 toten AV auf 3 Eiern im Nest gefunden		-
Groß Lengden	RM		2 JV im Nest		2 JV
Klein Lengden	RM		2 JV im Nest		2 JV
Gleichen	RM		2 JV im Nest		2 JV
Dachsberg	RM		Unklar wie viele JV		-
Fuchsberg	Keine Brut		Revierpaar		-

Tab 1.6 Brutbestandserfassung 2012 im Europäischen Vogelschutzgebiet V19.

2012	20 Brut/Revierpaare	19 Brutnachweise	1 Revierpaar	11 erfolgreiche Paare mit 22 JV	6 JV getötet
Seeburger See	RM		Brutrevier aus den Vorjahren, 2 JV		2 JV
Seeburg (Aue)	RM		Kameranest, 2 JV		2 JV
Bernshausen	RM		Neues Nest, 2 JV		2 JV
Rollshausen	RM		Neues Nest, 1 JV		1 JV
Schweckhäuser Wiesen	RM		Am 16.04. erstmals das neue Nest entdeckt, später verlassen aufgefunden		-
Westerberg	RM		Kameranest, 2 JV, vom Habicht getötet		-
Mackenrode	RM		Nest aus den Vorjahren wieder besetzt, 3 JV		3 JV
Lengderburg	RM		Neues Nest im Revier, 3 JV		3 JV
Dachsberg	RM		Am 02.06. konnte das Nest in einer Lärche gefunden werden, 2 JV		2 JV
Mühlenberg (Wöllmarshausen)	RM		Nicht erfolgreich, am 02.07. war das Nest verlassen		-
Kahleberg	RM		Mind. 1 JV		1 JV
Beienrode	RM		Keine Angabe zu den JV möglich		-
Benniehausen	RM		Wahrscheinlich erfolglos		-
Struth	RM		Neues Nest im Revier da im alten Nest Mäusebussarde brüteten, 3 JV		3 JV
Klein Lenden	RM		3 JV vom Habicht getötet		-
Gleichen	RM		3 JV im Nest, möglicherweise aufgrund von gefundenen Federresten am Boden nur 2 Überlebende		2
Nesselrödener Warte	RM		Zerstörtes Gelege wahrscheinlich durch Waschbär (dokumentiert mit Fotofalle)		-
Radebrake	RM		Am 02.06. Brutnachweis, erfolglos		-
Etzenborn	RM		Am 30.05. Brutnachweis in einer Lärche, 1 JV		1
Fuchsberg	Keine Brut				

Rohdaten Habitatnutzung

Tabellenverzeichnis

Tab 2.1	Rohdaten Landschaftsausschnitte und Seeburger See im Jahr 2010
Tab 2.2	Rohdaten Grünland im Jahr 2010
Tab 2.3	Rohdaten Ortschaften im Jahr 2010
Tab 2.4 bis Tab 2.7	Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2011
Tab 2.8 bis Tab 2.9	Rohdaten Ortschaften im Jahr 2011
Tab 2.10 bis Tab 2.11	Rohdaten Grünland im Jahr 2011
Tab 2.12	Rohdaten Entsorgungsanlagen im Jahr 2011
Tab 2.13 bis Tab 2.21	Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2012
Tab 2.22 bis Tab 2.23	Rohdaten Ortschaften im Jahr 2012
Tab 2.24	Rohdaten Grünland im Jahr 2012

Tab 2.1 Rohdaten Landschaftsausschnitte und Seeburger See im Jahr 2010 (Daten: SAUER 2011).

Landschaftsausschnitt	Nr.	Datum	Uhrzeit	Suchflugzeit [s]					Gesamt	Nahrungsaufnahmen
				Getreide	Raps	Wiese	Acker	Sonstige		
Seeanger (Seeburg)	1	04. Mai	09:30-11:00	0	0	0	0	0	0	
	2	21. Mai	09:15-10:45	32	0	86	0	0	118	
Größe [ha]	3	21. Mai	11:15-12:45	21	0	0	0	0	21	
Getreide	36,71	4	21. Mai	13:15-14:45	0	0	0	0	0	
Raps	0,00	5	25. Mai	08:45-10:15	475	0	186	0	661	
Wiese	21,01	6	25. Mai	10:15-11:45	75	0	28	0	103	
Acker	0,00	7	25. Mai	11:45-13:15	55	0	40	0	95	
Sonstige	4,38	8	25. Mai	13:15-14:45	22	0	0	0	22	
	62,10			680	0	340	0	0	1020	
Schweckhäuser Wiesen (Landolfshausen)	1	18. Mai	10:30-12:00	2	3	296	0	0	301	
	2	18. Mai	12:15-13:45	0	0	0	0	0	0	
	3	18. Mai	13:45-15:15	0	0	0	0	0	0	
	4	21. Mai	09:00-10:30	0	5	5	0	0	10	
Größe [ha]	5	21. Mai	11:00-12:30	38	0	0	0	0	38	
Getreide	23,27	6	21. Mai	12:35-14:05	12	0	76	0	88	
Raps	21,80	7	25. Mai	09:15-10:45	0	0	0	0	0	
Wiese	19,25	8	25. Mai	10:45-12:15	13	0	32	0	45	
Acker	11,55	9	25. Mai	12:15-13:45	0	9	0	0	9	
Sonstige	5,13	10	27. Mai	11:35-13:05	57	0	168	0	225	
	81,00			122	17	577	0	0	716	
Mittelberg (Seulingen)	1	18. Mai	10:00-11:30	160	115	0	0	15	290	
	2	18. Mai	11:45-13:15	42	50	0	0	0	92	
	3	18. Mai	13:30-15:00	114	0	0	0	0	114	
	4	21. Mai	09:00-10:30	197	10	3	0	20	230	
	5	21. Mai	10:45-12:15	125	90	10	0	0	225	
Größe [ha]	6	21. Mai	12:30-14:00	30	51	11	190	0	282	
Getreide	53,48	7	21. Mai	14:00-15:30	153	0	0	0	153	
Raps	12,49	8	25. Mai	09:00-10:30	0	0	0	0	0	
Wiese	3,17	9	25. Mai	10:30-12:00	0	0	0	0	0	
Acker	7,24	10	25. Mai	12:00-13:30	0	0	0	0	0	
Sonstige	2,71	11	25. Mai	13:30-15:00	60	0	0	0	60	
	79,09			881	316	24	190	35	1446	
Struth (Weißborn)	1	18. Mai	09:30-11:00	137	8	773	126	0	1044	
	2	18. Mai	11:30-13:00	0	67	563	59	0	689	
Größe [ha]	3	18. Mai	13:30-15:00	42	102	387	0	0	531	
Getreide	10,36	4	17. Jun	12:10-13:40	68	174	928	24	1194	
Raps	14,48	5	17. Jun	13:40-15:10	36	80	478	69	663	
Wiese	21,79	6	12. Jul	11:37-13:07	0	21	283	18	322	
Acker	4,1	7	30. Jul	16:10-17:40	0	0	61	0	61	
Sonstige	0	8	31. Jul	10:20-11:50	0	0	171	0	171	
	50,73			283	452	3644	296	0	4675	
Mühlgraben (Oberfeld)	1	06. Mai	14:00-15:30	0	0	0	0	0	0	
	2	18. Mai	10:25-11:55	316	63	4	65	0	448	
	3	18. Mai	12:45-14:15	119	26	0	205	0	350	
	4	21. Mai	09:15-10:45	19	70	15	437	0	541	
Größe [ha]	5	21. Mai	10:45-12:15	179	4	32	299	0	514	
Getreide	57,56	6	21. Mai	12:20-13:50	6	0	0	326	332	
Raps	13,99	7	25. Mai	09:00-10:30	64	28	164	23	279	
Wiese	5,17	8	25. Mai	10:30-12:00	231	60	181	111	583	
Acker	17,85	9	25. Mai	12:00-13:30	537	66	250	373	1226	
Sonstige	0	10	25. Mai	13:30-15:00	261	39	93	67	460	
	94,57			1732	356	739	1906	0	4733	
Summe aller Suchflugzeiten bzw. Nahrungsaufnahmen				3698	1141	5324	2392	35	12590	
				Suchflugzeit [s]					Nahrungsaufnahmen	
Seeburger See (Seeburg)	1	16. Mai	13:30-15:00	1354					0	
	2	16. Jun	12:20-13:50	2273					2	
Größe [ha]	3	30. Jun	16:40-18:10	376					1	
91,79	4	01. Jul	09:15-10:45	918					3	
	5	31. Jul	15:30-17:00	855					1	
	6	02. Aug	13:00-14:30	850					0	
	7	09. Aug	07:40-09:10	122					0	
	8	09. Aug	11:10-12:40	978					0	
				7726					7	

Tab 2.2 Rohdaten Grünland im Jahr 2010 (Daten: SAUER 2011).

Nr.	Grünland Bezeichnung	Feldblock-Finder Niedersachsen FLIK-Nr. (DENILI)	Größe ¹ [ha]	Mahd ²		Nachbearbeitung ³			1. Folgebeobachtung		2. Folgebeobachtung		3. Folgebeobachtung		4. Folgebeobachtung		5. Folgebeobachtung													
				Datum	SF-Zeit [s]	Na ⁴	Datum	SF-Zeit [s]	Na ⁴	Datum	SF-Zeit [s]	Na ⁴	Datum	SF-Zeit [s]	Na ⁴	Datum	SF-Zeit [s]	Na ⁴	Datum	SF-Zeit [s]	Na ⁴									
1	Kerstlingerode	0666250005	4,53	13.0.	1920	1																								
2	Waake1	0366040020	3,35	26.5.	13200	24			27.5.	161	1	28.5.	0	0	29.5.	627	0	29.5.	58	0	01.6.	0	0							
3	Rohringen	0365170121/ 0365170123	6,38	26.5.	8280	17	29.5.	1930	2	27.5.	623	0	27.5.	0	0	28.5.	0	0	01.6.	0	0	01.6.	61	0						
4	Waake2	0366040037	0,98	02.6.	60	0																								
5	Mackenrode1	0366130014	1,54	02.6.	780	0			09.6.	91	0	10.6.	0	0	11.6.	0	0	14.6.	69	0	15.6.	0	0							
6	Mackenrode2	0366130047	2,48	02.6.	1440	1			09.6.	0	0	10.6.	0	0	11.6.	0	0	14.6.	0	0	15.6.	0	0							
7	Waake3	0666040002	2,19	04.6. ⁵					09.6.	0	0	10.6.	50	0	11.6.	0	0	14.6.	0	0	15.6.	0	0							
8	Waake4	0666040002	2,61	03.6. ⁵					09.6.	103	0	10.6.	0	0	11.6.	0	0	14.6.	0	0	15.6.	0	0							
9	Göttingen	0365190008/ 0365190006	5,13	14.6.	3600	5			18.6.	455	1	19.6.	0	0	22.6.	0	0	28.6.	0	0	29.6.	0	0							
10	Mackenrode3	0366130017	2,99	12.6. ⁵			15.6.	3213	5	17.6.	63	0	18.6.	802	0	19.6.	363	0	23.6.	0	0	28.6.	210	0						
11	Seeburg1	0366090074	1,21	21.6.	3240	1	23.6.	327	0	22.6.	804	3	28.6.	509	0	29.6.	25	0	30.6.	114	0	01.7.	0	0						
12	Waake5	0366040012	1,97	21.6.	3900	9			22.6.	390	0	23.6.	0	0	28.6.	0	0	29.6.	41	0	30.6.	0	0							
13	Bösinghausen	0366030026	1,35	21.6.	600	0																								
14	Waake6	0766040004	1,07	21.6.	2880	5																								
15	Seeburg2	0366090100/ 0366090101	1,86	20.6. ⁵			22.6.	294	0	23.6.	23	0	28.6.	0	0	29.6.	0	0	30.6.	144	0	01.7.	0	0						
16	Seeburg3	0366090074	1,25	21.6. ⁵			22.6.	2369	7	23.6.	110	0	28.6.	334	0	29.6.	0	0	30.6.	16	0	01.7.	0	0						
17	Seeburg4	0366090072	1,01	21.6. ⁵			22.6.	457	1	23.6.	412	3	28.6.	169	0	29.6.	0	0	30.6.	0	0	01.7.	0	0						
18	Landolfshausen	0366121093	1,48	23.6.	2460	1																								
19	Rohringen ⁶	0365170121/ 0365170123	6,38	06.7.	4380	3																								
20	Landolfshausen2	0666120004/ 0366040002	5,65	06.7.	6840	4																								
21	Waake4 ⁶	0666040002	2,61	13.7.	9420	12																								
22	Waake8	0366130043	3,42	13.7.	5400	7																								
23	Mackenrode4	0966130001	3,56	13.7.	4440	1																								
					72840	91			8590	15			3235	8			1864	0			1015	0			442	0			271	0

¹ tatsächlich gemähte Fläche ² Minuten-Taktung ³ Schnittgut wenden, pressen/abfahren ⁴ Nahrungsaufnahmen Rotmilane ⁵ lediglich Mähtermin bekannt ⁶ Wiesen entsprechen Nr. 3 bzw. 8

Tab 2.3 Rohdaten Ortschaften im Jahr 2010 (Daten: SAUER 2011).

Ortschaft	Nr.	Datum	Uhrzeit	Größe [ha]	Suchflugzeit [s]	Nahrungsaufnahmen
Seeburg	1	16. Mai	11:10-12:40	57,40	953	0
	2	16. Jun	10:40-12:10	57,40	2305	1
	3	30. Jun	13:20-14:50	57,40	1108	0
	4	01. Jul	14:07-15:37	57,40	950	0
	5	12. Jul	15:10-16:40	57,40	900	0
	6	02. Aug	14:35-16:05	57,40	626	0
					6842	1
Landolfshausen	1	27. Mai	10:00-11:30	44,73	213	0
	2	19. Jul	13:12-14:42	44,73	301	0
	3	19. Jul	14:42-16:12	44,73	785	0
	4	31. Jul	13:45-15:15	44,73	147	0
	5	03. Aug	10:40-12:10	44,73	196	0
	6	09. Aug	09:25-10:55	44,73	135	0
					1777	0
Seulingen	1	21. Mai	09:00-10:30	65,45	328	0
	2	21. Mai	10:45-12:15	65,45	84	0
	3	21. Mai	12:30-14:00	65,45	32	0
	4	21. Mai	14:00-15:30	65,45	180	0
	5	24. Aug	14:00-15:30	65,45	267	0
	6	24. Aug	15:30-17:00	65,45	476	0
					1367	0
Kerstlingerode	1	10. Mai	16:45-18:15	18,40	0	0
	2	13. Mai	14:02-15:32	18,40	430	0
	3	19. Jul	16:30-18:00	18,40	0	0
	4	31. Jul	12:00-13:30	18,40	138	0
	5	02. Aug	10:30-12:00	18,40	125	0
	6	03. Aug	09:00-10:30	18,40	0	0
					693	0
Weißenborn	1	18. Mai	10:35-12:05	21,89	175	0
	2	18. Mai	10:05-13:35	21,89	317	0
	3	18. Mai	13:35-15:05	21,89	319	0
	4	17. Jun	10:30-12:00	21,89	0	0
	5	12. Jul	10:00-11:30	21,89	392	0
	6	12. Jul	13:15-14:45	21,89	283	0
					1486	0
Waake	1	19. Jul	10:00-11:30	41,47	1301	0
	2	19. Jul	11:30-13:00	41,47	477	0
	3	30. Jul	12:10-13:40	41,47	0	0
	4	08. Aug	11:00-12:30	41,47	715	0
	5	08. Aug	14:20-15:50	41,47	672	0
	6	08. Aug	17:40-19:10	41,47	0	0
					3165	0
Summe aller Suchflugzeiten bzw. Nahrungsaufnahmen					15330	1

Tab 2.4 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2011, Teil 1 (Daten: SCHMIDT 2012).

Landschafts- ausschnitt	Nr.	Datum	Uhrzeit	SFZ [s] über Getreide	SFZ [s] über Raps	SFZ [s] über Mais	SFZ [s] über Grünland	SFZ [s] über Acker	SFZ [s] über Gehölze	SFZ [s] über Gewässer	SFZ [s] gesamt	Nahrungs- aufnahmen
Weißenborn	1	09.6.	8:15 - 9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	09.6.	9:45 - 11:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	12.6.	11:00 - 12:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	12.6.	12:30 - 14:00	90	0	103	12	0	0	0	205	0
	5	12.6.	14:00 - 15:30	166	0	93	34	0	0	0	293	0
	6	12.6.	15:30 - 17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe aller Blöcke				256	0	196	46	0	0	0	498	0
Seulingen	1	24.5.	9:00 - 10:30	0	40	0	90	0	0	0	130	0
	2	24.5.	10:30 - 12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	24.5.	12:00 - 13:30	43	170	0	0	0	0	0	213	0
	4	30.5.	09:00 - 10:30	24	57	0	0	0	0	0	81	0
	5	30.5.	10:30 - 12:00	73	52	0	0	0	0	0	125	0
	6	30.5.	12:00 - 13:30	57	152	0	54	43	0	0	306	0
	7	30.5.	13:30 - 15:00	237	213	0	0	0	0	0	450	0
Summe aller Blöcke				434	684	0	144	43	0	0	1305	0
Nesselröden	1	24.5.	9:00 - 10:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	24.5.	10:30 - 12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	24.5.	12:00 - 13:30	99	132	0	0	0	0	0	231	0
	4	17.6.	18:12 - 19:42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	18.6.	13:06 - 14:36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	18.6.	14:36 - 16:06	230	0	0	0	0	0	0	230	0
Summe aller Blöcke				329	132	0	0	0	0	0	461	0

Tab 2.5 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2011, Teil 2 (Daten: SCHMIDT 2012).

Landschafts- ausschnitt	Nr.	Datum	Uhrzeit	SFZ [s] über Ge- treide	SFZ [s] über Raps	SFZ [s] über Mais	SFZ [s] über Grün- land	SFZ [s] über Acker	SFZ [s] über Ge- hölze	SFZ [s] über Gewässer	SFZ [s] gesamt	Nahrungs- aufnahmen
Bernshausen	1	26.5.	09:00 - 10:30	195	83	10	0	155	0	0	443	0
	2	26.5.	10:30 - 12:00	125	35	0	0	190	5	0	355	0
	3	26.5.	12:00 - 13:30	0	45	20	0	50	0	0	115	0
	4	17.6.	12:10 - 13:40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	22.6.	14:18 - 15:48	67	45	0	0	43	0	0	155	0
	6	27.6.	17:40 - 19:10	32	10	0	0	0	0	0	42	0
Summe aller Blöcke				419	218	30	0	438	5	0	1110	0
Germershausen	1	?	09:00 - 10:30	934	317	0	0	0	4	0	1255	0
	2	?	10:30 - 12:00	60	0	0	0	0	0	0	60	0
	3	?	12:00 - 13:30	25	5	0	0	0	0	0	30	0
	4	22.6.	13:50 - 15:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	27.6.	16:04 - 17:34	47	0	0	0	0	0	0	47	0
	6	28.6.	18:50 - 18:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe aller Blöcke				1066	322	0	0	0	4	0	1392	0
Groß Lengden	1	24.5.	09:00 - 10:30	897	0	0	0	0	0	0	897	0
	2	24.5.	10:30 - 12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	24.5.	12:00 - 13:30	39	15	0	22	0	0	0	76	0
	4	24.5.	13:30 - 15:00	169	35	0	14	0	3	0	221	0
	5	16.6.	13:35 - 15:05	0	216	0	0	0	0	0	216	0
	6	16.6.	15:05 - 16:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe aller Blöcke				1105	266	0	36	0	3	0	1410	0

Tab 2.6 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2011, Teil 3 (Daten: SCHMIDT 2012).

Landschafts- ausschnitt	Nr.	Datum	Uhrzeit	SFZ [s] über Ge- treide	SFZ [s] über Raps	SFZ [s] über Mais	SFZ [s] über Grün- land	SFZ [s] über Acker	SFZ [s] über Ge- hölze	SFZ [s] über Gewässer	SFZ [s] gesamt	Nahrungs- aufnahmen
Wollbrandshausen	1	?	09:00 - 10:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	?	10:30 - 12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	?	12:00 - 13:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	?	13:30 - 15:00	0	0	0	0	0	25	0	25	0
	5	23.6.	13:00 - 14:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	25.6.	13:50 - 15:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe aller Blöcke				0	0	0	0	0	25	0	25	0
Seeanger	1	24.5.	09:00 - 10:30	251	0	354	187	0	0	51	843	0
	2	24.5.	10:30 - 12:00	315	0	1048	296	156	0	285	2100	0
	3	24.5.	12:00 - 13:30	446	0	963	189	132	0	85	1815	0
	4	24.5.	13:30 - 15:00	6	0	1206	611	0	0	39	1862	0
	5	26.5.	09:00 - 10:30	7	0	51	164	0	0	85	307	0
	6	26.5.	10:30 - 12:00	52	0	23	202	0	0	442	719	0
	7	26.5.	12:00 - 13:30	208	0	229	348	0	0	12	797	0
	8	26.5.	13:30 - 15:00	306	0	171	250	0	0	18	745	0
	9	30.5.	09:00 - 10:30	16	0	46	71	0	0	0	133	0
	10	30.5.	10:30 - 12:00	37	0	3	48	0	0	28	116	0
	11	30.5.	12:00 - 13:30	71	0	105	96	0	0	0	272	0
	12	30.5.	13:30 - 15:00	6	0	0	28	0	0	25	59	0
Summe aller Blöcke				1721	0	4199	2490	288	0	1070	9768	0

Tab 2.7 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2011, Teil 4 (Daten: SCHMIDT 2012).

Seeburger See	1	24.5.	09:00 - 10:30						450	450	0	
	2	24.5.	10:30 - 12:00						0	0	0	
	3	24.5.	12:00 - 13:30						468	468	0	
	4	24.5.	13:30 - 15:00						135	135	0	
	5	?	09:00 - 10:30						1071	1071	0	
	6	?	10:30 - 12:00						1349	1349	0	
	7	?	12:00 - 13:30						994	994	0	
	8	30.5.	09:00 - 10:30						0	0	0	
	9	30.5.	10:30 - 12:00						21	21	0	
	10	30.5.	12:00 - 13:30						466	466	0	
	11	30.5.	13:30 - 15:00						207	207	0	
Summe aller Blöcke				0	0	0	0	0	0	5161	5161	0

Tab 2.8 Rohdaten Ortschaften im Jahr 2011, Teil 1 (Daten: SCHMIDT 2012).

Ortschaft	Nr.	Datum	Uhrzeit	SF-Zeit [s]	Nahrungsaufnahmen
Mackenrode	1	07.6.	08:55 - 10:25	401	0
	2	09.6.	12:17 - 13:47	143	0
	3	09.6.	13:48 - 15:18	261	0
	4	10.6.	11:00 - 12:30	0	0
	5	13.6.	14:15 - 15:45	0	0
	6	13.6.	15:45 - 17:15	0	0
Summe aller Blöcke				805	0
Landolfshausen	1	07.6.	10:45 - 12:15	65	0
	2	09.6.	15:35 - 17:05	43	0
	3	09.6.	17:05 - 18:35	0	0
	4	10.6.	12:43 - 14:13	0	0
	5	11.6.	15:20 - 16:50	83	0
	6	11.6.	16:50 - 18:20	351	0
Summe aller Blöcke				542	0
Weißenborn	1	09.6.	08:15 - 09:45	59	0
	2	09.6.	09:45 - 11:15	0	0
	3	12.6.	11:00 - 12:30	27	0
	4	12.6.	12:30 - 14:00	0	0
	5	12.6.	14:00 - 15:30	97	0
	6	12.6.	15:30 - 17:00	0	0
Summe aller Blöcke				183	0
Rollshausen	1	1.6.	09:00 - 10:30	1780	0
	2	1.6.	10:30 - 12:00	2512	0
	3	1.6.	12:00 - 13:30	392	0
	4	1.6.	13:30 - 15:00	758	0
	5	21.6.	13:45 - 15:15	450	0
	6	21.6.	15:15 - 16:45	207	0
Summe aller Blöcke				6099	0
Klein Lengden	1	25.5.	09:00 - 10:30	598	0
	2	25.5.	10:30 - 12:00	594	0
	3	15.6.	12:00 - 13:30	463	0
	4	16.6.	17:00 - 18:30	0	0
	5	17.6.	14:50 - 16:20	476	0
	6	17.6.	16:20 - 17:50	0	0
Summe aller Blöcke				2131	0

Tab 2.9 Rohdaten Ortschaften im Jahr 2011, Teil 2 (Daten: SCHMIDT 2012).

Ortschaft	Nr.	Datum	Uhrzeit	SF-Zeit [s]	Nahrungsaufnahmen
Seeburg	1	31.5.	09:00 - 10:30	0	0
	2	31.5.	10:30 - 12:00	48	0
	3	31.5.	12:00 - 13:30	0	0
	4	31.5.	13:30 - 15:00	0	0
	5	17.6.	13:55 - 15:25	309	0
	6	20.6.	15:48 - 17:18	0	0
Summe aller Blöcke				357	0
Groß Lengden	1	25.5.	09:00 - 10:30	95	0
	2	25.5.	10:30 - 12:00	0	0
	3	15.6.	10:00 - 11:30	235	0
	4	16.6.	13:35 - 15:05	0	0
	5	16.6.	15:05 - 16:35	188	0
	6	16.6.	17:00 - 18:30	0	0
Summe aller Blöcke				518	0
Bernshausen	1	31.5.	09:00 - 10:30	319	0
	2	31.5.	10:30 - 12:00	107	0
	3	31.5.	12:00 - 13:30	43	0
	4	15.6.	13:00 - 14:30	125	0
	5	15.6.	14.30 - 16:00	581	0
	6	15.6.	16:00 - 17:30	1125	0
Summe aller Blöcke				2300	0

Tab 2.10 Rohdaten Grünland im Jahr 2011, Teil 1 (Daten: SCHMIDT 2012).

Nr.	Bezeichnung der Fläche	Größe [ha]	Mahd			1. Nachbearbeitung			2. Nachbearbeitung			1. Folgebeobachtung			2. Folgebeobachtung			3. Folgebeobachtung			4. Folgebeobachtung			5. Folgebeobachtung		
			Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na
1	Kerstlingerode1	3,5	1.5.	3240	0	-	-	-	-	-	-	2.5.	30	0	3.5.	47	0	4.5.	0	0	5.5.	0	0	6.5.	67	0
2	Kerstlingerode3	5,4	5.5.	5100	1	6.5.	499	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Gelliehausen1	7,8	8.5.	3960	1	10.5.	335	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Potzwenden1	2,3	9.5.	600	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Groß Lengden1* +	0,9	9.5.	240	0	-	-	-	-	-	-	10.5.	0	0	11.5.	0	0	12.5.	0	0	14.5.	0	0	15.5.	0	0
6	Benniehausen1*	5,3	9.5.	2040	1	10.5.	4380	2	-	-	-	11.5.	0	0	12.5.	0	0	15.5.	0	0	16.5.	0	0	17.5.	0	0
7	Bremke1*	1,4	10.5.	550	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Bremke2	1,7	10.5.	0	0	-	-	-	11.5.	90	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Roringen1	8,9	12.5.	1030	0	13.5.	794	0	14.5.	0	0	15.5.	143	0	17.5.	125	0	18.5.	0	0	19.5.	0	0	20.5.	0	0
10	Waake1	8,2	12.5.	5460	2	13.5.	660	1	14.5.	187	0	15.5.	0	0	17.5.	63	0	18.5.	517	1	21.5.	0	0	21.5.	0	0
11	Waake2	5	12.5.	840	0	13.5.	511	1	14.5.	0	0	15.5.	0	0	17.5.	0	0	18.5.	0	0	19.5.	0	0	19.5.	0	0
12	Seeburg1*	0,4	12.5.	0	0	13.5.	0	0	14.5.	147	0	15.5.	0	0	16.5.	0	0	18.5.	178	1	19.5.	0	0	20.5.	0	0
13	Groß Lengden2* +	1,6	16.5.	0	0	-	-	-	-	-	-	17.5.	0	0	18.5.	0	0	19.5.	0	0	20.5.	192	0	21.5.	0	0
14	Diemarden1*	0,9	18.5.	45	0	-	-	-	-	-	-	19.5.	0	0	21.5.	0	0	21.5.	0	0	24.5.	0	0	24.5.	0	0
15	Seeburg2*	1,4	19.5.	2379	1	-	-	-	-	-	-	20.5.	405	0	21.5.	107	0	22.5.	0	0	24.5.	0	0	25.5.	0	0
16	Seeburg3* +	0,8	19.5.	3787	0	21.5.	944	0	-	-	-	20.5.	0	0	21.5.	92	0	22.5.	0	0	24.5.	41	0	25.5.	165	0
17	Waake3*	0,8	23.5.	90	0	-	-	-	-	-	-	24.5.	226	0	25.5.	75	0	26.5.	100	0	27.5.	0	0	28.5.	0	0
18	Seulingen1*	1,2	23.5.	670	2	25.5.	482	0	-	-	-	26.5.	0	0	27.5.	0	0	28.5.	223	0	29.5.	0	0	30.5.	116	0
19	Groß Lengden3* +	0,8	23.5.	240	0	-	-	-	-	-	-	24.5.	0	0	25.5.	0	0	26.5.	101	0	27.5.	0	0	28.5.	0	0
20	Seulingen2	3,9	25.5.	7020	0	-	-	-	-	-	-	26.5.	0	0	27.5.	0	0	28.5.	185	0	29.5.	0	0	30.5.	20	0
21	Landolfshausen1*	0,6	26.5.	146	0	-	-	-	-	-	-	27.5.	0	0	28.5.	0	0	30.5.	0	0	31.5.	7	0	1.6.	0	0
22	Rollshausen1	0,4	28.5.	171	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Rollshausen2	0,5	28.5.	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Seeburg4* +	0,5	28.5.	290	0	-	-	-	-	-	-	29.5.	254	0	30.5.	0	0	31.5.	0	0	1.6.	23	0	2.6.	164	0
25	Seeburg5* +	6,8	29.5.	1889	0	-	-	-	-	-	-	30.5.	0	0	31.5.	182	0	1.6.	28	0	2.6.	0	0	3.6.	103	0
26	Groß Lengden4* +	1,1	30.5.	1228	0	-	-	-	-	-	-	31.5.	13	0	1.6.	0	0	2.6.	0	0	3.6.	0	0	4.6.	0	0
27	Ebergötzen1	4,6	1.6.	3600	0	2.6.	1411	0	3.6.	261	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Seeburg6* +	0,5	6.6.	674	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Groß Lengden1* +(2.)	0,9	6.6.	342	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab 2.11 Rohdaten Grünland im Jahr 2011, Teil 2 (Daten: SCHMIDT 2012).

Nr.	Bezeichnung der Fläche	Größe [ha]	Mahd			1. Nachbearbeitung			2. Nachbearbeitung			1. Folgebeobachtung			2. Folgebeobachtung			3. Folgebeobachtung			4. Folgebeobachtung			5. Folgebeobachtung		
			Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na	Da-tum	SFZ [s]	Na
30	Göttingen1	4,5	11.6.	1083	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
31	Roringen2	1,7	11.6.	1629	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32	Seeburg7* +	0,5	15.6.	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
33	Groß Lengden6* +	1,7	20.6.	726	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
34	Seeburg8* +	0,6	21.6.	1792	4	-	-	-	-	-	22.6.	0	0	23.6.	42	0	24.6.	0	0	25.6.	655	2	26.6.	247	0	
35	Seeburg5* +(2.)	6,8	21.6.	1186	2	-	-	-	-	-	22.6.	42	0	23.6.	1376	7	24.6.	936	3	25.6.	616	2	26.6.	102	0	
36	Waake4	2,1	27.6.	4620	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
37	Groß Lengden5* +(2.)	1,1	27.6.	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
38	Roringen1(2.)	8,9	28.6.	4560	2	29.6.	0	0	-	-	1.7.	0	0	2.7.	0	0	3.7.	0	0	4.7.	0	0	5.7.	0	0	
39	Waake1 (2.)	8,2	28.6.	3420	3	29.6.	598	2	-	-	1.7.	0	0	2.7.	0	0	3.7.	0	0	4.7.	0	0	5.7.	0	0	
40	Mackenrode1	1	28.6.	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
41	Desingerode1	1,7	28.6.	372	1	29.6.	316	0	-	-	1.7.	238	0	2.7.	125	0	3.7.	318	0	4.7.	137	0	6.7.	0	0	
42	Seeburg1* (2.)	0,4	28.6.	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
43	Seulingen3	1	18.7.	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
44	Seulingen4	0,4	18.7.	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
45	Seeburg9	1,0	18.7.	240	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
46	Waake3* (2.)	0,8	22.7.	2100	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
47	Waake5	2,6	22.7.	3420	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tab 2.12 Rohdaten Entsorgungsanlagen im Jahr 2011 (Daten: SCHMIDT 2012).

Entsorgungsanlage	Nr.	Datum	Uhrzeit	Gelände (unter Dach)	Gelände (Freifläche)
Dransfeld	1	14.6.	09:00 - 10:30	104	47
	2	20.6.	10:35 - 12:05	150	223
	3	20.6.	12:05 - 13:35	734	359
	4	20.6.	14:15 - 15:45	91	279
	5	27.6.	10:30 - 12:00	0	0
	6	27.6.	12:00 - 13:30	0	125
Summe aller Blöcke				1079	1033
Duderstadt	1	29.6.	09:35 - 11:05	0	0
	2	29.6.	11:05 - 12:35	0	694
	3	29.6.	12:35 - 13:40	0	0
	4	8.7.	9:25 - 10:55	0	36
	5	8.7.	10:55 - 12:25	0	125
	6	9.7.	9:00 - 10:55	0	0
Summe aller Blöcke				0	855
Deiderode	1	24.6.	09:40 - 11:10	0	1116
	2	25.6.	11:10 - 12:40	0	191
	3	29.6.	14:10 - 15:40	0	0
	4	7.7.	13:09 - 14:39	0	0
	5	7.7.	14:40 - 15:55	0	107
	6	8.7.	11:06 - 12:51	0	0
Summe aller Blöcke				0	1414

Tab 2.13 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2012, Teil 1 (Daten: BETZ 2012).

LA	Nr.	Datum	Uhrzeit	Getreide	Raps	Grünland	Mais	Rüben	Gehölze	Brache	Blühstreifen	Sonstige	Wasser	Gesamt
Bernshausen	1	08.06.	16:15-17:45	0		0	0					0		0
	2	12.06.	11:40-13:15	37		0	0					0		37
	3	15.06.	18:20-19:50	0		0	0					0		0
	4	19.06.	10:30-12:00	13; 21		0	0					0		34
	5	25.06.	13:00-14:30	0		0	0					0		0
	6	30.06.	15:35-17:05	0		0	0					0		0
Gesamt				71		0	0					0		71
Bodensee	1	19.06.	11:00-12:30	94							0			95
	2	19.06.	12:30-14:00	0							0			0
	3	19.06.	14:30-16:00	0							0			0
	4	21.06.	10:00-11:30	4							0			4
	5	21.06.	11:30-13:00	12; 12							10			34
	6	21.06.	13:00-14:30	0							0			0
	7	21.06.	14:30-16:00	10; 5							0			15
	8	26.06.	12:55-14:25	35; 10; 38; 56							21; 22			204
Gesamt				299							53			352
Germershausen	1	06.06.	17:37-19:07	7; 19; 59; 38; 56	0	0	0							179

Tab 2.14 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2012, Teil 2 (Daten: BETZ 2012)

LA	Nr.	Datum	Uhrzeit	Getreide	Raps	Grünland	Mais	Rüben	Gehölze	Brache	Blühstreifen	Sonstige	Wasser	Gesamt
Germershausen	2	10.05.	15:30-17:00	10; 3	0	0	0							13
	3	12.06.	13:30-15:00	0	0	0	0							0
	4	15.06.	13:00-14:30	15; 22; 5; 25; 52; 28; 34; 7; 23; 15	35; 23	0	0							302
	5	18.06.	14:20-15:50	62; 30; 8	0	0	0							100
	6	27.06.	14:45-16:15	31; 13; 49; 20; 25	0	0	0							138
Gesamt				674	58	0	0							732
Gieboldehausen	1	19.06.	10:30-12:00	42; 21	0	15; 75; 20; 30; 115	27; 15; 10	0			28; 54; 7			459
	2	19.06.	12:15-13:45	35	0	20; 119	12	0			0			156
	3	19.06.	14:00-15:30	0	86; 26	0	0	0			0			112
	4	22.06.	10:00-11:30	0	0	0	0	0			0			0
	5	22.06.	11:30-13:00	17; 62	11	3; 32	14; 51	0			5; 18			213
	6	22.06.	13:00-14:30	9; 11; 4; 30; 9; 9	0	7; 13; 14; 7; 20; 5; 18; 26	19; 23; 7; 8; 10; 10	0			9; 4			272
	7	22.06.	14:30-16:00	10; 3; 5	0	23; 32; 9; 5; 4; 2	24; 15	0			3; 2; 2			139
Gesamt				237	123	614	245	0			132			1351
Groß Lengden	1	27.04.	16:40-18:10	137	25; 47; 80	5; 10; 90	0		0			0		394

Tab 2.15 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2012, Teil 3 (Daten: BETZ 2012)

LA	Nr.	Datum	Uhrzeit	Getreide	Raps	Grünland	Mais	Rüben	Gehölze	Brache	Blühstreifen	Sonstige	Wasser	Gesamt
	2	21.05.	17:00-18:30	0	0	0	0		0			0		0
Groß Lengden	3	09.06.	14:33-16:03	68; 29; 11	20	10	0		13; 36; 21			33		241
	4	11.06.	15:05-16:35	0	40	0	0		0			10		50
	5	17.06.	13:35-15:05	20; 112	28	100	22		0			0		282
	6	27.06.	12:25-13:55	25; 23; 92;	0	0	0		20; 61			0		221
Gesamt				517	240	215	22		161					1155
Landolfshausen	1	25.04.	14:30-16:00	0	104	20	0	0	0			0		124
	2	25.04.	16:10-17:40	60	23	0	0	0	0			0		83
	3	29.04.	15:25-16:55	0	0	33	0	0	5			0		38
	4	25.06.	11:20-12:50	8; 43	4	33; 57	0	0	0			34		179
	5	25.06.	12:50-14:20	0	28	17; 19	0	0	16; 3; 11; 10; 5			7; 4; 8; 8; 9; 8		153
	6	25.06.	14:30-16:00	20; 21	0	9; 27	0	0	5; 13; 4; 24			30; 10; 9; 8; 3; 8		197
	7	26.06.	10:00-11:30	20	0	68; 33	0	0	22			17		160
	8	26.06.	11:30-13:00	0	0	0	0	0	0			0		0
	9	26.06.	13:00-14:30	5; 17	0	27; 8	0	0	2			0		59
	10	26.06.	14:30-16:00	0	0	190	0	0	0			0		190
Gesamt				194	159	541	0	0	120			169		1183

Tab 2.16 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2012, Teil 4 (Daten: BETZ 2012)

LA	Nr.	Datum	Uhrzeit	Getreide	Raps	Grünland	Mais	Rüben	Gehölze	Brache	Blühstreifen	Sonstige	Wasser	Gesamt
Nesselröden	1	25.05.	13:20-14:50	0	0	0			0			20		20
	2	25.05.	14:50-16:20	0	15	0			0			0		15
	3	07.06.	15:36-17:06	0	0	0			0			0		0
	4	14.06.	16:05-17:35	0	90	0			0			20		110
	5	26.06.	13:20-15:10	0	0	0			0			0		0
	6	02.07.	12:15-13:45	48;12; 23; 19	0	13; 18; 33; 20; 67; 40; 34; 24; 15; 12			34; 9			44		465
Gesamt				102	105	276			43			84		610
Seeanger	1	21.06.	10:10-11:40	11; 66; 30; 26	2	105; 8; 18; 25		40; 39	0		0		17	387
	2	21.06.	11:40-13:10	0	0	0		0	0		0		0	0
	3	21.06.	13:10-14:40	0	0	25; 10; 111		76	54		0		5	281
	4	21.06.	14:40-16:10	26; 5	0	0		0	0		0		0	31
	5	25.06.	10:30-12:00	34	0	10; 75; 62; 40; 71; 9; 64		17; 80; 133	0		0		0	595
	6	25.06.	12:07-13:37	16; 20; 8	0	121; 55; 273; 8; 12		204; 236; 144; 41; 332	0		0		0	1460
	7	25.06.	13:45-15:15	12	0	0		0	0		0		0	12

Tab 2.17 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2012, Teil 5 (Daten: BETZ 2012)

LA	Nr.	Datum	Uhrzeit	Getreide	Raps	Grünland	Mais	Rüben	Gehölze	Brache	Blühstreifen	Sonstige	Wasser	Gesamt
	8	26.06.	10:05.- 11:35	29; 12; 18; 16; 34; 35; 39; 4; 13;18	0	15; 13; 25; 114; 27; 23; 7; 30		117	0		5		0	594
Gesamt Seeanger				472	2	1346		1459	54		5		23	3361
Seulingen I	1	30.04.	15:15- 16:45	15; 17; 32; 12; 98	0	34	0	0	0	0		145; 76; 91; 82; 90		692
	2	30.04.	16:50- 18:20	19	0	0	0	0	0	0		104; 22; 21; 112; 4		282
	3	08.05.	11:00- 12:30	28; 108	0	0	0	0	0	0		0		136
	4	08.05.	12:30- 14:00	36; 25; 59; 80; 10; 10; 8; 12	37; 7	0	40; 14; 5; 27; 15; 27; 51; 22; 4; 18; 44; 29; 75	0	0	0		0		667
	5	08.05.	14:00- 15:30	15	16, 30	0	30; 49;74; 64; 89	0	0	0		0		367
	6	08.05.	15:30- 17:00	7			75; 6; 21; 54; 9; 16; 20; 5							213
Gesamt				603	90	34	883	0	0	0		747		2357
Seulingen II	1	22.06.	11:40- 13:10	6; 56; 7; 8; 6; 23; 14; 27; 4; 13; 1; 60	19	5; 5; 27; 25; 8; 2		8	15; 42; 28; 13; 8; 4; 3	8		3; 7		455

Tab 2.18 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2012, Teil 6 (Daten: BETZ 2012)

	2	22.06.	13:35-15:05	35; 20; 10; 10; 20; 40; 10; 10; 22; 32; 13;10; 3; 4; 10; 14; 10	14	35; 14; 20; 25; 6		5	5; 20; 10; 9; 8; 3; 27; 3	17		10; 13; 55; 13; 7		592
	3	26.06.	9:50-11:20	15; 9; 4	0	24; 31; 23		21	14; 3	0		24; 32; 19		219
LA	Nr.	Datum	Uhrzeit	Getreide	Raps	Grünland	Mais	Rüben	Gehölze	Brache	Blühstreifen	Sonstige	Wasser	Gesamt
Seulingen II	4	26.06.	11:20-12:50	0	0	0		0	0	0		0		0
	5	26.06.	12:50-14:20	33; 4; 19; 16; 21	0	29; 23; 3		0	0	0		11		159
	6	26.06.	14:20-15:50	12; 8; 46	0	6		0	0	0		11		83
Gesamt				685	33	311		34	215	25		205		1508
Weißenborn	1	03.05.	13:45-15:15	0	0	0	0		0					0
	2	03.05.	15:15-16:45	30		0	0		0					30
	3	03.05.	16:45-18:45	0	0	18	0		0					18
	4	07.06.	13:30-15:00	10	0	0	49; 25; 21; 29; 15; 242; 79							470
	5	14.06.	12:15-13:45	0	0	0	0		0					0
	6	02.07.	9:35-11:05	18	0	41, 12, 6, 16, 24, 68, 35, 45, 11, 24, 77, 74, 75, 97, 64, 101, 278, 25, 37, 24,51, 20	0		10					1233

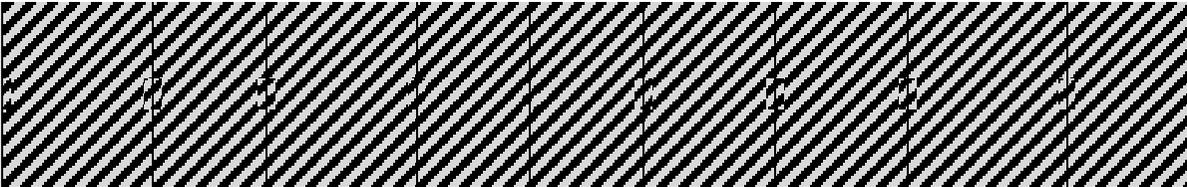
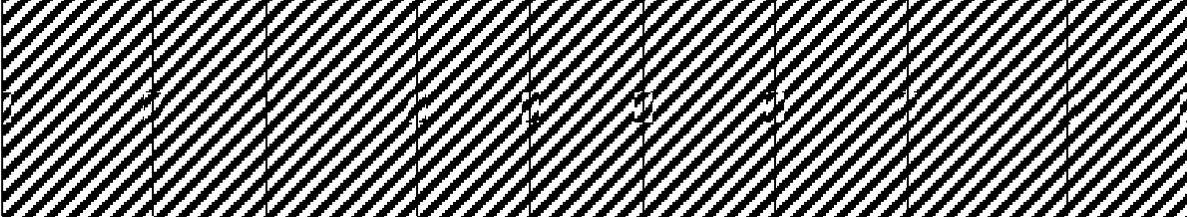
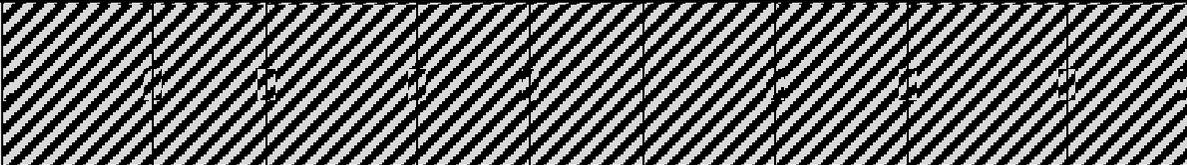
Tab 2.19 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2012, Teil 7 (Daten: BETZ 2012)

Gesamt				58	0	1223	460		10					1751
Wollbrandshausen I	1	04.06.	14:25-15:55	9		0	44; 356		0		0	0		409
	2	18.06.	17:35-19:05	0		0	0		0		0	0		0
	3	21.06.	18:25-19:55	0		0	0		0		0	0		0
LA	Nr.	Datum	Uhrzeit	Getreide	Raps	Grünland	Mais	Rüben	Gehölze	Brache	Blühstreifen	Sonstige	Wasser	Gesamt
Wollbrandshausen I	4	23.06.	12:30-14:00	0		0	0		0		0	0		0
	5	25.06.	14:55-16:25	0		0	0		0		0	0		0
	6	28.06.	11:25-13:55	142; 133		7	20		0		0	0		302
Gesamt				284		7	420		0		0	0		711
Wollbrandshausen II	1	19.06.	10:30-12:00	10		42; 19; 38	135		0		21; 9			274
	2	19.06.	12:00-13:30	14; 74; 32; 6; 24		16; 33	9; 43; 18		0		0			269
	3	19.06.	13:30-15:00	5; 43; 11		26	14; 23; 41		0		0			137
	4	19.06.	15:00-16:30	0		0	0		0		0			0
	5	22.06.	10:30-12:00	7		24; 15	0		28; 9; 33; 16		10; 10; 7			159
	6	22.06.	12:00-13:30	15		3; 3; 3; 5	0		0		47; 23; 21; 16			136
	7	22.06.	13:30-15:00	0		47	0		0		0			47
	8	22.06.	15:00-16:30	0		11; 55	0		0		0			66
Gesamt				241		314	283		86		164			1088
Wollbrandshausen III	1	19.06.	10:41-12:11	59; 11; 25		9; 53; 14; 12		0	0	0	0			183

Tab 2.20 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2012, Teil 8 (Daten: BETZ 2012)

	2	19.06.	12:12-13:42	12; 23; 13; 5		6		0	0	0	0			59
	3	19.06.	13:55-15:25	0		0		0	0	0	0			0
	4	22.06.	10:30-12:00	0		0		0	0	0	0			0
	5	22.06.	12:00-13:30	46		0		0	0	0	0			42
	6	22.06.	13:30-15:00	14; 19; 30; 32		41; 9; 25; 37		0	9; 18	14; 15	43			310
LA	Nr.	Datum	Uhrzeit	Getreide	Raps	Grünland	Mais	Rüben	Gehölze	Brache	Blühstreifen	Sonstige	Wasser	Gesamt
Wollbrandshausen III	7	22.06.	15:00-16:30	0		0		0	0	0	0			0
Gesamt				289		206		0	27	29	43			594
Seeburger See	1	08.05.	12:15-13:45										205	205
	2	08.05.	13:45-15:15										225	225
	3	23.05.	11:00-12:30										76	76
	4	20.06.											1286	1286
	5	20.06.											1008	1008
	6	20.06.											286	286
	7	20.06.											813	813
	8	25.06.	10:15-11:45										48; 58; 6; 59; 23; 8; 23; 103; 63; 4; 55	450

Tab 2.21 Rohdaten Landschaftsausschnitte im Jahr 2012, Teil 9 (Daten: BETZ 2012)

	9	25.06.	11:45-13:15										29; 57; 12; 68; 38; 59; 10; 4; 39; 74; 64; 36	490
	10	25.06.	13:15-14:45										68; 14; 48; 56; 5; 45; 32; 8; 40; 289; 16; 37; 69; 294	1021
LA	Nr.	Datum	Uhrzeit	Getreide	Raps	Grünland	Mais	Rüben	Gehölze	Brache	Blühstreifen	Sonstige	Wasser	Gesamt
Seeburger See	11	25.06.	14:45-16:15										94; 23; 20; 55; 32; 38; 235; 93; 79; 39	708
Gesamt													6568	6568

Tab 2.22 Rohdaten Ortschaften im Jahr 2012, Teil 1 (Daten: BETZ 2012)

Ortschaft	Nr.	Datum	Uhrzeit	ha	s	BK	NA
Bernshausen	1	31.05.	14:00-15:30	25,23	345	0	0
	2	10.06.	17:05-18:35		237	0	0
	3	12.06.	15:05-16:35		173	0	0
	4	15.06.	14:45-16:15		0	0	0
	5	18.06.	15:55-17:25		111	0	0
	6	28.06.	13:15-14:45		74	0	0
Gesamt					940	0	0
Groß Lengden	1	17.04.	13:37-15:07	37,5	0	0	0
	2	05.05.	15:15-16:45		0	0	0
	3	05.05.	16:45-18:15		0	0	0
	4	06.05.	11:45-13:15		0	0	0
	5	06.05.	13:45-14:45		0	0	0
	6	09.06.	16:25-17:55		0	0	0
Gesamt					0	0	0
Klein Lengden	1	24.05.	16:05-17:35	57,39	0	0	0
	2	27.05.	17:20-19:50		0	0	0
	3	09.06.	12:35-14:05		0	0	0
	4	11.06.	13:05-14:35		0	0	0
	5	17.06.	11:40-13:10		0	0	0
	6	27.06.	10:20-11:50		39	0	0
Gesamt					39	0	0
Landolfshausen	1	07.05.	15:45-17:15	30,61	0	0	0
	2	07.05.	17:15-18:45		170	0	0
	3	28.05.	13:00-14:30		81	1	0
	4	10.06.	13:15-14:45		0	0	0
	5	17.06.	17:25-19:55		136	1	0
	6	21.06.	14:35-16:05		15	0	0
Gesamt					402	2	0
Mackenrode	1	17.04.	15:38-17:08	16,45	0	0	0
	2	19.04.	11:00-12:30		0	0	0
	3	19.04.	14:30-16:00		0	0	0
	4	11.06.	18:45-20:15		0	0	0
	5	17.06.	15:35-17:05		183	0	0
	6	21.06.	12:40-14:10		195	0	0
Gesamt					378	0	0

Tab 2.23 Rohdaten Ortschaften im Jahr 2012, Teil 2 (Daten: BETZ 2012)

Ortschaft	Nr.	Datum	Uhrzeit	ha	s	BK	NA
Rollshausen	1	08.06.	18:10-19:40	23,64	56	0	0
	2	15.06.	16:35-18:05		512	0	0
	3	19.06.	12:15-13:45		678	0	0
	4	23.06.	14:20-15:50		482	0	0
	5	28.06.	14:50-16:20		0	0	0
	6	28.06.	16:20-17:50		170	0	0
Gesamt					1898	0	0
Seeburg	1	14.05.	14:25-15:55	46,09	444	1	0
	2	14.05.	16:00-17:30		499	2	0
	3	05.06.	14:30-16:00		75	0	0
	4	13.06.	13:45-15:15		86	0	0
	5	18.06.	12:30-14:00		767	0	0
	6	21.06.	16:40-18:10		22	0	0
Gesamt					1893	3	0
Weißenborn	1	07.06.	11:45-13:15	11,34	0	0	0
	2	14.06.	14:00-15:30		0	0	0
	3	26.06.	11:20-13:10		201	0	0
	4	30.06.	17:50-19:20		0	0	0
	5	07.07.	14:05-15:35		0	0	0
	6	10.07.	09:55-11:25		46	0	0
Gesamt					247	0	0

Tab 2.24 Rohdaten Grünland im Jahr 2012 (Daten: BETZ 2012). RM=Rotmilanfläche; GL=Grünland, ha=Flächengröße in Hektar, Dauer/Min.=Dauer der Bearbeitung, Anzahl=Maximal Anzahl über Fläche befindlicher Rotmilane während der Mahd, s=Suchflugzeit in Sekunden, BK=Bodenkontakte, NA=Nahrungsaufnahmen, (A)=Staffelmahd, (E)=Streifenmahd.

	Datum	Uhrzeit	ha	Bewuchs	Dauer/Min.	Anzahl	s	BK	NA
Wellerscher Weg (Bühren)	02.05.	13:30 – 15:00	1,6	RM	30	0	0	0	0
1	03.05.	10:05 – 11:35					0	0	0
2	04.05.	15:40 – 17:10					0	0	0
3	05.05.	10:15 – 11:45					0	0	0
4	06.05.	15:30 – 17:00					0	0	0
5	07.05.	11:45 – 13:15					0	0	0
(E) Seulinger Warte	10.05.	10:20 – 13:20	1,82	RM	120	2	660	0	0
1	11.05.	11:30 – 13:00					0	0	0
2	12.05.	15:35 – 17:05					78	0	0
3	13.05.	10:40 – 12:10					0	0	0
4	14.05.	12:30 – 14:00					21	0	0

	Datum	Uhrzeit	ha	Bewuchs	Dauer/Min.	Anzahl	s	BK	NA	
(E) Seulinger Warte	5	15.05.	08:55 – 10:25				0	0	0	
(A) Seeanger I		08.05.	17:52-19:22	3,3	RM	36	0	0	0	
	1	09.05.	12:45 – 14:15				21	0	0	
	2	10.05.	13:35 – 15:05				21	0	0	
	3	11.05.	09:45 – 11:15				16	0	0	
	4	12.05.	13:50 – 15:20				24	0	0	
	5	13.05.	09:00 – 10:30				12	0	0	
(A) Seeanger I		12.05.	18:20-19:50	3,3	RM		660	0	0	
	1	13.05.	09:00 – 10:30				0	0	0	
	2	14.05.	10:35 – 12:05				0	0	0	
	3	15.05.	10:20 – 11:50				0	0	0	
	4	16.05.	17:30 – 19:00				37	0	0	
	5	17.05.	08:10 – 09:40				176	0	0	
Groß Lengden B-Punkt		15.05.	10:46 - 12:16	2,12	GL	14	1	360	0	0
	1	16.05.	16:50 - 18:20				48	0	0	
	2	18.05.	10:35 - 12:05				0	0	0	
	3	19.05.	17:15 - 18:45				0	0	0	
	4	20.05.	14:25 - 15:55				0	0	0	
	5	22.05.	17:00 - 18:30				0	0	0	
Groß Lengden Hang		15.05.		2,01	RM					
	1	16.05.	15:15 - 16:45				79	0	0	
	2	17.05.	17:17 - 18:47				0	0	0	
	3	18.05.	12:10 - 13:50				0	0	0	
	4	19.05.	15:40 - 17:10				0	0	0	
	5	20.05.	16:00 - 17:30				0	0	0	
Bösinghausen Nord		15.05.		5,7	RM					
	1	16.05.	10:40 – 12:10				0	0	0	
	2	17.05.	18:00 – 19:30				42	0	0	
	3	18.05.	08:00 – 09:30				27	0	0	
	4	19.05.	14:40 – 16:10				109	0	0	
	5	20.05.	10:30 – 12:00				254	0	0	
Groß Lengden Streifen		15.05.		1,26	RM					
	1	16.05.	13:35 - 15:05				0	0	0	
	2	18.05.	13:45 - 15:15				0	0	0	
	3	19.05.	14:05 - 15:35				0	0	0	
	4	20.05.	12:45 - 14:15				8	0	0	
	5	22.05.	13:20 - 14:50				0	0	0	
Groß Lengden Waldrand		15.06.		0,55	RM					
	1	16.05.	11:55 - 13:25				0	0	0	
	2	18.05.	15:25 - 16:55				0	0	0	
	3	19.05.	12:30 - 14:00				0	0	0	
	4	20.05.	11:10 - 12:40				0	0	0	
	5	22.05.	11:45 - 13:15				0	0	0	

	Datum	Uhrzeit	ha	Bewuchs	Dauer/Min.	Anzahl	s	BK	NA
Waake Straßenrand	16.05		2,08	RM					
1	17.05.	15:22 - 17:52					135	0	0
2	18.05.	17:00 - 18:30					0	0	0
3	19.05.	10:55 - 12:25					79	0	0
4	20.05.	17:40 - 19:10					0	0	0
5	22.05.	09:55 - 11:25					0	0	0
In der Grund (Mackenrode)	17.05.	9:25 - 10:55	1,02	GL	10	0	0	0	1
In den Wenden (Mackenrode)	17.05.	13:26 - 14:56	3,1	GL	36	3	720	3	0
Mackenrode 1	17.05.	09:50 - 11:20	1,54	GL	20	1	120	0	0
1	18.05.	16:15 - 18:15					65	0	0
2	19.05.	07:55 - 09:25					0	0	0
3	20.05.	16:50 - 18:20					0	0	0
4	21.05.	13:00 - 14:30					0	0	0
5	22.05.	11:50 - 13:20					117	0	0
Mackenrode 2	17.05.	12:10 - 13:40	2,12	GL	28	1	240	0	0
1	18.05.	15:10 - 16:40					62	0	0
2	19.05.	09:30 - 11:00					41	0	0
3	20.05.	15:15 - 16:45					45	0	0
4	21.05.	14:35 - 16:05					37	0	0
5	22.05.	10:15 - 11:45					68	0	0
Waake 2	17.05.	14:05 - 15:35	2,59	GL	23	4	1140	1	1
1	18.05.	13:35 - 15:05					149	0	0
2	19.05.	11:30 - 13:00					211	0	0
3	20.05.	13:40 - 15:10					35	0	0
4	21.05.	16:10 - 17:40					358	1	0
5	22.05.	08:30 - 10:00					195	0	0
Scheden 1	22.05.	16:15 - 17:45	1,11	RM	55	1	660	2	1
1	24.05.	18:45 - 20:15					0	0	0
2	25.05.	11:00 - 12:30					0	0	0
3	26.05.	09:30 - 11:00					36	0	0
4	27.05.	16:15 - 17:45					0	0	0
5	28.05.	08:45 - 10:15					32	0	0
Scheden 2	22.05.	17:00 - 18:30	0,86	RM	25	1	240	0	0
1	24.05.	18:45 - 20:15					6	0	0
2	25.05.	11:00 - 12:30					0	0	0
3	26.05.	09:30 - 11:00					23	0	0
4	27.05.	16:15 - 17:45					0	0	0
5	28.05.	08:45 - 10:15					6	0	0
Gelliehausen 1	21.05.	11:54 - 13:24	0,8	RM	67	0	0	0	0
1	23.05.	17:30 - 19:00					0	0	0
2	26.05.	16:35 - 18:05					0	0	0

	3	27.05.	13:00 - 14:30					0	0	0
		Datum	Uhrzeit	ha	Bewuchs	Dauer/Min.	Anzahl	s	BK	NA
Gelliehausen I	4	28.05.	11:00 - 12:30					0	0	0
	5	29.05.	10:05 - 11:35					0	0	0
Gelliehausen 2		21.05.	13:45 - 15:15	0,59	RM	64	0	0	0	0
	1	23.05.	19:05 - 20:35					0	0	0
	2	24.05.	16:50 - 18:20					0	0	0
	3	25.05.	18:20 - 19:50					0	0	0
	4	26.05.	15:20 - 16:50					0	0	0
	5	27.05.	11:40 - 13:10					0	0	0
Seeburger See		23.05.	15:17 - 16:47	2,65	GL	90	1	330	1	0
	1	26.05.	16:30 - 18:00					0	0	0
	2	27.05.	11:10 - 12:40					0	0	0
	3	28.05.	14:10 - 15:40					26	0	0
	4	29.05.	14:30 - 16:00					117	0	0
	5	30.05.	11:25 - 12:55					14	0	0
Wellerschen (Scheden 3)	Holz	24.05.	12:46 - 14:16	1,5	RM	30	0	0	0	0
	1	25.05.	12:45 - 14:15					46	0	0
	2	26.05.	11:15 - 12:45					0	0	0
	3	27.05.	17:55 - 19:25					0	0	0
	4	28.05.	10:25 - 11:55					0	0	0
	5	29.05.	18:50 - 20:20					0	0	0
Miemerode (Scheden 4)		24.05.	12:20 - 13:50	0,9	RM	26	1	60	0	0
	1	25.05.	12:45 - 14:15					0	0	0
	2	26.05.	11:15 - 12:45					0	0	0
	3	27.05.	17:55 - 19:25					0	0	0
	4	28.05.	10:25 - 11:55					0	0	0
	5	29.05.	18:50 - 20:20					0	0	0
Steinkuhle (Ebergötzen)		23.05.	14:30 - 16:00	2	RM	32	1	480	2	3
	1	25.05.	14:50 - 16:20					35	0	0
	2	26.05.	14:50 - 16:20					0	0	0
	3	27.05.	12:55 - 14:25					0	0	0
	4	28.05.	14:10 - 15:40					0	0	0
	5	29.05.	12:15 - 13:45					0	0	0
Rollshausen 1		25.05.	17:25 - 18:55	0,61	GL	46	1	6	0	0
(A) Seeanger 2		22.05.	15:05 - 16:35	0,66	RM	17	1	240	0	0
	1	23.05.	12:40 - 14:10					46	0	0
	2	25.05.	19:10 - 20:40					0	0	0
	3	26.05.	18:05 - 19:35					0	0	0
	4	27.05.	09:30 - 11:00					41	0	0
	5	28.05.	17:25 - 18:55					56	0	0
Nesselröden 1		29.05.	10:25 - 11:55	1,24	RM	72	2	1680	2	0

	1	30.05.	14:40 – 16:10					32	0	0
	2	31.05.	08:35 – 10:05					0	0	0
		Datum	Uhrzeit	ha	Bewuchs	Dauer/Min.	Anzahl	s	BK	NA
Nesselröden 1	3	01.06.	18:00 - 19:30					0	0	0
	4	02.06.	07:55 – 09:25					20	0	0
	5	03.06.	18:30 – 20:00					0	0	0
Germershausen 1		29.05.	16:10 – 17:40	1,18	RM	32	2	720	1	1
	1	30.05.	13:05 – 14:35					237	0	0
	2	31.05.	10:20 – 11:50					98	0	0
	3	01.06.	16:00 - 17:30					14	0	0
	4	02.06.	09:35 – 11:05					52	0	0
	5	03.06.	16:50 – 18:20					0	0	0
(A) In den Äckern (Seeanger 3)		29.05.	14:23 - 15:53	6,62	RM	30	2	720	1	0
	1	30.05.	09:50 – 11:20					370	0	0
	2	31.05.	12:00 – 13:30					439	2	0
	3	01.06.	13:00-14:30					94	0	0
	4	02.06.	11:12 – 12:42					337	1	0
	5	03.06.	15:10 – 16:40					6	0	0
(A) In den Äckern (Seeanger 3)		05.06.	13:35 - 18:05	6,62	RM	nicht notiert	3	3240	4	1
	1	06.06.	18:40 – 20:10					0	0	0
	2	07.06.	13:15 – 14:45					159	0	0
	3	08.06.	12:45 – 14:15					0	0	0
	4	09.06.	16:03 – 17:33					228	3	0
	5	10.6	13:01 – 14:31					201	0	0
Waake 3		08.06.	14:48 – 16:18	0,49	Ackergras	22	2	1140	4	0
	1	09.06.	14:15 – 15:45					202	0	0
	2	10.06.	11:23 – 12:53					488	0	0
	3	11.06.	12:30 – 14:00					99	0	0
	4	12.06.	17:55 – 19:25					87	0	0
	5	13.06.	16:25 – 17:55					27	0	0
(E) Reickerode (Waake 4)		08.06.	14:15 - 15:45	1,13	RM	31	1	120	0	0
	1	09.06.	12:40 – 14:10					0	0	0
	2	10.06.	09:50 – 11:20					0	0	0
	3	11.06.	14:04 – 15:34					0	0	0
	4	12.06.	16:20 – 17:50					23	0	0
	5	13.6	18:00 – 19:30					0	0	0
(A) In den Äckern (Seeanger 3)		11.06.	9:10 – 10:40	6,62	RM	35	3	1380	1	1
	1	12.06.	16:45-18:15					79	0	0
	2	13.06.	17:05-18:35					591	1	2
	3	14.06.	10:28 – 11:58					0	0	0
	4	15.06.	17:23 – 18:53					0	0	0

	5	17.06.	11:40 – 13:10					213	0	0
(A) Seeanger I		11.06.	10:46 – 12:16	3,3	RM	31	3	2040	9	4
	1	12.06.	18:35 - 19:55					42	0	0
		Datum	Uhrzeit	ha	Bewuchs	Dauer/Min.	Anzahl	s	BK	NA
(A) Seeanger I	2	13.06.	15:25 - 16:55					68	0	0
	3	14.06.	08:55 – 10:25					0	0	0
	4	15.06.	15:50 – 17:20					0	0	0
	5	17.06.	13:14 – 14:44					147	0	0
(E) Seulinger Warte		13.06.	09:25-10:55	1,82	RM	51	1	300	3	0
	1	14.06.	12:10 – 13:40					14	0	0
	2	15.06.	19:05 – 20:35					31	0	0
	3	17.06.	15:00 – 16:30					67	0	0
	4	18.06.	16:20 – 17:50					0	0	0
	5	19.06.	14:47 – 16:17					0	0	0
(A) In den Äckern (Seeanger 3)		18.06.	13:02 – 14:32	6,62	RM	23	2	1920	4	0
	1	19.06.	12:58 – 14:28					53	0	0
	2	20.06.	18:53 – 20:23					270	0	10
	3	21.06.	12:38 – 14:08					334	2	0
	4	22.06.	15:23 – 16:53					0	0	0
	5	23.06.	16:05 - 17:35					503	1	0
(A) Seeanger I		18.06.	14:38 – 16:08	3,3	RM	36	2	1440	2	2
	1	19.06.	11:25 – 12:55					51	0	0
	2	20.06.	17:20 – 18:50					96	0	1
	3	21.06.	11:05 – 12:35					0	0	0
	4	22.06.	13:50 – 15:20					36	0	0
	5	23.06.	17:40 - 19:10					70	0	0
(A) Seeanger I		25.06.	10:50 - 12:20	3,3	RM	39	1	1740	1	5
	1	26.06.	17:15 - 18:45					316	0	0
	2	27.06.	16:30 - 18:00					0	0	0
	3	28.06.	16:30 - 18:00					0	0	0
	4	29.06.	11:25 - 12:55					309	0	0
	5	30.06.	13:55 - 15:25					173	0	0
(A) In den Äckern (Seeanger 3)		25.06.	09:05 - 10:35	6,62	RM	79	2	4500	10	6
	1	26.06.	15:40 - 17:10					0	0	0
	2	27.06.	18:05 - 19:35					304	0	0
	3	28.06.	14:55 - 16:25					0	0	0
	4	29.06.	13:00 - 14:30					0	0	0
	5	30.06.	12:20 - 13:50					0	0	0
Langer Talsberg		25.06.	08:25 - 09:55	1,1	RM	36	0	0	0	0
(E) Waake I		05.07.		0,79	RM					
	1	06.07.	15:25 - 16:55					45	0	0
	2	07.07.	10:20 - 11:50					0	0	0

	3	08.07.	14:45 - 16:15					131	0	0
	4	09.07.	12:00 - 13:30					28	0	0
	5	10.07.	13:30 - 15:00					0	0	0
(E) Reickerode (Waake 4)		05.07.	14:00 - 15:30	1,13	RM	27	1	60	0	0

		Datum	Uhrzeit	ha	Bewuchs	Dauer/Min.	Anzahl	s	BK	NA
(E) Reickerode (Waake 4)	1	06.07.	17:00 - 18:30					28	0	0
	2	07.07.	11:55 - 13:25					71	0	0
	3	08.07.	13:10 - 14:50					75	0	0
	4	09.07.	10:25 - 11:55					11	0	0
	5	10.07.	11:55 - 13:25					20	0	0

Ergebnisse Habitatnutzung

Tabellenverzeichnis:

- Tab 3.1 Signifikante Unterschiede zwischen den Landschaftsausschnitten 2010
- Tab 3.2 Signifikante Unterschiede zwischen den Landschaftsausschnitten 2011
- Tab 3.3 Signifikante Unterschiede zwischen den Landschaftsausschnitten 2012
- Tab 3.4 Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Ortschaften 2010
- Tab 3.5 Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Ortschaften 2011
- Tab 3.6 Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Ortschaften 2012
- Tab 3.7 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen 2010
- Tab 3.8 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen 2011
- Tab 3.9 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen der Rotmilanflächen 2012, die mittels Staffelmahd gemäht wurden
- Tab 3.10 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen der Rotmilanflächen 2012, die mittels Streifenmahd gemäht wurden
- Tab 3.11 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen der Grünlandflächen 2012, die mittels Flächenmahd gemäht wurden
- Tab 3.12 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen der Rotmilanflächen 2012, die mittels Flächenmahd gemäht wurden
- Tab 3.13 Signifikante Unterschiede zwischen den Beobachtungsflächen 2010
- Tab 3.14 Signifikante Unterschiede zwischen den Beobachtungsflächen 2011
- Tab 3.15 Signifikante Unterschiede zwischen den Beobachtungsflächen 2012

Tab 3.1 Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Landschaftsausschnitten 2010. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) zwischen den Landschaftsausschnitten und Seeburger See (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Seeanger	Schweckhäuser Wiesen	Mittelberg	Struth	Mühlgraben	Seeburger See
Seeanger						
Schweckhäuser Wiesen	0,962145					
Mittelberg	0,139213	0,158485				
Struth	0,001802	0,001049	0,000190			
Mühlgraben	0,680402	0,584588	0,016581	0,001155		
Seeburger See	0,001802	0,000760	0,000190	0,792896	0,001155	

Tab 3.2 Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Landschaftsausschnitten 2011. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) zwischen den Landschaftsausschnitten und Seeburger See (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Weißborn	Seulingen	Nesselröden	Seeanger	Bernshausen	Germershausen	Groß Lengden	Wollbrandshausen	Seeburger See
Weißborn									
Seulingen	0,418958								
Nesselröden	0,775029	0,211635							
Seeanger	0,016364	0,031151	0,005482						
Bernshausen	0,280476	0,774796	0,213025	0,067800					
Germershausen	0,549674	0,222082	0,549674	0,016871	0,375118				
Groß Lengden	0,549674	0,942742	0,549674	0,067658	0,935736	0,568331			
Wollbrandshausen	0,461951	0,010635	0,461951	0,000780	0,016712	0,128206	0,060809		
Seeburger See	0,199094	0,467819	0,057365	0,079348	0,801136	0,288320	0,510979	0,010728	

Tab 3.3 Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Landschaftsausschnitten 2012 . Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) zwischen den Landschaftsausschnitten und Seeburger See (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	<i>Bernshausen</i>	<i>Bodensee</i>	<i>Germershausen</i>	<i>Gieboldehausen</i>	<i>Groß Lengden</i>	<i>Landolfshausen</i>	<i>Nesselröden</i>	<i>Seeanger</i>	<i>Seulingen I</i>	<i>Seulingen II</i>	<i>Wollbrandshausen I</i>	<i>Wollbrandshausen II</i>	<i>Wollbrandshausen III</i>	<i>Weißborn</i>	<i>Seeburger See</i>
<i>Bernshausen</i>															
<i>Bodensee</i>	0,241268														
<i>Germershausen</i>	0,056205	0,433480													
<i>Gieboldehausen</i>	0,015322	0,128997	0,197927												
<i>Groß Lengden</i>	0,037942	0,360826	0,422528	0,667806											
<i>Landolfshausen</i>	0,009675	0,325875	0,664158	0,024708	0,192733										
<i>Nesselröden</i>	0,347164	0,947364	0,375118	0,131476	0,294552	0,173888									
<i>Seeanger</i>	0,040706	0,112507	0,301169	0,728221	0,365630	0,247814	0,173343								
<i>Seulingen I</i>	0,004337	0,105044	0,229767	0,943057	0,575174	0,026180	0,044952	0,846451							
<i>Seulingen II</i>	0,024993	0,296331	1,000000	0,252446	1,000000	0,664158	0,294552	0,365630	0,229767						
<i>Wollbrandshausen I</i>	0,775029	0,629440	0,561149	0,339486	0,561149	0,408962	0,669146	0,098857	0,221510	0,561149					
<i>Wollbrandshausen II</i>	0,010034	0,169001	0,301169	1,000000	0,365630	0,075411	0,105044	0,599242	0,948533	0,438075	0,322051				
<i>Wollbrandshausen III</i>	0,186813	1,000000	0,562290	0,174899	0,468880	0,555754	1,000000	0,161126	0,052471	0,468880	0,815798	0,079840			
<i>Weißborn</i>	0,347164	0,741336	0,935736	0,615126	0,686838	0,549626	0,568331	0,745804	0,377643	0,686838	0,347164	0,559545	0,825539		
<i>Seeburger See</i>	0,001014	0,011640	0,030709	0,319137	0,119280	0,001355	0,010335	0,591462	0,247767	0,039368	0,048617	0,200592	0,014272	0,174581	

Tab 3.4 Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Ortschaften 2010 . Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) in den Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen den einzelnen Ortschaften (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Seeburg	Landolfshausen	Seulingen	Kerstlingerode	Weißborn	Waake
Seeburg						
Landolfshausen	0,030640					
Seulingen	0,005075	0,297954				
Kerstlingerode	0,043827	0,808866	0,935736			
Weißborn	0,092697	0,229767	0,065553	0,192226		
Waake	0,377643	0,688404	0,377643	0,361131	0,935736	

Tab 3.5 Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Ortschaften 2011 . Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) in den Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen den einzelnen Ortschaften (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Bernshausen	Groß Lengden	Klein Lengden	Landolfshausen	Mackenrode	Rollshausen	Seeburg	Weißborn
Bernshausen								
Groß Lengden	0,294552							
Klein Lengden	1,000000	0,158148						
Landolfshausen	0,297108	1,000000	0,369977					
Mackenrode	0,935736	0,494157	0,933836	0,678071				
Rollshausen	0,030640	0,007796	0,030349	0,008127	0,125531			
Seeburg	0,041597	0,655307	0,104416	0,266555	0,326058	0,007155		
Weißborn	0,125531	0,732459	0,158148	0,803316	0,494157	0,004772	0,655307	

Tab 3.6 Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Ortschaften 2012 . Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) in den Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen den einzelnen Ortschaften (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Bernshausen	Groß Lengden	Klein Lengden	Landolfshausen	Mackenrode	Rollshausen	Seeburg	Weißborn
Bernshausen								
Groß Lengden	0,009622							
Klein Lengden	0,016712	0,404657						
Landolfshausen	0,170467	0,028441	0,089824					
Mackenrode	0,361131	0,175735	0,461951	0,797648				
Rollshausen	0,422528	0,009622	0,016712	0,125531	0,114711			
Seeburg	0,936186	0,002779	0,006151	0,228952	0,221510	0,378478		
Weißborn	0,213025	0,175735	0,461951	0,549674	1,000000	0,081263	0,165892	

Tab 3.7 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen 2010. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) in den Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen den einzelnen Bearbeitungen Mahd, Nachbearbeitung und Folgebeobachtungen (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Mahd	Nachbearbeitung	1. Folgebeob.	2. Folgebeob.	3. Folgebeob.	4. Folgebeob.	5. Folgebeob.
Mahd							
Nachbearbeitung	0,074204						
1. Folgebeob.	0,000028	0,007447					
2. Folgebeob.	0,000008	0,003060	0,139356				
3. Folgebeob.	0,000004	0,000376	0,005897	0,286385			
4. Folgebeob.	0,000005	0,000535	0,013845	0,775525	0,397828		
5. Folgebeob.	0,000003	0,000171	0,000452	0,131080	0,551041	0,551041	

Tab 3.8 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen 2011. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) in den Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen den einzelnen Bearbeitungen Mahd, 1. Nachbearbeitung, 2. Nachbearbeitung und Folgebeobachtungen (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Mahd	1. Nachbearb.	2. Nachbearb.	1. Folgebeob.	2. Folgebeob.	3. Folgebeob.	4. Folgebeob.	5. Folgebeob.
Mahd								
1. Nachbearbeitung	0,000000							
2. Nachbearbeitung	0,000000	0,045191						
1. Folgebeob.	0,000000	0,239779	0,398845					
2. Folgebeob.	0,000000	0,405625	0,180820	0,639638				
3. Folgebeob.	0,000000	0,201686	0,484687	0,794214	0,568194			
4. Folgebeob.	0,000000	0,155342	0,549201	0,802973	0,477271	0,897801		
5. Folgebeob.	0,000000	0,164522	0,549201	0,829394	0,511272	0,981369	0,990684	

Tab 3.9 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen der Rotmilanflächen 2012, die mittels Staffelmahd gemäht wurden. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) in den Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen den einzelnen Bearbeitungen Mahd und Folgebeobachtungen (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Mahd	1. Folgebeob.	2. Folgebeob.	3. Folgebeob.	4. Folgebeob.	5. Folgebeob.
Mahd						
1. Folgebeob.	0,000883					
2. Folgebeob.	0,000883	0,690589				
3. Folgebeob.	0,000313	0,035289	0,024745			
4. Folgebeob.	0,000757	0,738650	0,688884	0,073014		
5. Folgebeob.	0,001149	0,339658	0,448877	0,003451	0,290684	

Tab 3.10 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen der Rotmilanflächen 2012, die mittels Streifenmahd gemäht wurden. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) in den Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen den einzelnen Bearbeitungen Mahd und Folgebeobachtungen (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Mahd	1. Folgebeob.	2. Folgebeob.	3. Folgebeob.	4. Folgebeob.	5. Folgebeob.
<i>Mahd</i>						
1. Folgebeob.	0,036547					
2. Folgebeob.	0,036547	0,829357				
3. Folgebeob.	0,176099	0,517905	0,666430			
4. Folgebeob.	0,019965	0,832519	0,832519	0,525809		
5. Folgebeob.	0,015079	0,239317	0,239317	0,157940	0,118798	

Tab 3.11 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen der Grünlandflächen 2012, die mittels Flächenmahd gemäht wurden. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) in den Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen den einzelnen Bearbeitungen Mahd und Folgebeobachtungen (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Mahd	1. Folgebeob.	2. Folgebeob.	3. Folgebeob.	4. Folgebeob.	5. Folgebeob.
<i>Mahd</i>						
1. Folgebeob.	0,110044					
2. Folgebeob.	0,108190	0,514393				
3. Folgebeob.	0,031726	0,170467	1,000000			
4. Folgebeob.	0,078861	0,808866	0,803316	0,683635		
5. Folgebeob.	0,046840	1,000000	0,744420	0,468042	1,000000	

Tab 3.12 Signifikante Unterschiede zwischen den Mahdereignissen der Rotmilanflächen 2012, die mittels Flächenmahd gemäht wurden. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) in den Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen den einzelnen Bearbeitungen Mahd und Folgebeobachtungen (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Mahd	1. Folgebeob.	2. Folgebeob.	3. Folgebeob.	4. Folgebeob.	5. Folgebeob.
<i>Mahd</i>						
1. Folgebeob.	0,149272					
2. Folgebeob.	0,014548	0,058384				
3. Folgebeob.	0,064750	0,348945	0,240073			
4. Folgebeob.	0,040973	0,178853	0,422954	0,720270		
5. Folgebeob.	0,023730	0,119397	0,701503	0,488520	0,779696	

Tab 3.13 Signifikante Unterschiede zwischen den Beobachtungsflächen 2010. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) der Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen der Mahd, der Nachbearbeitung, der Folgebeobachtungen, der Ortschaften, der Landschaftsausschnitte und des Seeburger Sees (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Mahd	Nachbearbeitung	Folgebeob.	Ortschaften	Landschaftsausschnitte	Seeburger See
Mahd						
Nachbearbeitung	0,074204					
Folgebeob.	0,000000	0,000055				
Ortschaften	0,000000	0,000109	0,243979			
Landschaftsausschnitte	0,000000	0,000050	0,302006	0,000003		
Seeburger See	0,000084	0,002415	0,281698	0,658659	0,000210	

Tab 3.14 Signifikante Unterschiede zwischen den Beobachtungsflächen 2011. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) der Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen der Mahd, der Nachbearbeitung, der Folgebeobachtungen, der Ortschaften, der Landschaftsausschnitte und des Seeburger Sees. (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Mahd	Nachbearbeitung	Folgebeob.	Ortschaften	Landschaftsausschnitte	Seeburger See
Mahd						
Nachbearbeitung	0,000000					
Folgebeob.	0,000000	0,772734				
Ortschaften	0,000000	0,000020	0,000000			
Landschaftsausschnitte	0,000000	0,000001	0,000000	0,473856		
Seeburger See	0,002669	0,000271	0,000008	0,758979	0,318820	

Tab 3.15 Signifikante Unterschiede zwischen den Beobachtungsflächen 2012. Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede (rot) der Suchflugsekunden pro Hektar und Beobachtungsstunde zwischen der Mahd, der Folgebeobachtungen, der Ortschaften, der Landschaftsausschnitte und des Seeburger Sees (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

	Mahd	Folgebeobachtung	Ortschaften	Landschaftsausschnitte	Seeburger See
Mahd					
Folgebeob.	0,000008				
Ortschaften	0,000005	0,000942			
Landschaftsausschnitte	0,000004	0,000717	0,419335		
Seeburger See	0,001293	0,530712	0,012487	0,001791	

Ergebnisse Jungvogelaufzucht

Abbildungsverzeichnis

- Abb 4.1 An- und Abwesenheiten am Nest Struth 2009
- Abb 4.2 An- und Abwesenheiten am Nest Westerberg 2009
- Abb 4.3 An- und Abwesenheiten am Nest Struth 2010
- Abb 4.4 An- und Abwesenheiten am Nest Lutteranger 2010
- Abb 4.5 An- und Abwesenheiten am Nest Seeburg 2010
- Abb 4.6 An- und Abwesenheiten am Nest Obernfeld 2010
- Abb 4.7 An- und Abwesenheiten am Nest Westerberg 2011
- Abb 4.8 An- und Abwesenheiten am Nest Westerberg 2012
- Abb 4.9 An- und Abwesenheiten am Nest Klein Lengden 2012
- Abb 4.10 An- und Abwesenheiten am Nest Seeburg 2012
- Abb 4.11 An- und Abwesenheiten am Mäusebussardnest 2012
- Abb 4.12 An- und Abwesenheiten am Schwarzmilannest 2012

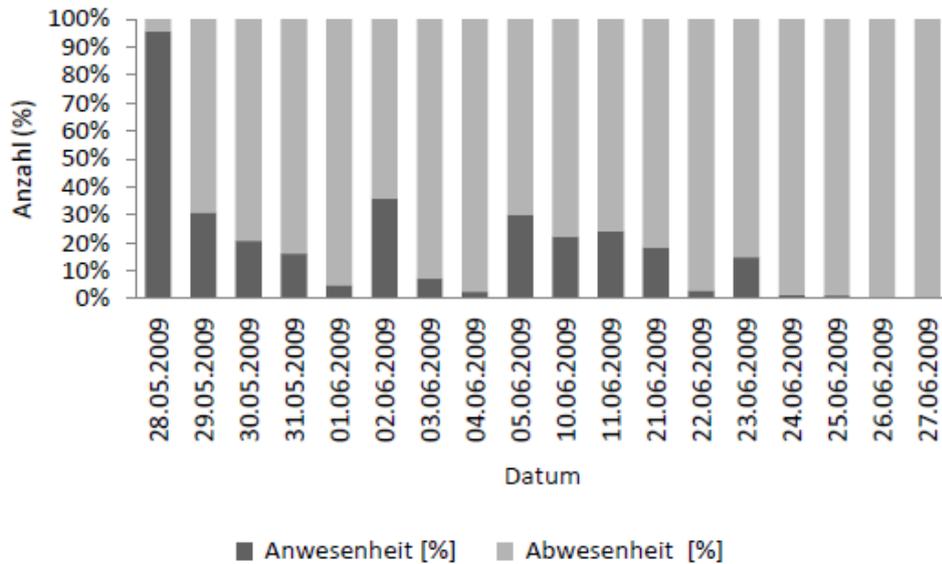


Abb 4.1 An- und Abwesenheiten am Nest Struth 2009. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest Struth im Jahr 2009. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=18

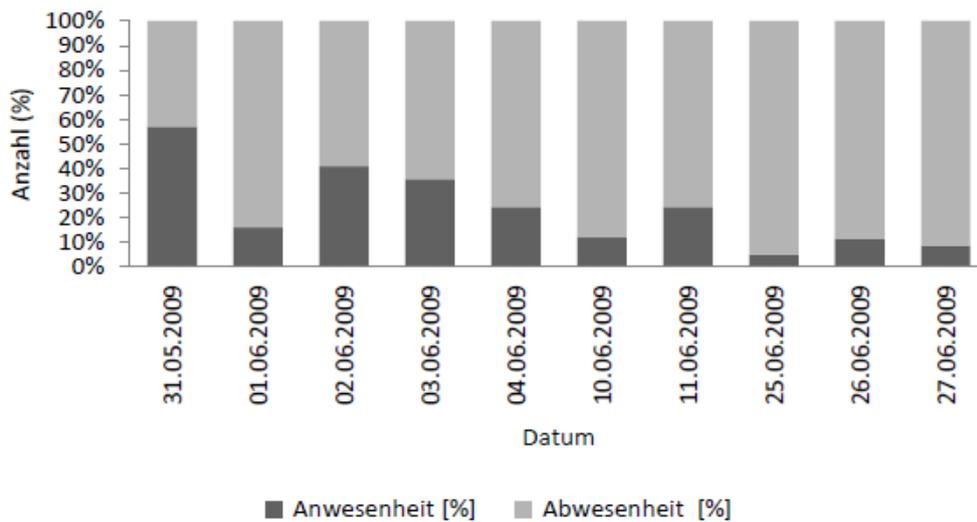


Abb 4.2 An- und Abwesenheiten am Nest Westerberg 2009. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest Westerberg im Jahr 2009. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=10

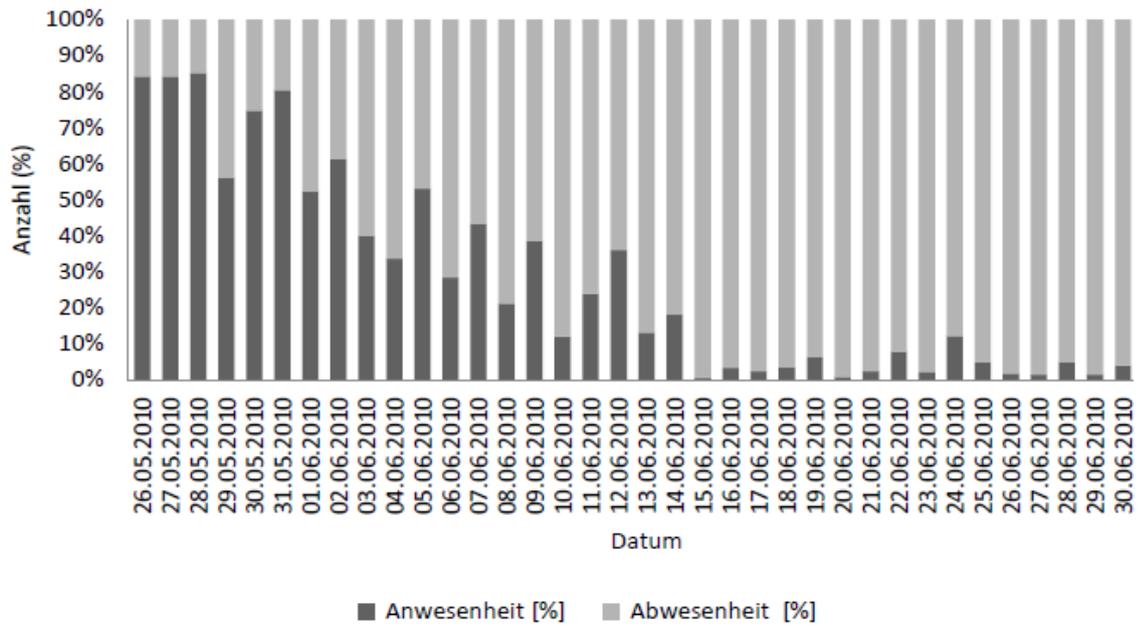


Abb 4.3 An- und Abwesenheiten am Nest Struth 2010. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest Struth im Jahr 2010. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=37

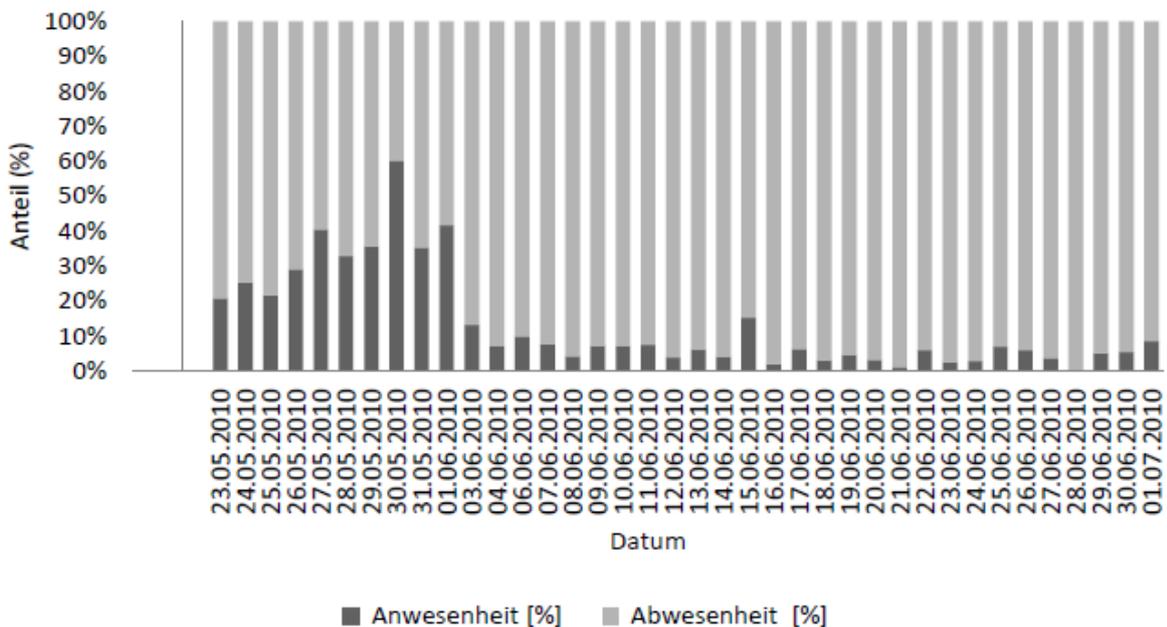


Abb 4.4 An- und Abwesenheiten am Nest Lutteranger 2010. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest Lutteranger im Jahr 2010. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=38

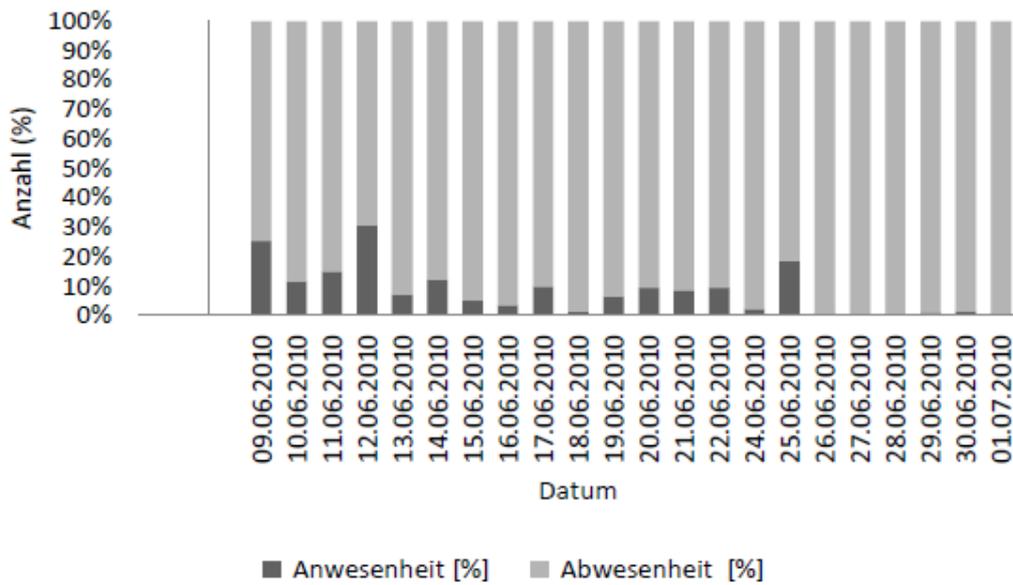


Abb 4.5 An- und Abwesenheiten am Nest Seeburg 2010. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest Seeburg im Jahr 2010. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=22

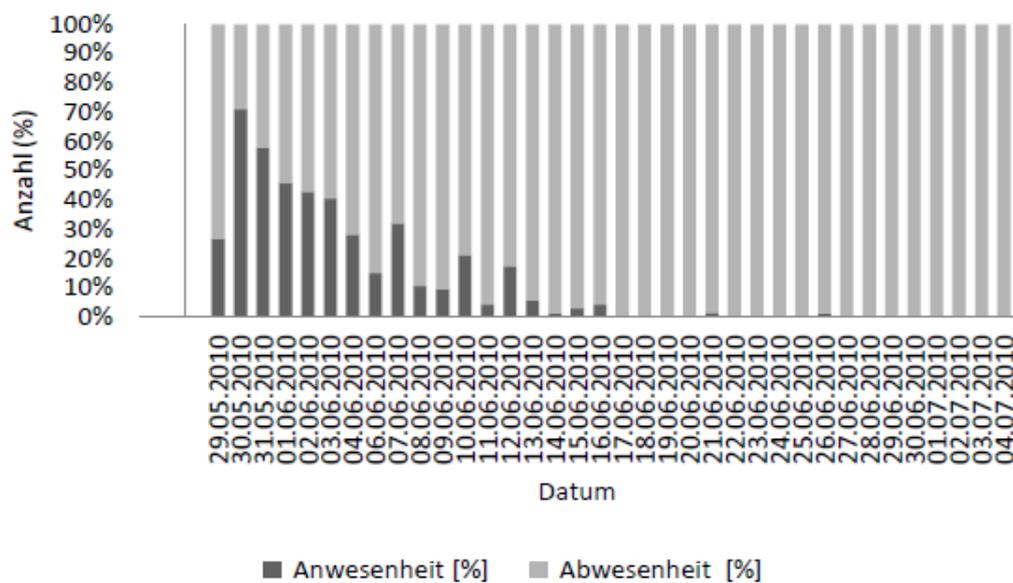


Abb 4.6 An- und Abwesenheiten am Nest Oberfeld 2010. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest Oberfeld im Jahr 2010. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=36

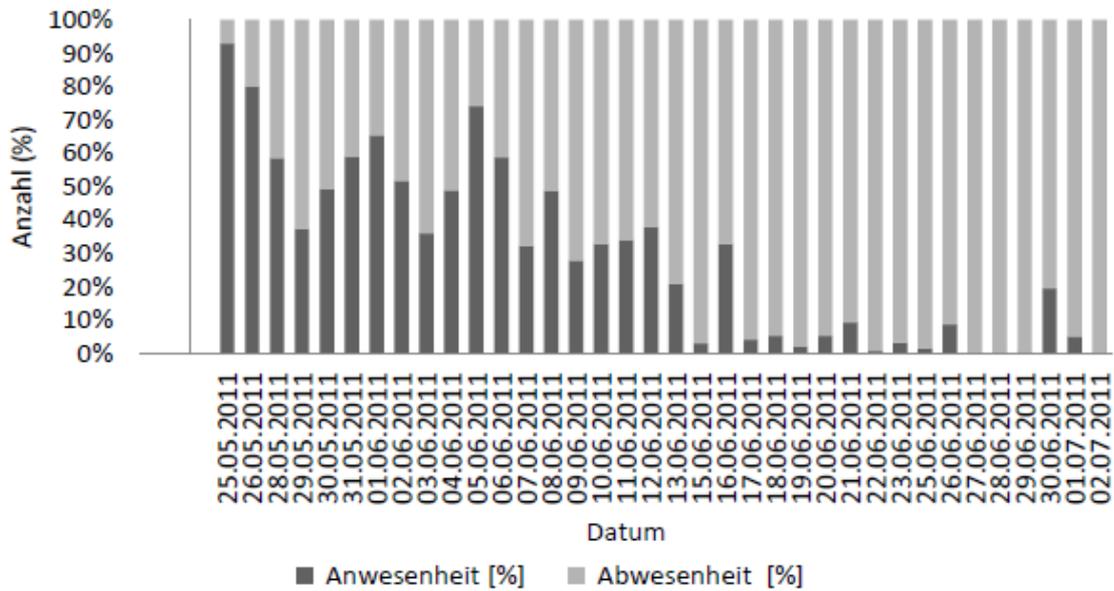


Abb 4.7 An- und Abwesenheiten am Nest Westerberg 2011. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest Westerberg im Jahr 2011. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=36

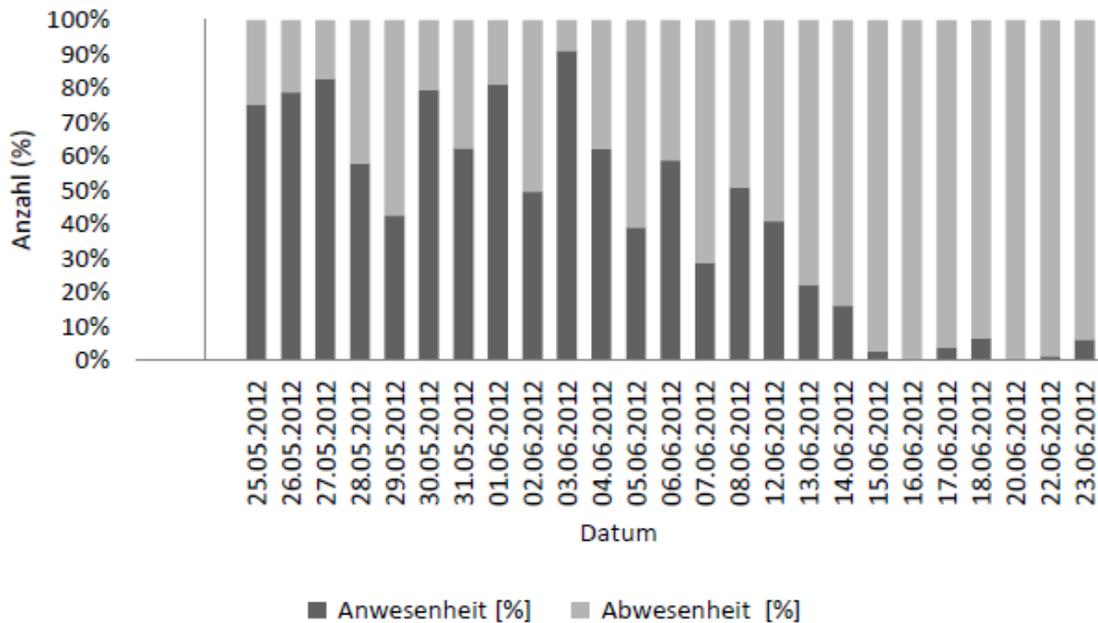


Abb 4.8 An- und Abwesenheiten am Nest Westerberg 2012. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest Westerberg im Jahr 2012. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=25

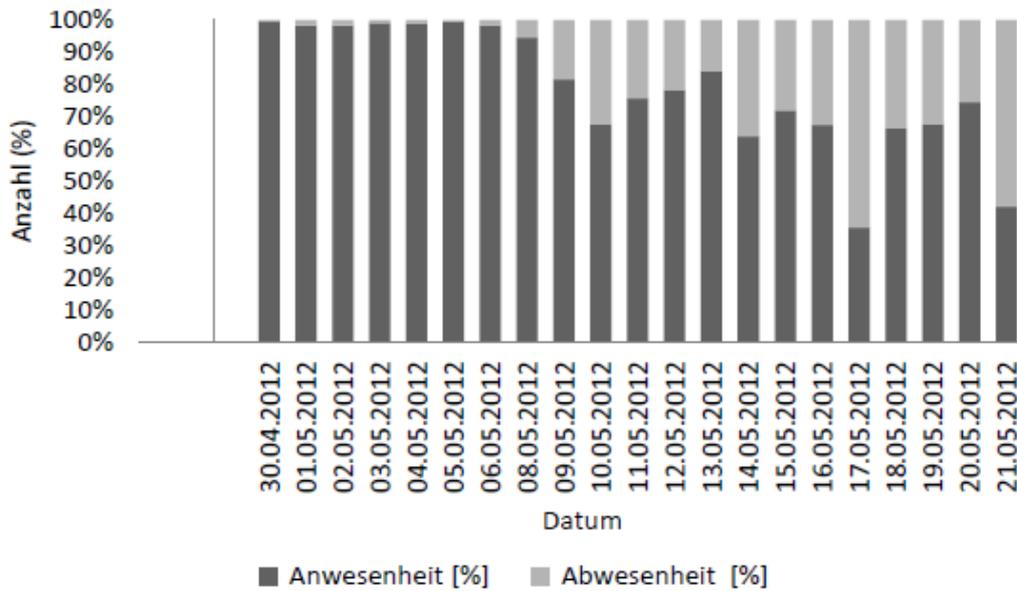


Abb 4.9 An- und Abwesenheiten am Nest Klein Lengden 2012. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest Klein Lengden im Jahr 2012. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=21

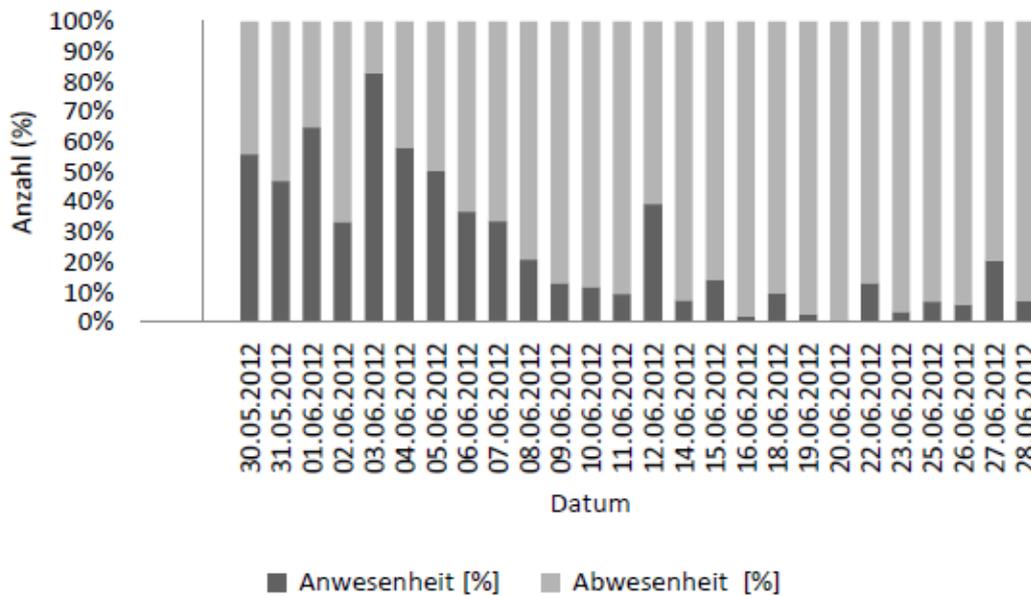


Abb 4.10 An- und Abwesenheiten am Nest Seeburg 2012. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest Seeburg im Jahr 2012. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=26

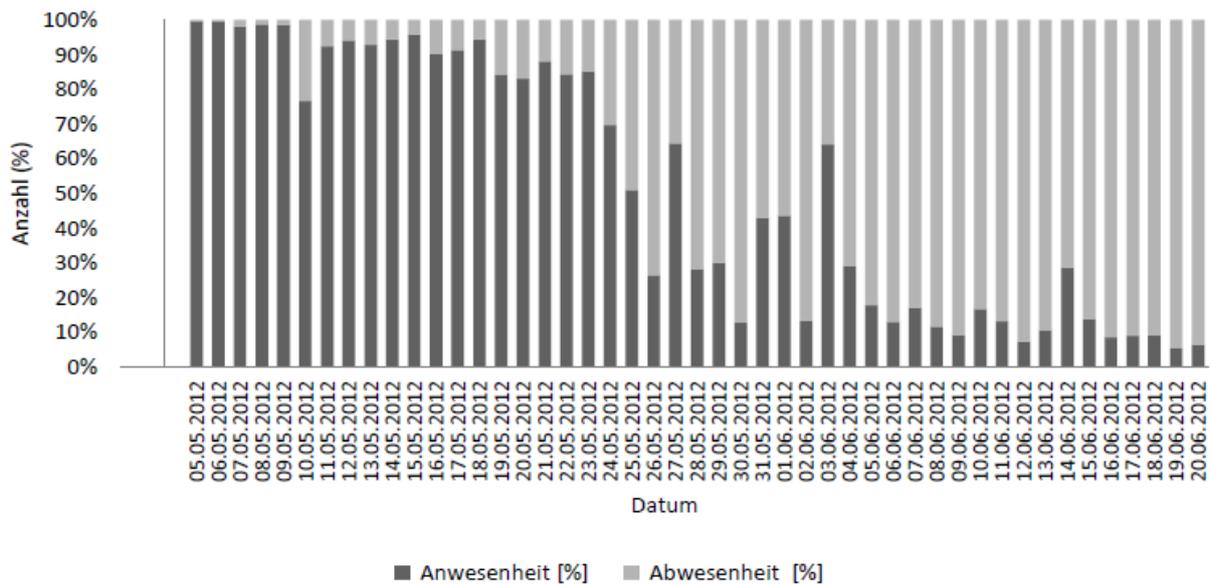


Abb 4.11 An- und Abwesenheiten am Mäusebussardnest 2012. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest der Mäusebussarde im Jahr 2012. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=47

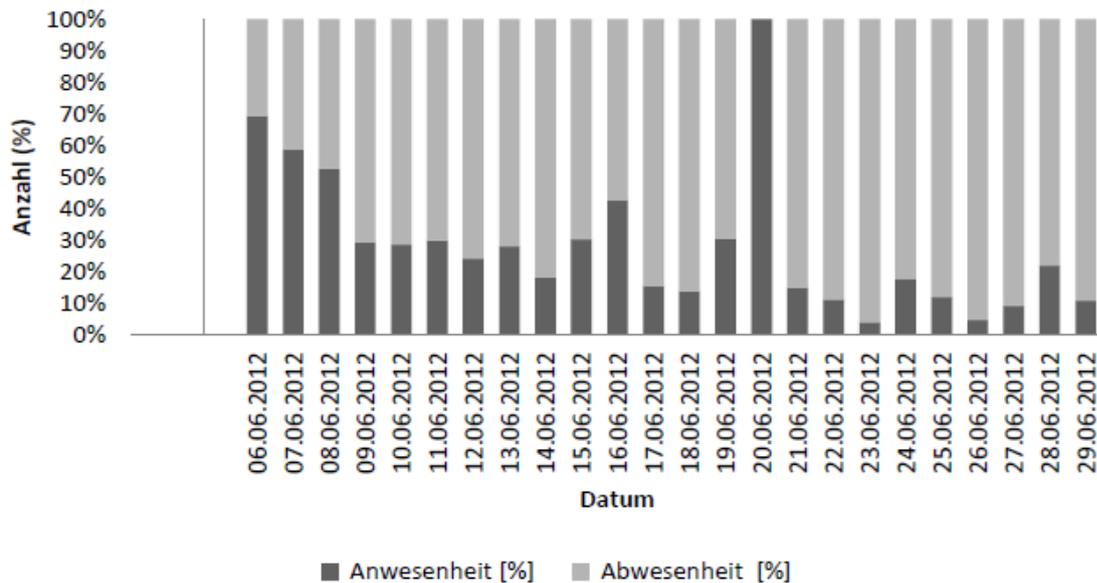


Abb 4.12 An- und Abwesenheiten am Schwarzmilannest 2012. Dargestellt sind die Anwesenheit und die Abwesenheit der Altvögel in Prozent [%] am Nest der Schwarzmilane im Jahr 2012. Eingeflossen sind nur Beobachtungstage mit mind. 16 h Beobachtungszeit und allen JV. n=24

Ergebnisse Nahrung

Abbildungsverzeichnis

- Abb 5.1 Beutezusammensetzung Nest Struth 2009
- Abb 5.2 Beutezusammensetzung Nest Westerberg 2009
- Abb 5.3 Beutezusammensetzung Nest Struth 2010
- Abb 5.4 Beutezusammensetzung Nest Westerberg 2010
- Abb 5.5 Beutezusammensetzung Nest Obernfeld 2010
- Abb 5.6 Beutezusammensetzung Nest Lutteranger 2010
- Abb 5.7 Beutezusammensetzung Nest Seeburg 2010
- Abb 5.8 Beutezusammensetzung Nest Struth 2011
- Abb 5.9 Beutezusammensetzung Nest Westerberg 2011
- Abb 5.10 Beutezusammensetzung Nest Westerberg 2012
- Abb 5.11 Beutezusammensetzung Nest Seeburg 2012
- Abb 5.12 Beutezusammensetzung Nest Klein Lengden 2012
- Abb 5.13 Beutezusammensetzung Mäusebussardnest 2012
- Abb 5.14 Beutezusammensetzung Schwarzmilannest 2012
- Abb 6.1 Futterkalender vom Nest Struth 2009
- Abb 6.2 Futterkalender vom Nest Westerberg 2009
- Abb 6.3 Futterkalender vom Nest Struth 2010
- Abb 6.4 Futterkalender vom Nest Obernfeld 2010
- Abb 6.5 Futterkalender vom Nest Lutteranger 2010
- Abb 6.6 Futterkalender vom Nest Seeburg 2010
- Abb 6.7 Futterkalender vom Nest Westerberg 2011
- Abb 6.8 Futterkalender vom Nest Westerberg 2012
- Abb 6.9 Futterkalender vom Nest Seeburg 2012
- Abb 6.10 Futterkalender vom Nest Klein Lengden 2012
- Abb 6.11 Futterkalender vom Mäusebussardnest 2012
- Abb 6.12 Futterkalender vom Schwarzmilannest 2012
- Abb 7.1 Beutegewichte in den Jahren 2010/2012 an den Rotmilannestern
- Abb 7.2 Beutegewichte in den Jahren 2009/2011 an den Rotmilannestern

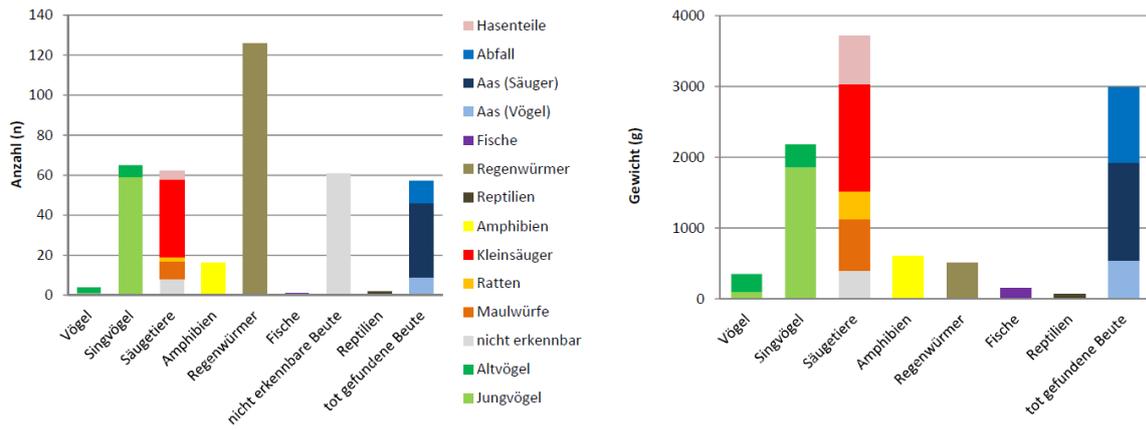


Abb 5.1 Beutezusammensetzung Nest Struth 2009. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Struth 2009 verfüttert wurden. $n=394$, Gesamtgewicht=10.552g

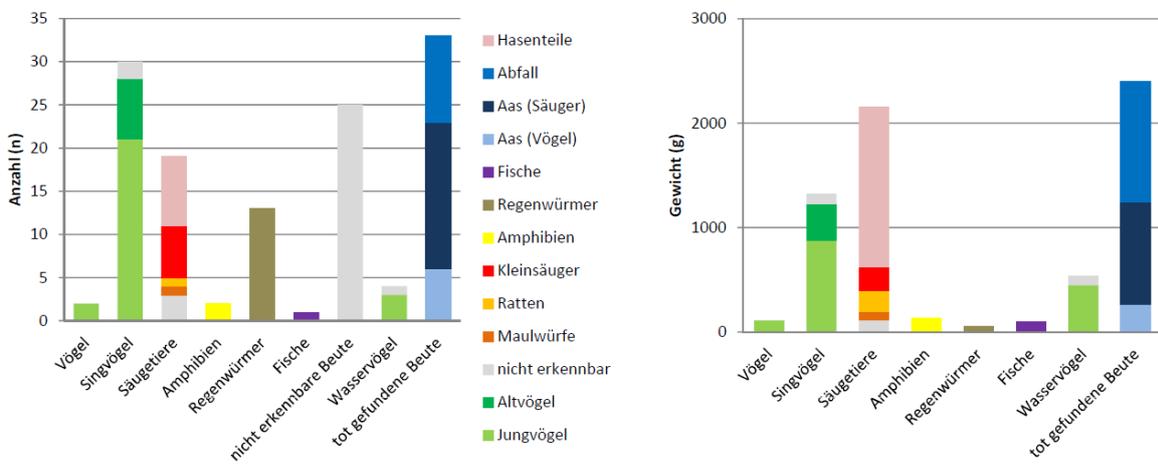


Abb 5.2 Beutezusammensetzung Nest Westerberg 2009. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Westerberg 2009 verfüttert wurden. $n=129$, Gesamtgewicht=6.807g

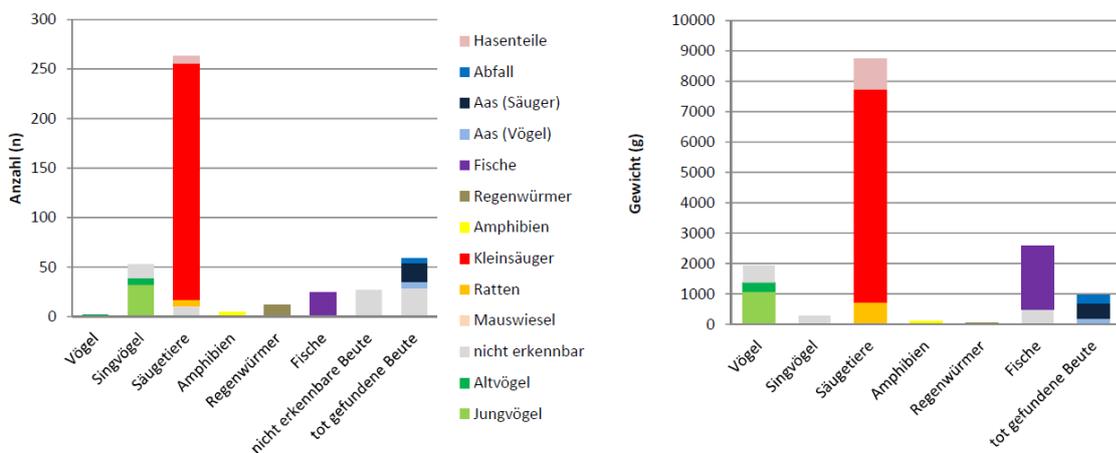


Abb 5.3 Beutezusammensetzung Nest Struth 2010. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Struth 2010 verfüttert wurden. $n=445$, Gesamtgewicht=14.966g

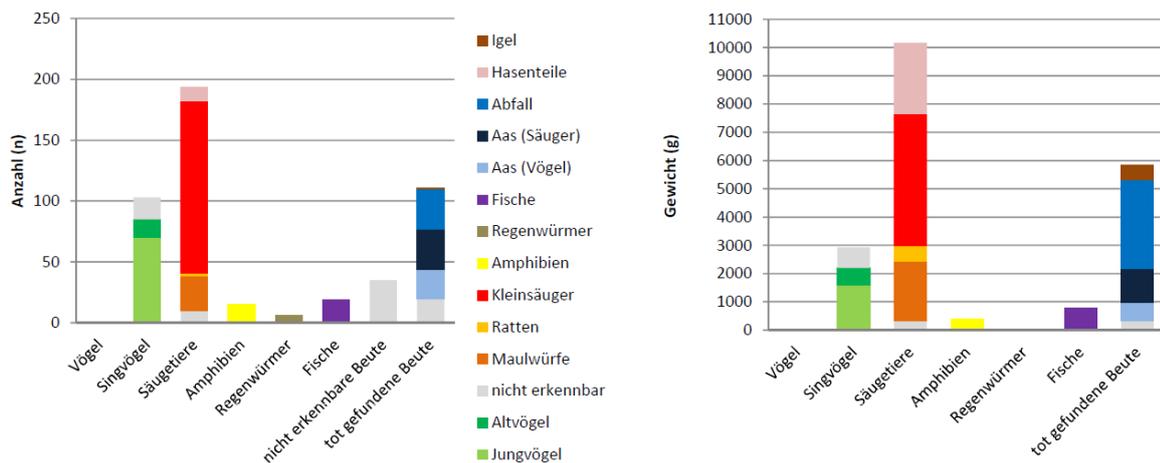


Abb 5.4 Beutezusammensetzung Nest Westerberg 2010. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Westerberg 2010 verfüttert wurden. $n=394$, Gesamtgewicht=20.156g

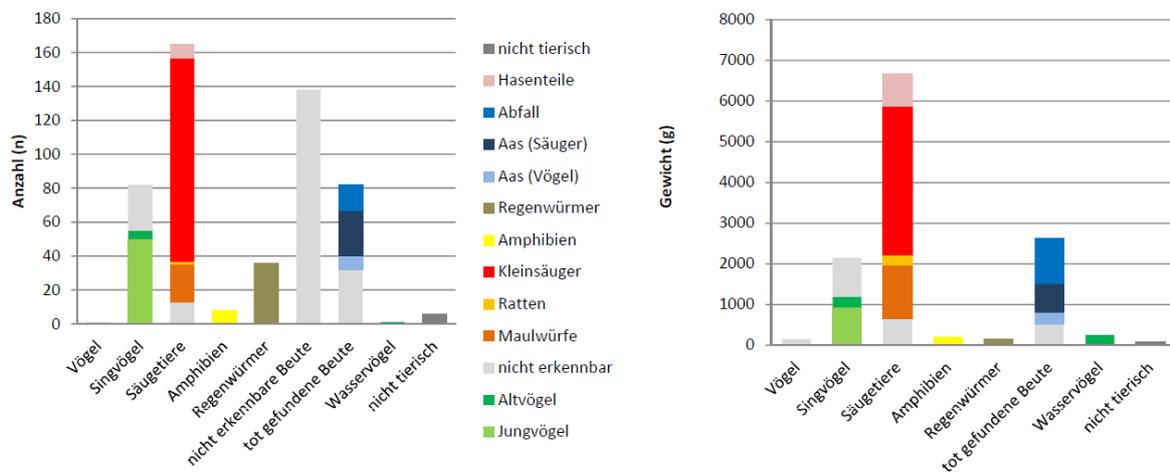


Abb 5.5 Beutezusammensetzung Nest Obernfeld 2010. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Obernfeld 2010 verfüttert wurden. $n=519$, Gesamtgewicht=12.283g

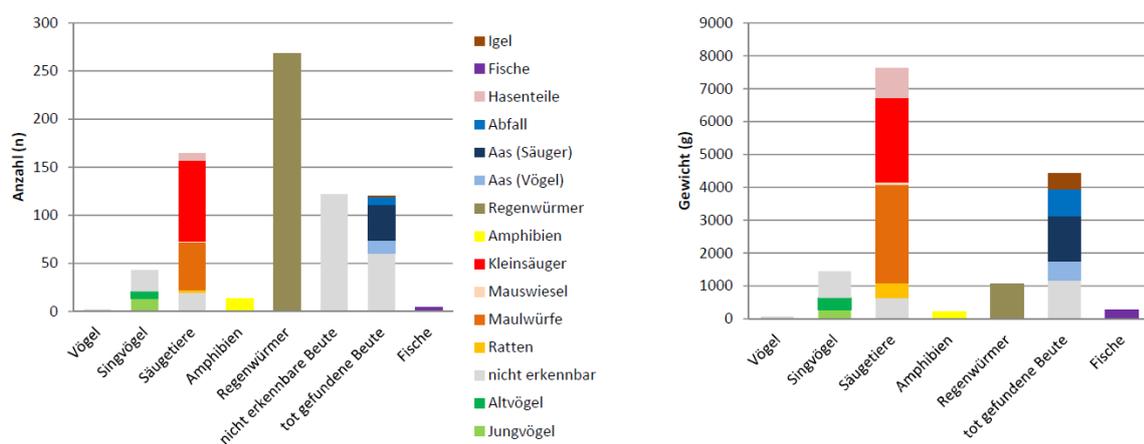


Abb 5.6 Beutezusammensetzung Nest Lutteranger 2010. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Lutteranger 2010 verfüttert wurden. $n=736$, Gesamtgewicht=15.152g

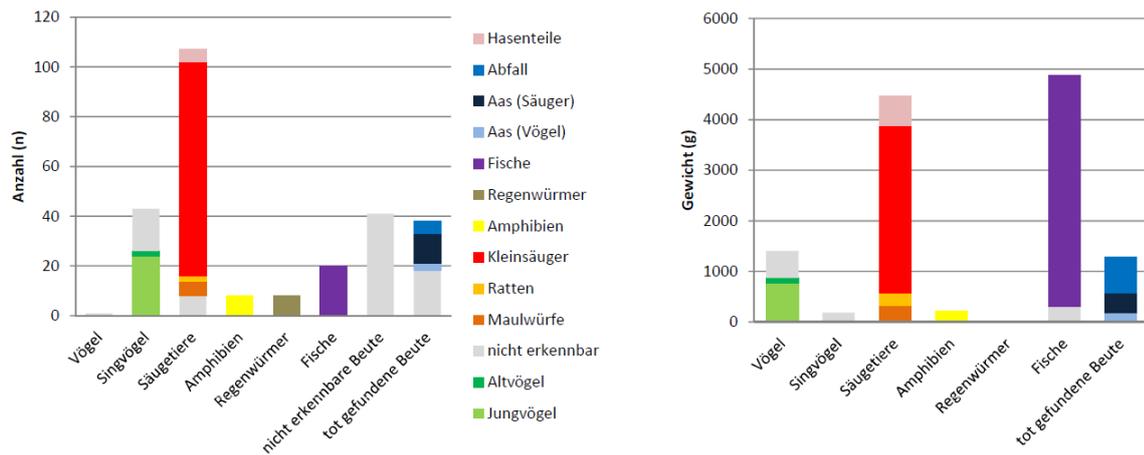


Abb 5.7 Beutezusammensetzung Nest Seeburg 2010. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Seeburg 2010 verfüttert wurden. $n=266$, Gesamtgewicht=12.497g

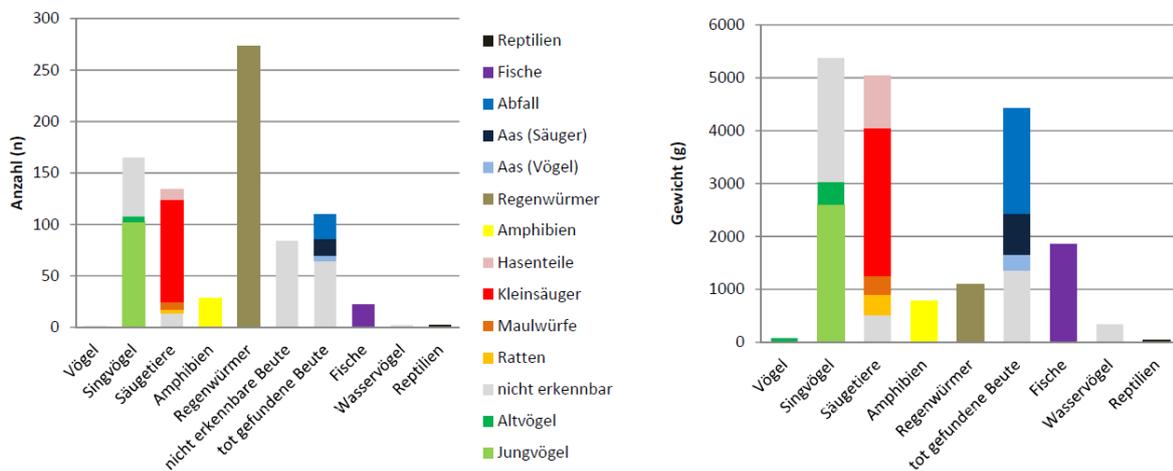


Abb 5.8 Beutezusammensetzung Nest Struth 2011. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Struth 2011 verfüttert wurden. $n=821$, Gesamtgewicht=19.012g

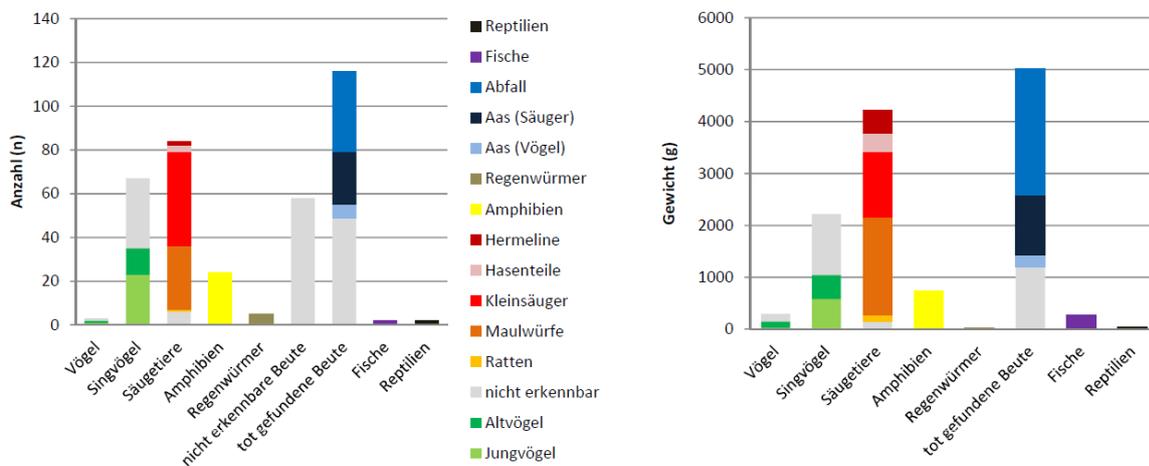


Abb 5.9 Beutezusammensetzung Nest Westerberg 2011. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Westerberg 2011 verfüttert wurden. $n=361$, Gesamtgewicht=12.804g

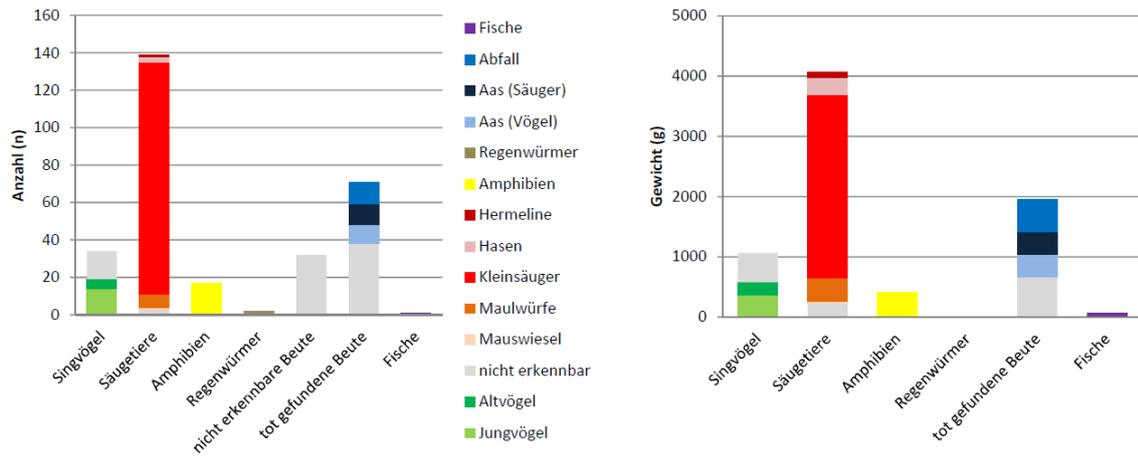


Abb 5.10 Beutezusammensetzung Nest Westerberg 2012. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Westerberg 2012 verfüttert wurden. $n=296$, Gesamtgewicht=7.568g

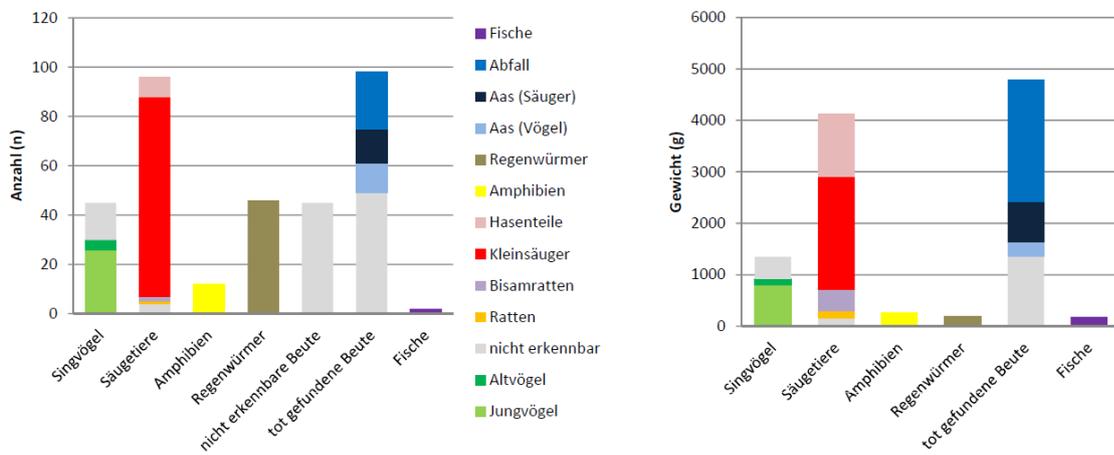


Abb 5.11 Beutezusammensetzung Nest Seeburg 2012. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Seeburg 2012 verfüttert wurden. $n=344$, Gesamtgewicht=10.879g

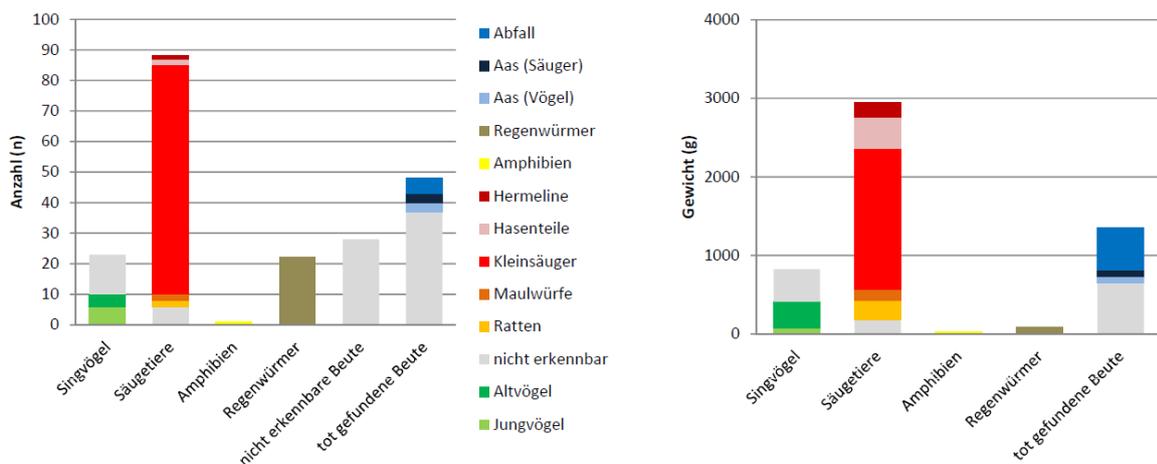


Abb 5.12 Beutezusammensetzung Nest Klein Lengden 2012. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Nest Klein Lengden 2012 verfüttert wurden. $n=210$, Gesamtgewicht=5.233g

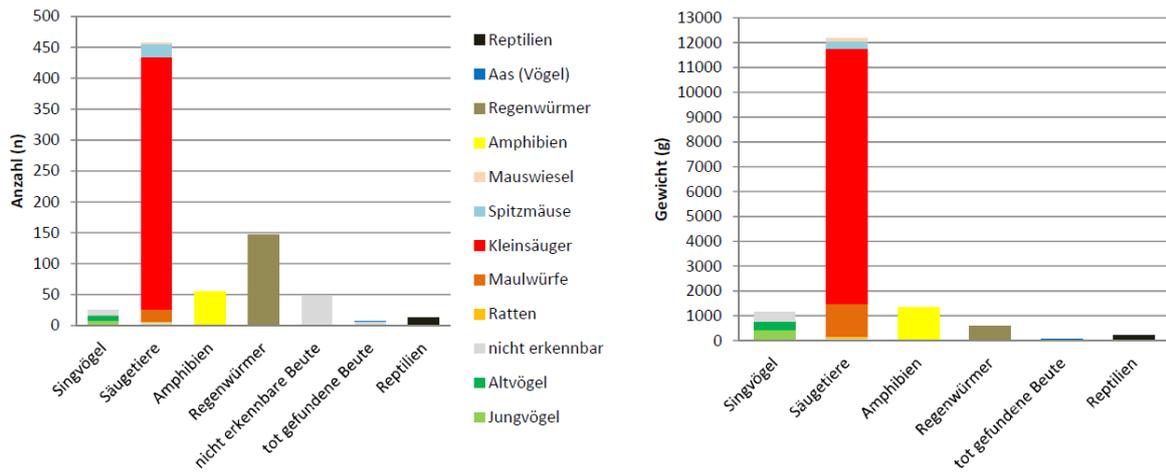


Abb 5.13 Beutezusammensetzung Mäusebussardnest 2012. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Mäusebussardnest 2012 verfüttert wurden. $n=750$, Gesamtgewicht=15.549g

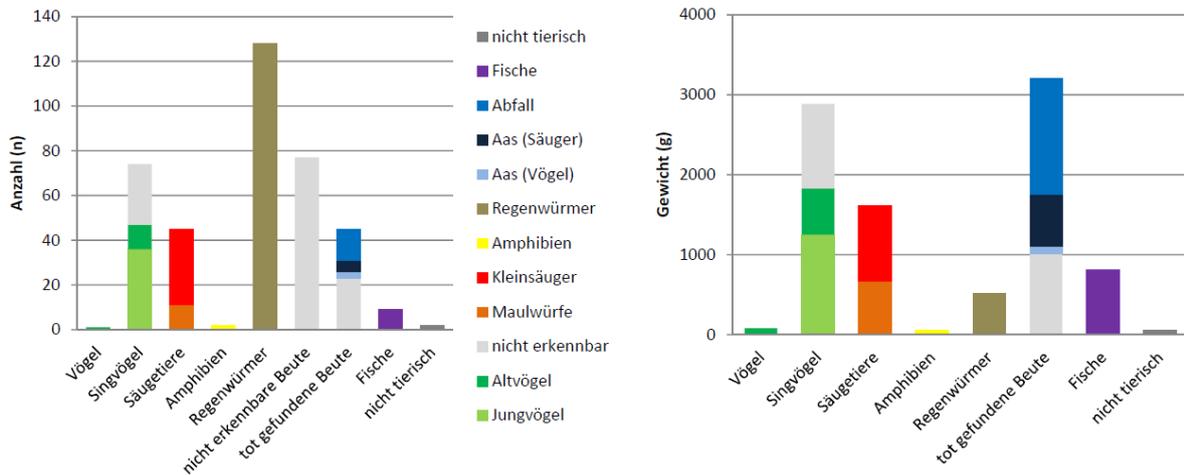


Abb 5.14 Beutezusammensetzung Schwarzmilannest 2012. Die Grafiken zeigen die Anzahl (links) und die Gewichte der Beutekategorien (rechts), die am Schwarzmilannest 2012 verfüttert wurden. $n=383$, Gesamtgewicht=9.207g

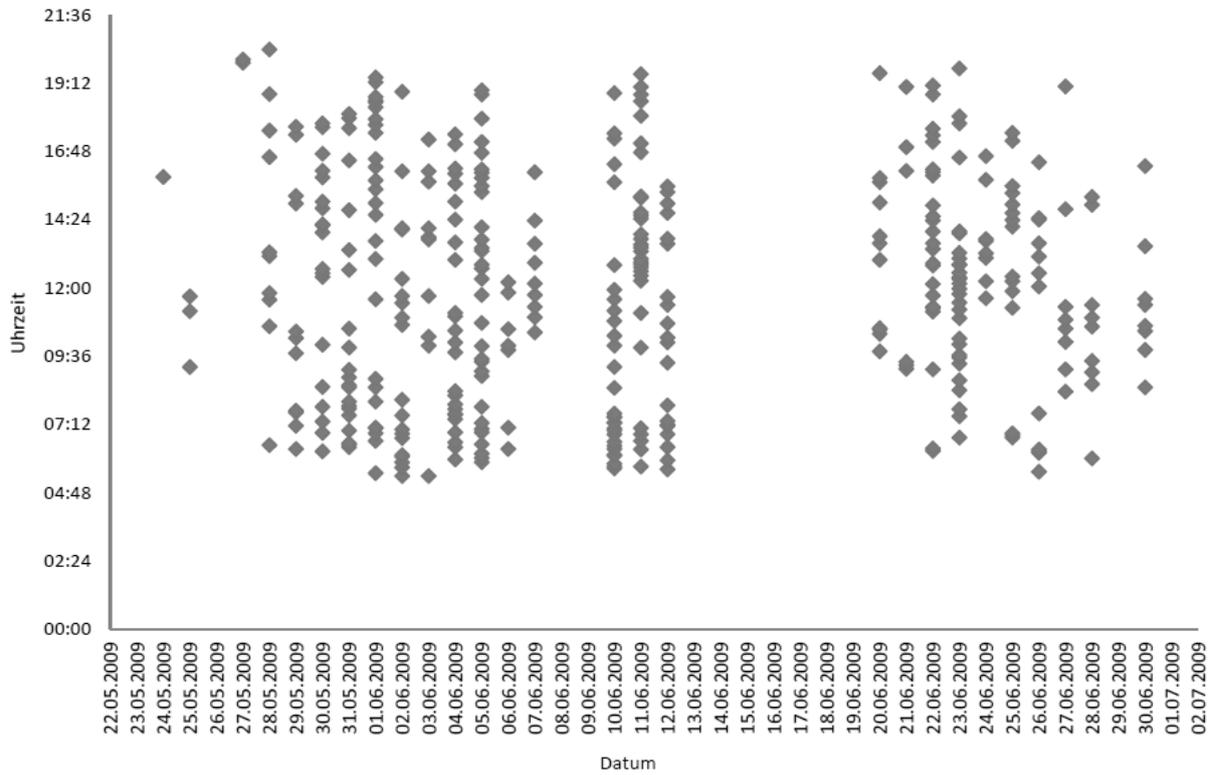


Abb 6.1 Futterkalender vom Nest Struth 2009. Früheste Fütterung: 05:23 Uhr, späteste Fütterung: 20:23 Uhr. $n=394$, 2 JV.

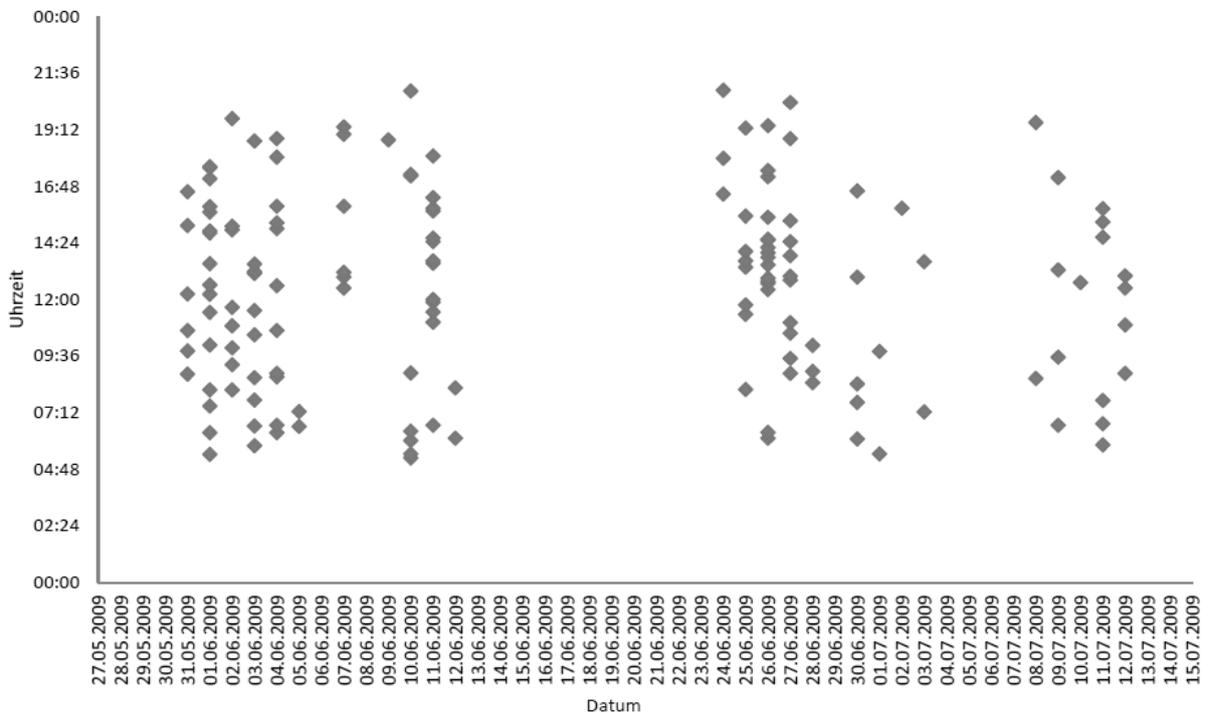


Abb 6.2 Futterkalender vom Nest Westerberg 2009. Früheste Fütterung: 05:17 Uhr, späteste Fütterung: 20:52 Uhr. $n=129$, 2 JV.

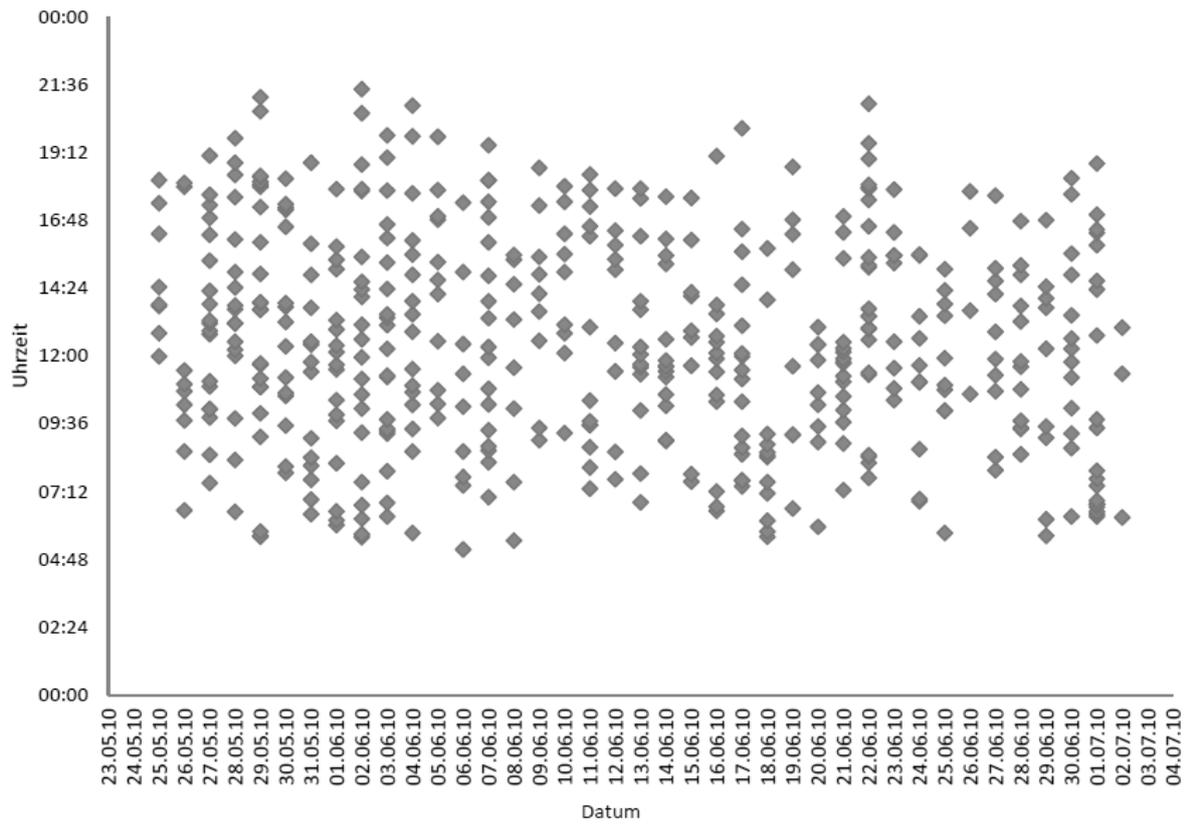


Abb 6.3 Futterkalender vom Nest Struth 2010. Früheste Fütterung: 05:09 Uhr, späteste Fütterung: 21:26 Uhr.
n=445, 2 JV.

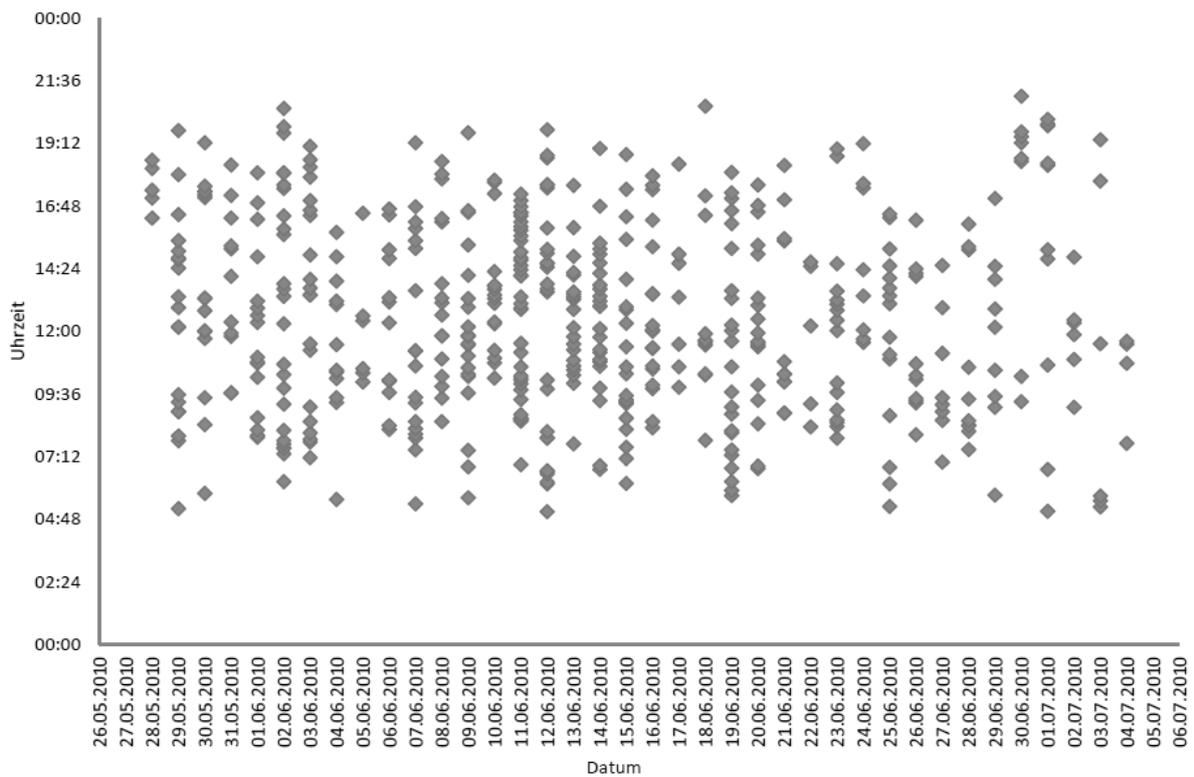


Abb 6.4 Futterkalender vom Nest Obernfeld 2010. Früheste Fütterung: 05:05 Uhr, späteste Fütterung: 21:00 Uhr.
n=519, 2 JV.

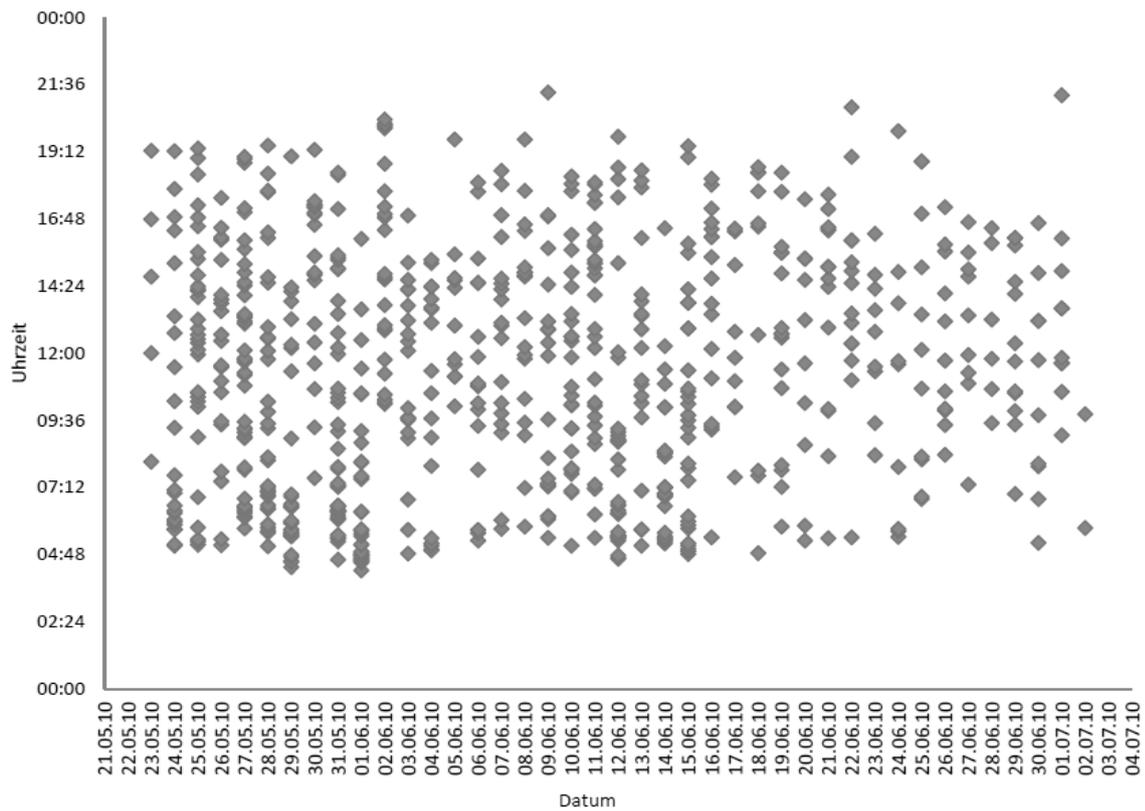


Abb 6.5 Futterkalender vom Nest Lutteranger 2010. Früheste Fütterung: 04:14 Uhr, späteste Fütterung: 21:19 Uhr. $n=736$, 2 JV.

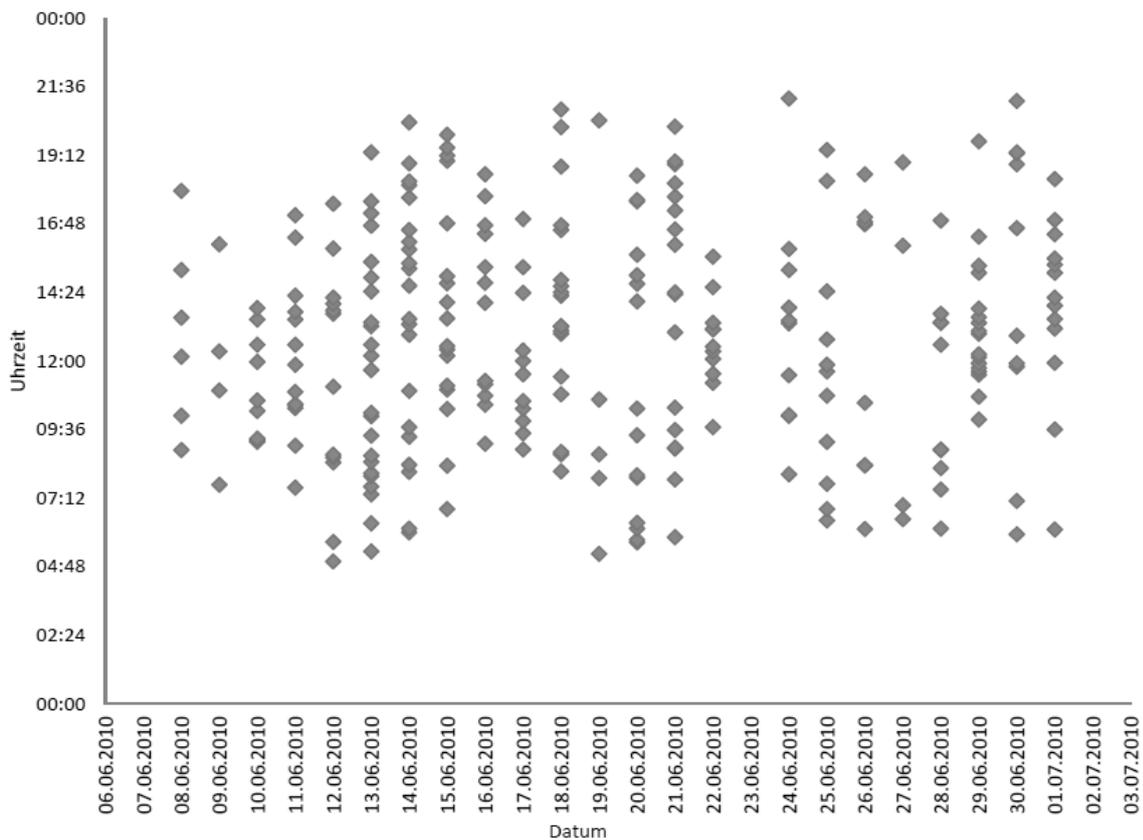


Abb 6.6 Futterkalender vom Nest Seeburg 2010. Früheste Fütterung: 04:59 Uhr, späteste Fütterung: 21:11 Uhr. $n=266$, 3 JV.

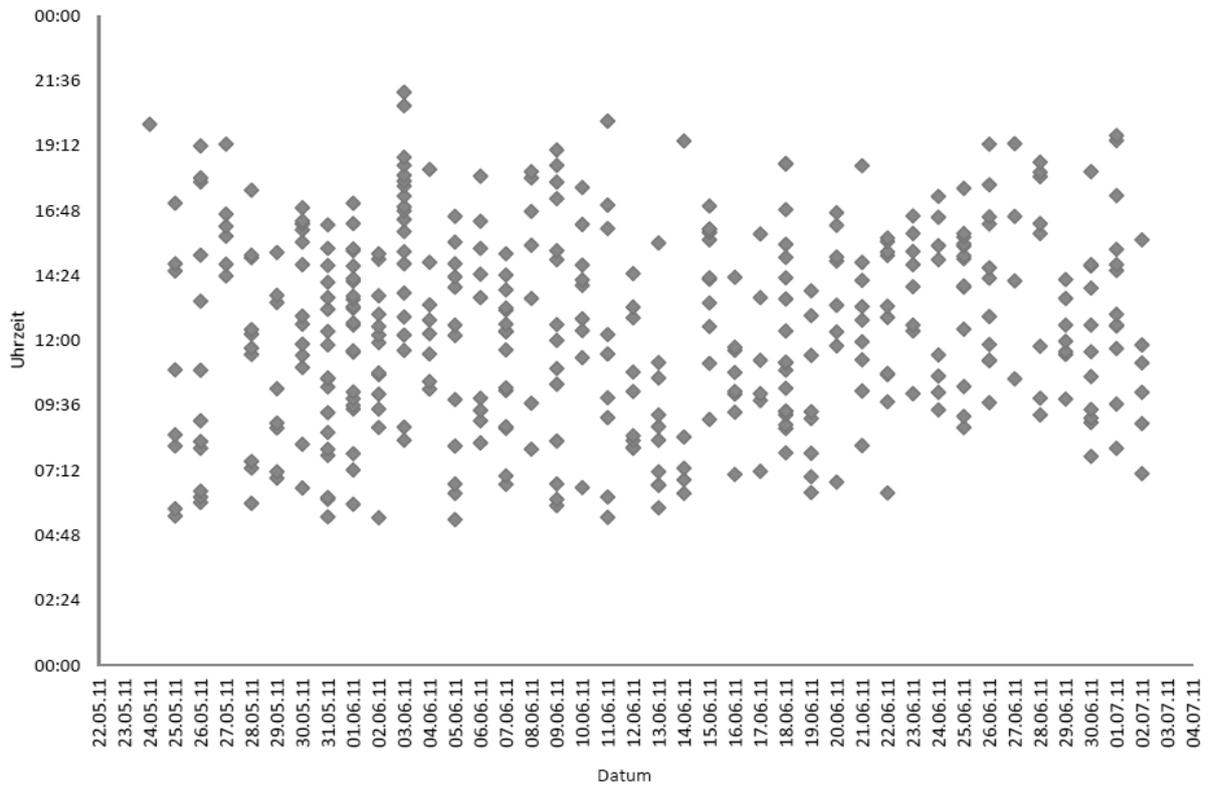


Abb 6.7 Futterkalender vom Nest Westerberg 2011. Früheste Fütterung: 05:23 Uhr, späteste Fütterung: 21:10 Uhr. $n=361$, 2 JV.

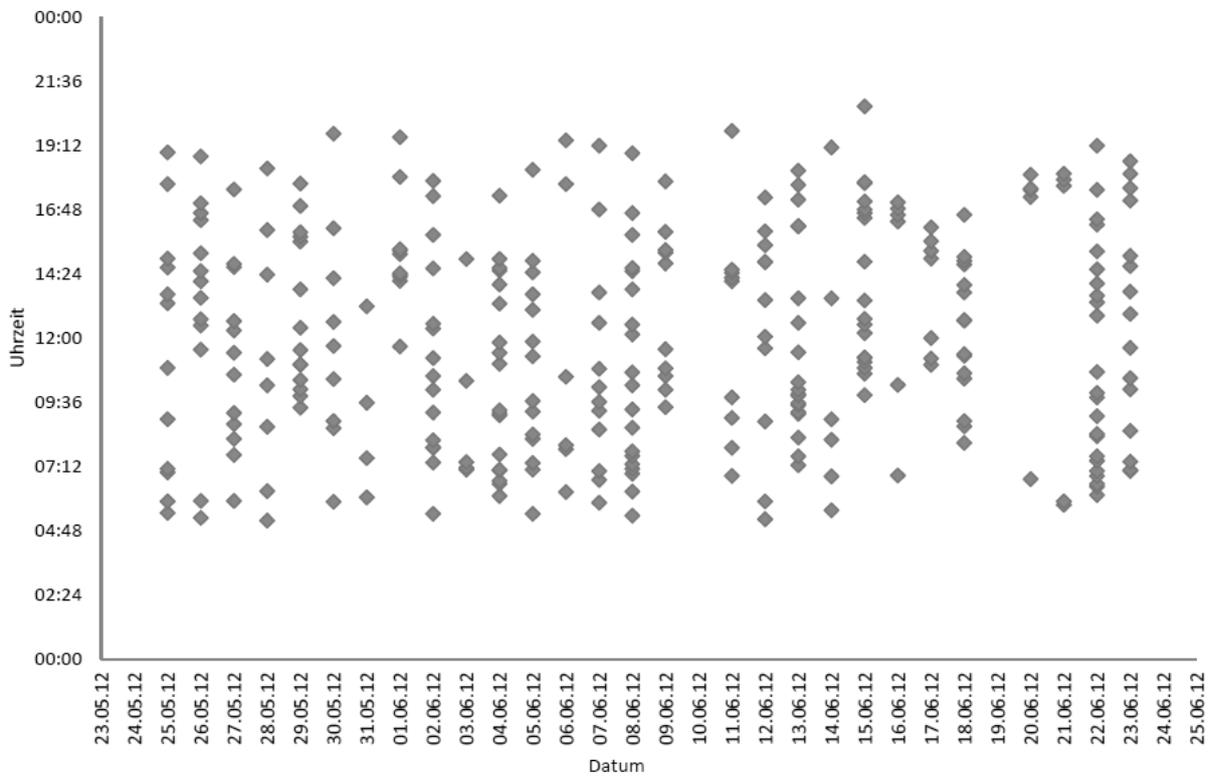


Abb 6.8 Futterkalender vom Nest Westerberg 2012. Früheste Fütterung: 05:11 Uhr, späteste Fütterung: 20:39 Uhr. $n=296$, 2 JV.

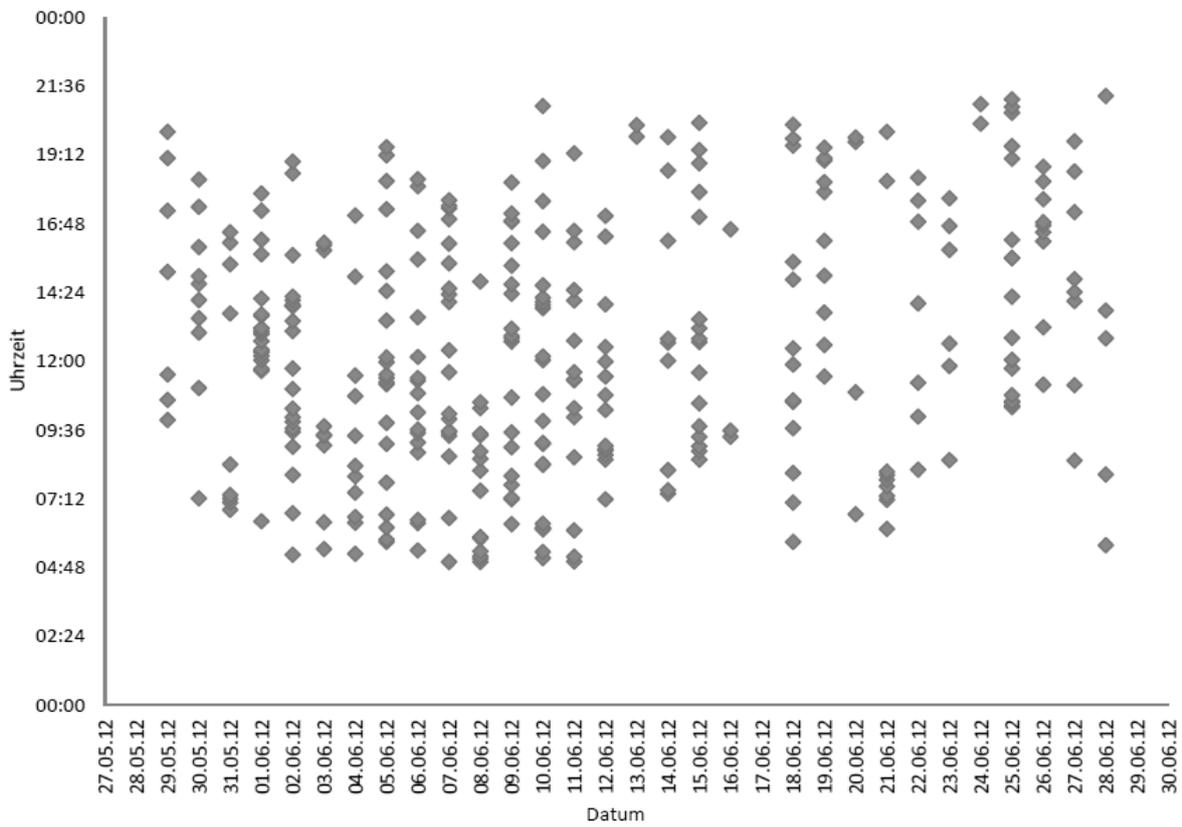


Abb 6.9 Futterkalender vom Nest Seeburg 2012. Früheste Fütterung: 05:00 Uhr, späteste Fütterung: 21:15 Uhr. $n=344$, 2 JV.

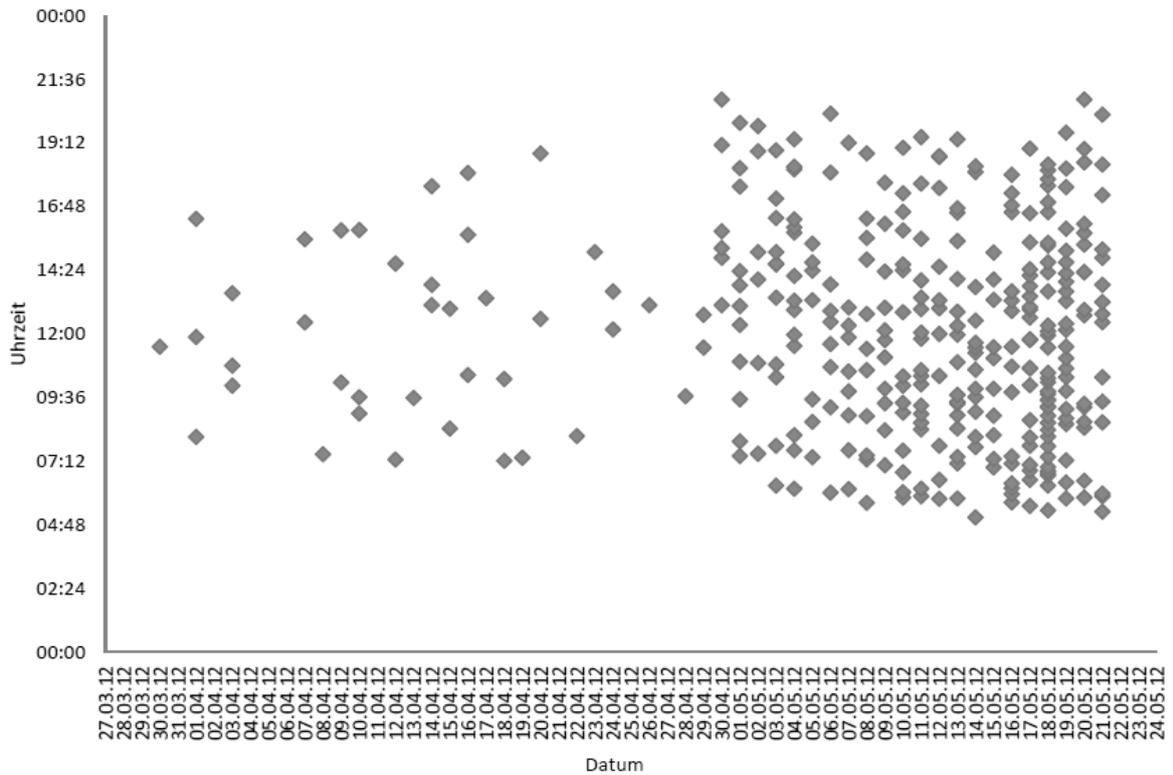


Abb 6.10 Futterkalender vom Nest Klein Lengden 2012. Früheste Fütterung: 05:05 Uhr, späteste Fütterung: 20:50 Uhr. $n=210$, 3 JV.

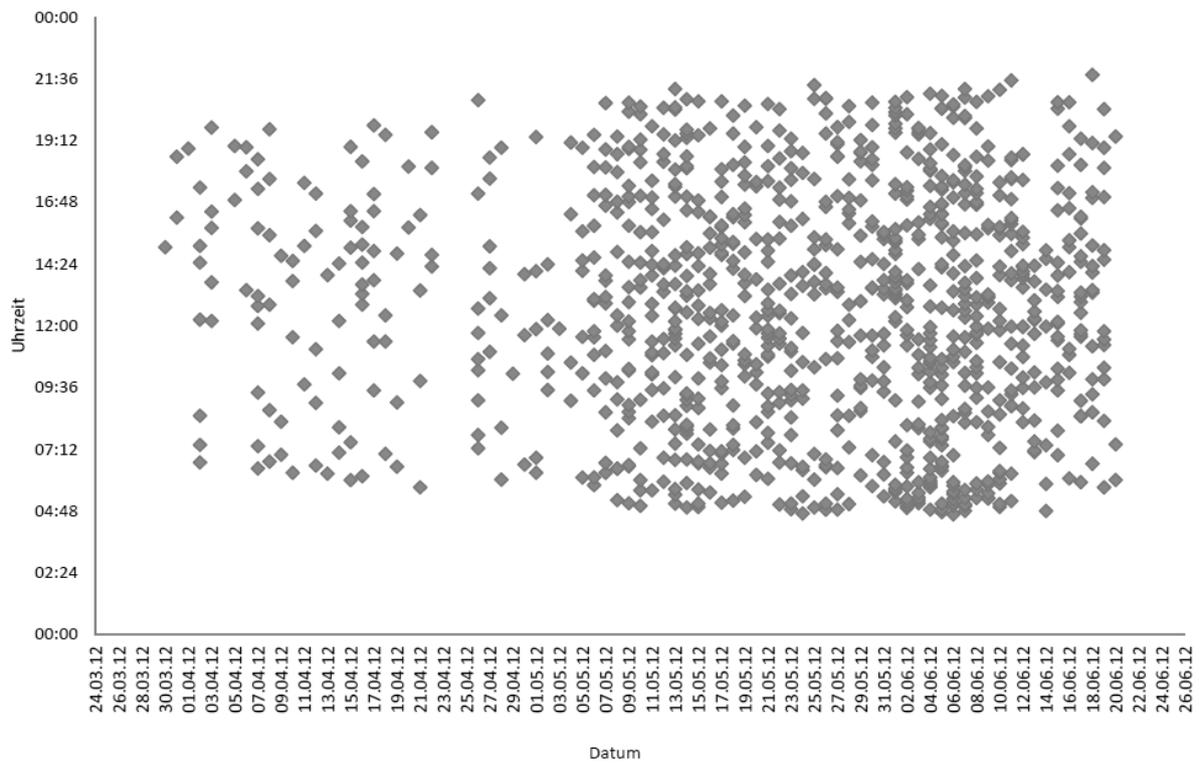


Abb 6.11 Futterkalender vom Mäusebussardnest 2012. Früheste Fütterung: 04:40 Uhr, späteste Fütterung: 21:45 Uhr. $n=750$, 2 JV.

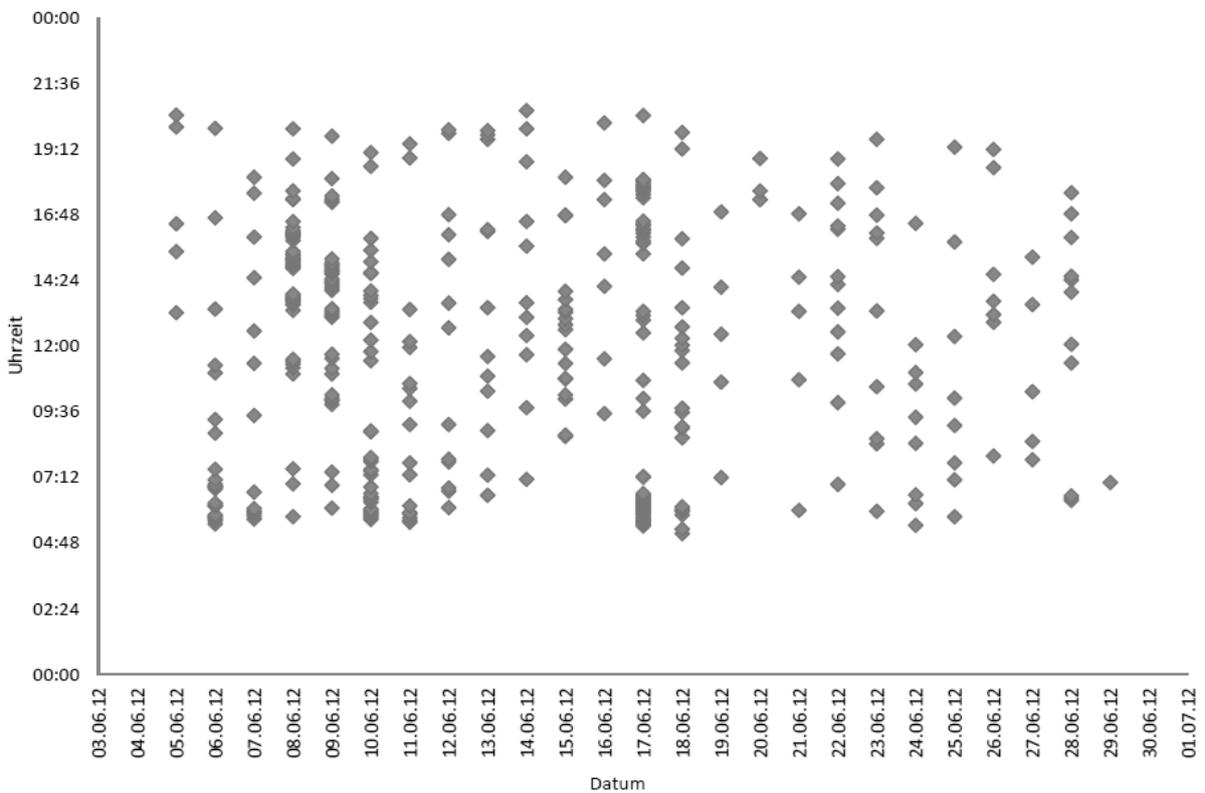


Abb 6.12 Futterkalender vom Schwarzmilannest 2012. Früheste Fütterung: 05:09 Uhr, späteste Fütterung: 20:36 Uhr. $n=383$, 3 JV.

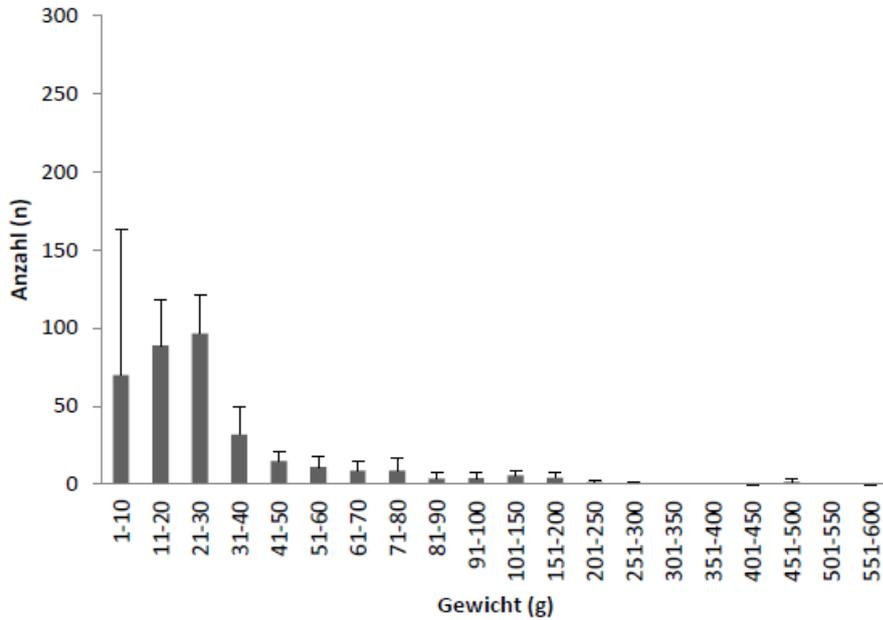


Abb 7.1 Anzahlen der Beutegewichte an den Rotmilannestern 2010/2012. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Anzahlen [n] der Gewichte der einzelnen Beutetiere in den Jahren 2010 und 2012. Ab 101 g größere Einteilung in 50g.

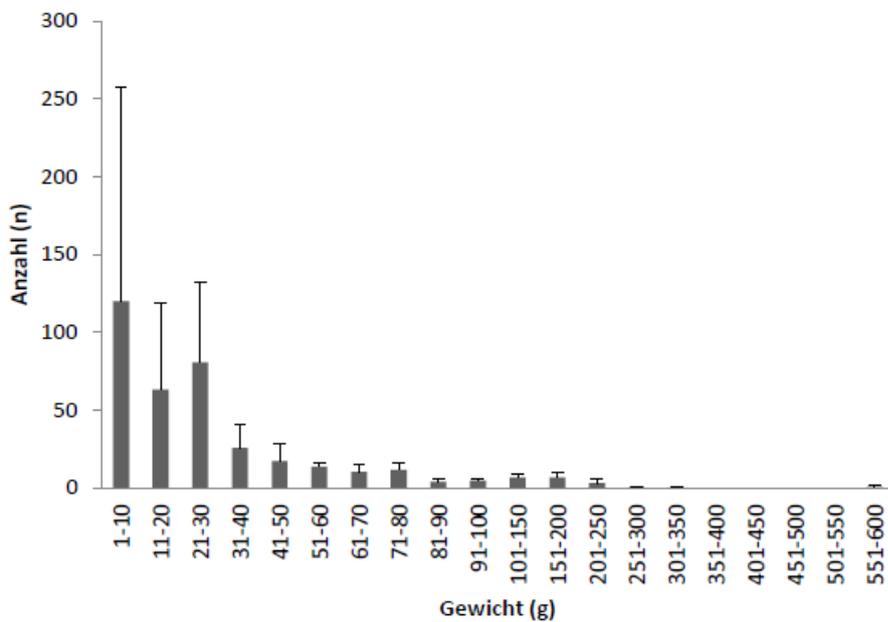


Abb 7.2 Anzahlen der Beutegewichte an den Rotmilannestern 2009/2011. Dargestellt sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Anzahlen [n] der Gewichte der einzelnen Beutetiere in den Jahren 2010 und 2012. Ab 101 g größere Einteilung in 50g.

Curriculum vitae

Nicole Wasmund
Spickenweg 10
37124 Rosdorf
Tel. 0178 4020029
Email: nicolewasmund@rocketmail.com

Persönliche Daten

Geburtsdatum: 14.05.1984
Geburtsort: Templin
Familienstand: ledig
Staatsangehörigkeit: deutsch

Ausbildung

seit dem 04/2010	Promotion „Der Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>) im Unteren Eichsfeld. Brutbestand, Nahrungsökologie und Gefährdungsursachen“ im Grundprogramm Biologie, Abteilung Naturschutzbiologie, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie, Biologische Fakultät, Georg-August-Universität Göttingen
01/2010	Masterarbeit „Nahrungsökologie, Habitatnutzung und Bruterfolg des Rotmilans (<i>Milvus milvus</i>) im Vogelschutzgebiet EU-SPA V19 (Unteres Eichsfeld)“
06/2007 – 01/2010	Masterstudiengang Fachrichtung: Biologische Diversität & Ökologie an der Georg-August-Universität Göttingen, in Göttingen; Studienschwerpunkt: Tierökologie; Abschluss: Master of Science
10/2003 – 03/2007	Bachelorstudiengang Fachrichtung: Forstwissenschaften und Waldökologie an der Georg-August-Universität Göttingen, in Göttingen; Abschluss: Bachelor of Science
06/1996 – 06/2003	Gesamtschule mit gymnasialer Oberstufe Lychen; Abschluss: Abitur

Praktika

07/2007 – 08/2007	Landesumweltamt Brandenburg, Naturpark Uckermärkische Seen, Lychen
03/2006 – 03/2006	Landesumweltamt Brandenburg, Naturpark Uckermärkische Seen, Lychen
08/2005 – 08/2005	Landesumweltamt Brandenburg, Naturpark Uckermärkische Seen, Lychen
10/2004 – 12/2004	Forstamt Kattenbühl, Hann. Münden
05/2000 – 05/2003	Aquila e.V., Himmelpfort

Soziales Engagement

01/2011 – bis heute	Ehrenamt: Biologische Schutzgemeinschaft Göttingen e.V., Vorstandsmitglied (Schriftführerin)
05/2000 – 05/2003	Ehrenamt: Aquila e.V., ehrenamtliche Mitarbeiterin auf der Greifvogelstation Woblitz (Himmelpfort)

Sprachkenntnisse

Englisch	Sehr gute Kenntnisse
Russisch	Grundkenntnisse

Qualifikationen

Jungimkerseminar besucht
Motorsägenschein
Beringerlehrgang auf der Vogelwarte Helgoland absolviert: Genehmigung zur Beringung von Vögeln erteilt

Publikationen

Wasmund, N/Gottschalk, E. (in press): Analyse der Rückgangsursachen beim Rotmilan (*Milvus milvus*).
Die Bedeutung von Nahrungsmangel während der Brutzeit. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 7

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die Dissertation mit dem Titel: „Der Rotmilan (*Milvus milvus*) im Unteren Eichsfeld. Brutbestand, Nahrungsökologie und Gefährdungsursachen“ selbstständig und keine anderen, als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Ich erkläre außerdem, dass die Dissertation in gleicher oder anderer Form in keinem anderen Prüfungsverfahren vorgelegen hat. Außerdem habe ich nicht versucht, bereits früher den akademischen Grad „Doctor rerum naturalium“ zu erwerben.