
Bewahrung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt im Europäischen Vogelschutzgebiet Hakel unter besonderer Berücksichtigung des Greifvogelbestandes und der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung mit ihrer agrarwirtschaftlichen Neuorientierung (Hakelprojekte)

Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Hakel

Abschlussbericht

Leitung Teilprojekt: Prof. Dr. Michael Stubbe
Dr. Annegret Stubbe

Bearbeitung: Dr. Matthias Weber
Dipl.-Biol. Lukas Kratzsch
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Institut für Biologie (Zoologie)
Domplatz 4
06099 Halle (Saale)

Berichtszeitraum: 01.06.2002 - 30.11.2006

Halle, November 2006

Projektträger: Landschaftspflegeverband Grüne Umwelt e. V. Schwaneberg

Projektlaufzeit: Juni 2002 - November 2006

Finanzierung: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), Land Sachsen-Anhalt, Lotto-Toto GmbH Sachsen-Anhalt und Landesjagdverband Sachsen-Anhalt e. V.; kofinanziert von der Europäischen Union

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Untersuchungsgebiete	4
2.1	EU SPA Hakel	4
2.2	Referenzgebiete	5
2.3	Landwirtschaftliche Nutzung des EU SPA Hakel	7
3	Greifvogelarten im EU SPA Hakel	10
3.1	Brutpaarbestand und Reproduktion	10
3.1.1	Material und Methode	10
3.1.2	Artenanzahl, Brutpaarbestand und Reproduktion in der Waldinsel Hakel	10
3.1.3	Brutpaarbestand und Reproduktion in den Referenzgebieten	15
3.2	Habitatnutzung	16
3.2.1	Material und Methode	16
3.2.2	Artenspektrum	16
3.2.3	Phänologie häufiger Greifvogelarten	17
3.2.4	Saisonale Offenlandnutzung von Rotmilan und Mäusebussard	20
3.3	Nahrungsangebot	24
3.3.1	Material und Methode	24
3.3.1.1	Kleinsäuger-Dichtebestimmung im Offenlandbereich des EU SPA Hakel	24
3.3.1.2	Abundanzermittlung der Kleinsäuger in der Waldinsel Hakel	25
3.3.2	Kleinsäugerdichten im Hakelumland	25
3.3.3	Dynamik der Kleinsäugerzönose des Hakelwaldes	28
3.4	Nahrungsnutzung zur Brutzeit	32
3.4.1	Material und Methode	32
3.4.2	Nahrungsspektrum	32
3.4.3	Veränderung des Nahrungsspektrums	34
3.5	Bewertung der praktischen Maßnahmen für die Greifvogelarten	35
4	Dichte und Habitatnutzung ausgewählter Leitarten der offenen Landschaft ..	37
4.1	Feldhamster	37
4.1.1	Material und Methode	37
4.1.2	Feldhamsterdichte 2002 – 2004 im Vergleich zu 1993 – 1995	38
4.1.3	Habitatnutzung zur Bauanlage	38
4.1.4	Bewertung der praktischen Maßnahmen für den Feldhamster	40

4.2	Feldhase.....	40
4.2.1	Material und Methode.....	40
4.2.2	Feldhasendichte	41
4.2.3	Nächtliche Habitatnutzung	42
4.2.4	Habitatnutzung am Tag	43
4.2.5	Bewertung der praktischen Maßnahmen für den Feldhasen.....	44
4.3	Rebhuhn.....	45
4.3.1	Material und Methode.....	45
4.3.2	Bestand und Reproduktion.....	45
4.3.3	Habitatnutzung	46
4.3.4	Bewertung der praktischen Maßnahmen für das Rebhuhn	47
4.4	Wachtel, Feldlerche, Grau- und Goldammer.....	47
4.4.1	Material und Methode.....	47
4.4.2	Bestand und Bestandsentwicklung	48
4.4.3	Habitatnutzung der Grauammer	50
4.4.4	Bewertung der praktischen Maßnahmen	52
4.5	Dichte möglicher Prädatoren.....	53
4.5.1	Material und Methode.....	53
4.5.2	Fuchsdichte und Fuchsstrecke.....	54
4.5.3	Rabenkrähendichte	55
5	Schlussfolgerungen für das Naturschutzmanagement im EU SPA Hakel.....	57
5.1	Schutzmaßnahmen im Offenland des EU SPA Hakel.....	57
5.2	Schutzmanagement der Horststandorte der Greifvogelarten im Hakelwald.....	59
5.3	Weitere Empfehlungen zum langfristigen Schutz der Greifvogelzönose im Nordharzvorland.....	60
6	Literatur	61

Danksagung

Abkürzungsverzeichnis

Tabellenanhang

Kartenanhang

1 Einleitung

Das Europäische Vogelschutzgebiet Hakel, im Nordharzvorland von Sachsen-Anhalt gelegen, dient dem Schutz und der Erhaltung von insgesamt 18 Anhang I-Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie der EU (DORNBUSCH et al. 1996, WEBER et al. 2003, 2006). Das 6.441 ha große Schutzgebiet umfasst die Waldinseln des Großen und Kleinen Hakel sowie die angrenzenden, größtenteils ackerbaulich genutzten Offenlandbereiche. Besondere Bedeutung besitzt das Gebiet als Lebensraum für verschiedene Greifvogelarten. Zwischen 1957 und 2002 brüteten in der Waldinsel Hakel 3 bis 25 Schwarzmilan- bzw. 18 bis 136 Rotmilanpaare (*Milvus migrans* bzw. *M. milvus*) (vgl. STUBBE et al. 2000). Das erste Schreiadler-Brutpaar (*Aquila pomarina*) siedelte sich 1979 wieder an (STUBBE & MATTHES 1981). Im Jahr 1995 gelang der erste Brutnachweis für den Zwergadler (*Hieraaetus pennatus*) im Hakelwald (STUBBE et al. 1996). Die Adlerart brütete hier erstmalig in Deutschland.

Der gesellschaftliche Wandel in Ostdeutschland nach 1989/90 hat zu tiefgreifenden Umgestaltungen in der landwirtschaftlichen Landnutzung geführt, die auch das Offenland des EU SPA Hakel betreffen. Nach GEORGE (1995, 1996, 2004), RÖSLER & WEINS (1996) und WOLLKOPF (1996) haben dabei folgende Veränderungen besonderen Einfluss auf die Vogelarten der Agrarlandschaft:

- Feldanbau mit zunehmend eingegengter Fruchtfolge
- verringerte Vielfalt der angebauten Fruchtarten
- zunehmender Pestizideinsatz
- geringere Ernteverluste
- Einführung der Flächenstilllegung und Anbau nachwachsender Rohstoffe (z. B. Winteraps) auf diesen Flächen
- Umstrukturierung der Landwirtschaftsbetriebe: Erhöhung der Anzahl der Betriebe bei gleichzeitiger Abnahme der Betriebsgröße
- zunehmende Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion

Diese Veränderungen haben die Nahrungsverfügbarkeit und das Nahrungsangebot der im Offenland jagenden Greifvogelarten wesentlich verschlechtert. In der Horstumgebung der im Hakelwald brütenden Rotmilane hat die potentiell nutzbare Fläche der zum Beutefang bevorzugten Kulturarten (Hackfrüchte, Grünfütter und Grünland) zwischen 1985-89 und 1993-97 um 37 % abgenommen (WEBER 2002). Gleichzeitig ist der langfristige Bestandsrückgang des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) seit Anfang der 1990er Jahre in einen exponentiellen Zusammenbruch übergegangen (WEIDLING 1996). Der Feldhamster stellte noch zwischen 1982 und 1989 das Hauptbeutetier der im Hakelwald brütenden Rotmilane dar (STUBBE et al. 1991). Die vormals reichen Hamstervorkommen im nordöstlichen Harzvorland werden auch als ein wesentlicher Faktor für die Ansiedlung des Schreiadlers im Hakel angesehen (STUBBE et al. 2000). Der Brutpaarbestand des Rotmilans und dessen Reproduktionsrate nahmen in der Folge in diesem Waldgebiet drastisch ab (STUBBE et al. 1995). Nach einer verstärkten Ansiedlung in der offenen Landschaft des Nordharzvorlandes war auch hier

nach 1991 eine großflächige Bestandsabnahme zu registrieren (NICOLAI 1993b, NICOLAI & BÖHM 1997, NICOLAI & WEIHE 2001).

Zur Bewahrung der biologischen Vielfalt im EU SPA Hakei und zur Verbesserung der Habitatqualität ausgewählter Charakterarten der offenen Ackerlandschaft wurde das „Hakeiprojekt“ initiiert. Finanziert wurde das in drei Teilbereiche gegliederte Projekt von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), dem Land Sachsen-Anhalt, der Lotto-Toto GmbH Sachsen-Anhalt und dem Landesjagdverband Sachsen-Anhalt e. V. Das Vorhaben wurde von der Europäischen Union kofinanziert. Im Einvernehmen mit den örtlichen Landnutzern wurden Teilbereiche des Offenlandes des EU SPA und angrenzender Gebiete umgestaltet und extensiver genutzt. Gleichzeitig wurden die Auswirkungen dieser Maßnahmen auf den Bestand und die Habitatnutzung ausgewählter Vogel- und Säugetierarten untersucht. Der Fokus der Untersuchungen lag auf den im Offenland jagenden Greifvogelarten (Schwarzmilan, Rotmilan, Schreiadler und Mäusebussard [*Buteo buteo*]) sowie auf Feldhamster (*Cricetus cricetus*), Feldhase (*Lepus europaeus*), Rebhuhn (*Perdix perdix*) und verschiedenen Singvogelarten (besonders Grauammer [*Miliaria calandra*]). Zur Erhöhung der Strukturvielfalt, zur Verbesserung des Nahrungsangebotes und der Nahrungsverfügbarkeit sowie zur Schaffung von Deckung und Reproduktionsräumen wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- ➔ Pflanzung und Pflege von Feldgehölzen, Hecken und Streuobstwiesen
- ➔ Wiedereinführung des Grünfütteranbaues (hauptsächlich Luzerne)
- ➔ Anlage von Dauer- und Winterstoppelbrachen
- ➔ Extensive Pflege von Stilllegungsflächen (Ackergras) und Dauergrünland

Die Umsetzung dieser Naturschutzmaßnahmen erfolgte durch den Landschaftspflegeverband Grüne Umwelt e. V. Schwaneberg. Zwischen 2002 und 2006 wurden u. a. ca. 36 km unterschiedlich gestaltete Hecken und Feldgehölze gepflanzt. In das Flächenmanagement konnten bis zu 325 ha landwirtschaftliche Nutzfläche einbezogen werden (Stand: 2005) und diese Flächen für 214 ha Luzerneanbau, 37 ha Dauer- und 32 ha Winterstoppelbrachen genutzt werden. Weiterhin wurden 37 ha Stilllegungsfläche und 5 ha Dauergrünland natur-schutzfachlich gepflegt.

Die naturwissenschaftlichen Begleituntersuchungen wurden durch das Institut für Biologie (Zoologie) der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg durchgeführt. Diese Untersuchungen waren als Effizienzkontrolle für die praktischen Maßnahmen angelegt und konzentrierten sich auf zwei Schwerpunkte:

- ➔ Greifvogelarten im EU SPA Hakei:

Für alle in der Waldinsel Hakei brütenden Greifvogelarten wurden jährliche Bestands- und Reproduktionskontrollen durchgeführt. Diese Daten werden mit den entsprechenden Angaben von vier Referenzgebieten im Nordharzvorland verglichen. Außerdem wurde das Nahrungsangebot (Kleinsäuger) und die Nahrungsnutzung während der Nestlingszeit untersucht. Die Nutzung der umgestalteten Flächen durch Greifvögel zum Nahrungserwerb wird im Vergleich zu weiterhin konventionell bewirtschafteten Bereichen geprüft.

➔ Leitarten der offenen Landschaft:

Für Feldhamster, Feldhase, Rebhuhn und Grauammer wurden die Abundanzen im EU SPA bzw. auf Teilflächen davon ermittelt. Auch die Habitatnutzung dieser Arten in Bezug auf die durchgeführten Managementmaßnahmen stand im Mittelpunkt dieser Analyse.

Die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Untersuchungen der Jahre 2002 bis 2004 sind in STUBBE et al. (2003, 2004, 2005) enthalten. Der vorliegende Abschlussbericht fasst die wesentlichen Projektergebnisse von Juni 2002 bis November 2006 zusammen.

2 Untersuchungsgebiete

2.1 EU SPA Hakel

Das Untersuchungsgebiet EU SPA Hakel liegt im nordöstlichen Harzvorland Sachsen-Anhalts (Landschaftseinheiten nach LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 2000). Administrativ gehört das Gebiet zu den Landkreisen Aschersleben-Staßfurt, Bördekreis und Quedlinburg. Das EU SPA wird durch die Ortschaften Heteborn im Westen, Hakeborn im Norden, Cochstedt im Osten sowie durch Schadeleben, Friedrichsaue, Hausneindorf und Hedersleben im Süden begrenzt. Die genaue Abgrenzung und Topographie ist in Abb. A-1 (s. Anhang) dargestellt.

Das EU SPA Hakel umfasst die Waldfläche des Großen und Kleinen Hakel (Gesamtgröße: 13,2 km²) und die umgebenden Offenlandbereiche. Die Biotop- und Nutzungstypen unterteilen sich in Acker (78 %), Wald (21 %) und Grünland (1 %) (Tab. 1). Siedlungsbereiche sind weitgehend ausgegrenzt und nehmen nur 0,1 % der Fläche ein.

Tab. 1. Flächenzusammensetzung der Untersuchungs- und Referenzgebiete.

Untersuchungs- bzw. Referenzgebiet	EU SPA Hakel ^a	Waldinsel Hakel	Waldinsel Huy	Waldinsel Hohes Holz	Hakel-umland ^b	Selke-Bode-Aue
Flächengröße [ha]	6.441	1.315	1.906	1.678	16.518	3.170
Flächenanteil [%]						
Wald	20,7	99,7	97,7	100,0	0,7	2,5
Acker	77,7	-	-	-	92,8 ^d	70,4 ^d
Friedhof	-	-	-	-	0,1	0,1
Gärten/Grabland	-	-	-	-	0,1	-
Streuobstwiesen, Obstplantagen	0,5	0,1	0,7	-	0,9	2,7
Grasfluren ^c	0,7	-	0,0	-	1,1	15,1
Gewässer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,8
Siedlung	0,1	-	0,2	-	4,2	6,4
weitere Flächen	0,3	0,2	1,4	-	-	-

^aEnthält die Waldinsel Hakel; ^benthält die Offenlandbereiche des EU SPA Hakel; ^cumfasst Dauergrünland und Trockenrasen (z. T. verbuscht); ^denthält Acker- und sonstige Flächen.

Der Hakelwald bildet eine von vier Laubwaldinseln im Nordharzvorland am Rand der landwirtschaftlich intensiv genutzten Magdeburger Börde. Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich des dem Harz vorgelagerten Lößareals, auf dem sich fruchtbare Schwarzerdeböden entwickelt haben (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 1997). Die Waldvegetation besteht zum größten Teil aus Eichen-Hainbuchen-Waldgesellschaften (*Galio sylvatici-Carpinetum betuli*, MICHEL & MAHN 1998). Die höchste Erhebung, die Domburg, liegt 244,5 m über NN. Größere Gewässer befinden sich nicht im Gebiet.

Die Waldinsel Hakel steht seit 1995 vollständig unter Naturschutz (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 1997). Mit dem Kabinettsbeschluss der Regierung des Landes Sachsen-Anhalt vom 28./29.02.2000 ist die Waldfläche des Hakels als besonderes

Schutzgebiet nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21.05.1992) und mit dem umliegenden Offenland als EU-Vogelschutzgebiet (Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 02.04.1979) ausgewiesen.

Weitere Literatur. DORNBUSCH et al. 1996, HAENSEL & KÖNIG (1974-1991), LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (1997, 2000), STUBBE (1971, 1991).

2.2 Referenzgebiete

Die vier in Tab. 2 vorgestellten Referenzgebiete dienen zum Vergleich der Greifvogeluntersuchungen in der Waldinsel Hakel.

<i>Bezeichnung</i>	<i>Größe [km²]</i>	<i>Bearbeiter Greifvogelerfassung</i>
Untersuchungsgebiet		
EU SPA Hakel, darin enthalten	64,4	M. Stubbe, M. Weber, H. Zörner,
Waldinsel Hakel	13,2	L. Kratzsch
Referenzgebiete		
Waldinsel Huy	19,1	U. Mammen
Waldinsel Hohes Holz	16,8	L. Kratzsch, H. Domke, E. Hermann
Hakelumland	165,2	L. Kratzsch
Selke-Bode-Aue	31,7	W. Lütjens

Tab. 2.
Bezeichnung, Größe und Bearbeiter der Untersuchungs- bzw. Referenzgebiete im Rahmen des Hakelprojektes.

Waldinsel Huy

Das 19,1 km² große Referenzgebiet umfasst die Waldinsel Huy und ist im nördlichen Harzvorland gelegen (Abb. A-2). Das Gebiet befindet sich im Landkreis Halberstadt, 9 km nordwestlich von Halberstadt. Die Ortschaften Huy-Neinstedt, Anderbeck, DINGELSTEDT, Röderhof und Eilenstedt liegen nördlich des Waldgebietes; Athenstedt, Aspenstedt und Sargstedt befinden sich südlich davon. Das langgestreckte Referenzgebiet misst in seiner West-Ost-Ausdehnung 12 km, in Nord-Süd-Richtung max. 3 km.

Die Biotop- und Nutzungstypen des Referenzgebietes werden zu 98 % von Wald dominiert (Tab. 1). Die Siedlungsbereiche Huy-Neinstedt, Wilhelmshai und Röderhof grenzen direkt an die Waldfläche, Mönchshai und das ehemalige Kloster Huysburg werden von dieser eingeschlossen. Größere Stillgewässer fehlen im Gebiet. Die höchste Erhebung im Huy liegt bei 307,9 m über NN.

Die Laubwaldinsel Huy wird wie der Hakel größtenteils von fruchtbaren Schwarzerdeböden umgeben. Die Vegetation wird von Buchen- bzw. Eichen-Buchen-Wäldern dominiert, die auf südexponierten Standorten in Eichen-Hainbuchen-Wälder übergehen. In geringem Umfang sind Kiefern und Lärchen anzutreffen (HAENSEL & KÖNIG 1974-1991, LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 2000).

Die Waldinsel Huy ist mit dem umgebenden Offenland seit 1997 als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen und umfasst das Naturschutzgebiet "Herrenberg und Vorberg im Huy" (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 2000). Das Referenzgebiet ist als be-

sonderes Schutzgebiet nach der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft und als EU-Vogelschutzgebiet gemeldet.

Weitere Literatur: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (1997).

Waldinsel Hohes Holz

Das Referenzgebiet Waldinsel Hohes Holz befindet sich im Bördekreis und umfasst die Waldgebiete des Hohen und Sauren Holzes. Die Laubwaldkomplexe sind ca. 6 km nördlich von Oschersleben gelegen (Abb. A-2). Nach der Landschaftsgliederung von Sachsen-Anhalt gehört das Gebiet zum Börde-Hügelland an der Grenze zu den Ackerebenen der Magdeburger Börde (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 2000). Die Ortschaften Neindorf, Neubrandslieben und Schermcke befinden sich südlich der Waldgebiete, Seehausen östlich, Gehringsdorf nördlich und Beckendorf-Neindorf westlich davon. Die Gaststätte Hubertushöhe und die Ansiedlung Waldfrieden befinden sich in den zentralen Bereichen des Hohen Holzes. Größere Gewässer fehlen im Referenzgebiet. Die höchste Erhebung stellt der Edelberg mit 208,8 m über NN dar.

Die Waldinsel ist von ackerbaulich intensiv genutzten Offenlandbereichen umgeben. Das Gebiet ist großflächig mit Löß bedeckt, aus dem unter Ackernutzung Schwarzerden, in Hanglagen Rendzinen und unter Wald Parabraunerden bzw. Fahlerden wurden (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 2000). Die mittlere jährliche Niederschlagssumme erreicht ca. 550 mm und markiert damit den Rand des hercynischen Trockengebietes. Die natürliche Waldvegetation stellen verschieden ausgeprägte Buchenwälder dar, die durch die historische Nutzung in Eichen-Hainbuchen- und Eichen-Buchen-Wälder überführt wurden. Forstlich wurden Lärchen und Fichten eingebracht (HAENSEL & KÖNIG 1974-1991, LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 2000).

Das Hohe Holz ist mit dem Sauren Holz und den östlichen Vorländern als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Im Hohen Holz liegt das Naturschutzgebiet "Waldfrieden und Vogelherd" (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 2000). Die Labkraut-Eichen-Hainbuchenwaldbereiche des Hohen Holzes sind als besonderes Schutzgebiet nach der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft gemeldet (FFH-Gebiet 42).

Weitere Literatur: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (1997).

Hakelumland

Das Referenzgebiet Hakelumland umfasst Teile der Landkreise Aschersleben-Staßfurt, Bördekreis, Halberstadt und Quedlinburg und wird durch folgende Ortschaften und deren Verbindungsstraßen (Bundes- und Landstraßen B 81, L 24, L 73 und B 180) umgrenzt: Kropfenstedt, Heynburg, Gröningen, Deesdorf, Adersleben, Rodersdorf, Hedersleben, Hausneindorf, Friedrichsaue, Schadeleben, Neu Königsau, Winnigen, Schneidlingen und Egel. Es schließt das EU SPA Hakel mit Ausnahme des 13 km² großen Hakelwaldes vollständig ein und hat eine Größe von 165 km². Zum Referenzgebiet gehören die Ortschaften

Dalldorf, Hakeborn, Heteborn und Cochstedt einschließlich des Flughafengeländes (Harz-Börde-Flughafen). Das Gebiet wird durch eine Vielzahl von z. T. mit Baumreihen bestandenen Feldwegen und Straßen, durch großflächige Ackerschläge, durch Feldgehölze sowie durch große Wasserarmut charakterisiert.

Das Referenzgebiet wird von landwirtschaftlichen Nutzflächen dominiert (Tab. 1). Der Anteil an Wald- und Siedlungsfläche liegt unter 5 %. Das Gelände steigt von der Selke-Bode-Aue bis auf 224,2 m an (Philipps Galgenberg nördlich Schadeleben) und fällt nordwärts auf ca. 70 m über NN ab. Zur weiteren Charakterisierung wird auf die Beschreibung des EU SPA Hakel (Kapitel 2.1) verwiesen.

Selke-Bode-Aue

Das in die Untersuchung einbezogene Teilstück der Selke-Bode-Aue erstreckt sich zwischen Gröningen, Emersleben, Wegeleben und Hausneindorf bzw. Dittfurt und grenzt unmittelbar an das Referenzgebiet Hakelumland (Abb. A-2). Das Referenzgebiet gehört nach der Gliederung der Landschaftseinheiten zu den Flusstälern und Niederungslandschaften (Großes Bruch und Bodeniederung) sowie administrativ zu den Landkreisen Bördekreis, Halberstadt und Quedlinburg.

Die stark strukturierte Selke-Bode-Aue setzt sich hauptsächlich aus Grünland und Ackerflächen zusammen (Tab. 1). Natürliche Hart- und Weichholzaunen sind nur noch fragmentarisch vorhanden, z. T. ersetzt durch Streuobstwiesen und Pappelanpflanzungen. Neben den Altwässern der Bode bildet hier der Kiessee Wegeleben das größte Stillgewässer. Das Niveau der Bode liegt im Gebiet zwischen 106 m und 87 m, die Steilufer steigen bis 120 m ü. NN an.

Der südliche Bereich des Referenzgebietes ist bereits als Landschaftsschutzgebiet geschützt, der nördliche Bereich befindet sich in der Ausweisung (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 2000).

2.3 Landwirtschaftliche Nutzung des EU SPA Hakel

Die landwirtschaftliche Nutzung der Offenlandflächen des EU SPA Hakel wurde zwischen 2002 und 2006 in den Monaten Juni und Juli vor der Ernte kartiert. Als Referenzgebiet dazu wurden die umgebenden Ackerflächen der Waldinsel Huy und deren Feldfruchtanbau in einem Radius von 2.000 m aufgenommen. Die Aufnahmen erfolgten mit Arbeitskarten im Maßstab 1 : 25.000. Die Flächengrößen wurden nach dem Digitalisieren mit dem GIS-Programm ArcView™ bestimmt. Zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Referenzgebiet Waldinsel Huy und mit Literaturangaben wurde auch eine Pufferfläche mit $r = 2.000$ m um das Waldgebiet Hakel analysiert.

Die Ackerflächen des EU SPA Hakel wurden zwischen 2003 und 2006 hauptsächlich zur Wintergetreide- und Winterrapsproduktion genutzt (= 72,2 % der untersuchten Fläche, Tab. 3, Abb. A-3). Auf 19,9 % der Anbaufläche wurden Sommerkulturen geerntet.

Tab. 3. Landwirtschaftliche Nutzung der Offenlandbereiche im EU SPA Hakel bzw. der Umgebung der Waldinseln Hakel und Huy ($r = 2.000\text{ m}$) in den Jahren 2002 bis 2006.

Flächengröße	EU SPA Hakel (2003-2006)		Hakel - 2.000-m-Plot (2003-2006)		Huy - 2.000-m-Plot (2002-2005)	
	ha	%	ha	%	ha	%
Offenlandflächen (gesamt)	5.126	100,0	5571	100,0	6.944	100,0
Feldgehölze	24	0,5	44	0,8	117	1,7
Acker, davon	5.003		5213		5.578	
Wintergetreide, davon	2.855	55,7	3014	54,1	3.721	53,6
Winterweizen, Triticale	2.322		2470		3.039	
Wintergerste	486		505		644	
Winterroggen	46		39		38	
Winterraps	843	16,5	895	16,1	1.072	15,4
Sommerkulturen, davon	1.021	19,9	994	17,8	470	6,8
Sommerweizen	10		9		0	
Sommergerste	39		35		49	
Hafer	5		4		9	
Mais	285		246		63	
Sommerraps	6		6		25	
Erbsen	228		229		13	
Kartoffeln	145		142		20	
Zuckerrüben	301		321		282	
Lein	2		1		0	
Phacelia	0		0		5	
Zwiebeln	0		0		6	
Gewürz	43	0,8	50	0,9	0	0,0
Luzerne	155	3,0	169	3,0	6	0,1
Brachen, davon	73	1,4	74	1,3	203	2,9
(Dauer-)Brache	36		39		90	
Stilllegung (Ackergras)	37		35		113	
weitere Ackerflächen, davon	12	0,2	17	0,3	105	1,5
Kleinfelder	4		1		8	
Aufforstung	0		0		7	
Kultur unbekannt	8		16		90	
Grünland, davon	80	1,6	129	2,3	813	11,7
Friedhof	0		1		6	
Grab- und Gartenland	0		6		9	
Streuobstwiesen, Obstplantagen	32		59		410	
Grasfluren	48		63		387	
Gewässer	0	0,0	0	0,0	7	0,1
Siedlungen	6	0,1	147	2,6	268	3,9
weitere Flächen	13	0,3	38	0,7	161	2,3

Luzerneschläge und Brachen nahmen in diesem Zeitraum im Mittel 3,0 % bzw. 1,4 % der Fläche ein. Durch die im Projekt durchgeführten Managementmaßnahmen hat sich der Luzerneanbau von 64 ha im Jahr 2003 (= 1,3 %) auf 220 ha 2006 (= 4,3 %) mehr als verdreifacht (s. Tab. A-1). Damit hat der Anteil an Luzerneflächen seit Ende der 1980er Jahre erstmals wieder zugenommen (Abb. 1). Im Vergleich mit Angaben der Jahre 1985 bis 1997 ist eine weitere Zunahme des Wintergetreide- und Winterrapsanbaus und eine weitere Abnahme von Sommergetreide, Mais sowie weiterer Kulturen (hauptsächlich Gewürze) festzustellen (Vergleichsbasis 2.000 m-Plot, Tab. 4). Der relativ hohe Anteil brachliegender Ackerflächen Mitte der 1990er Jahre nahmen wieder auf unter 2 % ab.

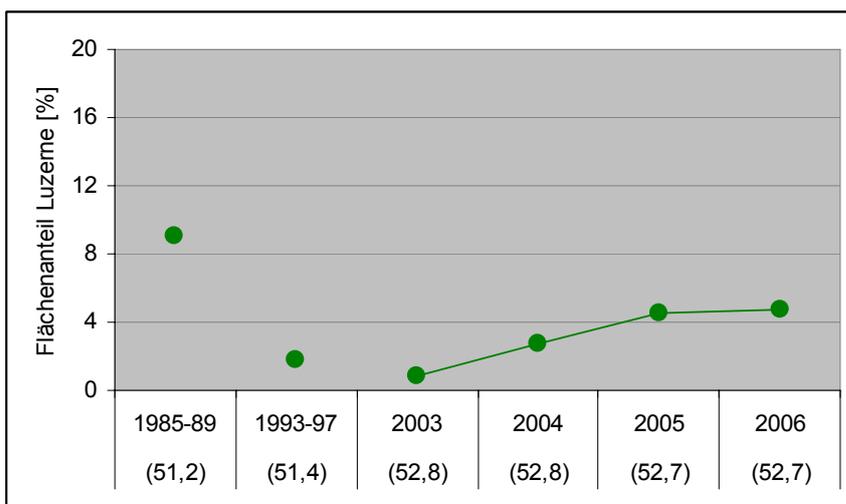


Abb. 1. Anteil des Luzerneanbaues in der Umgebung der Waldinsel Hakel zwischen 1985 und 2006 (Vergleichsbasis: 2.000 m-Plot). Unter den Jahreszahlen ist die Bezugsfläche in km² angegeben.

Zeitraum/Kulturen [%]	1985-1989	1993-1997	2003-2006
Bezugsfläche in km²	51,2	51,4	52,8
Wintergetreide	45,2	55,0	57,1
Winterraps	0,1	13,3	17,0
Sommergetreide	7,9	1,6	0,9
Mais	10,1	5,7	4,7
Hülsenfrüchte	4,1	2,6	4,3
Hackfrüchte	15,5	8,9	8,8
Grünfutter	9,1	1,8	3,2
Brachen ^a	0,0	6,5	1,4
weitere Kulturen	6,4	2,9	1,4
Grasfluren	1,6	1,7	1,2

Tab. 4. Anteil der Feldfruchtarten in der Umgebung der Waldinsel Hakel zwischen 1985 und 2006 (Vergleichsbasis: 2000 m-Plot). Einbezogen wurden nur Felder mit bekannter Fruchtart. Die Daten von 1985 bis 1997 stammen aus WEBER (2002).

^aohne Stilllegungsflächen mit nachwachsenden Rohstoffen

Die Umgebung der Waldinsel Huy wird im Vergleich zum Hakelgebiet durch einen größeren Anteil an Streuobstwiesen/Obstplantagen und Grasfluren geprägt (Tab. 3). Der Winterfruchtanbau dominiert auch hier auf mehr als zwei Drittel der Offenlandfläche. Sommerkulturen werden nur im vergleichsweise geringen Umfang angebaut. Im Gegensatz zum Hakelgebiet fehlen die kleinsäugerreichen und damit für den Beuteerwerb der Greifvögel wichtigen Luzerneflächen in der Nähe des Huywaldes heute fast vollständig.

3 Greifvogelarten im EU SPA Hakel

3.1 Brutpaarbestand und Reproduktion

3.1.1 Material und Methode

Die Methodik der Greifvogelerfassung richtet sich in allen Untersuchungsgebieten und -jahren nach WEBER (2002):

- Kartierung der Greifvogelhorste von November bis April
- Kontrolle der gefundenen Horste auf das Vorhandensein von Greifvogelbruten im April/Mai
- brütende Altvögel auf den Nestern zählen als Brutnachweis (ggf. Nachkontrollen)
- für ausgewählte Arten (Schreiadler, Wespenbussard und Baumfalke) sind die Beobachtung des Revierverhaltens und spätere Horstkontrollen notwendig
- Beringung der Jungvögel von Ende Mai bis Juli.

Als Bestandserfassung wird die Kartierung der Brutpaare der verschiedenen Greifvogelarten durchgeführt. Zum weiteren Verständnis ist die Definition folgender Begriffe notwendig (nach GEDEON 1994):

Abundanz (= Brutpaardichte)

stellt die Anzahl der BP pro Flächeneinheit dar (BP/100 km²).

Erfolgsanteil

gibt den Anteil erfolgreicher BP an den auf das Vorhandensein von Jungvögeln kontrollierten BP in Prozent an.

Brutgröße

gibt die Anzahl der Jungvögel pro erfolgreiches BP an. Bei dieser Untersuchung "wird die Anzahl der beringten Jungvögel denen der ausgeflogenen gleichgesetzt, wobei die Verluste in der späteren Nestlingszeit vernachlässigt werden" (WEBER 2002).

Brutpaarbestand

ist die Anzahl der BP eines Untersuchungsgebietes.

erfolgreiche Brutpaare

sind "Brutpaare mit mindestens einem ausgeflogenen Jungvogel" (GEDEON 1994).

Fortpflanzungsziffer

stellt den Quotienten aus der Anzahl der ausgeflogenen Jungen zu den auf das Vorhandensein von Jungvögeln kontrollierten BP dar. Auch bei diesem Reproduktionsparameter wird die Zahl der beringten Jungen denen der ausgeflogenen gleichgestellt.

Fortpflanzungsziffer, korrigiert

entspricht der Fortpflanzungsziffer, jedoch werden zur Berechnung auch jene erfolgreichen BP miteinbezogen, deren Jungenanzahl nicht bekannt ist. Die Jungenanzahl wird der mittleren Brutgröße gleichgesetzt (vgl. GEDEON 1994, MAMMEN 1993).

3.1.2 Artenanzahl, Brutpaarbestand und Reproduktion in der Waldinsel Hakel

Im Untersuchungszeitraum wurden 6 Greifvogelarten als Brutvögel im Hakelwald ermittelt: Wespenbussard, Schwarzmilan, Rotmilan, Habicht, Mäusebussard und Schreiadler (Tab. 5). Insgesamt konnten 195 Greifvogelbruten festgestellt werden, von denen 65,6 % erfolgreich verliefen. Die Bestands- und Reproduktionsdaten der Jahre 2005 und 2006 sind in den Tab.

Tab. 5. Mittlerer Brutpaarbestand und Reproduktionsparameter verschiedener Greifvogelarten in der Waldinsel Hakel und den Referenzgebieten zwischen 2002 und 2006 (Bearbeiter s. Tab. 2). In Klammern ist die Gesamtzahl der auf Bruterfolg kontrollierten Paare angegeben.

	Brutpaarbestand		Erfolgsanteil		Brutgröße		Fortpflanzungsziffer, korr.	
	[n]		[%]		[Junge/erfolgreiches BP]		[Junge/BP]	
	x	min.-max.	x	min.-max.	x	min.-max.	x	min.-max.
Untersuchungsgebiet Waldinsel Hakel								
Wespenbussard	0,8	0-2	50,0 (4)	0,0-100	2,00	2,00	1,00	0,00-2,00
Schwarzmilan	9,6	6-12	68,8 (48)	16,7-100	2,12	1,70-3,00	1,46	0,50-2,40
Rotmilan	14,2	12-20	64,8 (71)	41,7-85,7	2,00	1,60-2,83	1,30	0,67-2,43
Habicht	1,0	1	80,0 (5)	0,0-100	1,50	1,00-2,00	1,20	0,00-2,00
Mäusebussard	11,2	6-16	67,9 (55)	36,4-87,5	1,92	1,20-2,79	1,30	0,45-2,44
Schreiadler	2,2	2-3	45,5 (11)	0,0-100	1,00	1,00	0,45	0,00-1,00
Referenzgebiet Waldinsel Huy^a								
Rotmilan	6,6	5-9	66,7 (30)	55,6-100	2,05	1,33-2,33	1,43	0,80-2,33
Habicht	0,7	0-1	100,0 (2)	100,0	2,50	2,00-3,00	2,50	2,00-3,00
Mäusebussard	21,0	15-28	65,2 ^b (80)	50,0-90,9 ^b	1,91 (88)	1,18-2,85	1,32 ^b	0,59-2,59 ^b
Referenzgebiet Waldinsel Hohes Holz (2003-2006)								
Wespenbussard	(1) ^c		-		-		-	
Schwarzmilan	0,3	0-1	0,0 (1)	0,0	-		0,00	0,00
Rotmilan	7,3	7-8	79,3 (29)	71,4-87,5	1,96	1,40-3,00	1,55	1,43-2,14
Habicht	3,8	3-5	80,0 (15)	33,3-100	2,08	1,00-2,40	1,67	0,33-2,40
Sperber	1,5	1-2	50,0 (6)	0,0-100	5,33	5,00-6,00	2,67	0,00-5,00
Mäusebussard	28,0	17-37	66,1 (106)	41,2-77,8	1,87	1,57-2,04	1,23	0,65-1,54
Referenzgebiet Hakelumland								
Schwarzmilan	3,8	2-6	47,4 (18)	0,0-83,3	2,38	1,00-3,00	1,13	0,00-2,50
Rotmilan	15,0	13-18	57,3 (75)	46,2-71,4	1,88	1,50-2,09	1,08	0,69-1,29
Mäusebussard	50,2	35-76	62,5 (242)	51,2-68,4	1,96	1,32-2,74	1,23	0,67-1,87
Wiesenweihe ^d	0,2	0-1	- (0)		-		-	
Turmfalke	28,4	18-44	- (0)		-		-	
Baumfalke	0,2	0-1	0,0 (1)	0,0	-		0,00	0,00
Referenzgebiet Selke-Bode-Aue (2002/2004-2006)								
Schwarzmilan	4,0	2-7	73,3 (15)	0,0-100	1,77 ^b (17)	1,00-2,00 ^b	1,40	0,00-2,00
Rotmilan	13,0	9-22	52,0 (47)	36,4-61,9	2,09 ^b (59)	1,80-2,50 ^b	1,04	0,89-1,11
Mäusebussard	14,0	9-19	81,8 (50)	70,6-89,5	2,20 ^b (55)	1,50-2,71 ^b	1,86	1,54-2,43
Turmfalke	0,8 ^e	0-2	-		-		-	

^aZum möglichen Vorkommen von Wespenbussard, Sperber und Baumfalke liegen keine Angaben vor; ^b2002-2005; ^c1 Revierpaar 2003;

^dHERRMANN (pers. Mitt.); ^enicht vollständig erfasst

A-2 und A-3 aufgeführt; die Verteilung der Horststandorte ist in den Abb. A-4 und A-5 dargestellt. Die Ergebnisse der Jahre 2002 bis 2004 sind in den Zwischenberichten (STUBBE et al. 2003-2005) enthalten.

Wespenbussard und Habicht brüten regelmäßig, aber nur mit einzelnen BP im Wald. Seit dem Beginn der regelmäßigen Erfassungen im Jahr 1957 (STUBBE 1961) wurden jährlich max. zwei Wespenbussard- (1995-99) bzw. max. vier Habicht-BP (1957, 1965 und 2001) registriert.

Der Schwarzmilanbestand hat sich im Hakelwald von 12 BP im Jahr 2002 auf 6 Paare 2006 verringert (Abb. 2). Damit hat sich der abnehmende Bestandstrend seit 1997 (= 16 BP) fortgesetzt. In einer ersten Erfassungsperiode von 1957 bis 1967 brüteten im Durchschnitt 11 Paare im Wald, zwischen 1978 und 1990 schritten jährlich 13 Paare zur Brut (Tab. 6). Im Jahr 1990 wurde der größte Bestand mit 25 BP festgestellt (STUBBE et al. 2000).

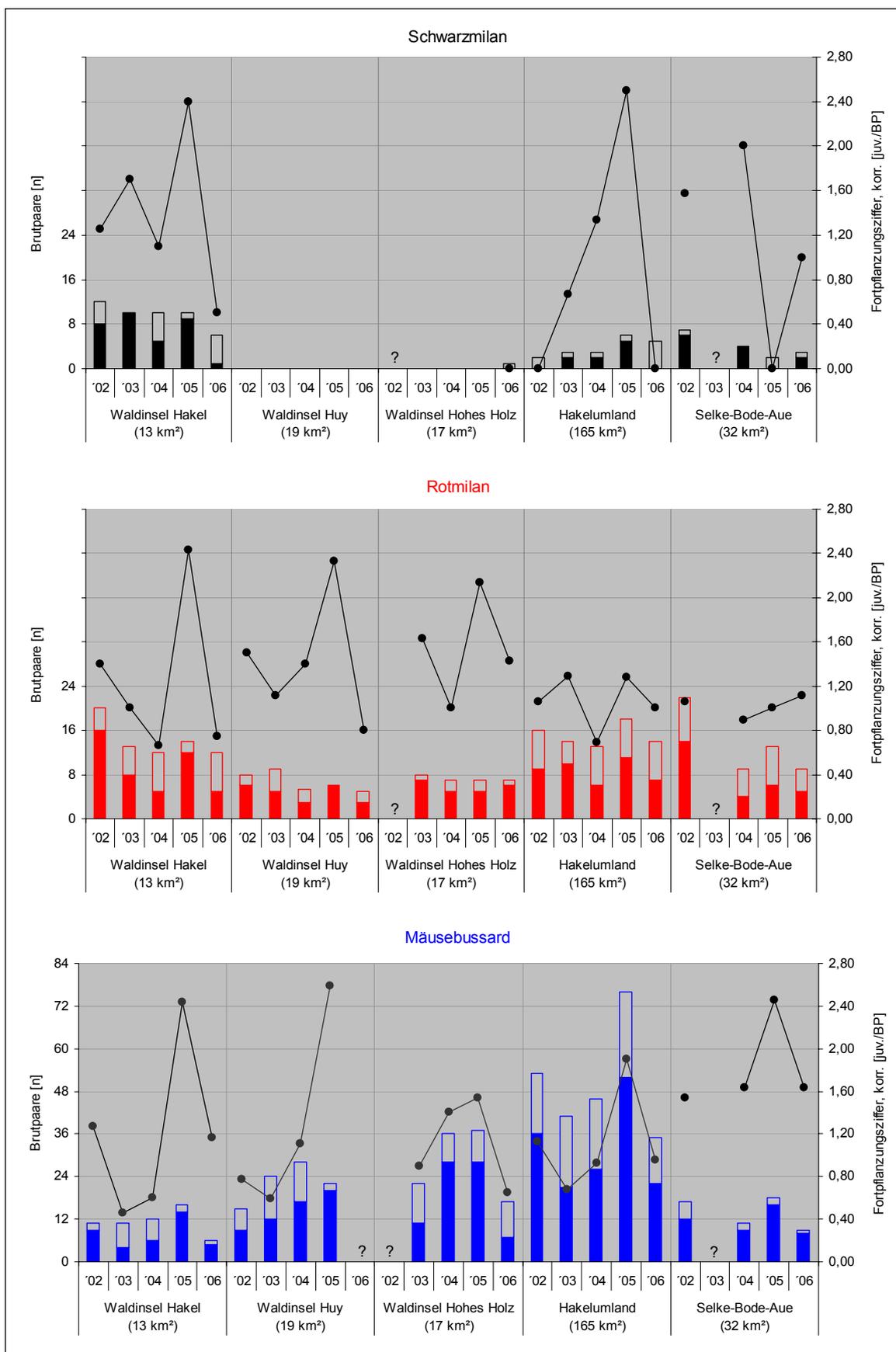


Abb. 2. Bestandsentwicklung und Reproduktion verschiedener Greifvogelarten in der Waldinsel Hakel und den vier Referenzgebieten zwischen 2002 und 2006. Die gefüllten Säulen geben die Anzahl der erfolgreichen BP, die nicht gefüllten die der erfolglosen an. Die Linien zeigen die Werte der korrigierten Fortpflanzungsziffer.

Tab. 6. Bestandsentwicklung und Reproduktionsparameter ausgewählter Greifvogelarten in der Waldinsel Havel in drei Perioden zwischen 1957 und 2006 sowie Vergleichswerte aus Deutschland. Angegeben sind jeweils die Mittelwerte sowie die jährlichen Minimal- und Maximalwerte.

	Waldinsel Havel						Deutschland ^c
	1957-1967 ^a		1978(1982)-1990 ^b		1991-2006		1995-1998
	(11 Jahre)		(9/13 Jahre)		(16 Jahre)		
	x	min.-max.	x	min.-max.	x	min.-max.	x
Wespenbussard							
Brutpaarbestand	0,6	0-1	0,1	0-1	1,1	0-2	
Summe näher kontr. Brutpaare	-		(0)		(17)		
Erfolgsanteil [%]	-		-		52,9	0,0-100	
Brutgröße [juv./erfolgr. BP]	-		-		1,56	1,00-2,00	1,48
Fortpflanzungsziffer [juv./BP]	-		-		0,82	0,00-2,00	
Fortpflanzungsziffer, korrr. [juv./BP]	-		-		0,82	0,00-2,00	1,01
Schwarzmilan							
Brutpaarbestand	10,9	7-16	13,1	3-25	12,0	6-19	
Summe näher kontr. Brutpaare	(118)		(138)		(192)		
Erfolgsanteil [%]	85,0	66,7-100	75,3	53,8-88,0	72,9	16,7-100	
Brutgröße [juv./erfolgr. BP]	2,14	1,60-2,71	2,25	1,75-2,77	1,87	1,43-3,00	2,16
Fortpflanzungsziffer [juv./BP]	1,81	1,14-2,44	1,67	0,91-2,25	1,36	0,50-2,40	
Fortpflanzungsziffer, korrr. [juv./BP]	1,82	1,14-2,44	1,70	1,08-2,25	1,36	0,50-2,40	1,81
Rotmilan							
Brutpaarbestand	49,5	31-76	100,7	74-136	29,3	12-67	
Summe näher kontr. Brutpaare	(484)		(812)		(465)		
Erfolgsanteil [%]	79,3	56,6-98,1	65,0	45,8-78,4	58,0	26,8-85,7	
Brutgröße [juv./erfolgr. BP]	2,22	1,68-2,49	1,81	1,45-2,20	1,59	1,18-2,83	2,09
Fortpflanzungsziffer [juv./BP]	1,70	1,09-2,33	1,12	0,88-1,66	0,92	0,35-2,43	
Fortpflanzungsziffer, korrr. [juv./BP]	1,76	1,09-2,34	1,18	0,94-1,69	0,92	0,38-2,43	1,67
Habicht							
Brutpaarbestand	2,4	1-4	0,5	0-2	1,1	0-4	
Summe näher kontr. Brutpaare	-		(4)		(17)		
Erfolgsanteil [%]	-		50,0	50,0	70,6	0,00-100	
Brutgröße [juv./erfolgr. BP]	-		1,50	1,00-2,00	1,75	1,00-2,50	2,27
Fortpflanzungsziffer [juv./BP]	-		0,75	0,50-1,00	1,24	0,00-2,50	
Fortpflanzungsziffer, korrr. [juv./BP]	-		0,75	0,50-1,00	1,24	0,00-2,50	1,82
Mäusebussard							
Brutpaarbestand	23,3	11-35	24,5	11-35	14,5	4-29	
Summe näher kontr. Brutpaare	(227)		(229)		(229)		
Erfolgsanteil [%]	79,7	57,1-100	72,7	50,0-96,0	71,1	36,4-100	
Brutgröße [juv./erfolgr. BP]	2,03	1,46-2,75	1,82	1,50-2,15	1,75	1,00-2,79	1,73
Fortpflanzungsziffer [juv./BP]	1,57	0,73-2,75	1,29	0,85-1,83	1,24	0,45-2,44	
Fortpflanzungsziffer, korrr. [juv./BP]	1,62	0,89-2,75	1,32	0,87-1,85	1,25	0,45-2,44	1,44
Schreiadler							
Brutpaarbestand	-		2,0 ^a	1-3	3,1	2-4	
Summe näher kontr. Brutpaare	-		(24)		(49)		
Erfolgsanteil [%]	-		45,8	0,0-100	46,9	0,0-100	
Brutgröße [juv./erfolgr. BP]	-		1,00	1,00	1,00 ^b	1,00	
Fortpflanzungsziffer [juv./BP]	-		0,46	0,00-1,00	0,47 ^b	0,00-1,00	
Fortpflanzungsziffer, korrr. [juv./BP]	-		0,46	0,00-1,00	0,47 ^b	0,00-1,00	0,65/0,67 ^d

^a1979-1990; ^bdurch Managementmaßnahmen flogen 1995 aus zwei Horsten jeweils 2 Jungvögel aus; ^cMAMMEN & STUBBE (2000b, 2005); ^dSCHELLER et al. (2001b), MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES BRANDENBURG (2005);

^eSTUBBE et al. (2000)

Dem gegenwärtigen Bestandsrückgang im Havelwald und dem Erlöschen der Brutvorkommen im Huy und Hohen Holz in den 1990er Jahren (HERRMANN pers. Mitt., MAMMEN und MAMMEN in MAMMEN & STUBBE 1999, 2000a, 2001-2003) steht eine Zunahme der Brutpaaranzahl im Offenland des Nordharzvorlandes und in Deutschland gegenüber (NICOLAI & WEIHE 2001, MAMMEN & STUBBE 2005).

Im Untersuchungszeitraum schwankte das jährliche Reproduktionsergebnis der Art, gemessen an der korrigierten Fortpflanzungsziffer, sehr stark: Während im Feldmaus-Gradationsjahr 2005 mit 2,40 Jungen/BP das drittbeste Ergebnis seit 1957 festgestellt wurde, stellte der Wert von 0,50 Jungen/BP ein Jahr später den schlechtesten der gesamten Erfassung dar. Alle Reproduktionswerte haben nach 1990 abgenommen und liegen unter den Vergleichsdaten für Deutschland (Tab. 6).

Der Rotmilan ist neben dem Mäusebussard weiterhin die häufigste Greifvogelart im Hakelwald, doch hat sich dessen Bestand bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes auf 12 Brutpaare verringert (Abb. 2). Nach dem kolonieartigen Brüten der Milanart Ende der 1970er Jahre bis Ende der 1980er Jahre im Hakelwald (1979: min. 136 BP, 1989: 96 BP), liegen die Bestandszahlen heute noch unter den Angaben für die Jahre 1938/39 (STUBBE 1961, STUBBE et al. 2000). Nach einer zwischenzeitlichen stärkeren Besiedlung der offenen Landschaft des Nordharzvorlandes, hat der Brutpaarbestand in diesem Weltlichezentrum der Art zwischen 1991 und 2001 um ca. 50 % abgenommen (NICOLAI & WEIHE 2001). Gleichzeitig verringerte sich der Gesamtbestand in Deutschland seit 1991 (MAMMEN & STUBBE 2005).

In der Tab. 6 sind die Reproduktionsdaten des Rotmilans in drei Perioden zwischen 1957 und 2006 zusammengefasst: Anders als bei der Bestandsentwicklung haben diese Werte kontinuierlich abgenommen und liegen unter den Vergleichswerten für Deutschland. Die mittleren Reproduktionswerte des Untersuchungszeitraumes 2002 bis 2006 (Tab. 5) liegen deutlich über den Vergleichswerten von 1991 bis 2006 (Tab. 6), doch sind diese nicht hoch genug, um den negativen Bestandstrend aufhalten zu können. Außerdem schwanken die einzelnen Werte im Untersuchungszeitraum wie beim Schwarzmilan sehr stark: Neben dem Spitzenwert von 2,43 Jungen/BP im Jahr 2005 liegen drei jährliche Fortpflanzungsziffern bei $\leq 1,00$ Jungen/BP (Abb. 2).

Der Brutpaarbestand des Mäusebussards hat sich im Hakelwald von 2002 bis 2005 von 11 auf 16 BP erhöht und ist 2006 auf 6 BP abgesunken (Abb. 2). Starke Bestandsschwankungen sind typisch für die Populationsdynamik dieser Greifvogelart und maskieren einen Rückgang der Brutpaaranzahl in der Waldinsel Hakel seit 1978 ($r_s = -0,503$; $p < 0,01$; Spearman-Rangkorrelation; vgl. auch Tab. 6). Auch im gesamten Nordharzvorland nimmt der Brutbestand des Mäusebussards seit 1991 ab (NICOLAI & WEIHE 2001), währenddessen in Deutschland von einem gleichbleibenden bzw. leicht ansteigenden Bestand auszugehen ist (MAMMEN & STUBBE 2005).

Die Mittelwerte der Reproduktionsparameter des Bussards haben seit dem Beginn der Kontrollen in der Waldinsel Hakel im Jahr 1957 beständig abgenommen (Tab. 6). Die Daten für Brutgröße und Fortpflanzungsziffer der letzten 5 Jahre (2002-2006) liegen ebenfalls etwas über dem Durchschnitt der Gesamtperiode 1991 bis 2006.

Die Schreiadleransiedlung im Hakelwald befindet sich am westlichen Rand des gegenwärtigen Brutareals (BERGMANIS et al. in HAGEMEIJER & BLAIR 1997). Der Brutpaarbestand des Schreiadlers hat sich zwischen 1979 und 1993 kontinuierlich von einem auf 4 BP erhöht. Seit 2001 ist der Bestand innerhalb von zwei Jahren auf 2 Paare zurückgegangen. Beson-

ders bedrohlich ist dieser Trend, da die Bestände der Art auch großräumig in Deutschland abnehmen (MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES BRANDENBURG 2005). Außerdem endet nur jede zweite Brut erfolgreich und die Fortpflanzungsziffer liegt deutlich unter den Vergleichswerten aus Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg (SCHELLER et al. 2001b).

3.1.3 Brutpaarbestand und Reproduktion in den Referenzgebieten

Von 2002 bis 2006 wurden in den vier Referenzgebieten insgesamt 9 Greifvogelarten als Brutvögel festgestellt: Schwarzmilan, Rotmilan, Habicht, Sperber, Mäusebussard, Wiesenweihe, Rohrweihe, Turmfalke und Baumfalke (Tab. 5). Im Referenzgebiet Waldinsel Hohes Holz konnte außerdem ein Wespenbussard-Revierpaar bestätigt werden. Insgesamt wurden 919 Brutpaare kartiert, von denen 753 auf Bruterfolg kontrolliert wurden (Erfolgsanteil = 64,5 %, außer Wiesenweihe und Turmfalke).

Schwarzmilane brüteten im Untersuchungszeitraum außer im Hakelwald im umgebenden Umland und in der Selke-Bode-Aue. Während die Brutpaarzahlen in der offenen Ackerlandschaft zunahmen, verringerte sich der Bestand in der Aue (Abb. 2). Im Jahr 2006 erfolgte eine Wiederansiedlung im Hohen Holz, aber ohne Bruterfolg.

Der Erfolgsanteil war besonders im Hakelumland gering, da es hier in zwei Jahren (2002 und 2006) zum Verlust aller Bruten kam. Die korrigierte Fortpflanzungsziffer als wichtigster Reproduktionsparameter war im untersuchten Zeitraum im Hakelwald am größten, lag aber in allen fünf Gebieten unter dem gesamtdeutschen Durchschnittswert (vgl. Tab. 6).

Rotmilan und Mäusebussard konnten sowohl in der Waldinsel Hakel als auch in allen Referenzgebieten als Brutvogelarten nachgewiesen werden (Tab. 5, Abb. 2). In allen Gebieten ist von rückläufigen Rotmilanbeständen auszugehen, soweit dies nach einem Fünfjahreszeitraum beurteilt werden kann. Hierbei handelt es sich um eine großräumige Bestandsabnahme im nördlichen Harzvorland, da keine Umsiedlungen stattgefunden haben. Nur im Feldmaus-Gradationsjahr 2005 stieg der Brutpaarbestand in 4 der fünf Gebiete wieder an. Trotz des gesunkenen Rotmilanbestandes verfügt der Hakelwald über das größte Brutvorkommen der drei untersuchten Waldinseln im Nordharzvorland.

Die Rotmilanpaare in den Waldinseln brüteten erfolgreicher als die in der offenen Landschaft. Zwischen 1995 und 1997, bei einem mehr als doppelt so hohen Brutpaarbestand im Hakelwald, brüteten die Rotmilanpaare im umgebenden Offenland erfolgreicher (WEBER 2002). Im Vergleich der drei Waldgebiete zogen die Rotmilanpaare im Hakel bei doppelt so hohem Bestand die wenigsten Jungen pro Brutpaar auf (Tab. 5). Der Parameter "Fortpflanzungsziffer, korrigiert" liegt bei allen Gebieten unter dem gesamtdeutschen Mittelwert von 1,67 Jungen je Brutpaar (1995-1998, MAMMEN & STUBBE 2000b).

Die Dynamik des Mäusebussard-Brutbestandes verläuft in den fünf untersuchten Gebieten nicht einheitlich. Der Hakelwald weist als kleinstes Untersuchungsgebiet den geringsten mittleren Brutpaarbestand auf, aber auch die kleinste Waldsiedlungsdichte (0,85 BP/km² Waldfläche). Die mittlere Dichte für den Huy beträgt 1,10 BP/km² und für das Hohe Holz

1,67 BP/km² Waldfläche. Gemessen an den jeweiligen höchsten jährlichen Beständen ergibt sich eine andere Reihenfolge: Hakel 2,66 BP/km² (max. 35 BP [1957 und 1986], STUBBE et al. 2000) > Hohes Holz 2,56 BP/km² (max. 43 BP [1991], MAMMEN 1993) > Huy 2,26 BP/km² (max. 43 BP [1981], GÜNTHER & WADEWITZ 1990). Die derzeitige Besiedlung ist abhängig von der Nahrungssituation inner- und außerhalb des Waldes und von der intraspezifischen Konkurrenz. Im Hakelumland brüteten zwischen 2002 und 2006 im Mittel 30,4 Paare/100 km².

Im Jahr 2005 wurden in vier der fünf Gebiete die höchsten Bestände festgestellt. Während die Brutpaarzahlen in den Offenlandgebieten von 2004 zu 2005 (Feldmausgradation) um 65 % bis 72 % anstiegen, fiel die Zunahme im Hohen Holz und Hakel mit 3 % bzw. 17 % geringer aus. In der Waldinsel Huy nahm der Bestand in diesem Jahresvergleich um 21 % ab. In den offenen Ackerlandschaften existiert eine Vielzahl suboptimaler Habitate, die nur in Gradationsjahren zum Brüten genutzt werden. Aufgrund des guten Nahrungsangebotes wurden in allen Gebieten im Jahr 2005 die meisten Jungvögel pro Brutpaar aufgezogen.

3.2 Habitatnutzung

3.2.1 Material und Methode

Bei diesem Untersuchungsansatz steht die saisonale Nutzung der Offenlandbereiche des EU SPA zur Nahrungssuche durch verschiedene Greifvogelarten im Vordergrund. Mit der Analyse der Habitatnutzung soll besonders die Bevorzugung oder Meidung der im Rahmen des Projektes umgestalteten Flächen dargestellt werden.

Die Offenlandflächen (5.126 ha) wurden 2 x pro Monat zwischen August 2002 und Juli 2006 auf Feldwegen befahren. Von Beobachtungspunkten aus erfolgte die flächengenaue Kartierung aller anwesenden Greifvögel nach Art und Anzahl mit Fernglas bzw. Spektiv. Außerdem wurden die außerhalb der EU SPA-Grenze liegenden Luzerne-Managementflächen und gleichgroße Referenzflächen in die Beobachtungen mit einbezogen.

3.2.2 Artenspektrum

Zwischen August 2002 und Juli 2006 konnten im Offenlandbereich des EU SPA Hakel 17 Greifvogelarten festgestellt werden, von denen insgesamt 13.582 Beobachtungen vorliegen (Tab. 7). Als häufigste Arten wurden Mäusebussard, Rotmilan und Turmfalke registriert. Allein 64 % aller Beobachtungen entfallen auf den Mäusebussard. Der Beobachtungsanteil der weiteren 14 Arten liegt unter 10 %.

Regelmäßig im Gebiet brütende, aber nur in geringer Individuenanzahl vorkommende und ebenso im Wald jagende Arten (Habicht, Schreiadler und Wespenbussard) werden mit dieser Methode nicht vollständig erfasst. Im Mittelpunkt der Untersuchung standen jedoch die häufigeren, hauptsächlich Kleinsäuger im Offenland jagenden Arten.

Art	Beobachtungen	
	Anzahl [n]	Anteil [%]
Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	8.679	63,9
Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>)	2.236	16,5
Turmfalke (<i>Falco tinnunculus</i>)	1.547	11,4
Schwarzmilan (<i>Milvus migrans</i>)	509	3,7
Rohrweihe (<i>Circus aeruginosus</i>)	340	2,5
Kornweihe (<i>Circus cyaneus</i>)	70	0,5
Rauhfußbussard (<i>Buteo lagopus</i>)	63	0,5
Sperber (<i>Accipiter nisus</i>)	35	0,3
Habicht (<i>Accipiter gentilis</i>)	27	0,2
Wiesenweihe (<i>Circus pygargus</i>)	21	0,2
Schreiadler (<i>Aquila pomarina</i>)	16	0,1
Wanderfalke (<i>Falco peregrinus</i>)	15	0,1
Baumfalke (<i>Falco subbuteo</i>)	11	0,1
Merlin (<i>Falco columbarius</i>)	6	0,0
Würgfalke (<i>Falco cherrug</i>)	4	0,0
Wespenbussard (<i>Pernis apivorus</i>)	2	0,0
Seeadler (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	1	0,0
gesamt	13.582	100,0

Tab. 7.
Beobachtete Greifvogelarten im Offenland des EU SPA Hakel zwischen August 2002 und Juli 2006.

3.2.3 Phänologie häufiger Greifvogelarten

Von denen am häufigsten beobachteten Greifvogelarten soll das jahreszeitliche Auftreten im Offenlandbereich des EU SPA Hakel näher betrachtet werden (Abb. 3 und 4). Schwarzmilane hielten sich im Untersuchungsgebiet von Ende März bis Mitte September auf. Die höchste Dichte wurde während des Wegzuges im August des Feldmaus-Gradationsjahrs 2005 erreicht. Ende des Monats hielten sich 177 Schwarzmilane (= 3,5 Ind./km²) auf gerade in Bearbeitung befindlichen Äckern zur Nahrungssuche auf. Dieser Wert liegt deutlich über den Monatsmaxima der anderen Jahre. Bei einer Massenvermehrung der Feldmaus im August 2001 wurde auf einem umgepflügten Stoppelfeld südwestlich des EU SPA 244 Schwarzmilane gezählt (GEORGE 2001).

Rotmilane sind in unterschiedlichen Dichten das ganze Jahr über im Offenland des EU SPA Hakel feststellbar. Die höchsten Anzahlen werden zu Beginn des Herbstzuges in den Monaten August und September mit bis zu 66 Ind. (= 1,3 Ind./km²) erreicht (2005). Im Jahr 2004 stieg die Rotmilandichte bis in den Herbst an und erreichte erst im November den Maximalwert. Während das Gebiet in den anderen Jahren ab November größtenteils geräumt wurde, waren von Dezember 2004 bis Februar 2005 relativ hohe Dichten von 0,6 bis 0,9 Rotmilanen pro km² festzustellen. Pro Zählung waren in dieser Zeit durchschnittlich 32 Rotmilane anwesend (Spanne: 21 – 47 Ind.). Ursachen dafür waren das gute Nahrungsangebot aufgrund einer hohen Herbstdichte der Feldmaus (s. Kap. 3.3.2), die geringen Schneehöhen bis zum Februar und das zunehmende Angebot an Luzerneflächen als bevorzugte Jagdflächen (s. Kap. 3.2.4). Ähnlich hohe Winterdichten ermittelte GEORGE (1989) auf einer

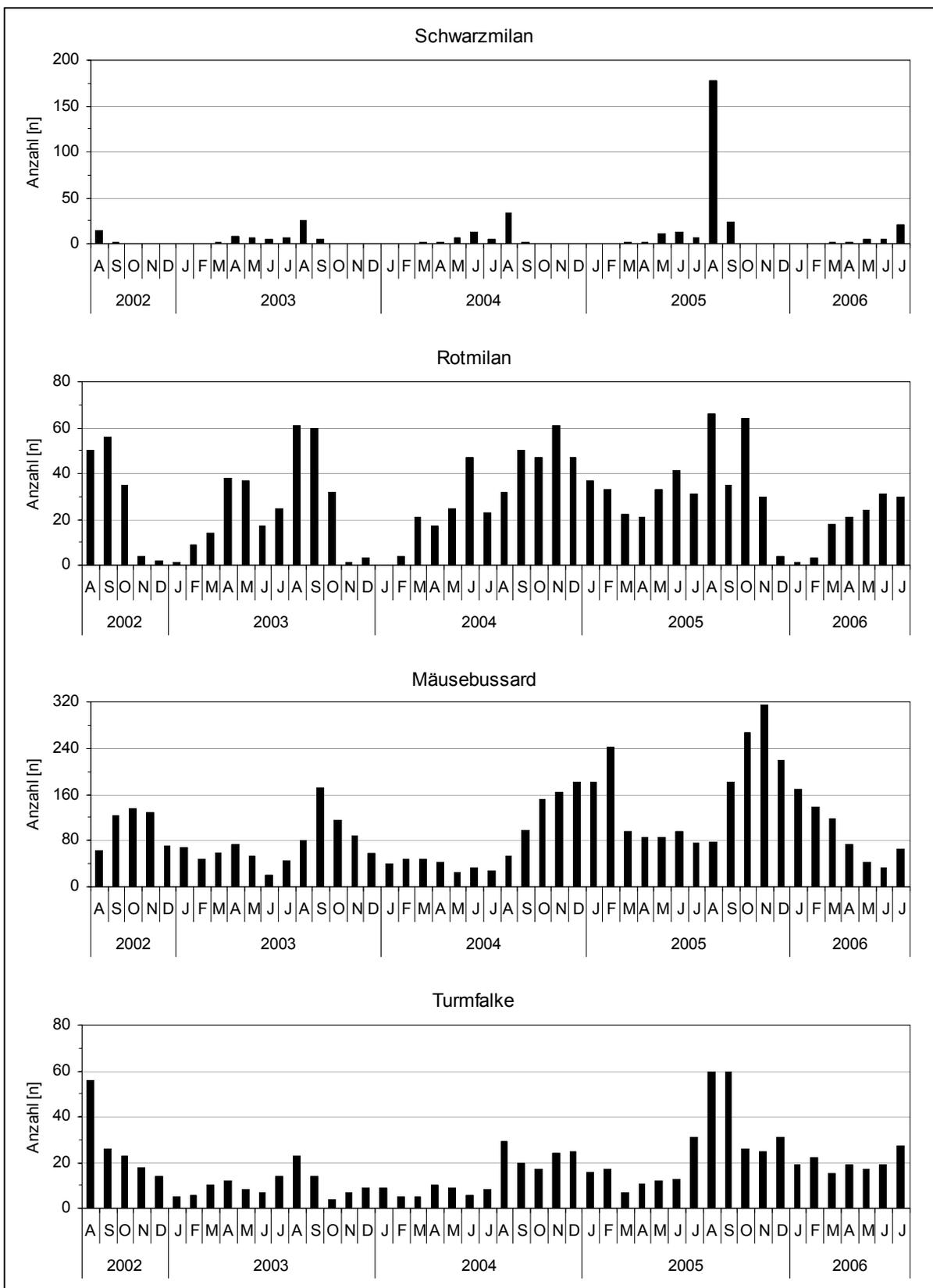


Abb. 3. Individuenzahlen ausgewählter Greifvogelarten im Offenland des EU SPA Hakei zwischen August 2002 und Juli 2006. Dargestellt ist jeweils die monatliche Maximalanzahl.

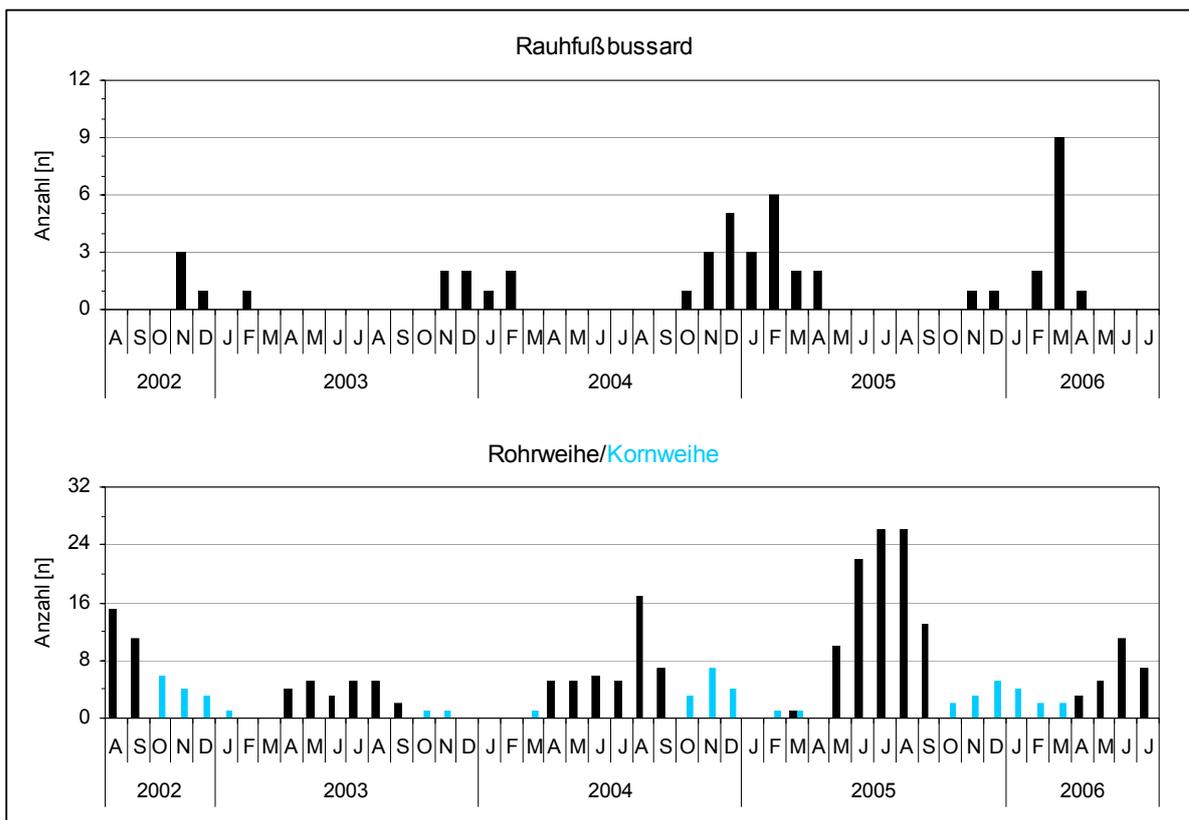


Abb. 4. Individuenzahlen weiterer Greifvogelarten im Offenland des EU SPA Haket zwischen August 2002 und Juli 2006. Dargestellt ist jeweils die monatliche Maximalanzahl.

anderen Probefläche im nördlichen Harzvorland (Tab. 8). In der Brutzeit von März bis Juni wurden bei den acht Zählungen 2006 trotz eines höheren Angebotes an Luzerneflächen weniger Rotmilane beobachtet als 2004 (Tab. 9).

In der Latenzphase des Feldmaus-Massenwechsels von August 2002 bis Sommer 2004 wurden die maximalen Mäusebussard-Anzahlen im Untersuchungsgebiet in den Monaten September und Oktober erreicht (171 Ind., entspricht 3,3 Ind./km²). Zu Beginn der Gradation stieg die Dichte von Juli 2004 bis Februar 2005 von 0,5 auf 4,7 Ind./km² kontinuierlich an. Anfang Februar 2005 konnten 242 Bussarde auf den Offenlandflächen des EU SPA Haket gezählt werden. Der Zuzug überwinternder Mäusebussarde ist ebenfalls auf die o. g. Gründe zurückzuführen. Während der relativ strengen Winterwitterung im März erfolgte ein Abzug der Bussarde. In der Brutzeit 2005 hielten sich fast doppelt so viele Mäusebussarde auf der Offenlandfläche des EU SPA auf als in den Jahren zuvor (Tab. 10). Die milde Herbstwitterung 2005 verzögerte das Zusammenbrechen der Feldmausbestände, so dass in der ersten Novemberhälfte 315 Mäusebussarde (= 6,1 Ind./km²) gezählt werden konnten. Ein Vergleich der Brutzeitbeobachtungen 2004 und 2006 erbrachte mehr Mäusebussardbeobachtungen nach der Gradation im Jahr 2005 (Tab. 10).

Die maximale Winterdichte von 4,7 Ind./km² bei hohen Feldmausdichten stimmt mit vergleichbaren Untersuchungen aus Sachsen-Anhalt überein (Tab. 8). Während einer Feldmausgradation in Niedersachsen wurden lokal maximale Winterdichten bis 11,4 Mäusebussarde pro km² ermittelt.

Tab. 8. Maximale monatliche Winterdichten (Dezember bis Februar) verschiedener Greifvogelarten in ausgewählten Gebieten Deutschlands und Österreichs.

Lage	Bundesland/ Land	Zeitraum	Größe [km ²]	Biotoptyp	max. Dichte [Ind./km ²]					Quelle
					Rot- milan	Korn- weihe	Mäuse- bussard	Rauh- fußbuss.	Turm- falke	
Grünlandmarschen und -moore	Schleswig-Holstein	1986/87	198,0	Grünland		0,04 ^a	0,7 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	BUSCHE (1988)
Speicherköge (Meldorfer Bucht)	Schleswig-Holstein	1988/89	40,0	Grünland, Acker		0,3	0,2	0,3	0,4	GLOE (1991)
Dümmer-Gebiet bei Osnabrück	Niedersachsen	1970-89	62,3	Grünland, Acker			11,4			HELBIG et al. (1992)
Oderniederung bei Eisenhüttenstadt	Brandenburg	1970-80	50,0	Acker				1,4		GRÄTZ (1984)
Bruchlandschaft bei Angermünde	Brandenburg	1988/89	75,0	Grünland		0,2	2,7	5,2	0,04	MUNDT (1991)
Elbaue bei Wittenberg	Sachsen-Anhalt	1953-69	18,0	Grünland			4,0-5,0	1,0		ZUPPKE (1972)
Nordharzvorland bei Ballenstedt	Sachsen-Anhalt	1975-88	6,7	Acker	1,3	0,1	4,8	0,4	1,0	GEORGE (1989)
Nordharzvorland	Sachsen-Anhalt	2002-06	51,3	Acker	0,9	0,1	4,7	0,1	0,6	eigene Daten
Oberes Murtal	Steiermark	1995-97	109,3	Grünland, Acker			0,6		0,4	MÜLNER (2000)

^amittlere Dichte

Die Turmfalkendichte schwankte im Untersuchungsgebiet von August 2002 bis August 2004 zwischen 0,1 und 1,1 Ind./km². Zwischen November 2004 und Februar 2005 hielten sich deutlich mehr Turmfalken im Untersuchungsgebiet auf (max. 0,5 Ind./km²) als in den Vergleichswintern 2002/03 und 2003/04 (max. 0,3 Ind./km²). Etwa zum Höhepunkt der Gradation im August/September 2005 konnten 60 Turmfalken im EU SPA gezählt werden (= 1,2 Ind./km²).

Rauhfußbussarde überwintern regelmäßig im Hakelgebiet mit maximalen Winterbeständen von 5 bis 6 Individuen (Abb. 4). Während des Frühjahreszuges wurden im März 2006 maximal 9 Bussarde beobachtet. Während der Progradationsphase 2004/2005 hielten sich die Greifvögel von Oktober bis April im Untersuchungsgebiet auf.

Kornweihen wurden während des Durchzuges und in fast jedem Winter im EU SPA Hakel beobachtet (Abb. 4). Maximal waren 7 Weihen gleichzeitig im Gebiet (November 2004). Die Rohrweihe sucht das Offenland des EU SPA nur als Nahrungsgast auf. Brutnachweise für die Art in der unmittelbaren Hakelumgebung liegen nicht vor (WEBER et al. 2006). Das Auftreten im Gebiet spiegelt das Nahrungsangebot an Feldmäusen wider.

3.2.4 Saisonale Offenlandnutzung von Rotmilan und Mäusebussard

Greifvögel nutzen je nach Nahrungsangebot und –verfügbarkeit unterschiedliche Kulturen bzw. Strukturen zum Aufenthalt bzw. zur Jagd. Rotmilane bevorzugten während der Brutzeit von März bis Juni besonders Luzerneschläge sowohl bei hohen als auch niedrigen Feld-

Tab. 9. Durch Rotmilane bevorzugt genutzte bzw. gemiedene Flächen im Offenlandbereich des EU SPA Hakel zwischen Juli 2003 und Juni 2006. Die Präferenz wurde mit dem Verteilungsindex nach JACOBS (1974) berechnet: -1,0 bis -0,25 – Meidung (= fett); -0,25 bis 0,25 – Nutzung nach Angebot; 0,25 bis 1,0 – Bevorzugung (= farbig).

Rotmilan (Brutzeit)	Angebot an Flächen			Nutzung der Flächen					
	März - Juni 04	März - Juni 05	März - Juni 06	März - Juni 2004 (n = 196 Beob.)		März - Juni 2005 (n = 197 Beob.)		März - Juni 2006 (n = 143 Beob.)	
	[%]	[%]	[%]	Beob. [%]	Index	Beob. [%]	Index	Beob. [%]	Index
Wintergetreide	59,2	54,5	56,0	26,7	-0,60	25,4	-0,56	23,1	-0,62
Winterraps	17,0	17,6	14,1	7,7	-0,42	18,3	0,02	9,8	-0,20
Sommerkulturen	16,5	19,0	21,1	15,4	-0,04	19,8	0,02	30,1	0,23
weitere Kulturen	1,0	1,0	0,8	2,1	0,33	1,0	0,03	0,7	-0,07
Luzerne	2,5	4,1	4,3	36,4	0,92	24,4	0,77	31,4	0,82
Brache	0,8	0,8	0,8	6,2	0,78	1,5	0,34	0,7	-0,08
Stilllegung (Ackergras)	0,6	0,6	0,4	1,4	0,42	5,5	0,81	2,1	0,66
Grasfluren	0,9	0,9	0,9	0,5	-0,29	4,1	0,64	0,7	-0,14
weitere Flächen	1,5	1,5	1,6	3,6	0,43	0,0	-1,00	1,4	-0,03
gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0		100,0	
Massenwechselphase Feldmaus				Latenzphase		Gradation		Latenzphase	

Rotmilan (Ausflug Jungvögel- Überwinterung)	Angebot an Flächen			Nutzung der Flächen					
	Juli 03 - Feb. 04	Juli 04 - Feb. 05	Juli 05 - Feb. 06	Juli 03 -Feb. 04 (n = 287 Beob.)		Juli 04 - Feb. 05 (n = 531 Beob.)		Juli 05 - Feb. 06 (n = 410 Beob.)	
	[%]	[%]	[%]	Beob. [%]	Index	Beob. [%]	Index	Beob. [%]	Index
Acker	94,5	93,1	91,5	95,5	0,10	82,7	-0,48	88,0	-0,19
Luzerne	1,3	2,5	4,0	1,4	0,05	12,2	0,69	8,0	0,36
Brache	0,4	0,8	0,8	0,7	0,24	1,3	0,28	0,0	-1,00
Stilllegung (Ackergras)	0,7	0,6	0,4	0,3	-0,32	1,5	0,41	0,5	0,05
Winterbrache	0,7	0,6	0,9	0,0	-1,00	0,6	-0,02	1,0	0,02
Grasfluren	0,9	0,9	0,9	0,7	-0,14	0,9	0,01	1,5	0,23
weitere Flächen	1,5	1,5	1,5	1,4	-0,02	0,8	-0,32	1,0	-0,21
gesamt	100,0	100,0	100,0	4,5		17,3		12,0	
Massenwechselphase Feldmaus				Latenzphase		Progradation		Regression	

mausdichten zur Nahrungssuche (Tab. 9). So wurden z. B. im Jahr 2004 36 % aller Rotmilanbeobachtungen zur Brutzeit auf diesen mehrjährigen Grünfutterflächen registriert, die nur 2,5 % der Untersuchungsfläche ausmachten. Die Nutzung der Luzernefelder findet in den Monaten Mai/Juni ihren Höhepunkt, wenn die Schläge gemäht werden und als einzige Flächen mit niedriger Pflanzenhöhe das Beuteschlagen ermöglichen (Abb. 5). Dies ist um so mehr von Bedeutung, da in dieser Zeit (Nestlingsphase) ein erhöhter Nahrungsbedarf besteht. Andere Kulturen, wie Wintergetreide und Winterraps, die mehr als 70 % der Untersuchungsfläche einnehmen, werden größtenteils gemieden, da ihr hoher und dichter Aufwuchs ab April die Nahrungsverfügbarkeit stark einschränkt (vgl. NACHTIGALL 1999). Präferiert werden ebenso gemähte Stilllegungsflächen und in zwei von drei Jahren auch licht aufwachsende Brachflächen zur Nahrungssuche. Grasfluren (Grünland und Trockenrasen) werden

Tab. 10. Durch Mäusebussarde bevorzugt genutzte bzw. gemiedene Flächen im Offenlandbereich des EU SPA Hakel zwischen Juli 2003 und Juni 2006. Die Präferenz wurde mit dem Verteilungsindex nach JACOBS (1974) berechnet: -1,0 bis -0,25 – Meidung (= fett); -0,25 bis 0,25 – Nutzung nach Angebot; 0,25 bis 1,0 – Bevorzugung (= farbig).

Mäusebussard (Brutzeit)	Angebot an Flächen			Nutzung der Flächen					
	März - Juni 04	März - Juni 05	März - Juni 06	März - Juni 2004 (n = 281 Beob.)		März - Juni 2005 (n = 675 Beob.)		März - Juni 2006 (n = 491 Beob.)	
	[%]	[%]	[%]	Beob. [%]	Index	Beob. [%]	Index	Beob. [%]	Index
Wintergetreide	59,2	54,5	56,0	37,4	-0,42	30,7	-0,46	32,4	-0,45
Winterraps	17,0	17,6	14,1	15,7	-0,05	23,1	0,17	20,8	0,23
Sommerkulturen	16,5	19,0	21,1	18,1	0,06	15,7	-0,12	23,0	0,06
weitere Kulturen	1,0	1,0	0,8	0,7	-0,19	0,6	-0,23	0,4	-0,33
Luzerne	2,5	4,1	4,3	7,8	0,54	15,1	0,61	10,4	0,44
Brache	0,8	0,8	0,8	5,0	0,73	2,1	0,47	1,6	0,33
Stilllegung (Ackergras)	0,6	0,6	0,4	1,4	0,39	3,9	0,73	2,2	0,67
Grasfluren	0,9	0,9	0,9	8,2	0,81	7,0	0,78	6,3	0,76
weitere Flächen	1,5	1,5	1,6	5,7	0,61	1,8	0,10	2,9	0,33
gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0		100,0	
Massenwechselphase Feldmaus				Latenzphase		Gradation		Latenzphase	

Mäusebussard (Ausflug Jungvögel- Überwinterung)	Angebot an Flächen			Nutzung der Flächen					
	Juli 03 - Feb. 04	Juli 04 - Feb. 05	Juli 05 - Feb. 06	Juli 03 - Feb. 04 (n = 287 Beob.)		Juli 04 - Feb. 05 (n = 531 Beob.)		Juli 05 - Feb. 06 (n = 410 Beob.)	
	[%]	[%]	[%]	Beob. [%]	Index	Beob. [%]	Index	Beob. [%]	Index
Acker	94,5	93,1	91,5	90,5	-0,29	77,4	-0,60	73,5	-0,59
Luzerne	1,3	2,5	4,0	2,5	0,33	12,1	0,69	16,0	0,64
Brache	0,4	0,8	0,8	0,8	0,30	3,1	0,61	2,5	0,54
Stilllegung (Ackergras)	0,7	0,6	0,4	1,8	0,45	1,6	0,43	0,9	0,35
Winterbrache	0,7	0,6	0,9	0,3	-0,44	0,9	0,23	0,9	-0,02
Grasfluren	0,9	0,9	0,9	2,2	0,41	3,1	0,55	3,9	0,63
weitere Flächen	1,5	1,5	1,5	1,9	0,15	1,8	0,10	2,3	0,23
gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0		100,0	
Massenwechselphase Feldmaus				Latenzphase		Progradation		Regression	

von den Rotmilanen nur bei hoher Feldmausdichte bevorzugt aufgesucht. Sommerkulturen werden generell nach Angebot genutzt, wobei je nach Wuchshöhe und Dichte Unterschiede zwischen den einzelnen Kulturarten auftreten können. Telemetrierte Rotmilane des Nordharzvorlandes präferierten neben Grünland, Feldwegen und Sonderstandorten (Kompostieranlagen) auch Hackfrüchte (NACHTIGALL 1999). Bei prinzipieller Bevorzugung von Grünflur- und Stilllegungen zur Brutzeit werden in Abhängigkeit von deren Management und Anlagejahr nicht alle diese Flächen gleichermaßen genutzt (Abb. A-6).

Außerhalb der Brutzeit und besonders im Winter wird das Gebiet nur bei hohen Feldmausdichten von Rotmilanen frequentiert. In diesen Jahren werden ebenfalls Luzernesläge sowie mit Einschränkungen auch Brachen und Stilllegungen bevorzugt aufgesucht (Tab. 9). Winterstoppelbrachen wurden in allen Jahren gemieden oder nach Angebot genutzt.

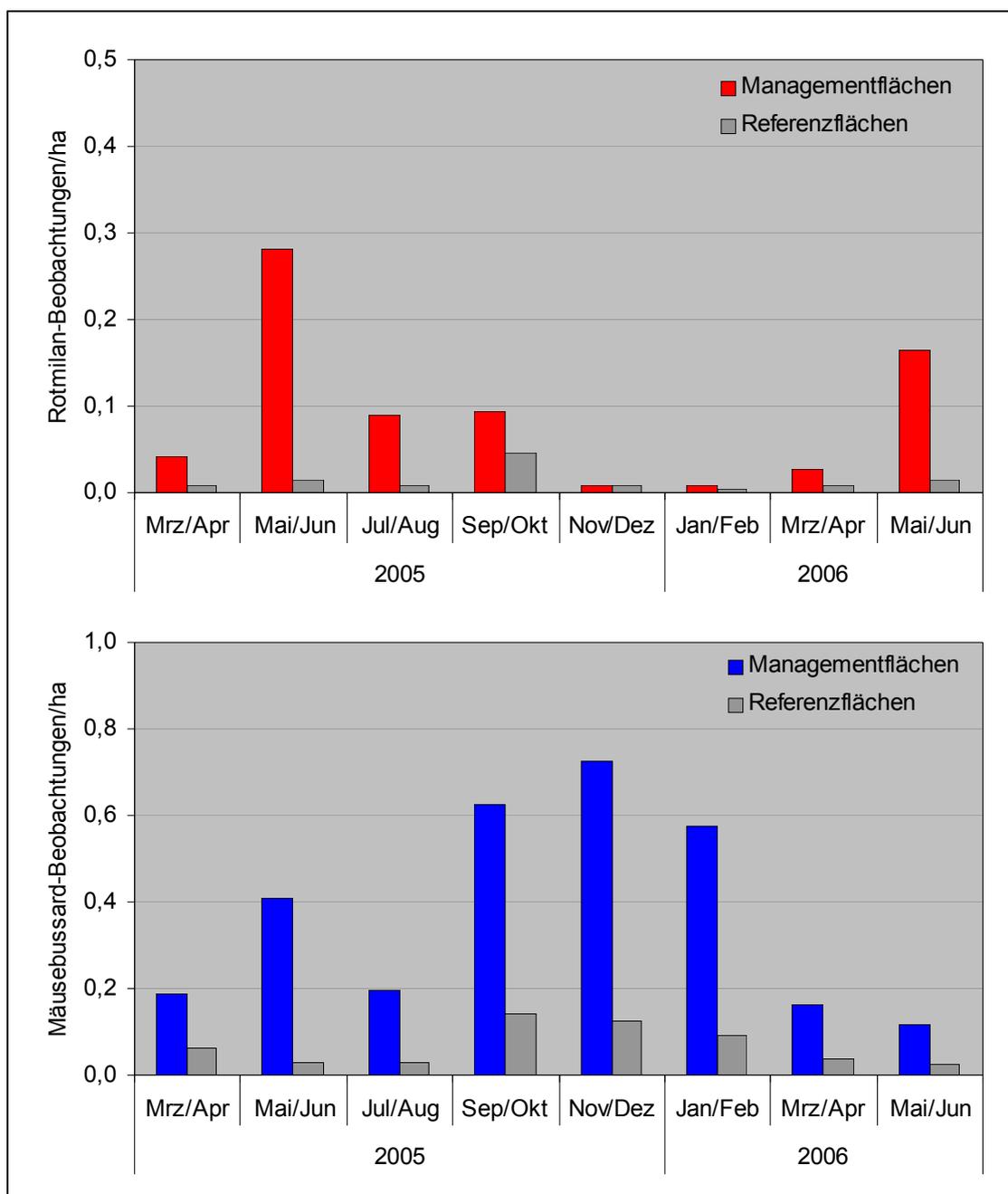


Abb. 5. Saisonale Nutzung der Luzerne-Managementflächen (214 ha) durch Rotmilane (oben) und Mäusebussarde (unten) im Vergleich zu gleichgroßen Referenzflächen zwischen März 2005 und Juni 2006. Dargestellt ist jeweils die Summe der Beobachtungen von 4 Zählungen für 2 Monate pro Flächeneinheit.

Mäusebussarde präferieren das ganze Jahr über, d. h. während und außerhalb der Brutzeit, und bei unterschiedlichen Feldmausdichten Luzernefelder, Brachen, Stilllegungen und Grasfluren zur Nahrungssuche (Tab. 10). Gleichzeitig werden Wintergetreidefelder aufgrund der hohen Deckungsgrade bzw. kleinsäugerarme Ackerflächen gemieden. Sommerkulturen werden zur Brutzeit nach Angebot genutzt. Zwischen März und Juni der Jahre 2004 und 2006 wurden Mäusebussarde außerdem überproportional an kleinflächigen Streuobstwiesen, Silo- und Ödlandbereichen beobachtet (= weitere Flächen). Diese Ergebnisse stimmen gut mit einer Telemetriestudie an Mäusebussarden überein, die 1997 im gleichen Gebiet

durchgeführt wurde (WEBER 2002). Eine monatliche Betrachtung der Habitatnutzung der Luzerne-Managementflächen hebt deren Bedeutung auch für die im Gebiet überwinterten Mäusebussarde hervor (Abb. 5). Die als Winterbrache angelegten Stoppeläcker wurden auch von dieser Greifvogelart nicht bevorzugt zur Nahrungssuche genutzt (Tab. 10).

3.3 Nahrungsangebot

3.3.1 Material und Methode

3.3.1.1 Kleinsäuger-Dichtebestimmung im Offenlandbereich des EU SPA Hakel

Zur Analyse des Nahrungsangebotes für Greifvögel wurden im Hakelumland im Juni und Juli 2002 Kleinsäugerdichten mittels Schlagfallenfang und ab Juni 2003 vierteljährlich mittels Lebendfallenfang bestimmt. Zusätzliche Untersuchungen fanden zur Brutzeit der Greifvögel monatlich statt.

Der Fang mit Schlagfallen erfolgte nach der Methode von NACHTIGALL (1999). Dazu wurden auf verschiedenen Anbaukulturen entlang sogenannter *trap lines* (Fallenlinien) 40 Schlagfallenpaare linienförmig im Abstand von jeweils 5 m für eine Fangperiode von jeweils 3 Fallennächten ausgebracht. Der Abstand zwischen den Fallen pro Paar betrug 2 m. Die Fallenlinien wurden vom Feldrand zur Feldmitte hin angelegt. Als Köder diente frisches Roggenmischbrot. Die Fallen wurden täglich mehrmals kontrolliert, bei Bedarf neu beködert oder (bei Verlust) ersetzt. In Anlehnung an SYKORA (1978) lässt sich unter Berücksichtigung des Aktionsradius von Echten bzw. Wühlmäusen eine Bezugsfläche von 0,484 ha errechnen (vgl. NACHTIGALL 1999). Die Anzahl der gefangenen Individuen und deren Biomasse (Summe der Körpermassen) kann daher mit Dichtebezug angegeben werden.

Der Lebendfallenfang erfolgte nach der „Gießener Streifenmethode“ nach BOYE & MEINIG (1996). Hierzu wurden auf landwirtschaftlich unterschiedlich genutzten Schlägen sowie entlang neu angelegter Gehölzanpflanzungen ebenfalls linienförmig jeweils 25 Paare von Lebendfallen (Typ „Hengstler“) im Abstand von jeweils 5 m ausgebracht. Der Abstand zwischen den Fallen eines jeden Fallenpaares betrug dabei 1 m. Als Köder diente dünn mit Erdnussbutter bestrichenes frisches Roggenmischbrot und eine Haselnuss. Während am ersten Tag die offenen Fallen nur vorbeködert wurden, waren die Fallen an den folgenden drei Tagen von Mittag bis Mitternacht fängisch, wobei sie alle vier Stunden kontrolliert und gegebenenfalls nachbeködert wurden. Nach dem vierten Tag (Fallen zum dritten Mal fängisch) erfolgte die letzte Kontrolle um 4 Uhr, um die rein nachtaktiven Arten besser erfassen zu können. In Anlehnung an SYKORA (1978) lässt sich eine Bezugsfläche von 0,28 ha errechnen. Damit kann wiederum eine Dichteberechnung für die Anzahl der gefangenen Individuen sowie für deren Biomasse erfolgen.

Die vierteljährlichen Untersuchungen fanden jeweils auf folgenden 5 Kulturen bzw. Strukturen statt: 1x Winterraps, 1x Wintergetreide, 1x Luzerne, 1x Stilllegung (Ackergras) sowie 1x Sommerkultur (Erbsen oder Kartoffeln bzw. Schwarzbrache oder Acker).

3.3.1.2 Abundanzermittlung der Kleinsäuger in der Waldinsel Hakel

Die relativen Populationsdichten wurden durch monatliche Fänge mit jeweils zwei Fallenquadraten bestimmt, die einem Einzugsbereich von 0,25 ha nach der Methodik von SYKORA (1978) entsprechen. Dabei kommen auf vier Linien in Abstand von jeweils 10 m je vier Fallen (insgesamt 64 Fallen) über drei Fangnächte zum Einsatz (vgl. STUBBE & STUBBE 1991). Die Fangtermine lagen jeweils in der zweiten Monatshälfte. Die Fallenstandorte befanden sich im Zentrum des Waldes (Forstabteilungen 45-46, 20, 64, 30, 43) und wechselten von Monat zu Monat. Als Köder wurde Brot verwendet.

3.3.2 Kleinsäugerdichten im Hakelumland

Zwischen 2002 und 2006 wurden durch den Fallenfang insgesamt 8 Kleinsäugerarten nachgewiesen: Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*), Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) und Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) aus der Familie der Spitzmäuse (Soricidae), Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) und Feldmaus (*Microtus arvalis*) als Vertreter der Wühlmäuse (Arvicolidae) sowie Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*), Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) und Brandmaus (*Apodemus agrarius*) aus der Familie der Echten Mäuse (Muridae). Die ebenfalls auf den Schlägen nachgewiesenen größeren Arten Schermaus (*Arvicola terrestris*) und Feldhamster (*Cricetus cricetus*) wurden methodenbedingt nicht in den Fallen gefangen.

Vergleicht man die derzeitigen Kleinsäugerbestände mit früheren Untersuchungen aus dem gleichen Gebiet, treten die Gradationsjahre der Feldmaus 1998, 2001 und 2005 deutlich hervor (Abb. 6 und 7). Das Jahr 2005 ist dabei als Extremjahr zu bezeichnen. Aber auch die niedrigen Mäusebestände 2003 und 2006 sind Extreme. Dies spiegelt sich auch in den schlechten Bestands- und Reproduktionswerten bei den Greifvogelarten im Hakel und dessen Umland wider (vgl. Kap. 3.1).

Die Abbildungen 8 und 9 zeigen die Entwicklungen der Kleinsäuger für die Jahre 2003 bis 2006. Im Sommer 2003 war die Mäusedichte auf allen untersuchten Flächen minimal. Es konnten keine Feldmäuse nachgewiesen werden. Im Spätherbst und Winter 2003/2004 stieg dann die Dichte der Waldmaus sehr stark an, die den weitaus größten Anteil am Bestand der Echten Mäuse ausmachte. Es kam zur Winterreproduktion bei dieser Kleinsäugerart. Dieser Bestandsanstieg machte sich besonders deutlich auf der untersuchten Luzernefläche auf dem Markberg bei Hedersleben bemerkbar, wo im März 2004 eine Bestandsdichte von 86 Waldmäusen pro Hektar ermittelt wurde. Schon zum April hin war auf eben dieser Fläche ein drastischer Bestandsrückgang nachweisbar. Bis zum Juni/Juli hin sank dort die Kleinsäugerdichte auf Null, um sich dann bis September wieder zu erholen.

Auffallend war das nahezu völlige Fehlen der Feldmaus im Jahr 2003 bis ins Frühjahr 2004. Bis auf eine Feldmaus im Dezember 2003 waren erst im Juni/Juli 2004 die ersten Feldmäuse wieder auf den Untersuchungsflächen feststellbar. Der Bestand dieser Wühlmausart stieg dann zum September hin deutlich an und behielt dieses Niveau über die Wintermonate 2004/05 bei. An einer neu angelegten Gehölzanpflanzung bei Cochstedt, die an einen Luzernes Schlag grenzte, wurde im September 2004 bereits eine Dichte von 96 Feldmäusen pro

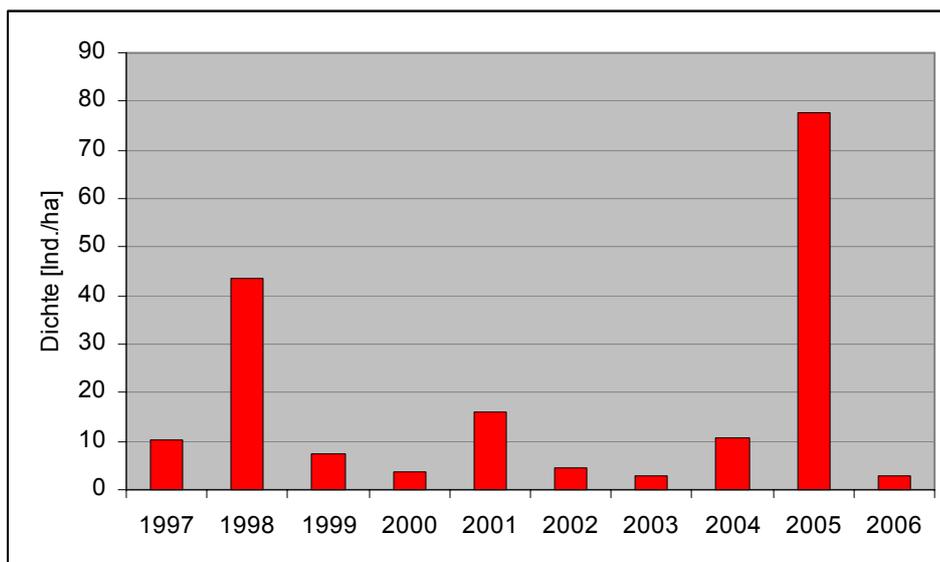


Abb. 6. Kleinsäugerdichten der Monate Juni/Juli von 1997 bis 2006 auf landwirtschaftlichen Nutzflächen im Hakelumland (Mittelwerte von 4 Standorten). Die Daten von 1997 bis 2002 stammen aus NACHTIGALL (1999) und HAGGE (2001) sowie von HAGGE (pers. Mitt.), ergänzt.

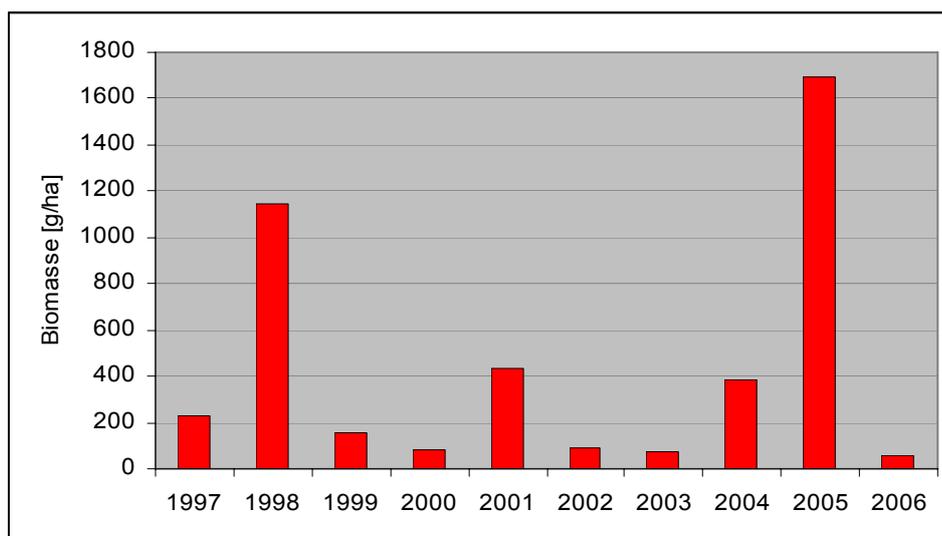


Abb. 7. Kleinsäuger-Biomassedichte der Monate Juni/Juli von 1997 bis 2006 auf landwirtschaftlichen Nutzflächen im Hakelumland (Mittelwerte von 4 Standorten). Die Daten von 1997 bis 2002 stammen aus NACHTIGALL (1999) und HAGGE (2001) sowie von HAGGE (pers. Mitt.), ergänzt.

Hektar ermittelt. Auch das verstärkte Vorkommen vieler Greifvogel- und Eulenarten in den Herbst- und Wintermonaten im Vergleich zu den Vorjahren gab einen deutlichen Hinweis auf die gute Nahrungssituation im Gebiet (vgl. Kap. 3.2). In den folgenden Monaten nahm der Feldmausbestand so stark zu, dass bereits ab August kein weiterer Bestandsanstieg mehr nachweisbar war. Die höchste Dichte wurde im Juni auf einem Winterappsschlag mit 143 Feldmäusen pro Hektar und 2941 g/ha nachgewiesen. Die ausgesprochen hohe Dichte führte offensichtlich zu intraspezifischem Stress und zu keiner weiteren Bestandszunahme im Spätsommer. Zum Jahresende hin nahm der Bestand deutlich ab, um in den folgenden Wintermonaten völlig zusammenzubrechen. Er blieb im Jahr 2006 auf außerordentlich nied-

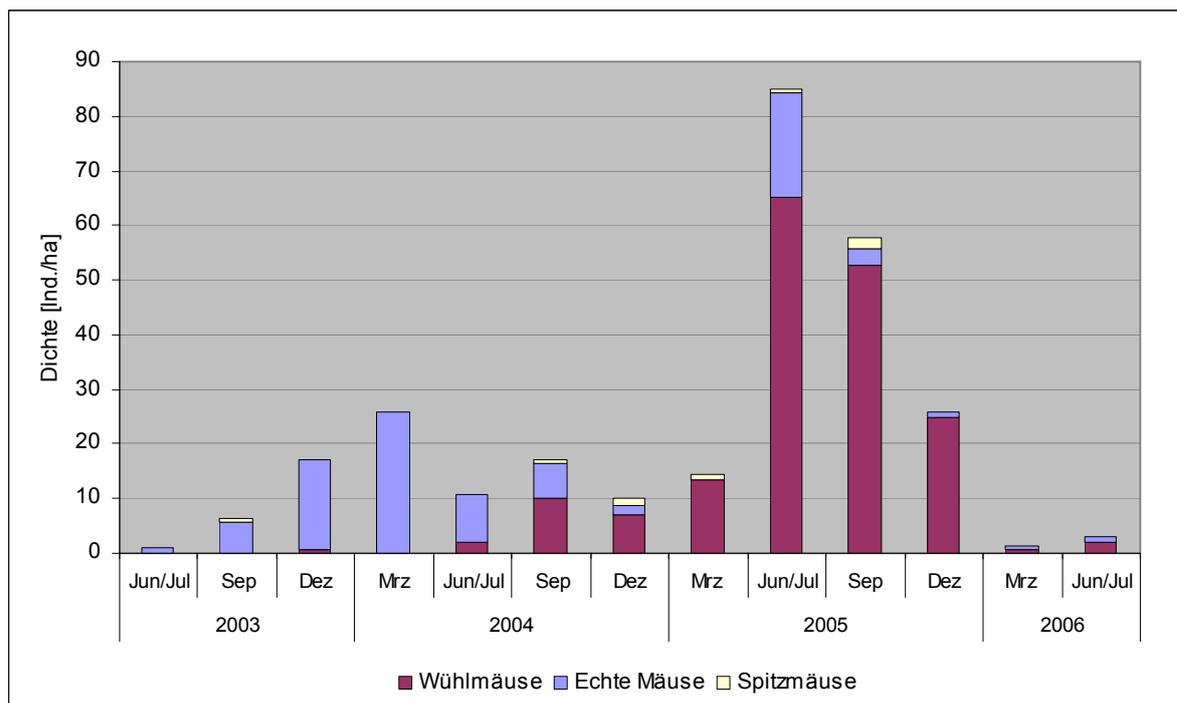


Abb. 8. Kleinsäugerdichte auf landwirtschaftlichen Nutzflächen im Hakelumland (Mittelwerte von 5 Standorten).

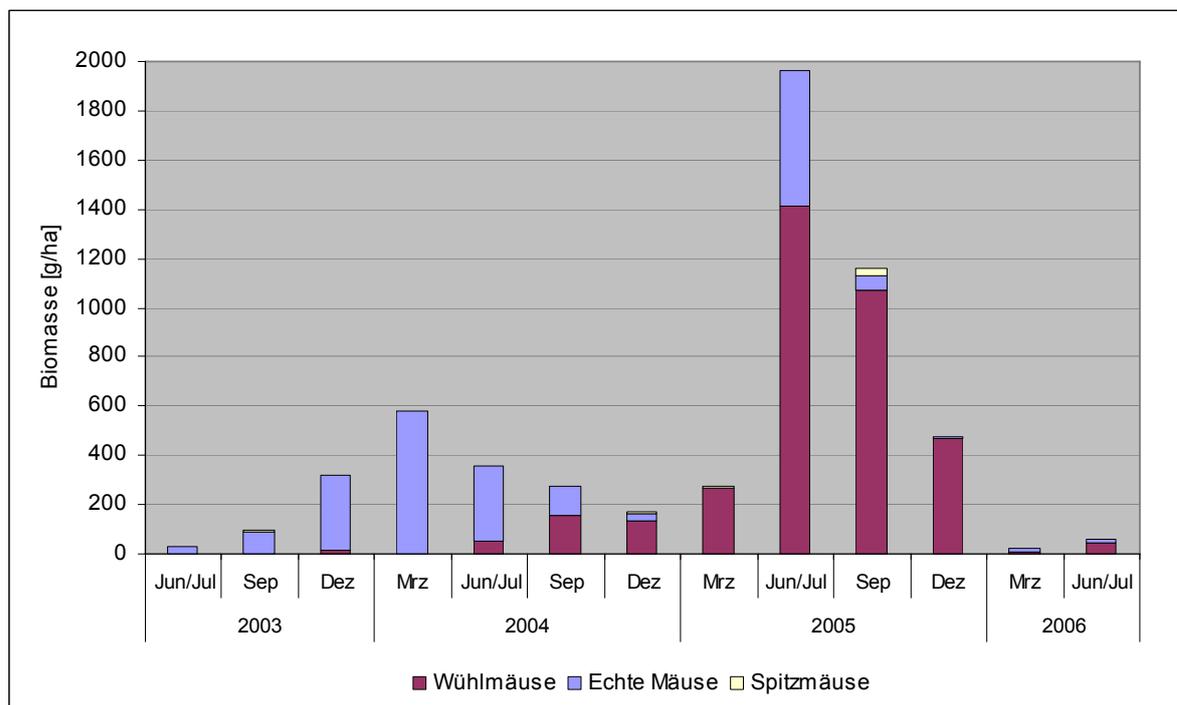


Abb. 9. Kleinsäuger-Biomassendichte auf landwirtschaftlichen Nutzflächen im Hakelumland (Mittelwerte von 5 Standorten).

rigem Niveau, was sich auf die Bestands- und Reproduktionswerte der Greifvögel negativ auswirkte (vgl. Kap. 3.1).

Der Bestand der Waldmaus hingegen nahm über die Wintermonate 2005 ab, erreichte im Sommer 2005 kurzfristig hohe Werte, blieb aber bis in den Sommer 2006 hinein gering.

Kleinsäuger als Nahrung für Greifvögel kommen auf den einzelnen Anbaukulturen des Untersuchungsgebietes in unterschiedlicher Häufigkeit vor. Zunächst hat jede Form der Bodenbearbeitung einen radikalen Bestandseinbruch der Kleinsäuger zur Folge. Daher sind auf Schwarzbracheflächen und unbestellten Ackerflächen kaum Mäuse nachzuweisen. Winterreproduktion (bei der Waldmaus) erfolgte hingegen nachweislich nur auf dem untersuchten Luzernefeld. Erfolgt die Bodenbearbeitung jedoch im Frühjahr (Sommergetreide, Erbsen, Kartoffeln, Rüben, Mais), findet die Wiederbesiedlung je nach Intensität der Bodenbearbeitung und Wuchsgeschwindigkeit der Kulturpflanzen nur zögerlich in den darauffolgenden Monaten statt. Da an linearen Strukturen mit Gehölzpflanzungen keine Bodenbearbeitung stattfindet, kommt ihnen eine große Bedeutung als Rückzugsgebiet für Kleinsäuger zu. An diesen Managementstrukturen wurden im September, also nach der Ernte der meisten Anbaukulturen, die im Vergleich höchsten Mäusedichten erreicht.

Tab. 11 zeigt die Besiedlung unterschiedlicher Anbauflächen durch Kleinsäuger am Beispiel der Monate Juni und Juli 2002. Im Juni lagen die Abundanzen ausnahmslos noch unter den Werten vom Juli. Zu erkennen ist, dass hohe Kleinsäugerbestände in Winterweizen, Winter-raps, Hafer und Luzerne vorkamen. Geringe bzw. keine Kleinsäugerbestände waren dagegen auf den untersuchten Schlägen mit Erbsen und Grünland nachzuweisen. Winterweizen und -raps kommen jedoch zu dieser Jahreszeit für Greifvögel kaum als Nahrungshabitat in Frage, da die zwar vorhandenen Kleinsäuger durch die Dichtwüchsigkeit dieser Anbaukulturen nicht erreichbar sind.

Tab. 11. Individuen- und Biomassedichte von Kleinsäufern auf unterschiedlichen Kulturen im EU SPA Hakel in den Monaten Juni und Juli 2002.

Kultur	Winterweizen		Winterraps	Hafer		Erbsen		Luzerne		Grünland	
	Juni	Juli	Juni	Juni	Juli	Juni	Juli	Juni	Juli	Juni	Juli
Fangmonat											
Dichte (Individuen/ha)	6	25	6	17	23	0	2	6	29	0	0
Biomassedichte (g/ha)	192	612	99	395	648	0	48	73	675	0	0

3.3.3 Dynamik der Kleinsäugerzönose des Hakelwaldes

Ergebnisse Januar 2003 bis März 2004

Die Kleinsäugerzönose des Hakelwaldes wird von der Rötelmaus und der Gelbhalsmaus dominiert. Das Niveau der Dichtedynamik der Kleinsäugerarten bewegte sich im Untersuchungszeitraum Januar 2003 bis März 2004 auf einem sehr niedrigen bis mittleren Level. Erst Mitte des Jahres 2003 stieg die Populationsdichte an mit einem leichten Peak im August mit 30 Tieren je ha und einem Biomasseangebot von ca. 700 g/ha (Abb. 10 und 11). Bis in den November kam es zu erfolgreichen Fortpflanzungen von Rötel- und Gelbhalsmäusen, was die im Dezember getätigten Fänge zeigten. Mit 40 Individuen auf 1 ha war zu diesem Zeitpunkt ein weiterer Gipfel zu verzeichnen, der jenen vom August überstieg. Die gute Nahrungsbasis infolge der starken Eichelmast im Herbst 2003 war hierfür ein wichtiges Indiz. Dieses Phänomen sowie eine offensichtlich für Kleinnager günstige Kombination von Klimafaktoren führten zu einer im Januar einsetzenden Wintervermehrung. Besonders von

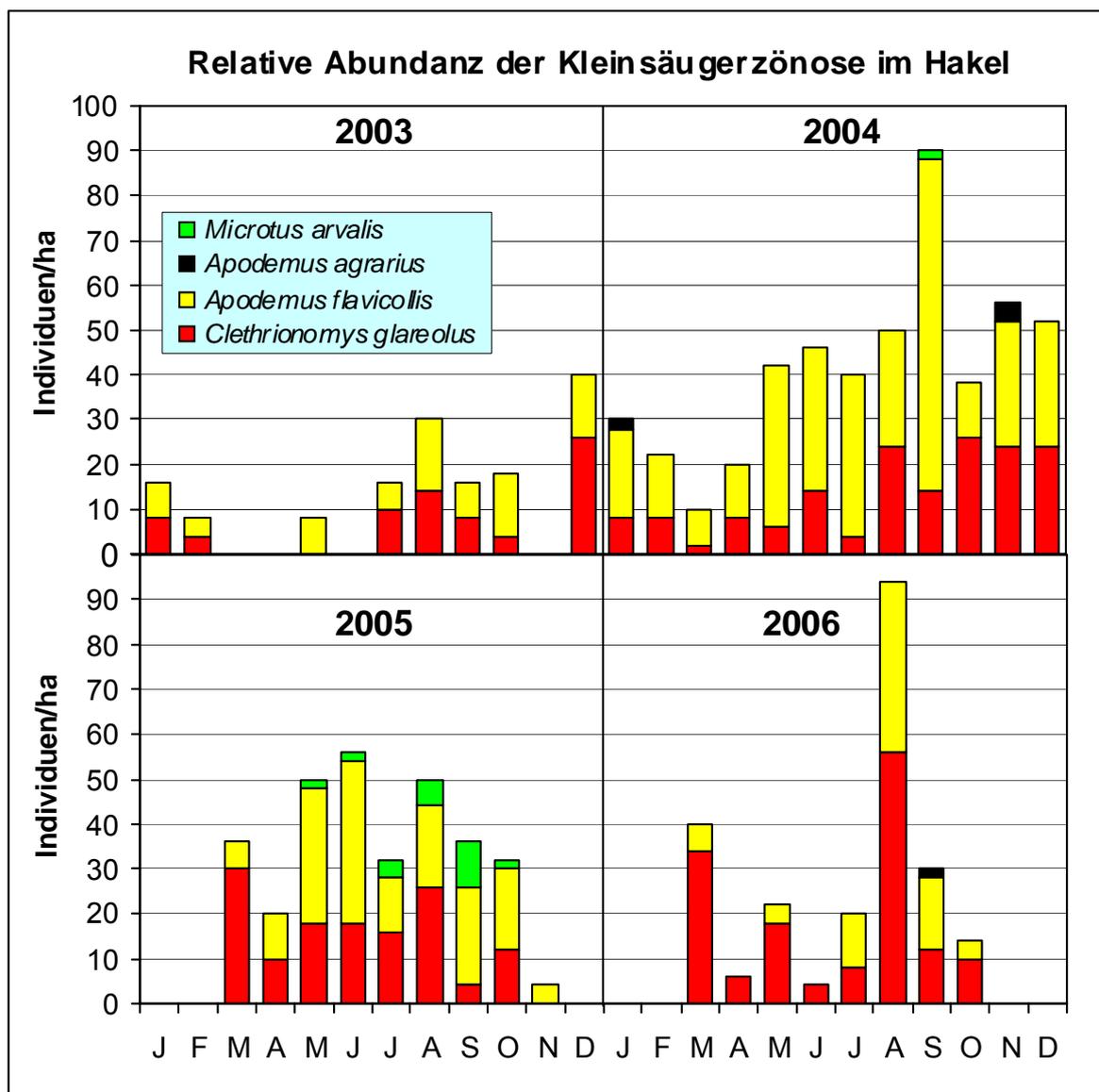


Abb. 10. Relative Abundanz der Kleinsäugerzönose in der Waldinsel Haket im Zeitraum Januar 2003 bis Oktober 2006.

Apodemus flavicollis konnten im Februar 2004 mehrere Weibchen mit sich entwickelnden Embryonen gefangen werden. Dies schlug sich im März noch nicht in einem spürbaren weiteren Populationsanstieg in der Fangquote nieder, da die Jungen noch nicht ihre Nester verlassen hatten und andererseits Sturm und Regen optimalen Nachweisen dieser Organismengruppe entgegenstanden. Die Biomasseproduktion der Kleinnager war im Zeitraum Dezember bis Februar mit ca. 800 g/ha nahezu konstant. Im Januar 2004 kam es erstmals in den seit 1976 laufenden Erhebungen im Zentrum des Haketwaldes zum Nachweis der Brandmaus, die bisher aus Waldrandbereichen sowie der offenen Landschaft, Ruderalbereichen und Ortschaften bekannt war.

Ergebnisse April 2004 bis März 2005

Die Dichte und die Biomasse der Kleinsäugerzönose des Haketwaldes erreichte 2004 bedeutend höhere Werte als 2003 und den letzten zehn Jahren davor. Obwohl die relative

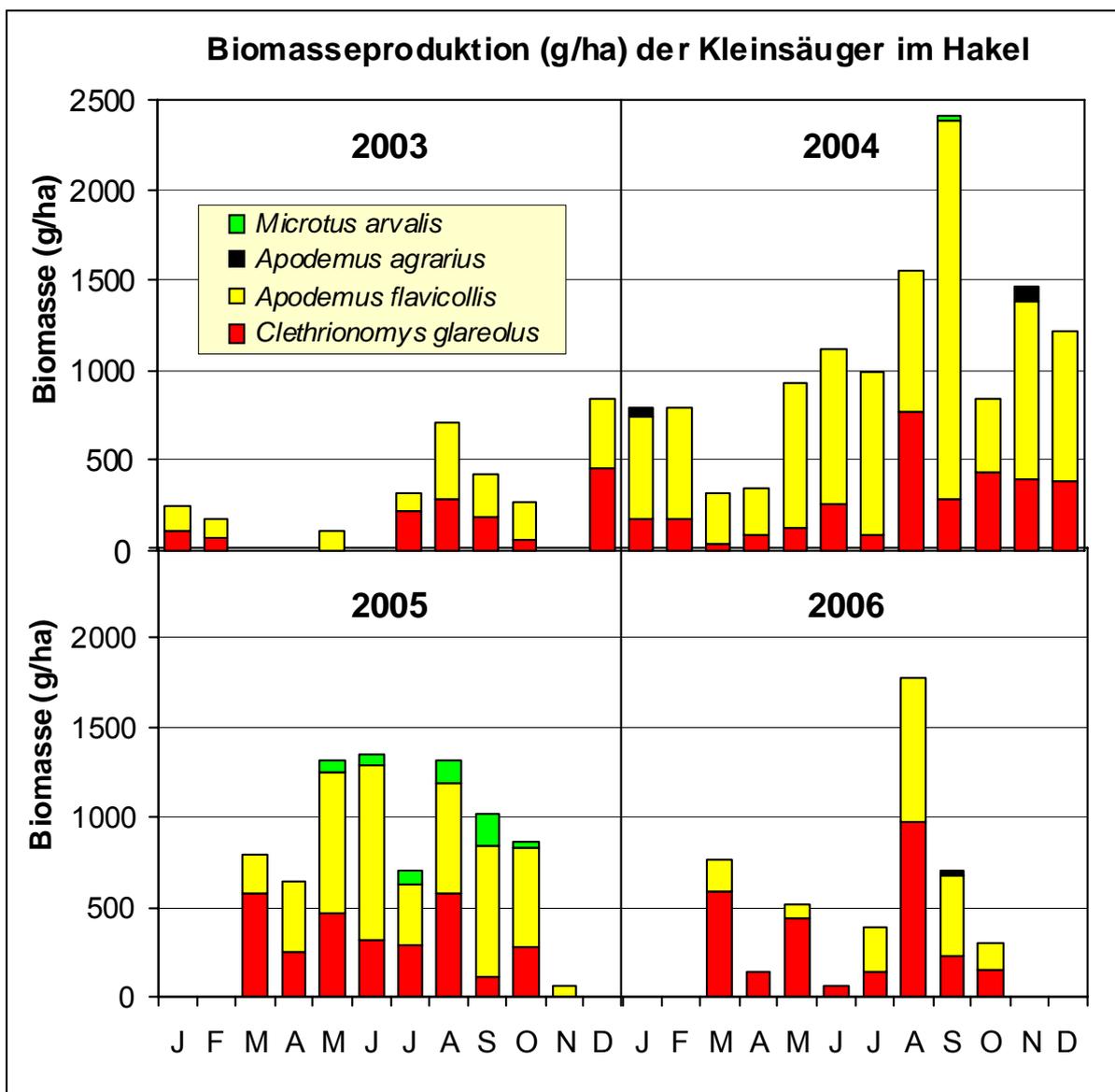


Abb. 11. Biomasseproduktion der Kleinsäugerzönose in der Waldinsel Haket im Zeitraum Januar 2003 bis Oktober 2006.

Abundanz im März 2004 auf 10 Individuen je ha abgesunken war, stieg die Individuenanzahl/ha von April bis September mit einer kleinen Depression im Juli kontinuierlich an und erreichte den Peak mit 90 Ind./ha (Abb. 10). Dabei erlangte die Gelbhalsmauspopulation gegenüber der Rötelmaus ein deutliches Übergewicht. Bei der Gelbhalsmaus erfolgte im Oktober ein Zusammenbruch der Populationsdichte, während sich die Rötelmaus von August 2004 bis März 2005 auf einem fast gleichen Populationsniveau bewegte.

Infolge der sehr geringen Kleinsäugerdichte im Frühjahr 2004 (März/April) gaben die drei in Nistkästen registrierten Brutpaare des Waldkauzes (*Strix aluco*) offenbar ihre Gelege auf. Andererseits konnte im April 2004 in einem Eulenkasten ein Wildkatzenwurf (*Felis silvestris*) mit vier Jungen bestätigt werden. Wie bereits oben betont, gab es bei *Apodemus flavicollis* im Januar/Februar 2004 Anzeichen von Wintervermehrung, was für die weitere Populationsentwicklung äußerst positiv war. Ein ähnliches Phänomen zeichnete sich für die Rötelmaus bei den ersten Monatsdaten 2005 ab. Obwohl im Januar und Februar wegen der Schneela-

ge keine Dichtermittlung erfolgen konnte, weisen die Körpermassedaten der Jungtiere von *Clethrionomys glareolus* im März 2005 auf ein Reproduktionsgeschehen in den Wintermonaten hin.

Die Dichte der Insektivorenarten scheint im Hakel seit Jahren fast auf dem Nullpunkt angekommen zu sein. Seit langer Zeit wurde im August 2004 wieder eine Waldspitzmaus als Beifang bestätigt. Im November wurde eine weitere Brandmaus gefangen, und hinzu kam im September 2004 noch der Nachweis der Feldmaus im Waldinneren. Im Herbst/Winter (bis März 2005) hatte die Feldmaus in der Feldflur auf Wintergetreide- und Rapsschlägen eine enorme Dichte aufgebaut.

Im Jahr 2004 war die nahrungsökologische Ausgangsbasis vor der Eiablage der Greifvögel im Hakelwald besser als 2003, was sich auf den Bruterfolg des Mäusebussards positiv ausgewirkt hat (Bruterfolg: 36,4 % [2003], 50,0 % [2004]; Fortpflanzungsziffer, korrigiert: 0,45 Junge/BP [2003], 0,60 [2004]). Von Mai bis Juli 2004 wurden von der Kleinsäugerzönose beachtliche Biomassewerte zwischen 930 und 1.100 g/ha erreicht (Abb. 11). Der Peak der Biomasseproduktion fiel mit 2.400 g/ha in den September. Bis Ende Dezember 2004 lagen die Werte über 1.000 g/ha, was gegenüber dem Vorjahr als bemerkenswert zu registrieren ist, im Vergleich zu der Dynamik von Dichte und Biomasse der Kleinsäuger in den 70er und 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts aber nichts Außergewöhnliches darstellt (vgl. STUBBE & STUBBE 1991).

Ergebnisse April 2005 bis Oktober 2006

Die im April 2005 gesunkene Populationsdichte der Rötelmaus lässt auf eine hohe Mortalität der Jungtiere nach der Wintervermehrung im Januar/Februar 2005 schließen. Der Reproduktionsschub im Mai lässt die Kleinnagerdichte sehr schnell auf 50 Individuen/ha ansteigen. Im Mai 2005 können auch Feldmäuse wieder im Waldzentrum nachgewiesen werden. Sie bleibt in geringer Anzahl bis in den Oktober 2005 in der Kleinsäugerzönose erhalten, was die außergewöhnlich hohe Dichte der Art in der Feldflur reflektiert. Während der gesamten Reproduktionsphase der Greifvögel ist in Dichte und Biomasseangebot ein kompakter Kleinsäugerbestand von drei Arten vorhanden. Erst im November bricht die Zönose im Wald zusammen. Die Reproduktionsdaten der Greifvogelarten dokumentieren mit einer seit Jahren nicht gekannten Höhe das reiche Nahrungsangebot im Wald und in der Feldflur. Ein Vergleich mit den Kleinsäugerdaten seit 1976 zeigt aber auch, dass die Gradation der Feldmaus 2005 bei weitem nicht die Kalamität von 1978 erreicht hat (STUBBE & STUBBE 1991).

Die lange Schnee-Winterperiode hat im Januar/Februar 2006 wieder zu einer klassischen Wintervermehrung der Rötelmaus geführt, was die Fänge im März 2006 nachhaltig dokumentieren. Wie im Vorjahr setzt zum April hin eine hohe Mortalität ein. Im Mai erfolgt ein spürbarer Reproduktionsschub, aber dennoch bricht der Kleinsäugerbestand im Juni wieder zusammen, so dass während der Reproduktionszeit von Eulen und Greifen ein sehr geringes Nahrungsangebot im Wald zur Verfügung steht. Erst lange nach dem Ausfliegen der jungen Greife wird im August 2006 eine Dichte von 90 Individuen/ha im Hakel erreicht, um im September schon wieder auf 30 und im Oktober auf 14 Individuen/ha zusammenzubrechen. Diese hohe Instabilität im Jahre 2006 spiegelt sich auch in den Bestandsdichten und

Bruterfolgen der Greifvögel des Hakelwaldes wider. Die Biomassewerte dokumentieren in gleichem Maße den Kurvenverlauf der Dichteentwicklung. Bemerkenswert ist, dass im September 2006 erneut eine Brandmaus im Zentrum des Waldes registriert werden konnte.

Insgesamt zeigt sich, dass das Nahrungsangebot an Kleinnagern während der Untersuchungsperiode 2003 bis 2006 in den Monaten März bis Juni, in der Reproduktionsphase der Greife, am besten im Jahre 2005 war, was mit den hohen Ziffern des Bruterfolges korreliert.

3.4 Nahrungsnutzung zur Brutzeit

3.4.1 Material und Methode

Bei den Horstkontrollen zur Jungenberingung wurden sowohl im Untersuchungsgebiet Waldinsel Hakel als auch in den Referenzgebieten Nahrungsproben (Gewölle, Rupfungsfedern und Fellreste) entnommen (Tab. 12). Diese repräsentieren das Nahrungsspektrum der Greifvogelarten Mäusebussard, Schwarz- und Rotmilan während der Nestlingszeit in den Monaten Mai/Juni. Insgesamt wurden 556 Horstkontrollen durchgeführt, die 528 Nahrungsproben erbrachten. Die Methodik der Nahrungsanalyse wird ausführlich in WEBER (2002) beschrieben. Die Proben wurden nach sieben Beutetierkategorien untersucht: Mammalia, Aves, Reptilia, Amphibia, Pisces, Coleoptera und Lumbricidae.

Tab. 12. Anzahl der Horstkontrollen in der Waldinsel Hakel und in den Referenzgebieten zwischen 2002 und 2006, die der Nahrungsanalyse dienten.

Anzahl Horstkontrollen	Schwarzmilan			Rotmilan			Mäusebussard		
	mit Nahrung	ohne Nahrung	gesamt	mit Nahrung	ohne Nahrung	gesamt	mit Nahrung	ohne Nahrung	gesamt
Waldinsel Hakel	29	8	37	45	2	47	36	2	38
Waldinsel Huy	-	-	-	15	0	15	42	2	44
Waldinsel Hohes Holz	1	0	1	21	1	22	58	1	59
Hakelumland	7	1	8	50	1	51	144	5	149
Selke-Bode-Aue	11	2	13	31	0	31	38	3	41
gesamt	48	11	59	162	4	166	318	13	331

3.4.2 Nahrungsspektrum

Säugetiere und Vögel stellen die Hauptnahrung der untersuchten Greifvogelarten dar, die lebend gejagt oder als Aas aufgenommen werden (Tab. 13). Kriechtiere, Lurche und Fische haben im Nahrungsspektrum der Arten im Nordharzvorland keine Bedeutung. Die Nachweishäufigkeit der Regenwürmer wird wahrscheinlich von der Aufnahme von Maulwürfen beeinflusst, da 65 % der Proben mit Maulwurfsnachweis Regenwurmborsten enthielten, aber nur 26 % der Proben ohne Maulwürfe (*Talpa europaea*). Echte Mäuse und Wühlmäuse (Muridae/Arvicolidae) stellen im Vergleich zu den Analysen der Jahre 1994 bis 1997 weiterhin die gegenwärtig wichtigste Nahrungskomponente der drei Greifvogelarten dar. Als zweit-

Tab. 13. Nachweishäufigkeit der sieben untersuchten Beutetierkategorien (Säugetiere, Vögel, Kriechtiere, Lurche, Fische, Käfer, Regenwürmer) sowie einzelner Arten (Nachweishäufigkeit > 10 %) bei Horstkontrollen von verschiedenen Greifvogelarten im Untersuchungsgebiet Waldinsel Hakel sowie in den Referenzgebieten von 2002 bis 2006. Die am häufigsten auftretenden Arten bzw. Artgruppen sind nach ihrer Rangfolge farblich unterlegt (am häufigsten nachgewiesen orange, dann gelb und grün).

Art	Schwarz- milan	Rotmilan	Mäuse- bussard	Rotmilan				
				Hakel	Huy	Hoh. Holz	Umland	Aue
Anzahl Horstkontrollen	59	166	331	47	15	22	51	31
Nachweishäufigkeit [%]								
Säugetiere	78,0	92,2	93,7	91,5	100,0	90,9	90,2	93,5
Braunbrustigel	-	4,2	-	-	13,3	4,5	5,9	3,2
Maulwurf	32,2	30,1	32,9	31,9	53,3	50,0	15,7	25,8
Echte Mäuse/Wühlmäuse ^a	61,0	72,9	84,9	78,7	86,7	72,7	60,8	77,4
Feldhamster	6,8	27,1	15,4	19,1	20,0	13,6	43,1	25,8
Feldhase	3,4	15,7	3,9	10,6	6,7	13,6	17,6	25,8
Haussäugerreste unbest. ^b	18,6	18,7	1,2	8,5	33,3	31,8	17,6	19,4
Säugetiere unbest.	1,7	9,6	1,8	6,4	13,3	13,6	7,8	12,9
Vögel	44,1	79,5	55,0	74,5	86,7	86,4	72,5	90,3
Ringeltaube	1,7	6,6	0,9	4,3	-	4,5	9,8	9,7
Haustaube	6,8	22,9	4,2	17,0	26,7	36,4	25,5	16,1
Tauben unbest.	-	4,8	1,8	2,1	20,0	4,5	2,0	6,5
Feldlerche	5,1	7,2	2,7	12,8	-	9,1	7,8	-
Amsel	8,5	9,0	7,9	4,3	20,0	27,3	3,9	6,5
Star	13,6	24,1	14,5	23,4	26,7	50,0	17,6	16,1
Haussperling	11,9	5,4	1,2	4,3	-	13,6	5,9	3,2
Singvögel unbest.	3,4	14,5	4,5	17,0	26,7	13,6	7,8	16,1
Haushuhn	6,8	22,3	1,2	17,0	20,0	27,3	23,5	25,8
Vögel unbest.	-	3,6	2,7	-	13,3	4,5	-	9,7
Kriechtiere	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lurche	3,4	1,8	1,5	4,3	6,7	0,0	0,0	0,0
Fische	6,8	5,4	0,0	2,1	6,7	18,2	2,0	6,5
Weißfisch unbest.	6,8	3,0	-	-	6,7	13,6	-	3,2
Käfer	8,5	16,3	13,0	14,9	20,0	27,3	9,8	19,4
Regenwürmer	37,3	47,6	33,8	53,2	53,3	63,6	31,4	51,6
keine Nahrung festgestellt	18,6	2,4	3,9	4,3	0,0	4,5	2,0	0,0

^aohne Feldhamster; ^bSchlachteabfälle

und dritthäufigste Beutetierarten konnten auf den Rotmilan- und Mäusebussardhorsten Maulwürfe und Feldhamster und beim Schwarzmilan Maulwürfe und Schlachteabfälle nachgewiesen werden. Der Vogelanteil der Nahrung wird von Staren (*Sturnus vulgaris*) und beim Rotmilan auch von Haustauben und Haushuhnresten dominiert.

Die Nahrungswahl variiert nicht nur interspezifisch, sondern auch intraspezifisch in Abhängigkeit vom Horststandort (WEBER 2002). In allen Untersuchungsgebieten wurden hauptsächlich Echte Mäuse/Wühlmäuse durch die Rotmilane erbeutet. Auf den Horsten der in den Waldinseln brütenden, aber im Offenland jagenden Rotmilane war als zweithäufigste Beute

der Maulwurf nachzuweisen. Im Hakelumland dagegen war sie der Feldhamster, der bei fast jeder zweiten Horstkontrolle gefunden wurde. Auf den Horsten im Hakelwald war diese Art nur bei jeder fünften Kontrolle nachweisbar.

3.4.3 Veränderung des Nahrungsspektrums

Für das Untersuchungsgebiet Waldinsel Hakel liegen Nahrungsanalysen der dominanten Greifvogelarten seit 1957 vor (WUTTKY 1963, 1968, STUBBE et al. 1991, WEBER & STUBBE 2000). Der geringe Anteil an bestimmbar Knochen in den Nahrungsresten von Greifvögeln erschwert die Quantifizierbarkeit der einzelnen Bestandteile und damit die Vergleichbarkeit der verschiedenen Untersuchungen (SCHIMMELPFENNIG 1995, WEBER 2002). In Anlehnung an WUTTKY (1968) wird dessen Methodik übernommen, wonach bei nicht quantifizierbaren Nahrungsresten (keine Schädelfragmente, nur Fellreste) die Anzahl gleich 1 gesetzt wird. Der Anteil kleinerer Beutetiere wird zwar somit unterschätzt, aber eine Vergleichbarkeit der einzelnen Analysen ist dadurch gewährleistet (Abb. 12).

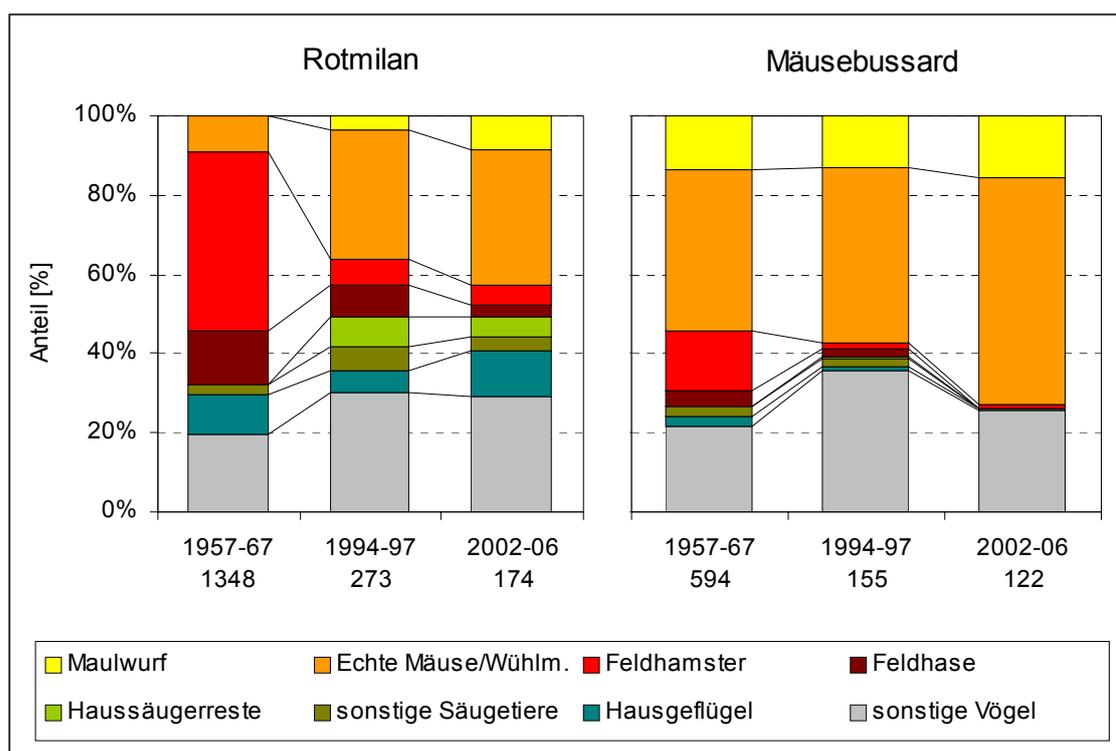


Abb. 12. Veränderung des Nahrungsspektrums (Beutetierkategorien: Säugetiere und Vögel) von Rotmilan und Mäusebussard im Untersuchungsgebiet Waldinsel Hakel während der Jungenaufzuchtperiode. Die Anzahl der Beuteobjekte ist unter den Jahreszahlen angegeben. Die älteren Daten stammen aus WUTTKY (1968) und WEBER & STUBBE (2000).

Im Nahrungsspektrum des Rotmilans haben im Zeitraum von 1957 bis 2006 die bevorzugten Beutetierarten Feldhamster und Feldhase von zusammen 59 % auf 8 % abgenommen. Feldhasen werden als Jungtiere erbeutet oder als Aas aufgenommen. Beide Zahlen widerspiegeln die reale Bestandsabnahme dieser Leitarten der offenen Agrarlandschaft im Nordharzvorland (vgl. AHRENS & KOTTWITZ 1997, STUBBE et al. 1997), die zur Verschlechterung

des Nahrungsangebotes und zum Rückgang des Rotmilanbestandes führten. Der Feldhamster dominierte die Nahrungszusammensetzung in den 1950/60er Jahren zu 45 %. In der Mitte der 1990er Jahre betrug der Anteil noch 6 %, verringerte sich aber zwischen 2002 und 2006 nur noch geringfügig (5 %). Im Gegensatz zum ersten Untersuchungszeitraum haben Maulwürfe, Echte Mäuse/Wühlmäuse, Haustierreste und Wildvögel in neuerer Zeit im Nahrungsspektrum relativ zugenommen, ohne den Verlust der beiden o. g. Arten kompensieren zu können.

In den Nahrungsresten des Mäusebussards hat der Anteil des Feldhamsters von 15 % (1957-67) auf 1 % (2002-06) abgenommen. Außerdem waren im Zeitraum zwischen 2002 und 2006 keine Feldhasenreste bzw. Reste "sonstiger Säugetiere" (wie Spitzmäuse und Wildkaninchen, WUTTKY 1968) nachweisbar. Allerdings basiert die Zusammenstellung der letzten Untersuchungsperiode nur auf 122 Beutetierresten insgesamt (1957-67: n = 594). Zugenommen haben dagegen besonders Echte Mäuse/Wühlmäuse (ohne Feldhamster) als Beute des Mäusebussards. Deren Anteil stieg im gesamten dargestellten Zeitraum von 41 % auf 57 % an.

3.5 Bewertung der praktischen Maßnahmen für die Greifvogelarten

Die **Pflanzung von Feldgehölzen und Hecken** schaffte neue Strukturen in der relativ ausgeräumten Ackerlandschaft des nördlichen Harzvorlandes, die durch Großfelderwirtschaft geprägt ist. Besonders wichtig ist diese Maßnahme, da immer noch ganze Feldwegabschnitte bzw. die Feldraine, wo möglich, weggepflügt werden. Für die Greifvogelarten des EU SPA Hakel sind diese Pflanzungen sowohl indirekt als auch direkt positiv zu bewerten. Durch die Schaffung neuer Rückzugsmöglichkeiten für Kleinsäuger (Echte Mäuse/Wühlmäuse) können nach der Ernte und Neubestellung die angrenzenden Felder schneller und in höheren Dichten besiedelt werden (s. Kap. 3.3.2). Die neugepflanzten Bäume bieten bereits jetzt Ansetzmöglichkeiten für kleinere Arten (Turmfalke) bzw. durch die Gatterzäune und Ansetzstangen auch für größere Arten (Mäusebussard, Schreiadler). Perspektivisch wachsen mit den gepflanzten Baumreihen neue Horsträger heran, da die derzeit in der offenen Landschaft hauptsächlich genutzten Pappelwindchutzstreifen überaltern und z. T. schon zusammenbrechen (vgl. NICOLAI & WEIHE 2001).

Die **Luzerneschläge** wurden von allen hauptsächlich Kleinsäuger jagenden Greifvogelarten des Hakelwaldes bevorzugt zur Nahrungssuche genutzt. Dies trifft für die in Kap. 3.2.4 näher dargestellten Arten Rotmilan und Mäusebussard, aber auch für den Schwarzmilan und den Schreiadler zu. Besonders deutlich wird der Bedarf an bejagbaren Flächen in der Zeit der Jungenaufzucht in den Monaten Mai/Juni, wenn die anderen Ackerkulturen noch nicht geerntet und die entsprechenden Felder für die Greifvögel "versiegelt" sind. Es zeigten sich aber keine Auswirkungen auf Brutpaarbestand und Reproduktion. Bei langlebigen Arten wie den hier untersuchten Greifvogelarten ist jedoch auch mit keinem kurzfristigen Bestandsanstieg zu rechnen. Umso wichtiger ist die kontinuierliche Fortsetzung dieses Projektes.

Selbstbegrünte **Dauerbrachen** und gemähte **Stilllegungsflächen** mit Ackergrasansaat verbessern die Nahrungsverfügbarkeit für den Mäusebussard und z. T. für den Rotmilan.

Nach Telemetriestudien aus Mecklenburg-Vorpommern nutzen auch Schreiadler bevorzugt Brachflächen (SCHELLER et al. 2001a). Stilllegungsflächen (Ackergras) dürfen aber nicht zu dicht aufwachsen bzw. müssen nach Abstimmung abschnittsweise ab Mitte Mai gemäht werden.

Die im Projekt angelegten **Winterbrachen** als Stoppeläcker wurden von den Greifvögeln nicht bevorzugt zur Nahrungssuche genutzt, da wahrscheinlich das Nahrungsangebot zu gering war.

Pflege und Offenhaltung von **Dauergrünland** ist besonders als Nahrungshabitat für den Mäusebussard als positiv zu bewerten. Nach den bereits zitierten Telemetrieuntersuchungen sind solche Flächen auch für den Schreiadler als Jagdgebiete wichtig (SCHELLER et al. 2001a). Da diese kleinflächigen Strukturen meist an Baumreihen, Feldgehölze oder Waldränder grenzen, können sie von den genannten, auf Ansitzjagd spezialisierten Arten besser als von den Milanen genutzt werden.

4. Dichte und Habitatnutzung ausgewählter Leitarten der offenen Landschaft

4.1 Feldhamster

4.1.1 Material und Methode

Zur Erfassung der Hamstervorkommen im Hakelumland wurde von 2002 bis 2004 eine Feinkartierung von Feldhamster-Sommerbauen auf abgeernteten Feldern mit unterschiedlichen Anbaukulturen (Winterweizen, Wintergerste, Wintertriticale, Winterraps, Sommergerste, Hafer, Erbsen, Gewürzfelder, Luzerne, Brachen, Stilllegungen und Grünland) durchgeführt. Diese Untersuchung kann mit der zwischen 1993 und 1995 im gleichen Gebiet durchgeführten Kartierung von WEIDLING (1996) verglichen werden, da hierfür die gleiche Methodik verwendet wurde. Untersucht wurden aber auch weitere, damals nicht kartierte Schläge. Die Felder wurden von Mitte Juli bis Mitte September in Anlehnung an WEIDLING & STUBBE (1998) ganzflächig in Linien mit einem der Höhe der Stoppeln und der Sichtbarkeit der Baue angepassten Abstand von 2 bis 10 m abgelaufen. Nach der Digitalisierung der Flächen konnten die Schlaggrößen und Baudichten errechnet werden. Während von 1993 bis 1995 insgesamt 19,59 km² im Hakelumland kartiert wurden, waren es von 2002 bis 2004 20,87 km². Verschiedene Schläge wurden mehrfach untersucht. Dabei ging lediglich der erste Wert in die Gesamtdichte-Berechnung ein. Die Kartierungen wurden bis 2006 fortgeführt (2006 zusätzlich auf Sommerweizen), um die Habitatnutzung zur Bauanlage untersuchen zu können. In Tab. 14 werden Anzahl und Gesamtgröße der untersuchten Flächen je Anbaukultur bzw. Nutzungsart angegeben. Auf Mais-, Kartoffel- und Rübenfeldern wurden keine Kartierungen durchgeführt.

Tab. 14. Anzahl und Größe der von 2002 bis 2006 untersuchten Flächen zur Hamsterbau-Feinkartierung nach der landwirtschaftlichen Nutzung.

Kultur/Nutzungsart	alle im Zeitraum 2002 bis 2006 untersuchte Flächen		davon im Zeitraum 1993 bis 2006 nachweislich vom Hamster besiedelte Untersuchungsflächen	
	Anzahl	Größe [ha]	Anzahl	Größe [ha]
Wintergetreide	60	1.237	38	917
Winterraps	38	781	19	387
Sommergetreide	10	88	6	61
Erbsen	8	100	4	69
Gewürze	4	43	2	24
Luzerne	46	438	20	229
Brache	11	37	2	10
Stilllegung (Ackergras)	11	28	0	0
Grünland	7	10	1	3
gesamt	195	2.762	92	1.700

4.1.2 Feldhamsterdichte 2002 - 2004 im Vergleich zu 1993 - 1995

Für die Jahre 2002 bis 2004 wurde im Hakelumland eine mittlere Sommerbaudichte von 17 Baue/km² errechnet (356 Baue auf 20,87 km²). Dies stellt eine Bestandserholung gegenüber 1993 bis 1995 dar, als lediglich 10 Baue/km² gefunden wurden (ca. 200 Baue auf 19,59 km²; Angaben aus WEIDLING 1996 und STUBBE et al. 1997). Abb. A-7 zeigt den direkten Vergleich der Sommerbaudichte des Feldhamsters (im Mittel 18 gegenüber 7 Baue/km²) auf den in beiden Untersuchungszeiträumen kartierten Schlägen (zusammen 15,57 km²).

In beiden Untersuchungszeiträumen war feststellbar, dass die Hamsterbaudichte in den walddnahen Bereichen deutlich geringer ist als in den vom Hakelwald entfernteren, meist tiefgründigere Böden aufweisenden Bereichen. So waren es 1993-95 6 Baue/km² innerhalb und 20 Baue/km² außerhalb der Grenzen des heutigen EU SPA Hakel, 2002-04 11 Baue/km² innerhalb und 45 Baue/km² außerhalb des EU SPA. Dies bedeutet für die Greifvögel im Referenzgebiet Hakelumland ein besseres Nahrungsangebot in Bezug auf den Feldhamster als Beutetier als für die Greifvögel der Waldinsel Hakel (vgl. Kap. 3.4.2).

4.1.3 Habitatnutzung zur Bauanlage

In den Jahren 2002 bis 2006 wurden insgesamt 449 Baue auf einer Fläche von 27,62 km² gefunden (16 Baue/km²). In Abb. 13 werden die Sommerbaudichten des Feldhamsters für die untersuchten Anbaukulturen dargestellt. Dabei sind die Dichten auf allen untersuchten Flächen sowie die Dichten auf den nachweislich durch Hamster besiedelbaren Flächen (Besiedlung seit 1993 mind. 1 x nachgewiesen) nebeneinander aufgetragen. Die mit Abstand höchsten Dichten wurden auf Sommergetreide (Hafer, Sommergerste und Sommerweizen) erreicht. Wintergetreide wird ebenfalls in überdurchschnittlicher Dichte besiedelt, da die besten Böden (tiefgründig, mit hohen Bodenwertzahlen) im Untersuchungsgebiet bevorzugt zum Winterweizenanbau genutzt werden. Weiterhin folgen die Dichtewerte von Luzerne (mehrjährige Kultur), Winterraps (Winterkultur) sowie Erbsen (Sommerkultur). Die mehrjährigen Gewürzkulturen und Brachen werden ebenfalls besiedelt. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die Brachen sowie die nicht besiedelten Stilllegungsflächen (mit Ackergras) und Grünlandflächen vorzugsweise auf den Böden mit verhältnismäßig niedrigem Bodenwert angelegt wurden.

Bei der mehrjährigen Luzerne ist eine Abhängigkeit der Hamsterbaudichte vom Alter der Kultur nachweisbar (Abb. 14). Im 1. Standjahr (Vorkultur: Getreide) ist Luzerne kaum von Hamstern besiedelt (3,2 Baue/km²). Bis zum 3. Standjahr erfolgt eine Zunahme der Baudichte, wobei die erreichte Dichte (21,6 Baue/km²) dann sogar über der mittleren Dichte aller untersuchter Flächen des Gebietes (16,3 Baue/km²) liegt. Ab dem 4. Standjahr verliert die Luzerne wieder an Attraktivität für den Feldhamster. Ursache hierfür könnte der zunehmende Prädatorendruck durch lückigeres Wachstum der Luzerne sein.

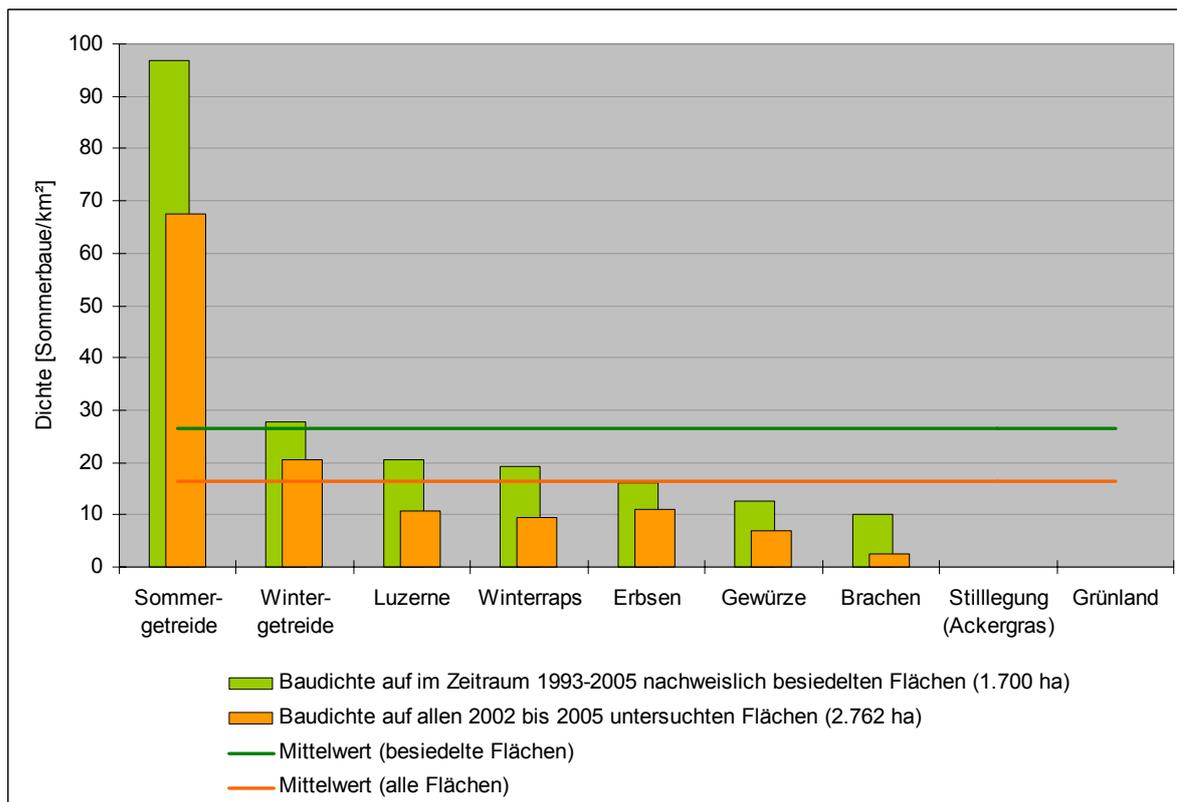


Abb. 13. Sommerbaudichte des Feldhamsters auf verschiedenen Kulturen zwischen 2002 und 2006.

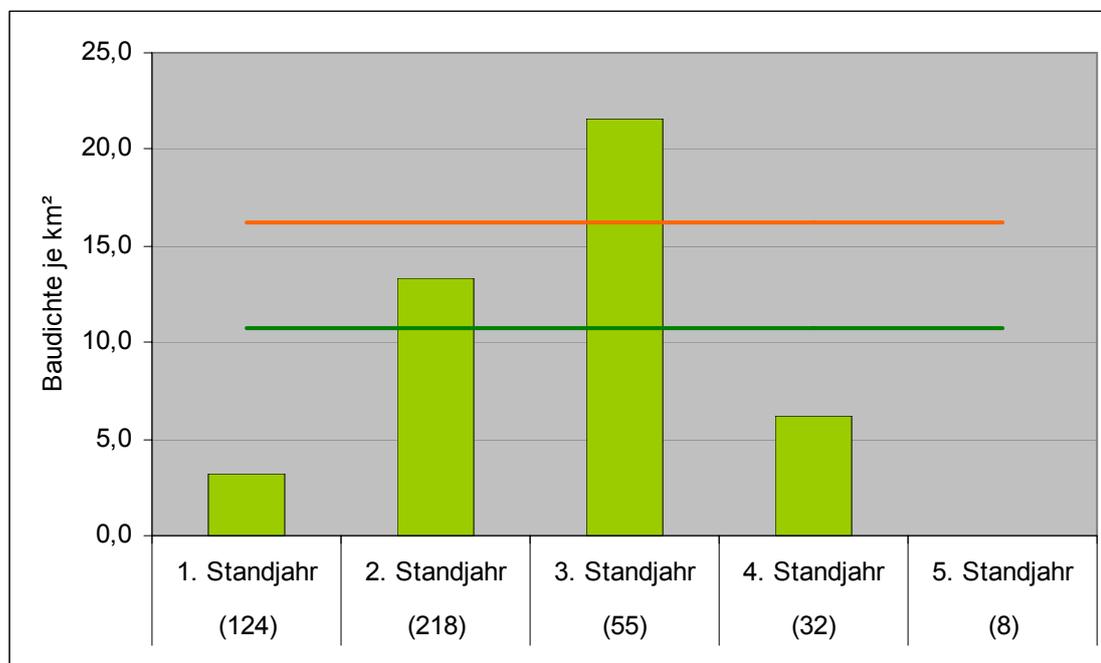


Abb. 14. Sommerbaudichte des Feldhamsters auf Luzerneschlägen unterschiedlichen Alters. Die orange Linie markiert die mittlere Baudichte auf allen Kulturen, die grüne Linie die mittlere Dichte auf allen Luzernefeldern. Unter den Säulen in Klammern ist jeweils die untersuchte Gesamtfläche in ha angegeben.

4.1.4 Bewertung der praktischen Maßnahmen für den Feldhamster

Feldhamster siedeln direkt auf landwirtschaftlichen Nutzflächen und nutzen Feldgehölze und Hecken nicht, wie bei vielen Kleinnagerarten üblich, zur Bauanlage. Bedeutung kommt den neu angelegten **Gehölzanzpflanzungen** für diesen Bewohner der Kultursteppe nur als Grenzlinie zwischen zwei benachbarten Schlägen unterschiedlicher Fruchtfolge zu. Solche Grenzlinien sind außerordentlich wichtig zur Neubesiedlung von geräumten Flächen.

Luzerneschläge werden von Hamstern oft zur Bauanlage genutzt. Im dritten Standjahr wird diese mehrjährige Kultur sogar in überdurchschnittlich hoher Dichte besiedelt. Ab dem 4. Standjahr konnten jedoch nur noch geringe Dichtewerte ermittelt werden. Da oft eine Besiedlung von außen stattfindet, müssen die Schläge einen hohen Grenzlinienanteil besitzen. Ebenfalls entscheidend für die Besiedlung ist die Qualität des Lößbodens, der eine gewisse Mächtigkeit aufweisen muss, um eine Bauanlage zu gewährleisten.

Dauerbrachen sind in ihrer Auswirkung auf den Feldhamster negativ zu beurteilen, da sie zur Bauanlage gemieden werden (vgl. STUBBE et al. 1997). Allerdings werden diese meist auf Flächen mit niedrigerem Bodenwert angelegt, die für die Hamster in der Regel nicht besiedelbar sind.

Stilllegungsflächen mit Ackergrasansaat sowie **Dauergrünland** wurden von den Hamstern gemieden und nicht zur Bauanlage genutzt.

Stoppeläcker, die als **Winterbrachen** stehen gelassen werden, könnten den Feldhamster begünstigen, da nach der Ernte keine Zerstörung vorhandener Baue durch Umbruch stattfindet. Dies konnte jedoch aufgrund der geringen Flächenanzahl und -größe nicht im Rahmen des Projektes untersucht werden. Außerdem bieten diese Flächen den Hamstern im Spätsommer ausreichende Deckung und Nahrung durch offenliegende Körner.

4.2 Feldhase

4.2.1 Material und Methode

Die Feldhasendichte im EU SPA Hakel wurde von Herbst 2002 bis Frühjahr 2006 mit einer standardisierten Scheinwerfertextation in Anlehnung an PEGEL (1986) und LANDESFORSTANSTALT EBERSWALDE (o. J.) ermittelt. Es wurde jährlich eine Frühjahrs- und eine Herbstzählung, also zu Beginn und nach der Fortpflanzungsperiode, durchgeführt. Die Zähltermine der bisher erfolgten Scheinwerfertextationen werden aus Tab. 15 ersichtlich. Auf vorher festgelegten Zählstrecken wurde die Kartierung nach Eintritt völliger Dunkelheit mit Hilfe eines Halogen-Suchscheinwerfers (Modell Touring 140 von BOSCH [H3, 12 V, 55 W] mit Saugfuß und Gelenkstück) vom fahrenden Auto aus durchgeführt. Eine höhere Genauigkeit des Ergebnisses wurde durch eine einmalige Wiederholung der Zählungen erreicht. Aussagen zur Habitatpräferenz erfolgen über die Dichteberechnung je Anbaukultur. Die ausgeleuchtete Fläche wurde dazu zunächst über den Tageskilometerzähler des Fahrzeugs aufgenommen. Die Gesamtzählstrecke betrug 57,7 km mit einer ausgeleuchteten Weite von ca. 150 m. Schließlich wurde unter Berücksichtigung der doppelt ausgeleuchteten Fläche mittels GIS eine Gesamttaxationsfläche von 798 ha errechnet, die in Abb. A-8 dargestellt ist. Da die Individuen den jeweiligen Anbaukulturen zugeordnet wurden, konnten

Individuen den jeweiligen Anbaukulturen zugeordnet wurden, konnten Habitatpräferenzen in Form von erhöhten oder verringerten Dichtewerten je Anbaukultur gegenüber der Gesamtdichte ermittelt werden. Mittels Präferenzindex nach JACOBS (1974) wurden die Angaben statistisch untermauert.

Zähltermine	1. Zählung	2. Zählung
Herbst 2002	27./28.11.	09./10.12.
Frühjahr 2003	05./06.03.	26./27.03.
Herbst 2003	05./06.11.	19.11.
Frühjahr 2004	15./16.03.	22./23.03.
Herbst 2004	10.11.	16./24.11.
Frühjahr 2005	17.03.	21.03.
Herbst 2005	03.11.	07.11.
Frühjahr 2006	23.03.	30.03.

Tab. 15.
Termine der Feldhasenerfassung im EU SPA Haket.

Die Datenerfassung reiht sich in das bundesweite WILD-Projekt (Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands) ein und wird dadurch im bundesdeutschen Maßstab vergleichbar. Die Koordination für Sachsen-Anhalt liegt beim Landesjagdverband Sachsen-Anhalt e.V.

4.2.2 Feldhasendichte

Im Untersuchungszeitraum nahm die Feldhasendichte im Offenland des EU SPA Haket stetig zu. Dabei wurden Dichtewerte zwischen 3,4 (Frühjahr 2003) und 7,2 Individuen/100 ha (Herbst 2005) ermittelt, im Mittel der 8 Erfassungen 5,0 Individuen/100 ha (Tab. 16). Die Feldhasendichte im EU SPA Haket liegt im landesweiten Durchschnitt, während sie im deutschlandweiten Vergleich als sehr niedrig zu bewerten ist. Sowohl für Sachsen-Anhalt als auch für die Bundesrepublik Deutschland ist ebenfalls ein positiver Bestandstrend erkennbar. Erwähnt werden soll in diesem Zusammenhang, dass im Untersuchungszeitraum keine Bejagung des Feldhasen im Haketumland stattfand. Dies ist mit als Ursache für die leichte Bestandserholung anzusehen.

Tab. 16. Feldhasen-Zählergebnisse und -Dichten im Offenland des EU SPA Hakel im Vergleich mit Feldhasen-Dichten in Sachsen-Anhalt (LSA) und Deutschland (BRD) (DEUTSCHER JAGDSCHUTZ-VERBAND E. V. 2003-2006).

Zählung	Anzahl [n]			Dichte [Ind./100 ha]	Dichte LSA ^a [Ind./100 ha]	Dichte BRD ^a [Ind./100 ha]
	1. Zählung	2. Zählung	x			
Herbst 2002	31	47	39	4,9	4,7	18,6
Frühjahr 2003	27	27	27	3,4	5,7	16,6
Herbst 2003	20	38	29	3,6	5,3	21
Frühjahr 2004	38	44	41	5,1	5,9	18,9
Herbst 2004	42	42	42	5,3	5,7	22,4
Frühjahr 2005	52	28	40	5	6,6	19,3
Herbst 2005	54	61	57,5	7,2	5,8	23,5
Frühjahr 2006	38	47	42,5	5,3	?	?

^aarithmetische Mittelwerte

4.2.3 Nächtliche Habitatnutzung

Zur Ermittlung der Habitatpräferenz des Feldhasen während der Nachtstunden wurden die Beobachtungen (n = 636) aller 16 Scheinwerferzählungen zwischen Herbst 2002 und Frühjahr 2006 herangezogen. Die Hasen suchen demnach nachts bevorzugt Wintergetreidefelder (6,3 Individuen/100 ha) auf, während sie Brachen und Grünlandflächen sowie nicht bestellte Äcker bzw. nicht aufgelaufene Saatäcker deutlich meiden (Abb. 15). Nach Angebot werden hingegen Gewürze (5,2 Individuen/100 ha), Luzerne (3,9 Individuen/100 ha) und Winterraps (3,6 Individuen/100 ha) genutzt. Die mittlere Feldhasendichte liegt im Untersuchungsgebiet bei 5,0 Individuen/100 ha.

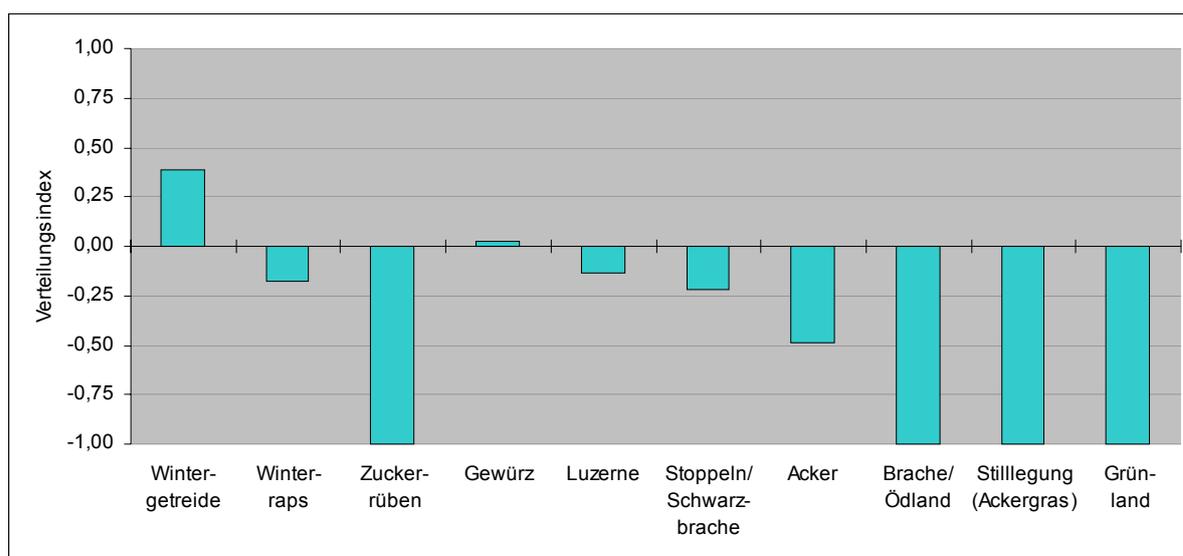


Abb. 15. Nächtliche Habitatpräferenz des Feldhasen während der Scheinwerferzählungen von Herbst 2002 bis Frühjahr 2006 im EU SPA Hakel. Dargestellt ist der Verteilungsindex nach JACOBS (1974): -1,0 bis -0,25 – Meidung; -0,25 bis 0,25 – Nutzung nach Angebot; 0,25 bis 1,0 – Bevorzugung.

4.2.4 Habitatnutzung am Tag

Während der Greifvogelerfassung im Offenland des EU SPA Hakel (s. Kap. 3.2.1) wurden von August 2002 bis Juli 2006 auch insgesamt 489 Hasen kartiert. Diese Beobachtungen bilden die Grundlage für die Analyse der Habitatnutzung am Tag. Da aus den Monaten September bis Dezember nur wenige Sichtungen vorliegen ($\Sigma = 32$), beschränkt sich die weitere Auswertung auf die Fortpflanzungszeit (Januar bis August, $n = 457$).

Von diesen 457 Beobachtungen erfolgten 167 (37 %) an Randstrukturen und 290 (63 %) auf Flächen. Die Anteile änderten sich jedoch im Jahreslauf (Abb. 16). Während in den Monaten Januar bis April der Anteil der Hasen, die an Randstrukturen beobachtet wurden, zwischen 21 und 33 % lag, stieg dieser im Mai auf 55 % und im Juni auf 76 % an. Erst mit beginnender Ernte im Juli werden wieder mehr die Ackerflächen genutzt. Ab Mai sind die Hauptkulturen des Untersuchungsgebietes (Wintergetreide und Winterraps) so hoch und dicht gewachsen, dass sie von Feldhasen kaum durchdrungen werden können und daher gemieden werden.

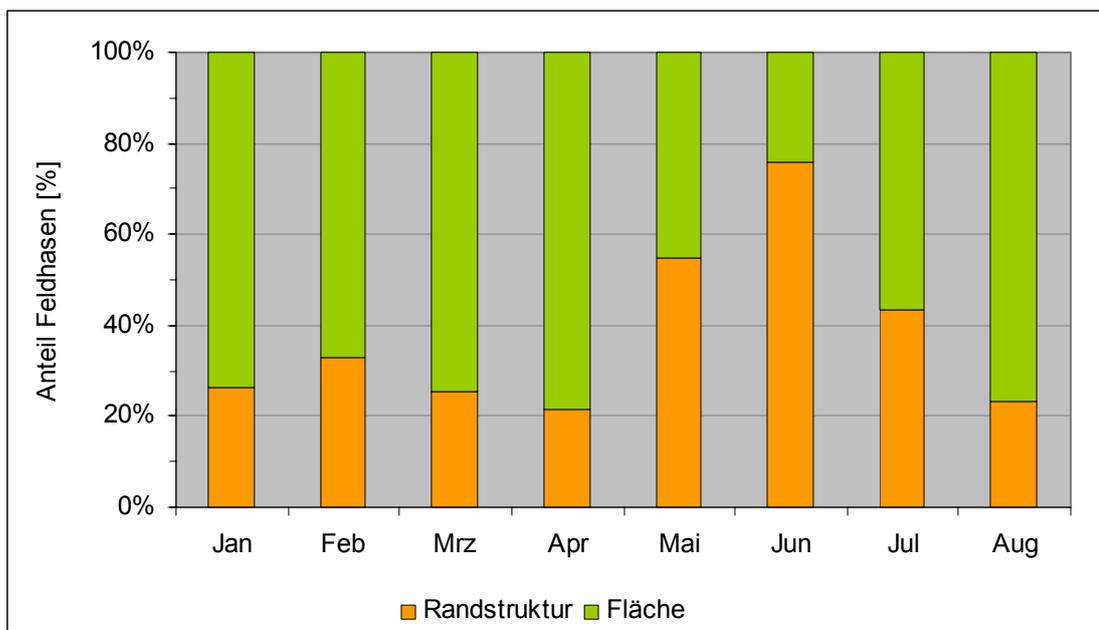


Abb. 16. Anteil der Feldhasenbeobachtungen an Randstrukturen bzw. auf Offenlandflächen von 2002 bis 2006 in den Monaten Januar bis August ($n = 457$ Beobachtungen).

Die meisten Feldhasen werden in den Monaten Januar bis April tagsüber auf Wintergetreidefeldern beobachtet (Abb. 17). Wie auch nachts (vgl. Kap. 4.2.3) ist hier eine Bevorzugung dieser Kultur erkennbar. Auch Winterraps wird in dieser Zeit oft von Feldhasen aufgesucht. Von Mai bis August bieten diese Kulturen jedoch nur noch begrenzte Nutzungsmöglichkeiten. Die nun aufwachsenden Sommerkulturen (Mai und Juni) sowie Luzerne (Mai bis Juli), aber auch Gewürze (Juli und August) gewinnen dafür sichtlich an Bedeutung. Luzerneschläge haben also vor der Ernte der Winterkulturen für den Feldhasen eine besonders wichtige Funktion als Tageseinstand. Sassen wurden während der Hamsterbaukartierung (vgl. Kap. 4.1.1) von Juli bis September vor allem auf Luzerneflächen und Gewürzfeldern gefunden, nicht jedoch auf Stilllegungen.

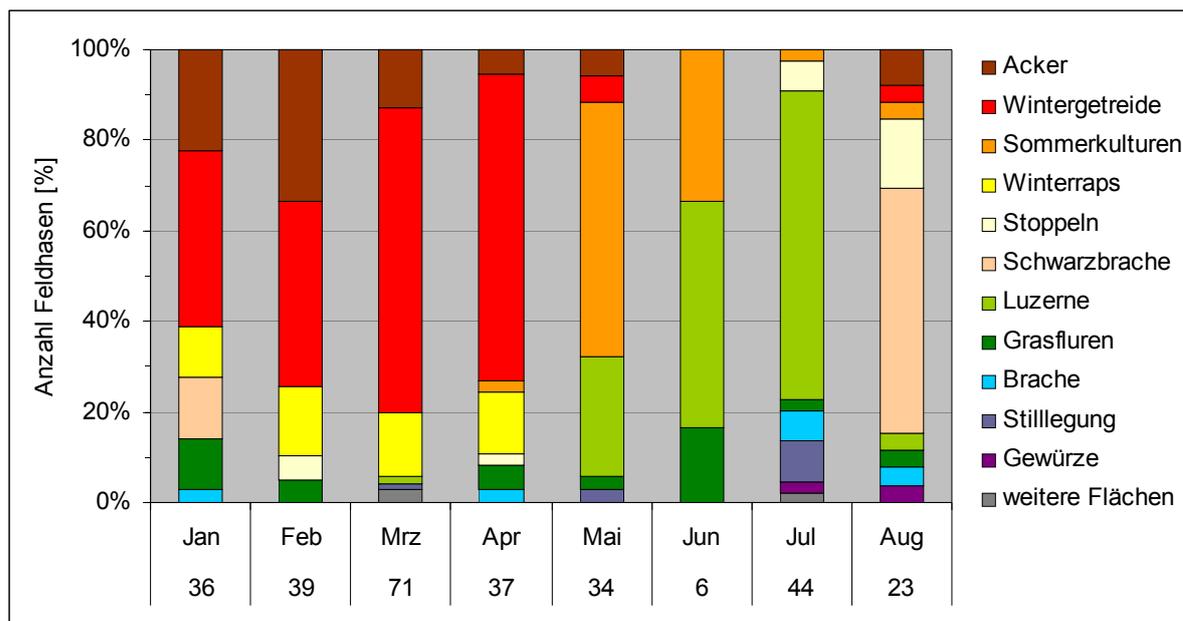


Abb. 17. Verteilung der Feldhasenbeobachtungen entsprechend der Flächennutzung von 2002 bis 2006 in den Monaten Januar bis August (nur eindeutige Zuordnungen berücksichtigt; $n = 290$).

4.2.5 Bewertung der praktischen Maßnahmen für den Feldhasen

Die Bestandsabnahmen des Feldhasen im letzten Jahrhundert werden auf multifaktorielle Ursachen zurückgeführt, die hauptsächlich von Klimawandel, Landnutzungsänderungen und Verkehrsdichte bestimmt werden, aber auch Krankheiten, Prädation und Bejagung einschließen (u. a. MÜLLER 1996, STRAUß & POHLMAYER 2001). Erst weitere Untersuchungen können ergeben, ob die höheren Dichten der letzten Jahre im Untersuchungsgebiet sowie in Sachsen-Anhalt (DEUTSCHER JAGDSCHUTZ-VERBAND E.V. 2003-2006) in einen anhaltenden Bestandsanstieg übergehen.

Während der Fortpflanzungsperiode werden die Randstrukturen im Gebiet bevorzugt aufgesucht. Mit dem weiteren Aufwachsen bieten die **Gehölzanpflanzungen** den Feldhasen Deckungsmöglichkeiten sowie Nahrung. Sie sind deshalb positiv zu beurteilen. Z. Z. ist ein Großteil dieser Neuanpflanzungen noch gegattert und somit nicht für die Hasen nutzbar.

Den im Projekt geförderten **Luzerneschlägen** kommt eine große Bedeutung als Lebensraum des Feldhasen zu, vor allem zur Zeit der Jungenaufzucht in den Monaten Mai bis Juli, wenn die Winterkulturen zu hoch gewachsen, aber noch nicht geerntet worden sind. Danach nutzen die Hasen unter anderem die Stoppelfelder. Da im Gebiet nur wenige **Winterbrachen** stehen blieben und aus dem Winterhalbjahr nur wenige Hasenbeobachtungen vorliegen, sind keine Aussagen über eine mögliche Präferenz solcher Flächen machbar.

Die **Stilllegungen** wurden hingegen von Feldhasen nur selten genutzt. Auch **Dauerbrachen** und **Grünlandflächen** zählen nicht zu den bevorzugten Habitaten.

4.3 Rebhuhn

4.3.1 Material und Methode

Rufende Rebhuhn-Männchen wurden von 2003 bis 2006 innerhalb des EU SPA Hakel kartiert. Die Erfassung erfolgte von Mitte März bis Ende April in den Dämmerungsstunden und wurde jeweils einmal wiederholt. Außerdem wurden alle bei den regelmäßigen Befahrungen des gesamten Gebietes notierten Sichtbeobachtungen von Rebhuhnpaaren, Familienverbänden und Winterketten zur Abschätzung des Gesamtbestandes und der sich daraus ergebenden Dichte herangezogen. Für diese Auswertung wurden zusätzlich auch alle zufällig gemachten Beobachtungen berücksichtigt. Eine intensive Suche erfolgte seit 2002 auf einer 14,8 km² großen Teilfläche im Südwesten des EU SPA (s. auch Kap. 4.4.1).

4.3.2 Bestand und Reproduktion

Der Brutbestand des Rebhuhns betrug auf der 14,8 km² großen Teilfläche (mit 12,3 km² Offenland) 2002 6, 2003 8, 2004 8, 2005 10 und 2006 9 Revierpaare. Daraus ergibt sich eine mittlere Dichte von 0,55 Revieren/km² bzw. 0,67 Revieren/km² Offenlandfläche. Diese Teilfläche weist eine höhere Dichte auf als die übrige Fläche des EU SPA. Die Verteilung der Reviere im gesamten Untersuchungsgebiet ist für die Jahre 2003 bis 2006 in Abb. A-9 dargestellt. Aus den ermittelten Revierzahlen (2003: 20, 2004: 23, 2005: 25 und 2006: 23) ergibt sich eine mittlere Dichte von 0,44 Revieren/km² Offenlandfläche. Dieser Wert ist etwa doppelt so hoch wie die mittlere Rebhuhndichte im Offenland des Landes Sachsen-Anhalt (0,19 Reviere/km² Offenland nach DORNBUSCH et al. 2004a). Auf dem Gebiet Ostdeutschlands ist der Rebhuhnbestand in nur wenigen Jahrzehnten drastisch zurückgegangen, was die Daten von ZETTL (1990) eindrucksvoll belegen (vgl. Abb. 18). Inzwischen ist der Rebhuhnbestand in weiten Teilen Sachsen-Anhalts weiter gesunken, weshalb diese Vogel-

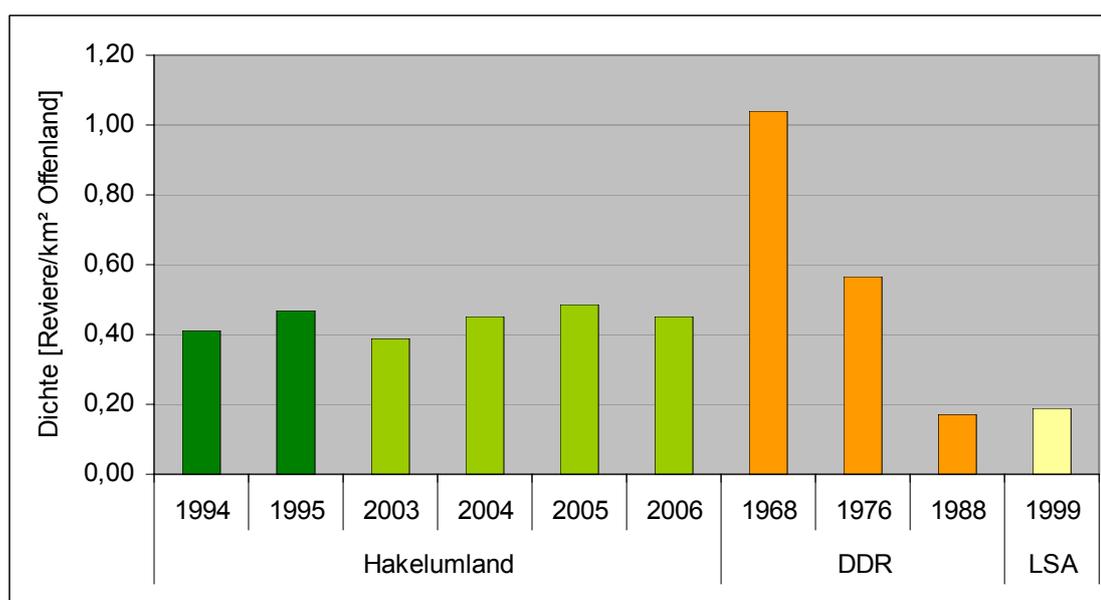


Abb. 18. Rebhuhndichte im Hakelumland (1994-95 nach TÖPFER 1996; 2003-06 eigenen Untersuchungen) im Vergleich zu Dichteangaben für Ostdeutschland (DDR, nach ZETTL 1990) und für Sachsen-Anhalt (LSA; nach DORNBUSCH et al. 2004b).

art hier in die Kategorie 2 der Roten Liste (Stark gefährdet) eingestuft wurde (DORNBUSCH et al. 2004a, b). Entgegen diesem Trend ist der Bestand im EU SPA Hakel ungefähr konstant geblieben. Bereits TÖPFER (1996) gibt für die Jahre 1994/95 für das Hakelumland eine Dichte von 0,41 bis 0,47 Reviere/km² an (Abb. 18).

Aus den Jahren 2002 bis 2006 liegen Beobachtungen von 38 Familienverbänden vor, von denen bei 26 die genaue Jungenzahl ermittelt werden konnte. Jungvögel konnten von Juli bis Oktober beobachtet werden, und zwar bis zu 18 in einem Familienverband, im Mittel 5,7 je Familie (n = 26). Berücksichtigt man, dass die durchschnittliche Gelegestärke im Nordharzvorland bei 14,7 Eiern/Gelege liegt (HAENSEL & KÖNIG 1974-91), kommt es demnach bereits in den ersten Wochen und Monaten zu hohen Kükenverlusten. Ab Ende Oktober schließen sich oft mehrere Familienverbände zusammen. In diesen Winterketten hielten sich bis zu 18 Vögel auf, von November bis Februar lag die durchschnittliche Truppstärke bei 7,1 Individuen (n = 21).

Nester wurden auf Luzerne- und Gewürzfeldern gefunden (n = 4). Die Jungen schlüpfen und verlassen die Nester gewöhnlich erst zu einer Zeit, wenn die Luzerne bereits zum zweiten Mal gemäht ist (Ende Juni/Anfang Juli). Auf Luzerneflächen wird daher der Bruterfolg sehr gering sein.

4.3.3 Habitatnutzung

In der Balzzeit im März und April halten sich Rebhühner in unmittelbarer Nähe zu ihren Niststandorten (z. B. Luzerne- und Gewürzfelder) auf. Die Standorte balzrufender Männchen geben daher in dieser Zeit einen guten Überblick über den bevorzugten Lebensraum zur Brutzeit. Die im Hakelprojekt durchgeführten Flächenmanagement-Maßnahmen (Dauerbrachen, Stilllegungen sowie Luzerne) werden durch das Rebhuhn als Lebensraum präferiert

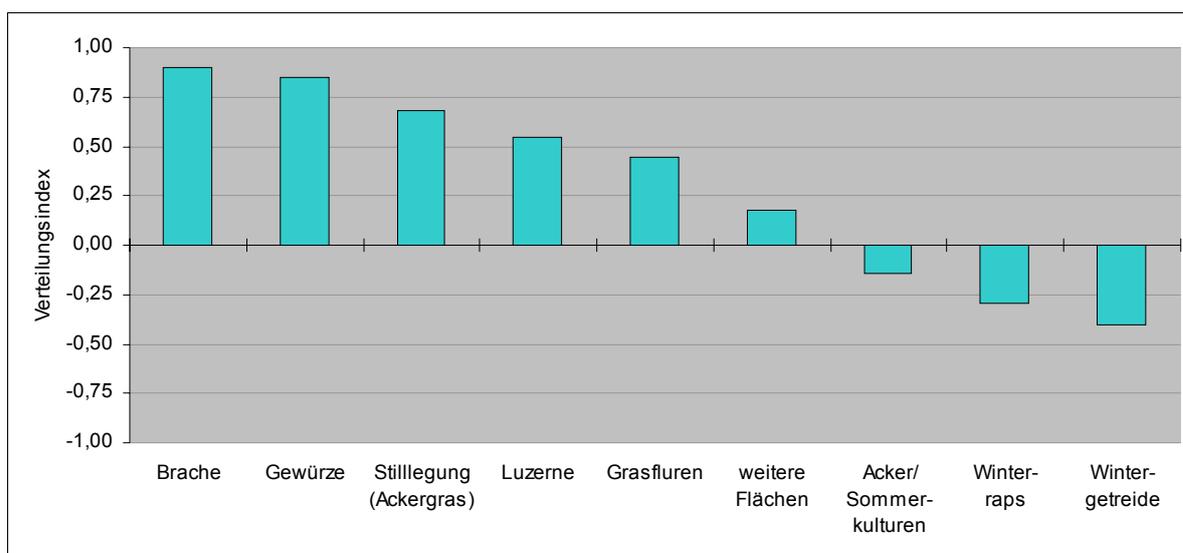


Abb. 19. Habitatnutzung des Rebhuhns im Offenland des EU SPA Hakel während der Balzzeit in den Monaten März und April (n = 83 Ruferstandorte, 2003-2006): Dargestellt ist der Verteilungsindex nach JACOBS (1974): -1,0 bis -0,25 – Meidung; -0,25 bis 0,25 – Nutzung nach Angebot; 0,25 bis 1,0 – Bevorzugung.

(Abb. 19). Ebenfalls stark bevorzugt werden Gewürzfelder (Oregano, Thymian) sowie Grasfluren (Trockenrasen). Gemieden werden dagegen Winterraps und Wintergetreide.

4.3.4 Bewertung der praktischen Maßnahmen für das Rebhuhn

Rebhühner finden in Randstrukturen Schutz vor Prädation. Dazu tragen auch die neu entstandenen **Gehölzanpflanzungen** bei.

Die Flächenmanagementmaßnahmen bieten neben Deckung auch Brutmöglichkeiten, weshalb sie deutlich gegenüber anderen Flächen (offene Ackerflächen, Winter- und Sommerkulturen) bevorzugt werden. Dies trifft sowohl für **Dauerbrachen** und **Stilllegungen** als auch für **Dauergrünland** zu. Dauerbrachen verfügen darüber hinaus über ein besseres Nahrungsangebot an Arthropoden zur Jungenaufzucht (FISCHER & SCHNEIDER 1996). **Luzerne** wird ebenfalls deutlich als Brutlebensraum bevorzugt, was sogar durch Gelegefund belegt ist. Allerdings wird der Bruterfolg auf Flächen mit Futterpflanzenanbau nur gering sein, da hier in der Brutzeit in für die Art zu kurzem zeitlichem Abstand gemäht wird. Deshalb wird ein zeitlich versetztes Mähen der Luzerne innerhalb der einzelnen Felder vorgeschlagen.

Winterbrachen werden ebenfalls von Rebhühnern im Herbst/Winter angenommen (KAISER 1997). Eine mögliche bevorzugte Nutzung solcher Flächen im Untersuchungsgebiet konnte aufgrund zu geringen Datenmaterials nicht nachgewiesen werden.

4.4 Wachtel, Feldlerche, Grau- und Goldammer

4.4.1 Material und Methode

Auf einer 14,8 km² großen Teilfläche, die den Südwestbereich des EU SPA Hakel umfasst (davon 12,3 km² Offenland), wurden jährlich die Bestände von Wachtel, Feldlerche, Grau- und Goldammer kartiert. Diese Vogelarten sind charakteristisch für die agrarisch genutzte Kulturlandschaft in Mitteldeutschland. Die Kartierung erfolgte für die Singvogelarten Feldlerche und Goldammer in den Monaten April bis Juli. Zur Bestandseinschätzung der Wachtel wurden alle von Ende Mai bis Juli rufenden Männchen berücksichtigt. Die Grauammer wurde zwischen der 2. April- und der 1. Julihälfte auf der Gesamtfläche des EU SPA Hakel kartiert. Als Revier wurden alle Nachweise von singenden Männchen im Abstand von mindestens einer Woche am selben Standort gewertet.

Zur Untersuchung der Habitatnutzung der Grauammer wurden kreisförmige Modellreviere um die Revierzentren (bevorzugte Ansitzwarte) mit einem Radius von 100 m gebildet (vgl. Eislöffel 1994, Fischer & Schneider 1996, Unger 2005). Die Flächenanteile der einzelnen Biotop- und Nutzungstypen und die Dichte der linearen Strukturen sowie die Grenzliniendichte wurden mit dem GIS-Programm ArcView™ analysiert. Da die Plotfläche mit einer endlichen Zahl von Punkten generiert wird, ist deren Fläche (3,13 ha) etwas kleiner als die entsprechende Kreisfläche (3,14 ha). Die erhaltenen Werte wurden dann mit dem Gesamtangebot im Offenland des EU SPA verglichen.

4.4.2 Bestand und Bestandsentwicklung

In Tab. 17 werden die Bestände der auf der 14,8 km² großen Teilfläche des EU SPA Hakel näher untersuchten Vogelarten Wachtel, Feldlerche, Grauammer und Goldammer aufgelistet.

Vogelart	Bestand auf Teilfläche		Bestand im gesamten EU SPA Hakel
	x	Spanne	Spanne
Wachtel	3,8	2 - 7	5 - 30
Feldlerche	89,6	83 - 100	400 - 900
Grauammer	12,4	6 - 18	13 - 42
Goldammer	24,0	13 - 36	35 - 200

Tab. 17. Revieranzahl der Wachtel, Feldlerche, Grau- und Goldammer auf einer Teilfläche (14,80 km²) und im gesamten EU SPA Hakel (64,41 km²).

Der Brutbestand der **Wachtel** ist im Untersuchungsgebiet starken Schwankungen unterworfen, die für diese Vogelart typisch sind (vgl. KIPP 1956). So konnten auf der näher untersuchten Teilfläche 2002 7, 2003 4, 2004 2, 2005 2 und 2006 4 Reviere festgestellt werden. Im EU SPA Hakel wird der Gesamtbestand auf 5 bis 30 Brutpaare geschätzt. Die mittlere Dichte im EU SPA Hakel von 0,28 Revieren/km² Offenland liegt höher als die des Landes Sachsen-Anhalt von durchschnittlich 0,19 Revieren/km² Offenland in den 1990er Jahren (Angaben nach GEORGE 1997 und DORNBUSCH et al. 2004a). Bei diesen mehrjährigen Mittelwerten kommen allerdings nicht die jährlich starken Bestandsschwankungen zum Ausdruck. Dennoch ist von einer positiven Bestandsentwicklung auszugehen, wie sie GEORGE (2004) für das nördliche Harzvorland aufzeigt.

Insgesamt 45 Reviere mit direktem Habitatbezug aus den Jahren 2003 bis 2006 geben ein grobes Bild zur Lebensraumnutzung im EU SPA Hakel. Während Luzerne und Sommergetreide deutlich bevorzugt besiedelt werden, werden auf Wintergetreide und Erbsen nur durchschnittliche Dichten erreicht. Winterraps, Mais und Hackfrüchte werden dagegen gemieden.

In den Jahren 2002 bis 2006 wurden auf der 14,8 km² großen Teilfläche zwischen 83 und 100 Reviere der **Feldlerche** kartiert. Da diese Vogelart mehrmals im Jahr zur Brut schreitet, sind die gewonnenen Zahlen nicht über die gesamte Brutsaison konstant und somit lediglich als Relativwerte zu betrachten, die aber eine Hochrechnung auf den Gesamtbestand des Untersuchungsgebietes zulassen. Im EU SPA Hakel wird für den Untersuchungszeitraum mit einem Brutbestand von 400 bis 900 Paaren gerechnet. Daraus ergibt sich eine mittlere Dichte von 11,7 Revieren/km² Offenland. Auf eine vergleichbare Gesamtdichte (11,9 Reviere/km²) kommt GEORGE (2004) auf einer 7,5 km² großen Offenlandfläche nur wenige Kilometer vom Hakel entfernt bei Gröningen im Jahr 2002. Im Vergleich zu den Jahren 1994/95, als im Hakelumland noch eine Dichte von 25,31 Revieren/km² Offenland ermittelt wurde (TÖPFER 1996), stellt dies jedoch eine Halbierung des Brutbestandes dar. Die mittlere Dichte auf dem Gebiet der DDR lässt sich für die Jahre 1978-82 nach Angaben von NICOLAI (1993a) auf 30,5 Reviere/km² Offenland errechnen. Die Dichte im Südteil des Landes Sachsen-Anhalt lässt sich für 1990-95 auf 17,9 (GNIELKA 1997b) und im gesamten Land für 1999 auf

19,1 Reviere/km² Offenland (DORNBUSCH et al. 2004a) beziffern (Abb. 20).

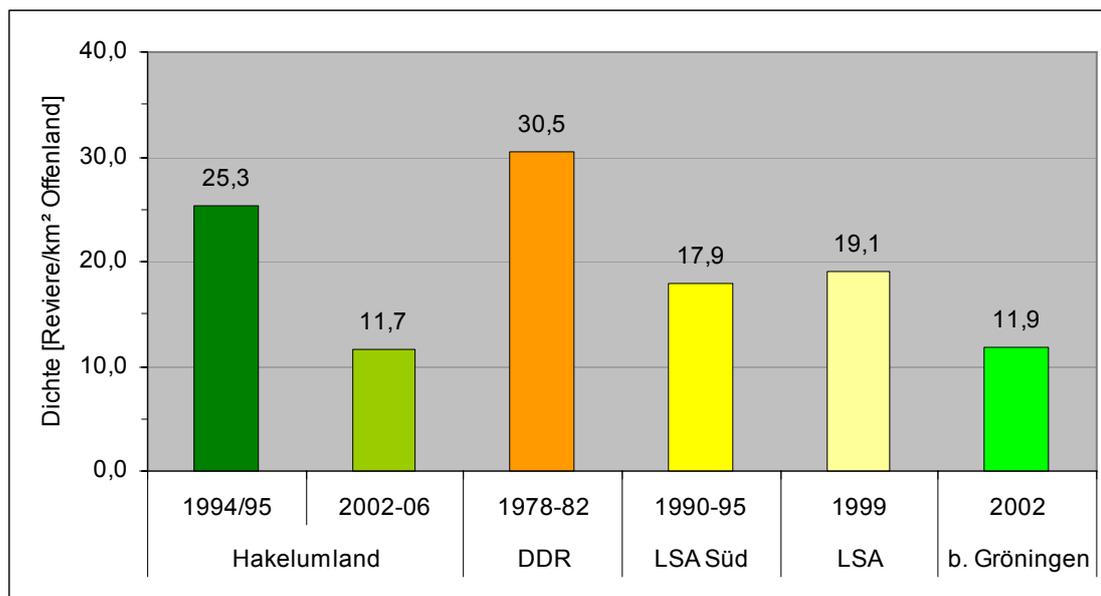


Abb. 20. Feldlerchendichte im Hakelumland (1994/95 nach TÖPFER 1996; 2002-06 nach eigenen Untersuchungen) im Vergleich zu Dichteangaben für Ostdeutschland (DDR, nach NICOLAI 1993a), für Sachsen-Anhalt (LSA; nach GNIELKA 1997b für den Südtteil und DORNBUSCH et al. 2004b) sowie für eine Fläche bei Gröningen (Nordharzvorland, GEORGE 2004).

Feldlerchennester wurden im Untersuchungszeitraum auf Luzerne und Erbsen gefunden. Die wenigen Nestfunde sind zwar statistisch nicht auswertbar, bestätigen jedoch die Angaben von GEORGE (2004), wonach Feldlerchen Sommerkulturen und mehrjährige Ackerfruchtfrüchtlerpflanzen den Winterkulturen (und vor allem Winterraps) deutlich vorziehen. Offensichtlich wird weiterhin die Meidung von Waldrändern und der Umgebung von Feldgehölzen, Baumreihen, Gehölzanpflanzungen, Solitäräumen sowie Stromleitungen.

Nach dem lokalen Erlöschen des Bestandes der **Graumammer** fehlte die Art noch 1995 im Umfeld des Hakelwaldes fast völlig (nur zwei singende Männchen ohne Brutnachweis, TÖPFER 1996, s. auch GNIELKA 1997c). Regelmäßige Ansiedlungen wurden hier erst wieder ab dem Jahr 2000 bekannt. Der Bestandsanstieg im EU SPA Hakel ist für die Jahre 2002 bis 2006 in Abb. 21 graphisch dargestellt. Er steht in Zusammenhang mit einem überregionalen positiven Entwicklungstrend der Art (FLADE & SCHWARZ 1996), der in Sachsen-Anhalt seit der zweiten Hälfte der 1990er Jahre zum Bestandsanstieg und zur Wiederbesiedlung ehemaliger Vorkommensgebiete geführt hat (GEORGE & WADEWITZ 1997, 2000). Im Jahr 2003 wurden bereits 21 Graumammer-Reviere im EU SPA Hakel festgestellt, 2006 schließlich 42 Reviere (= 0,82 Reviere/km² Offenland).

Die **Goldammer** nahm im Untersuchungszeitraum nachweislich ab, und zwar vorwiegend im Hakelwald (Abb. 22). Die mittlere Dichte betrug 1,62 Reviere/km². Goldammern besiedeln den Waldrand, Lichtungen und Schneisen des Hakels, kleine Feldgehölze, Hecken und ältere Baumreihen. Die neuen Gehölzanpflanzungen sind noch zu jung und lückig für eine Ansiedlung durch die Goldammer.

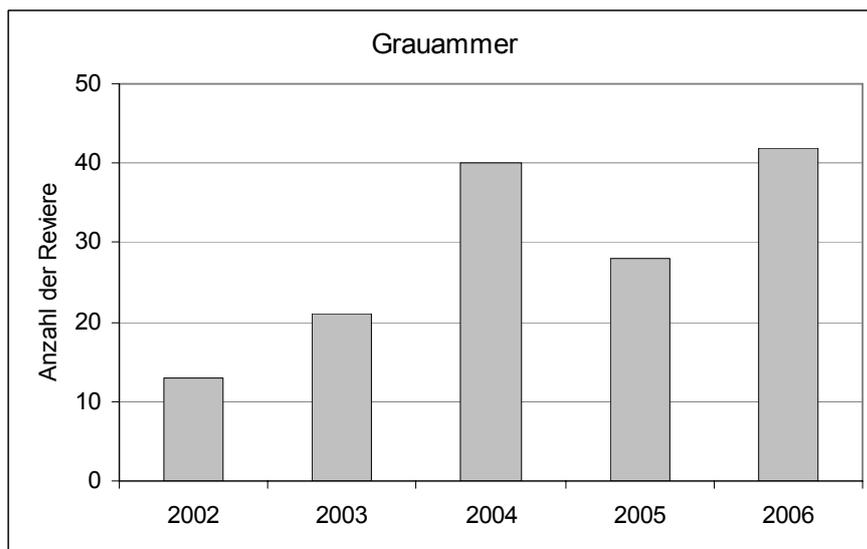


Abb. 21.
Bestandsentwicklung
der Grauammer im EU
SPA Hakel.

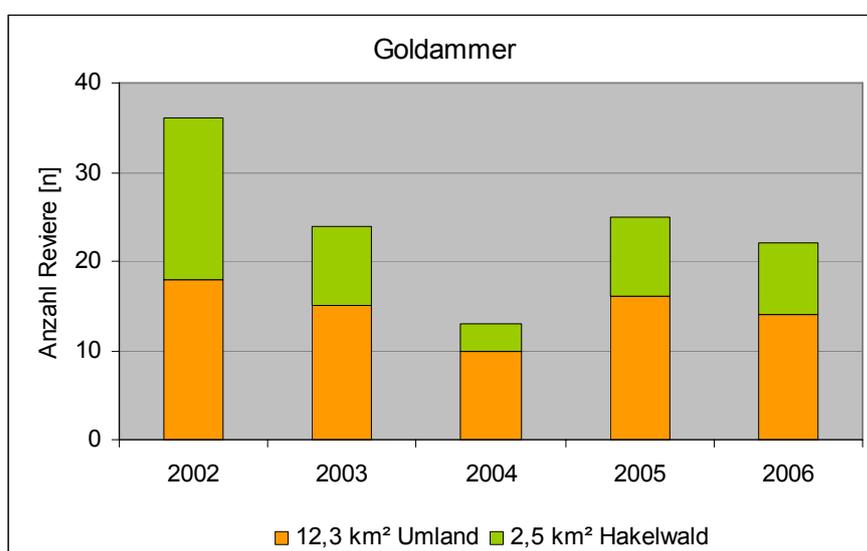


Abb. 22.
Bestandsentwicklung
der Goldammer auf
einer 14,8 km² großen
Kontrollfläche im EU
SPA Hakel

4.4.3 Habitatnutzung der Grauammer

Die Verteilung der singenden Männchen ist nicht gleichmäßig, sondern an das Vorhandensein von Luzerneschlägen und extensiv genutzten Flächen, wie Dauerbrachen, Stilllegungen und Ödland, gebunden (Abb. 23), die entsprechende Nahrungsressourcen bieten (FISCHER & SCHNEIDER 1996, FISCHER 1999). Abb. A-10 zeigt beispielhaft die Lage der Grauammerreviere im Untersuchungsgebiet im Jahr 2006. Die Reviere lagen mindestens 100 m vom Hakelwald entfernt. Die Managementflächen wurden nur dann angenommen, wenn sie in ausreichender Entfernung von Wäldern und Feldgehölzen angelegt worden sind. Nach der Erhöhung des Luzerneanteils im Gebiet (von 1,3 % 2003 auf 4,3 % 2006) ist nicht nur eine weitere Bestandserhöhung, sondern auch eine noch stärkere Bevorzugung dieser Flächen erkennbar (Abb. 23). Winter- und Sommerkulturen werden dagegen gemieden.

Lineare Strukturen, wie Hecken, Baumreihen und die Projektanpflanzungen, wurden in überdurchschnittlicher Dichte in den Revieren verzeichnet (Abb. 24). Sie stellen die für die

Vogelart wichtigen Singwarten bereit. Die Reviere verfügen außerdem über eine hohe Wege- und Grenzliniendichte als Maß für den Strukturreichtum der präferierten Landschaftsbereiche.

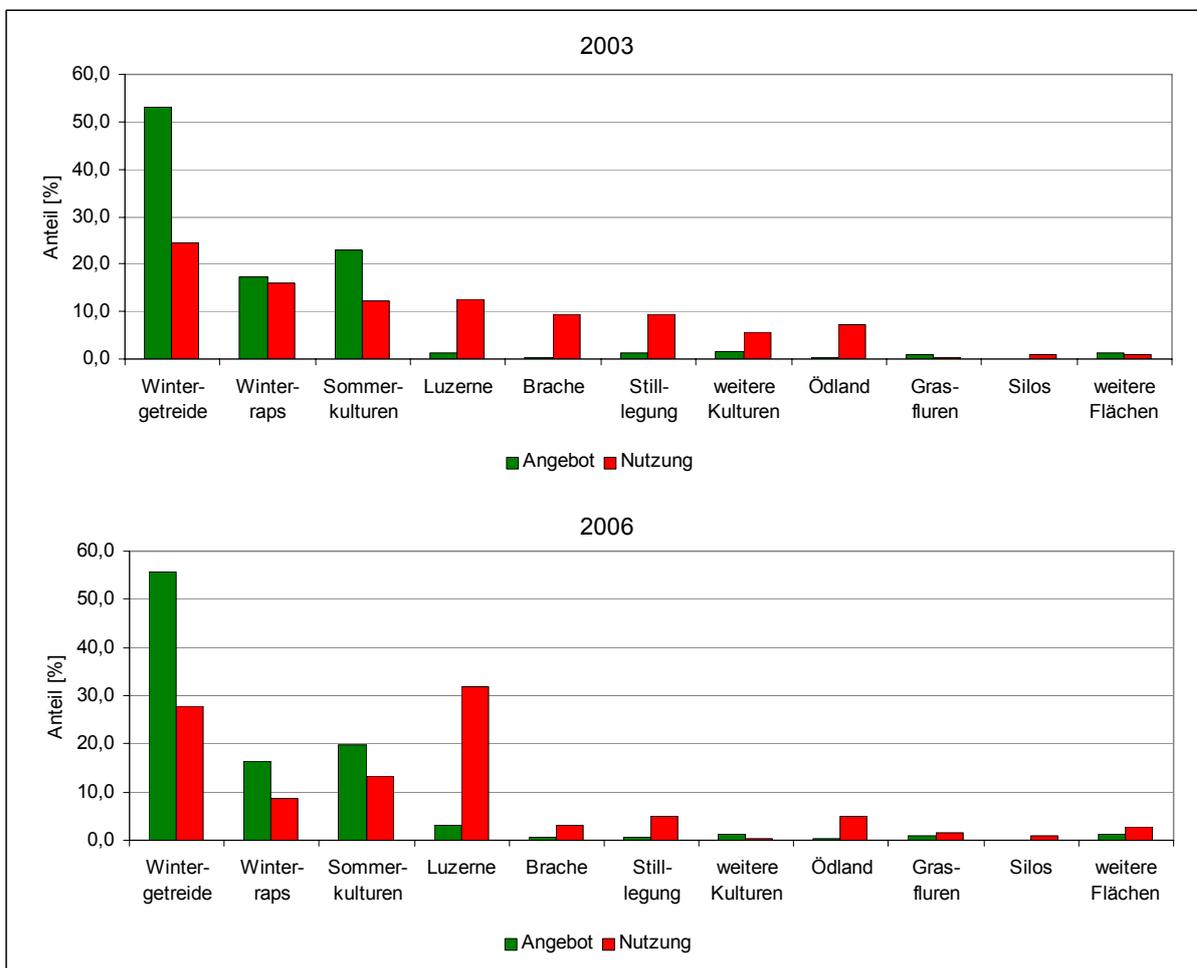


Abb. 23. Flächenzusammensetzung der Modellreviere der Grauammer ($r = 100\text{ m}$, Plotfläche = $3,13\text{ ha}$) im Vergleich zum Angebot im EU SPA Hakel in den Jahren 2003 und 2006.

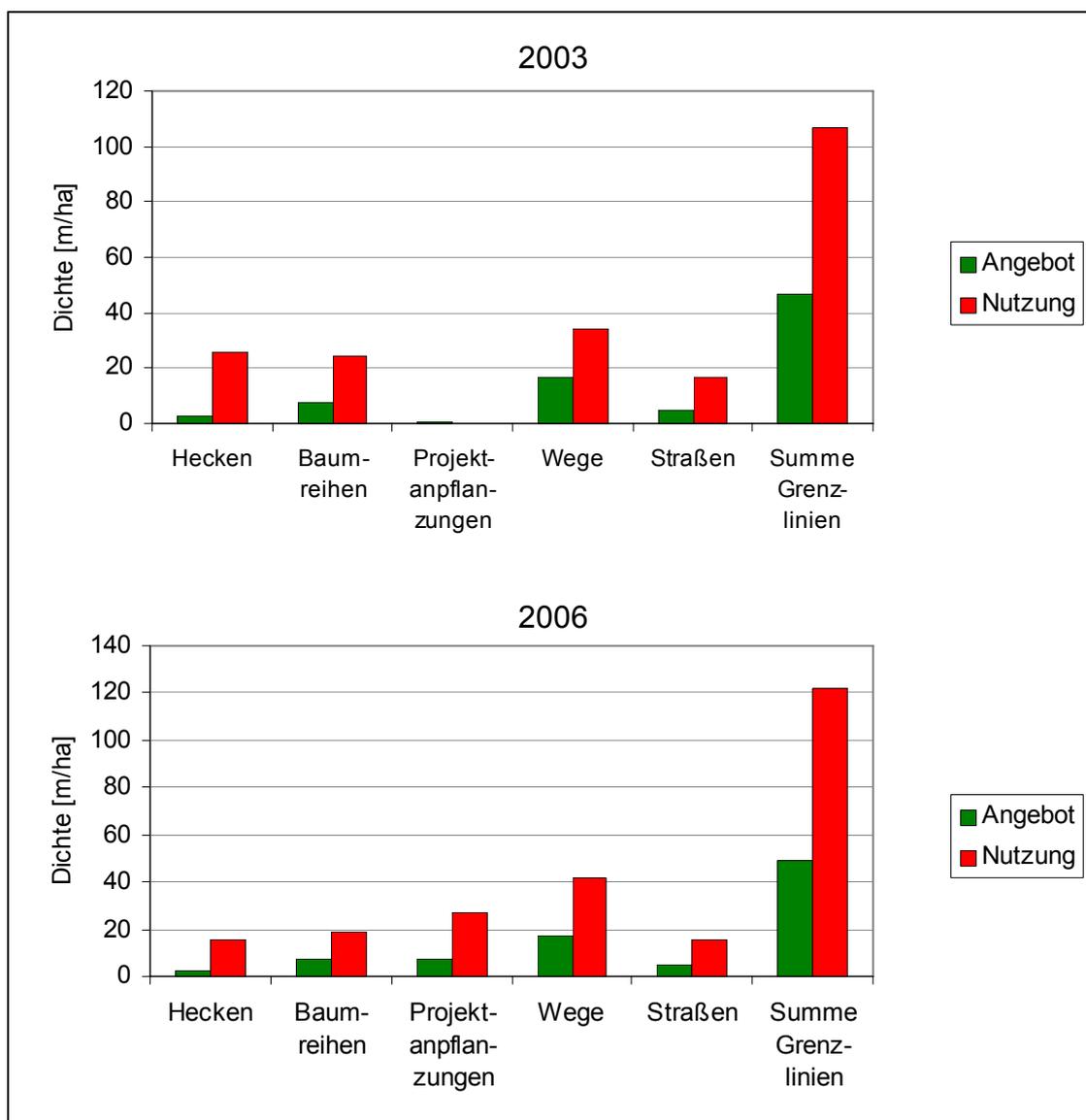


Abb. 24. Dichte linearer Strukturen in der Umgebung der Revierzentren der Grauammer ($r = 100$ m, Plotfläche = 3,13 ha) im Vergleich zum Angebot im EU SPA Hakel in den Jahren 2003 und 2006.

4.4.4 Bewertung der praktischen Maßnahmen

Die Wachtel lebt ausschließlich auf flächigem Kulturland und profitiert nicht von **Gehölz-anpflanzungen**. Feldlerchen meiden sogar Gehölze und Baumreihen und siedeln sich nur in gewissem Abstand von erhöhten Strukturen wie Bäumen und Sträuchern an. Dagegen benötigen Grauammern erhöhte Singwarten, die ihr durch die Neuanpflanzungen geboten werden, weshalb diese nachweislich gut angenommen worden sind. Die Goldammer siedelt dagegen am Rand von dichteren Gehölzstrukturen, wie sie die neuen Anpflanzungen noch nicht bieten.

Luzerne gehört zu den bevorzugten Bruthabitaten der drei Charakterarten der offenen Landschaft Wachtel, Feldlerche und Grauammer und trägt damit sehr deutlich zum Erhalt und zur Erhöhung von Biodiversität in der agrarisch genutzten Kulturlandschaft bei. Sind

diese Flächen von Feldgehölzen oder Hecken gesäumt, werden sie auch von Goldammern genutzt. Dagegen besiedelt die Feldlerche nur Luzernefelder bzw. Dauerbrachen, die einen Mindestabstand zum Waldrand oder zu baumbestandenen Wegen aufweisen.

Selbstbegrünte **Brachen** sind Lebensraum von Feldlerche, Grau- und Goldammer, jedoch nicht von Wachteln.

Da sich die **Stilllegungen** zum Teil in Wald- oder Gehölzrandnähe befanden, siedelte die Feldlerche nur spärlich auf ihnen. Im Gegensatz dazu siedeln Grau- und Goldammer bevorzugt auf diesen Stilllegungen. Wachteln meiden solche Flächen.

Dauergrünland wurde von Wachteln und Grauammern gemieden und bot selbst Feldlerchen keinen Lebensraum, da diese Maßnahmeflächen an Hecken, Feldgehölzen oder in Waldrandnähe lagen. Goldammern sagten demgegenüber solche Flächen zu.

Die behandelten Vogelarten sind im Winterhalbjahr nicht (Wachtel) oder in nur sehr geringer Individuenzahl im Untersuchungsgebiet anzutreffen. Eine Bevorzugung von **Winterbrachen** konnte deshalb nicht untersucht werden. Stoppeläcker stellen in anderen Vorkommensgebieten der Grauammer wichtige Überwinterungshabitate dar (FISCHER & SCHNEIDER 1996). Positiv würde sich für diese Ammerart die Nähe zu Hecken als Sitzwarten bzw. Sammelplätze auswirken.

4.5 Dichte möglicher Prädatoren

4.5.1 Material und Methode

Angaben zum Fuchs- und Krähenvogelbestand werden benötigt, um Aussagen zum Prädatorendruck auf die Leitarten Feldhase und Rebhuhn für das Untersuchungsgebiet machen zu können. Dazu wurden die Jagdpächter bzw. Pachtgemeinschaften des Hakelumlandes mittels eines Fragebogens um die Mitteilung von Bestandsangaben von Feldhase und Rebhuhn, Rotfuchs (*Vulpes vulpes*), und Dachs (*Meles meles*) sowie von den Krähenvogelarten Elster (*Pica pica*), Rabenkrähe (*Corvus corone corone*), Saatkrähe (*Corvus frugilegus*) und Kolkrabe (*Corvus corax*) gebeten. Außerdem wurden Angaben zur Jagdstrecke erfragt. Da der Rücklauf der Fragebögen nur unvollständig und die Angaben sehr heterogen waren, wurden lediglich die Daten zum Rotfuchs weiter ausgewertet.

Auf den Schlägen des Hakelumlandes, auf denen Hamsterbaue kartiert wurden (s. Kap. 4.1.1), wurden von Juli bis September auch alle Fuchsbaue mit erfasst. Somit kann eine Fuchsbaudichte angegeben werden, die ebenfalls Hinweise auf die Fuchsdichte gibt.

Im EU SPA Hakel wurde zudem im gesamten Untersuchungszeitraum der Rabenkrähenbestand vollständig erfasst. Dazu wurden die Horste im April kartiert und auf Besatz kontrolliert.

4.5.2 Fuchsdichte und Fuchsstrecke

Für 9 Jagdgebiete im Hakelumland sind Angaben zur Fuchsdichte und zur Fuchsstrecke gemeldet worden (Tab. 18). Die flächenbezogene Fuchsstrecke (einschließlich der Verkehrstopfer und Welpen) in den einzelnen Jagdgebieten des Hakelumlandes lag in den Jahren 2003 bis 2005 zwischen 0,6 und 5,7 Füchsen/km², im Durchschnitt bei 2,12 Füchsen/km² (695 Füchse auf 327,2 km²).

Tab. 18. Angaben von Jägern zur Fuchsdichte und Fuchsstrecke im Hakelumland.

Jagdgebiet	verantwortlicher Mitarbeiter	Fläche [ha]	Jahr	Strecke (inkl. Verkehrstopfer und Welpen)	Anzahl der Gehecke	Strecke je km ²	Gehecke je km ²
Cochstedt	Wilhelm Dill	2300	2003	51	12	2,2	0,5
			2004	48	?	2,1	?
			2005	60	?	2,6	?
Friedrichsaue	Herr Peilecke	300	2003	17	5	5,7	1,7
Gatersleben	Prof. M. Stubbe	97	2003	2	0	2,1	0,0
			2004	4	0	4,1	0,0
			2005	3	0	3,1	0,0
			2006	?	0	?	0,0
Hederleben	Klaus Eberding	1400	2003	13	8	0,9	0,6
			2004	23	8	1,6	0,6
			2005	25	10	1,8	0,7
			2006	?	6	?	0,4
Kroppenstedt ^a	Karl-Otto Eckert	2943	2003	19	11	0,6	0,4
			2004	23	13	0,8	0,4
			2005	44	10	1,5	0,3
			2006	?	20	?	0,7
Nachterstedt	Helmut Selbig	300	2004	14	0	4,7	0,0
			2005	10	0	3,3	0,0
Rodorsdorf	Martin Ehlert	1770	2003	74	6	4,2	0,3
			2004	42	4	2,4	0,2
			2005	63	7	3,6	0,4
			2006	?	9	?	0,5
Schadeleben	Hans-J. Meyer	1612	2003	29	?	1,8	?
			2004	28	?	1,7	?
			2005	55	?	3,4	?
Schneidlingen	Mario Kittlaus	1452	2003	48	5	3,3	0,3

^aFür das Jagdgebiet Kroppenstedt wurden alle belaufenen Baue gemeldet.

Den Jägern des Hakelumlandes sind in den Jahren 2003 bis 2006 durchschnittlich 0,45 Fuchsgehecke/km² bekannt geworden. Nach dem besonders mäusearmen Jahr 2003 mit 0,46 Gehecke/km² wurden 2004 durchschnittlich nur 0,38 Gehecke/km² gefunden, während das Feldmausgradationsjahr 2005 (0,41 Gehecke/km²) eine Dichte von 0,56 Gehecken/km² im Jahr 2006 nach sich zog. Für das Offenland des EU SPA Hakel ergibt sich daraus eine Gesamtzahl von jährlich 20 bis 30 Gehecken.

Die Geheckdichte im Hakelumland (Mittel der Jahre 2003-05: 0,4 Gehecke/km²) ist ver-

gleichbar mit den mittleren Dichten in Sachsen-Anhalt (0,3 Gehecke/km²) und der BRD (0,4 Gehecke/km²) (DEUTSCHER JAGDSCHUTZ-VERBAND E.V. 2004-2006).

Auf den von Juli bis September abgegangenen Schlägen zur Suche von Hamster- (s. Kap. 4.1.1) und Fuchsbaue wurden in den Jahren 2002 bis 2006 insgesamt 80 Fuchsbaue auf 27,8 km² landwirtschaftlicher Nutzfläche kartiert. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Fuchsbaudichte von 2,88 Bauen/km². Für die einzelnen Jahre liegen die Dichtewerte zwischen 2,00 (2003) und 3,36 Bauen/km² (2004). Dabei ist zu beachten, dass bei Weitem nicht alle Baue gleichzeitig vom Fuchs genutzt wurden und so die Anzahl der gefundenen Fuchsbaue größer ist als der Altfuchsbestand auf diesen Flächen. Beispielsweise sind im Jahr 2004 im Offenland des EU SPA Hakel insgesamt 39 Fuchsbaue (Angaben der Jäger und eigene Funde) bekannt geworden, darunter viele nur zeitweilig genutzte Feldbaue, aber auch mindestens 16 Geheckbaue. Nach Hochrechnung der Geheckdichte (0,38 Gehecke/km²) existierten dort zu dieser Zeit ca. 20 Fuchsgehecke, nach Hochrechnung der Baudichte (3,36 Baue/km²) jedoch insgesamt ca. 170 Fuchsbaue.

4.5.3 Rabenkrähendichte

Der Rabenkrähenbestand ist im Untersuchungsgebiet jährlichen Schwankungen unterworfen, die bisher keinen längerfristigen Trend erkennen lassen. Die Bestandsentwicklung im EU SPA Hakel zeigt Abb. 25. Die Gesamtdichte lag hier zwischen 0,23 BP/km² (2002) und 0,56 BP/km² (2005), im Mittel bei 0,38 BP/km². Außerhalb des Hakelwaldes erreichte die

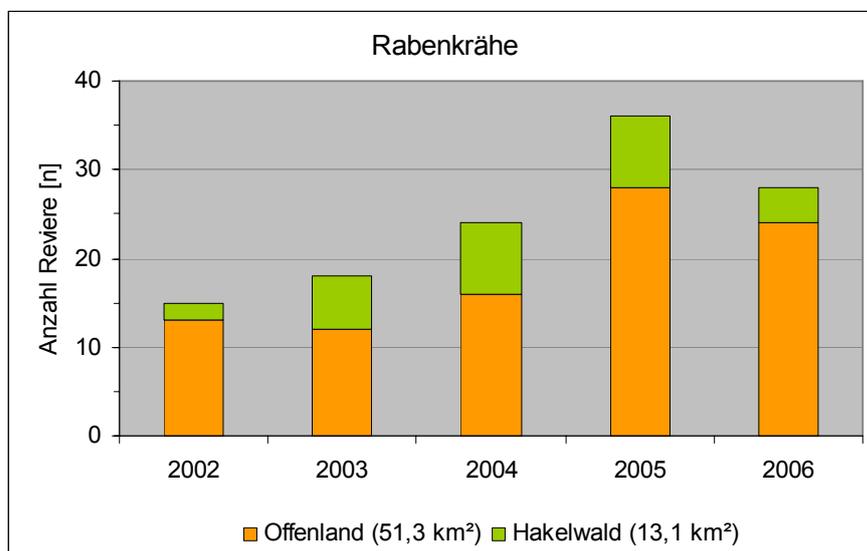


Abb. 25.
Bestandsentwicklung
der Rabenkrähe im EU
SPA Hakel von 2002 bis
2006.

Rabenkrähe ebensolche Dichten von 0,23 BP/km² Offenland (2002) bis 0,55 BP/km² Offenland, das sind im Mittel 0,36 BP/km² Offenland. Der Wald wird zwar nur randlich besiedelt, jedoch nicht in geringerer Dichte als das umliegende Offenland. TÖPFER (1996) gibt die Dichte für das nahezu selbe Gebiet für die Jahre 1994 und 1995 mit 0,31 BP/km² Offenland an. Es ist somit keine wesentliche Bestandsveränderung erkennbar. Langfristig tragen jedoch die alternden Pappelreihen und Gehölzpflanzungen im Gebiet sicherlich zu einem Bestandsanstieg dieser Vogelart bei. Durch den Abbau einer Hochspannungsleitung, die bis

2005 durch den Südwestteil des EU SPA Hakei verlief, wurden allerdings eine Reihe von Masten als oft genutzte Horsträger aus dem Gebiet entfernt. Auch die beginnende Überalterung von Obstbaum- und Pappelreihen wird zum Verlust von potenziellen Horstbäumen führen.

Die durchschnittliche Brutdichte ist im Südteil Sachsen-Anhalts mit 0,95 BP/km² (GNIELKA 1997a) deutlich höher als im Untersuchungsgebiet, da die Rabenkrähe die großflächig bewirtschaftete Agrarlandschaft nur dünn besiedelt.

5 Schlussfolgerungen für das Naturschutzmanagement im EU SPA HakeI

5.1 Schutzmaßnahmen im Offenland des EU SPA HakeI

Die durchgeführten Maßnahmen (Pflanzung von Feldgehölzen und Flächenmanagement) haben in unterschiedlichem Maße zum Schutz der Greifvögel und der weiteren Charakterarten der Agrarlandschaft im nordöstlichen Harzvorland beigetragen. Diese Maßnahmen sind zu evaluieren und modifizieren, aber unbedingt im Rahmen des ELER-Programmes der EU von 2007 bis 2013 kontinuierlich fortzuführen. Zur weiteren Gestaltung der offenen Agrarlandschaft in der HakeIumgebung sollten die Pflege und Erweiterung der Anpflanzungen, ein vergrößertes Flächenmanagement und die Fortsetzung der wissenschaftlichen Begleitung zählen. Bei dem vorgeschalteten ILEK-Prozess im Land Sachsen-Anhalt wurde das HakeIprojekt in den Planungsregionen "Börde" und "Harz" als Pilotprojekt in die jeweiligen Entwicklungskonzepte aufgenommen.

Die wichtigste Veränderung betrifft die Erweiterung des Flächenmanagements. Ziel sollte es sein, den bisher im Rahmen des Projektes durchgeführte Luzerneanbau bzw. die Fläche für Dauerbrachen zu verdoppeln, dass perspektivisch ca. 400 ha Luzerne und ca. 50 – 100 ha Dauerbrachen bzw. Blühstreifen (s. u.) angebaut bzw. angelegt werden. Dies würde dem Flächenanteil an Luzerne in den 1980er Jahren entsprechen.

Neben den im Projekt durchgeführten Maßnahmen sind weitere, z. T. elementare Schutzbemühungen im EU SPA HakeI ebenso wichtig:

- Erhaltung des bestehenden Wegenetzes und deren Feldraine
- keine weitere Versiegelung von Feldwegen
- kein Ausmähen der Feldraine (vgl. GLÄNZER et al. 1993)
- Erhaltung bestehender Strukturen (Hecken, alte Obstbaumreihen, Einzelstrukturen und Restflächen)
- Förderung des Sommergetreideanbaus (zum Feldhamsterschutz)

Während die Effizienz der Projektmaßnahmen für die einzelnen Arten/Artengruppen bereits in den vorangegangenen Kapiteln dargestellt wurde, wird im Folgenden nur auf mögliche Modifikationen eingegangen:

Pflanzung von Feldgehölzen und Hecken

- Pflege der bereits gepflanzten Feldgehölze und Hecken
- Pflanzung weiterer, unterschiedlich gestalteter Hecken zur Erhöhung der Strukturvielfalt und zum Erosionsschutz
- Anlage von Grünfutter- und Brachestreifen in unmittelbarer Nachbarschaft von Wegen (mit breiten Feldrainen), Hecken und Feldgehölze zur Maximierung des Ressourcenangebotes

Luzerneanbau

- Flächengröße begrenzen (min. 2 ha bis max. 10 ha, Vergrößerung des Randeffektes)
- mosaikartige Verteilung der Luzerneschläge über die Gesamtfläche
- zur Erhöhung der Strukturvielfalt z. T. an baumbestandenen Wegen und Hecken anlegen
- Unabhängig von der Größe der einzelnen Schläge sollten alle Luzerneflächen abschnittsweise, um 1 bis 2 Wochen versetzt, gemäht und das Mahdgut abtransportiert werden.
- Ein Mindestabstand von 100 m zu Straßen und Siedlungen sollte eingehalten werden.
- Speziell zum besseren Schutz des Feldhamsters sollten Luzernestreifen mit angrenzenden Winterstoppelbrachen bzw. nicht geernteten Sommer- oder Wintergetreidestreifen kombiniert werden. Besonders günstig erwies sich auch die direkte Fruchtfolge Sommergetreide (Hafer bzw. Sommergerste) – Luzerne (Einsaat in Getreidestoppeln).
- Einbeziehung tiefgründiger Böden durch flexibler gestaltete Entschädigungsleistungen
- Anwendungsverbot von Bioziden (bes. Rodentiziden) und Dünger
- Anlage an Dauerstrukturen (Hecken und Wegen)

Anlage von Dauerbrachen

- Selbstbegrünung sichern
- Flächengröße begrenzen, mosaikartig verteilen
- streifenförmige Anlage entlang von Wegen, Feldhecken und Waldrändern oder zur Unterteilung von Großschlägen
- kein Dünger- oder Biozideinsatz
- Pflege (Mahd) nur nach Abstimmung

Pflege von Stilllegungsflächen (Ackergras)

- möglichst Umwandlung in selbstbegrünende Dauerbrachen bzw. Blühstreifen

Anlage von Winterstoppelbrachen

- nach der Ernte von Winter- oder Sommergetreide Stoppeln ohne weitere Arbeitsschritte stehen lassen
- als Streifen anlegen bzw. Flächengröße begrenzen (max. 5 ha)
- Anlage ebenfalls entlang von Wegen und Feldhecken

Pflege von Dauergrünland

- extensive Beweidung zum Offenhalten kleinflächiger Strukturen auch aus Sicht des botanischen Artenschutzes sinnvoll

Neben der Fortführung der etablierten Maßnahmen sollte auch der Einsatz weiterer Naturschutzmaßnahmen (Anlage von Blühstreifen, Getreideanbau mit doppeltem Reihenabstand)

u. a. für den Schutz von Feldhase und Rebhuhn geprüft werden. Dafür liegen im Rahmen des DBU-Verbundprojektes "Börde" Erfahrungen aus anderen deutschen Bördelandschaften vor (z. B. www.auf.uni-rostock.de/iln/pm/boerde/ bzw. www.abu-naturschutz.de/ackerstreifen/).

Anlage von mehrjährigen Blühstreifen

- Einsaat mehrjähriger Ackerwildkräuter- bzw. Ackerwildkräuter-Kulturpflanzen-Mischungen
- streifenförmige Anlage bzw. auf Kleinflächen begrenzen
- Anlage entlang von Wegen und Hecken bzw. zur Unterteilung von Großschlägen
- Verwendung von Regionalmischungen mit autochthonem Saatgut
- Lückigkeit der Bestände durch Begrenzung der Saatgutmenge pro ha sichern

Extensivierung von Getreideanbau durch doppelten Reihenabstand

- streifenförmige Anlage je nach Arbeitsbreite
- Wintergetreide mit doppeltem Reihenabstand drillen
- kein Einsatz von Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln

Wie auch die Erfahrungen aus anderen europäischen Ländern (z. B. der Schweiz) zeigen, ist für die Durchführung der Maßnahmen die Beratung der Landwirte vor Ort besonders wichtig. Außerdem muss die Einhaltung der Verträge und deren Auflagen ständig kontrolliert werden. Diese Aufgaben sollten die Landschaftspflegeverbände wahrnehmen, die über die entsprechende fachliche Kompetenz und regionale Erfahrung verfügen.

Gleichzeitig ist eine wissenschaftliche Begleitung dieser Maßnahmen als Effizienzkontrolle notwendig, um die Auswirkungen der eingeleiteten Maßnahmen einschätzen und ggf. modifizieren zu können. Diese Begleituntersuchungen sollten ein Bestands- und Reproduktionsmonitoring der wichtigsten Arten und die Analyse deren Habitatnutzung umfassen.

5.2 Schutzmanagement der Horststandorte der Greifvogelarten im Hakelwald

- Herausnahme einer 300 m breiten Randzone des Hakelwaldes aus der Intensivnutzung der Forstwirtschaft
- Generelle Akzeptanz von Horstschutzzonen auch im Zentrum des Waldes (100-m-Radius), keine Fällung oder Freistellung von Horstbäumen bzw. keine forstlichen Eingriffe in dieser Zone
- Holzeinschlagsverbot und Untersagung der Selbstwerbung im gesamten Wald vom 01. März bis 15. August in jedem Jahr
- zeitliche Beschränkung der Holzurückung und der Holzabfuhr
- keine Kahlschläge, nur Einzelstammentnahme, Minimierung der Einschlagsgrößen

- Erhaltung von reich strukturierten Altholzbeständen, Altbuchengruppen und Höhlenbäumen
- Verbot jeglichen Giftködereinsatzes im Wald
- Abstimmung jagdwirtschaftlicher Maßnahmen (Hochsitze, Jagdzeiten) mit dem Schutzmanagement der Greifvogelarten
- Vermeidung eines weiteren Wegeausbaues zur Beruhigung des Gebietes
- Beschränkung der Haupteingänge des Hakelwaldes, Verschluss besonders an den Wochenenden und entsprechende Kontrolle
- wesentliche Ausweitung der Beschilderung zum Schutzstatus des Gebietes
- Erhöhung der staatlichen Aufsicht für das gesamte EU SPA Hakel (Managementplanung)

5.3 Weitere Empfehlungen zum langfristigen Schutz der Greifvogelzönose im Nordharzvorland

➔ kein Ausbau der Windkraftnutzung

Die bisher gebauten Windkraftanlagen liegen im Einzugsbereich der Aktionsräume von geschützten Vogelarten der EU-Vogelschutzrichtlinie (Milanarten, Schreiadler, Wespenbussard u. a.). Die Waldinseln des Nordharzvorlandes befinden sich im Weltlichezentrum des Rotmilanareals. Das Gebiet beherbergt außerdem die für Deutschland bedeutendsten Überwinterungsgebiete und Schlafplätze der Art. Daraus ergibt sich die besondere Verantwortung des Landes Sachsen-Anhalt für den Schutz und die Erhaltung dieser Milanart. Die bisherigen Untersuchungen weisen den Rotmilan als besonders stark durch Kollision an Windkraftanlagen gefährdet aus (DÜRR & LANGGEMACH 2006).

➔ Der weitere Bau von Telekommunikationsanlagen (Funktürme und -maste) bedarf dringender experimenteller Untersuchungen zur Auswirkung auf das Verhalten von Vogelarten und besonders von Greifvögeln.

➔ Zur Minimierung von Kollisionen mit Straßenfahrzeugen ist das Aufstellen von Sitzkrücken an Straßenrändern dringend zu vermeiden.

6 Literatur

- AHRENS, M. & S. KOTTWITZ (1997): Feldhasenprojekt Sachsen-Anhalt: Ergebnisse der Felduntersuchungen. Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **22**: 49-61.
- BERGMANIS, U., E. DROBELIS & D. KARASKA (1997): *Aquila pomarina* – Lesser Spotted Eagle. In: HAGEMEIJER, W. J. M. & BLAIR, M. J. (eds.): The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their distribution and abundance. London: 164-165.
- BOYE, P. & H. MEINIG (1996): Flächenbezogene Erfassung von Spitzmäusen und Mäusen. - Schr.reihe Landsch.pfl. Nat.schutz **46**: 45-54.
- BUSCHE, G. (1988): Wintervogel-Erfassungen, insbesondere von Greifvögeln, in Niederungen Schleswig-Holsteins 1986/87. Corax **13**: 91-99.
- DEUTSCHER JAGDSCHUTZ-VERBAND E.V. (Hrsg.) (2003): Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands - Jahresbericht 2002. Bonn.
- DEUTSCHER JAGDSCHUTZ-VERBAND E.V. (Hrsg.) (2004): Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands. Deutschlandweites Monitoring von Wildtierarten - Jahresbericht 2003. Bonn.
- DEUTSCHER JAGDSCHUTZ-VERBAND E.V. (Hrsg.) (2005): Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands. Status und Entwicklung ausgewählter Wildtierarten in Deutschland (2002-2004) - Jahresbericht 2004. Bonn.
- DEUTSCHER JAGDSCHUTZ-VERBAND E.V. (Hrsg.) (2006): Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands. Status und Entwicklung ausgewählter Wildtierarten in Deutschland (2002-2005) - Jahresbericht 2005. Bonn.
- DORNBUSCH, G., M. DORNBUSCH & P. DORNBUSCH (1996): Internationale Vogelschutzgebiete im Land Sachsen-Anhalt. Nat.schutz Land Sachsen-Anhalt **33** (Sonderheft): 1-71.
- DORNBUSCH, G., K. GEDEON, K. GEORGE, R. GNIELKA & B. NICOLAI (2004a): Die Bestandssituation der Brutvögel Sachsen-Anhalts - Stand 1999. Ber. Landesamt. Umw.schutz Sachsen-Anhalt (Sonderheft 4/2004): 79-84.
- DORNBUSCH, G., K. GEDEON, K. GEORGE, R. GNIELKA & B. NICOLAI (2004b): Rote Liste der Vögel (Aves) des Landes Sachsen-Anhalt (2. Fassung, Stand Februar 2004). Ber. Landesamt. Umw.schutz Sachsen-Anhalt **39**: 138-143.
- DÜRR, T. & T. LANGGEMACH (2006): Greifvögel als Opfer von Windkraftanlagen. In: STUBBE, M. & STUBBE, A. (Hrsg.): Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten **5**. Wiss. Beitr. Univ. Halle: 483-490.
- EISLÖFFEL, F. (1994): Die Grauammer (*Emberiza calandra*) als Charakterart rheinland-pfälzischer Feldlandschaften - Verbreitung, Ökologie und Biologie. Diplomarb. Univ. Mainz.
- FISCHER, S. (1999): Abhängigkeit der Siedlungsdichte und des Bruterfolgs der Grauammer (*Miliaria calandra*) von der agrarischen Landnutzung: Ist das Nahrungsangebot der Schlüsselfaktor? NNA Ber. **12**: 24-30.
- FISCHER, S. & R. SCHNEIDER (1996): Die Grauammer *Emberiza calandra* als Leitart der Agrarlandschaft. Vogelwelt **117**: 225-234.
- FLADE, M. & J. SCHWARZ (1996): Stand und aktuelle Zwischenergebnisse des DDA-Monitoringprogramms. Vogelwelt **117**: 235-248.
- GEDEON, K. (1994): Monitoring Greifvögel und Eulen. Grundlagen und Möglichkeiten einer langfristigen Überwachung von Bestandsgrößen und Reproduktionsdaten. Jahresber. Monit. Greifvögel Eulen Eur. 1. Ergebnisband: 1-118.

- GEORGE, K. (1989): Bestand und Bestandsentwicklung der Greifvögel in den Winterhalbjahren 1975/76 bis 1987/88 im nördlichen Harzvorland bei Ballenstedt. Beitr. Vogelkd. **35**: 353-360.
- GEORGE, K. (1995): Neue Bedingungen für die Vogelwelt der Agrarlandschaft in Ostdeutschland nach der Wiedervereinigung. Ornithol. Jahresber. Mus. Heineanum **13**: 1-25.
- GEORGE, K. (1996): Deutsche Landwirtschaft im Spiegel der Vogelwelt. Vogelwelt **117**: 187-197.
- GEORGE, K. (1997): Wachtel (*Coturnix coturnix*). In: GNIELKA, R. & ZAUMSEIL, J. (Hrsg.): Atlas der Brutvögel Sachsen-Anhalts - Kartierung des Südtails von 1990 bis 1995. Halle (Saale): 70.
- GEORGE, K. (2001): Massenansammlungen des Schwarzmilans *Milvus migrans* im nördlichen Harzvorland. Ornithol. Jahresber. Mus. Heineanum **19**: 49-53.
- GEORGE, K. (2004): Veränderungen der ostdeutschen Agrarlandschaft und ihrer Vogelwelt insbesondere nach der Wiedervereinigung Deutschlands. Apus **12**: 1-138.
- GEORGE, K. & M. WADEWITZ (1997): Aus ornithologischen Tagebüchern: Bemerkenswerte Beobachtungen 1996 in Sachsen-Anhalt. Apus **9**: 259-290.
- GEORGE, K. & M. WADEWITZ (2000): Aus ornithologischen Tagebüchern: Bemerkenswerte Beobachtungen 1999 in Sachsen-Anhalt. Apus **10**: 221-259.
- GLOE, P. (1991): Räumlich-jahreszeitliche Nutzung einer offenen Landschaft im westlichen Schleswig-Holstein durch Greifvögel (Falconiformes). Corax **14**: 261-270.
- GNIELKA, R. (1997a): Aaskrähe (*Corvus corone*). In: GNIELKA, R. & ZAUMSEIL, J. (Hrsg.): Atlas der Brutvögel Sachsen-Anhalts - Kartierung des Südtails von 1990 bis 1995. Halle (Saale): 184.
- GNIELKA, R. (1997b): Feldlerche (*Alauda arvensis*). In: GNIELKA, R. & ZAUMSEIL, J. (Hrsg.): Atlas der Brutvögel Sachsen-Anhalts - Kartierung des Südtails von 1990 bis 1995. Halle (Saale): 117.
- GNIELKA, R. (1997c): Grauammer (*Emberiza calandra*). In: GNIELKA, R. & ZAUMSEIL, J. (Hrsg.): Atlas der Brutvögel Sachsen-Anhalts - Kartierung des Südtails von 1990 bis 1995. Halle (Saale): 203.
- GNIELKA, R. & ZAUMSEIL, J. (Hrsg.) (1997): Atlas der Brutvögel Sachsen-Anhalts - Kartierung des Südtails von 1990 bis 1995. Halle (Saale), 219 S.
- GRÄTZ, H.-P. (1984): Zur Bestandsdichte des Rauhfußbussards auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Falke **31**: 186-189.
- GÜNTHER, E. & M. WADEWITZ (1990): Der Bestand der Greifvögel im Huy (Nördliches Harzvorland) im Jahre 1981. - Abh. Ber. Mus. Heineanum **1** (4): 1-3.
- HAENSEL, J. & H. KÖNIG (1974-1991): Die Vögel des Nordharzes und seines Vorlandes. Natur.kdl. Jahresber. Mus. Heineanum **9**, 630 S.
- HAGGE, N. (2001): Aktionsraum des Schwarzmilans *Milvus migrans migrans* (Boddaert 1783) im nordöstlichen Harzvorland. Diplomarb. Univ. Halle-Wittenbg., 87 S.
- HELBIG, A. J., A. RÜSCHENDORF, H. BELTING & J. LUDWIG (1992): Extrem hohe Winterbestände von Kornweihen (*Circus cyaneus*) and Mäusebussard (*Buteo buteo*) im Dümmer-Gebiet, NW-Deutschland. Vogelwarte **36**: 196-202.
- JACOBS, J. (1974): Quantitative measurement of food selection. - Oecologia **14**: 413-417.
- KAISER, W. (1997): Telemetrische Untersuchungen zur Habitatnutzung des Rebhuhns im Raum Feuchtwangen. In: Bayerisches Amt für Umweltschutz (Hrsg.): Naturschutz in der Agrarlandschaft. Schr.reihe Bayer. Landesamt. Umw.schutz Heft 142: 37-42.
- KIPP, A. (1956): Die Gattung *Coturnix* - eine Invasionsvogel-Gruppe. Vogelwarte **18**: 160-164.

- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.) (1997): Die Naturschutzgebiete Sachsen-Anhalts. Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm, 543 S.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.) (2000): Die Landschaftsschutzgebiete Sachsen-Anhalts. Magdeburg, 494 S.
- LANDESFORSTANSTALT EBERSWALDE (o. J.): Informationsblatt zur Besatzermittlung beim Feldhasen durch Scheinwerfertaxation. Unveröff. Manuskript.
- MAMMEN, U. (1993): Greifvogelzönosen isolierter Waldgebiete im nördlichen Harzvorland. Diplomarb. Univ. Halle-Wittenbg.
- MAMMEN, U. & M. STUBBE (1999): Jahresbericht 1998 zum Monitoring Greifvögel und Eulen Europas. Jahresber. Monit. Greifvögel Eulen Eur. **11**: 1-107.
- MAMMEN, U. & M. STUBBE (2000a): Jahresbericht 1999 zum Monitoring Greifvögel und Eulen Europas. Jahresber. Monit. Greifvögel Eulen Eur. **12**: 1-110.
- MAMMEN, U. & M. STUBBE (2000b): Zur Lage der Greifvögel und Eulen in Deutschland von 1995 bis 1998. Vogelwelt **121**: 207-215.
- MAMMEN, U. & M. STUBBE (2001): Jahresbericht 2000 zum Monitoring Greifvögel und Eulen Europas. Jahresber. Monit. Greifvögel Eulen Eur. **13**: 1-99.
- MAMMEN, U. & M. STUBBE (2002): Jahresbericht 2001 zum Monitoring Greifvögel und Eulen Europas. Jahresber. Monit. Greifvögel Eulen Eur. **14**: 1-111.
- MAMMEN, U. & M. STUBBE (2003): Jahresbericht 2002 zum Monitoring Greifvögel und Eulen Europas. Jahresber. Monit. Greifvögel Eulen Eur. **15**: 1-101.
- MAMMEN, U. & M. STUBBE (2005): Zur Lage der Greifvögel und Eulen in Deutschland 1999-2002. Vogelwelt **126**: 53-65.
- MICHEL, S. & E.-G. MAHN (1998): Untersuchungen zur Entwicklung der Waldvegetation des Hakels (nordöstliches Harzvorland). Hercynia, N. F. **31**: 65-102.
- MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES BRANDENBURG (Hrsg.) (2005): Artenschutzprogramm Adler. Potsdam, 92 S.
- MUNDT, J. (1991): Ungewöhnliche Greifvogeldichte im Winterhalbjahr 1988/89 in den Bruchlandschaften des Kreises Angermünde. Beitr. Vogelkd. **37**: 337-356.
- MÜLLER, P. (1996): Klimawandel, Flächennutzungsdynamik und Prädation als populationssteuernde Faktoren beim Feldhasen. Schr.reihe Landesjagdverband Bayern e. V. **2**: 5-24.
- MÜLNER, B. (2000): Winterliche Bestandsdichten, Habitatpräferenzen und Ansitzwartenwahl von Mäusebussard (*Buteo buteo*) und Turmfalke (*Falco tinnunculus*) im oberen Murtal (Steiermark). Egretta **43**: 20-36.
- NACHTIGALL, W. (1999): Aktionsraum und Habitatnutzung des Rotmilans (*Milvus milvus* Linne, 1758) im nordöstlichen Harzvorland. Diplomarb. Univ. Halle-Wittenbg., 107 S.
- NICOLAI, B. (1993a): Atlas der Brutvögel Ostdeutschlands. Jena, Stuttgart, 314 S.
- NICOLAI, B. (1993b): Siedlungsdichte der Greifvögel (Accipitridae) im nördlichen Harzvorland unter besonderer Berücksichtigung des Rotmilans (*Milvus milvus*). Ornithol. Jahresber. Mus. Heineanum **11**: 11-25.
- NICOLAI, B. & W. BÖHM (1997): Zur aktuellen Situation der Greifvögel (Accipitridae) insbesondere des Rotmilans *Milvus milvus* im nordöstlichen Harzvorland. Ornithol. Jahresber. Mus. Heineanum **15**: 73-87.
- NICOLAI, B. & F. WEIHE (2001): Bestand der Greifvögel (Accipitridae) im nordöstlichen Harzvorland – Situation 2001. Ornithol. Jahresber. Mus. Heineanum **19**: 33-47.
- PEGEL, M. (1986): Systematische Untersuchungen über die Existenz- und Gefährdungskriterien einheimischer Wildtiere. 1. Teil: Der Feldhase (*Lepus europaeus* PALLAS) im

- Beziehungsgefüge seiner Um- und Mitweltfaktoren. - Schr. Arb.kr. Wildbiol. Jagdwiss. Justus-Liebig-Univ. Gießen, Heft 16, Stuttgart.
- RÖSLER, S. & C. WEINS (1996): Aktuelle Entwicklungen in der Landwirtschaftspolitik und ihre Auswirkungen auf die Vogelwelt. *Vogelwelt* **117**: 169-185.
- SHELLER, W., U. BERGMANIS, B.-U. MEYBURG, B. FURKERT, A. KNACK & S. RÖPER (2001a): Raum-Zeit-Verhalten des Schreiadlers (*Aquila pomarina*). *Acta ornithoecol.* **4**: 75-236.
- SHELLER, W., E. FRANKE, J. MATTHES, M. NEUBAUER & C. SCHARNWEBER (2001b): Verbreitung, Bestandsentwicklung und Lebensraumsituation des Schreiadlers *Aquila pomarina* in Mecklenburg-Vorpommern. *Vogelwelt* **122**: 233-246.
- SCHIMMELPFENNIG, R. (1995): Untersuchungen zu Habitatstruktur und -nutzung beim Mäusebussard (*Buteo buteo*). Diplomarb. Humboldt-Univ. Berlin.
- STRAUß, E. & K. POHLMAYER (2001): Zur Populationsökologie des Feldhasen. NUA-Seminarbericht **7**: 5-20.
- STUBBE, A. & M. STUBBE (1991): Langzeitdynamik der Kleinsäugergesellschaft des Hakelwaldes. - Populationsökologie von Kleinsäugerarten. *Wiss. Beitr. Univ. Halle 1990/34 (P 42)*: 231-265.
- STUBBE, C. (1961): Die Besiedlungsdichte eines abgeschlossenen Waldgebietes (Hakel) mit Greifvögeln im Jahre 1957. - *Beitr. Vogelkd.* **7**: 155-224.
- STUBBE, M. (1971): Wald-, Wild- und Jagdgeschichte des Hakel. *Arch. Forstwes.* **20**: 115-204.
- STUBBE, M. (1991): Der Hakel als bedeutendes Vogelschutzgebiet in Europa. *Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat. Vogelschutz* **30**: 93-105.
- STUBBE, M., U. MAMMEN & K. GEDEON (1995): Erfassung des Rotmilans *Milvus milvus* im Rahmen des Monitorings Greifvögel und Eulen Europas - Perspektiven eines internationalen Rotmilan-Monitorings. *Vogel Umw.* **8** (Sonderheft): 165-171.
- STUBBE, M. & H. MATTHES (1981): Der Schreiadler (*Aquila pomarina*) nach 100 Jahren wieder Brutvogel im nördlichen Harzvorland. *Ornithol. Jahresber. Mus. Heineanum* **5/6**: 49-58.
- STUBBE, M., K. SELUGA & A. WEIDLING (1997): Bestandssituation und Ökologie des Feldhamsters *Cricetus cricetus* (L., 1758). - *Tiere im Konflikt* **5**: 5-60.
- STUBBE, M., A. STUBBE, M. WEBER & L. KRATZSCH (2004): Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Hakelprojekt - Zwischenbericht 2003. Unveröffentl. Bericht, Univ. Halle, 34 S.
- STUBBE, M., A. STUBBE, M. WEBER & L. KRATZSCH (2005): Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Hakelprojekt - Zwischenbericht 2004. Unveröffentl. Bericht, Univ. Halle, 32 S.
- STUBBE, M., M. WEBER, T. HOFMANN & S. HERRMANN (1996): Der Zwergadler *Hieraaetus pennatus* als neuer Brutvogel in Deutschland. *Limicola* **10**: 171-177.
- STUBBE, M., M. WEBER & L. KRATZSCH (2003): Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Hakelprojekt - Zwischenbericht 2002. Unveröffentl. Bericht, Univ. Halle, 22 S.
- STUBBE, M., H. ZÖRNER, H. MATTHES & W. BÖHM (1991): Reproduktionsrate und gegenwärtiges Nahrungsspektrum einiger Greifvogelarten im nördlichen Harzvorland. In: STUBBE, M. (Hrsg.): *Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten* **2**. *Wiss. Beitr. Univ. Halle 1991/4 (P 45)*: 39-60.
- STUBBE, M., H. ZÖRNER, A. STUBBE, M. WEBER & S. HERRMANN (2000): Langzeitökologie des Schreiadlers *Aquila pomarina* im nordöstlichen Harzvorland. - In: STUBBE, M. & A. STUBBE (Hrsg.): *Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten* **3**. *Wiss. Beitr. Univ. Halle*: 119-131.

- SYKORA, W. (1978): Methodische Hinweise zur Kleinsäugerforschung. - Abh. Ber. Nat.kd. Mus. Mauritianum Altenburg **10**: 1-33.
- TÖPFER, S. (1996): Beziehungen zwischen Landschaftsstruktur und Vogelbeständen einer Agrarlandschaft im nördlichen Harzvorland. Diplomarb. Univ. Halle-Wittenbg., 116 S.
- UNGER, N. (2005): Untersuchungen zur Habitatwahl, zum Brutbestand und zur Habitatnutzung von Grauammer (*Miliaria calandra* L.) und Raubwürger (*Lanius excubitor* L.) in der intensiv genutzten Agrarlandschaft der Querfurter Platte. Diplomarb. Univ. Halle, 66 S.
- WEBER, M. (2002): Untersuchungen zu Greifvogelbestand, Habitatstruktur und Habitatveränderung in ausgewählten Gebieten von Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern. - Jahresber. Monit. Greifvögel Eulen Eur. **3**. Ergebnisband: 1-114.
- WEBER, M., L. KRATZSCH & M. STUBBE (2006): Brutvorkommen wertgebender Vogelarten und deren Erhaltungszustand im EU SPA Hakel im Jahr 2006. Ber. Landesamt. Umw.schutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft: i. Druck.
- WEBER, M., U. MAMMEN, G. DORNBUSCH & K. GEDEON (2003): Die Vogelarten nach Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. Nat.schutz Land Sachsen-Anhalt **40** (Sonderheft): 1-222.
- WEBER, M. & M. STUBBE (2000): Nahrungsangebot und Nahrungswahl von Rotmilan (*Milvus milvus*) und Mäusebussard (*Buteo buteo*) im nordöstlichen Harzvorland nach 1990. In: STUBBE, M. & STUBBE, A. (Hrsg.): Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten **4**. Wiss. Beitr. Univ. Halle: 203-222.
- WEIDLING, A. (1996): Zur Ökologie des Feldhamsters *Cricetus cricetus* L., 1758 im Nordharzvorland - unter besonderer Berücksichtigung des Bestandsrückganges. - Diplomarb. Univ. Halle-Wittenbg.
- WEIDLING, A. & M. STUBBE (1998): Eine Standardmethode zur Feinkartierung von Feldhamsterbauen. - In: STUBBE, M. & A. STUBBE (Hrsg.): Ökologie und Schutz des Feldhamsters. Halle/Saale: 259-276.
- WOLLKOPF, H.-F. (1996): Zu einigen aktuellen Entwicklungstendenzen der ostdeutschen Landwirtschaft im Hinblick auf Landschaftspflege und Naturschutz. Nat.schutz Land Sachsen-Anhalt **33**: 25-31.
- WUTTKY, K. (1963): Beutetier-Funde in Greifvogelhorsten des Hakel. Beitr. Vogelkd. **9**: 140-171.
- WUTTKY, K. (1968): Ergebnisse zehnjähriger Beobachtungen an der Greifvogelpopulation des Wildforschungsgebietes Hakel (Kreis Aschersleben). Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **6**: 159-173.
- ZETTL, H. (1990): Das Rebhuhn - Niederwildart ohne Zukunft? Unsere Jagd **40**: 142-144.
- ZUPPKE, U. (1972): Überwinternde Greifvögel in der Elbaue bei Wittenberg. Falke **19**: 192-195, 242-245.

Danksagung

Die Arbeiten an diesem Projekt wurden im gesamten Zeitraum von zahlreichen Kolleginnen und Kollegen unterstützt, denen an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

Die Herren H. Domke (Wanzleben), E. Herrmann (Hannover), W. Lütjens (Karlshof), U. Mammen (Halle) und Dr. H. Zörner (Blankenburg) nahmen an der Greifvogelerfassung teil. Die Zapfenpflücker J. Hinze, E. Müller und A. Preiß ermöglichten die Beringung der jungen Greifvögel und die Entnahme der Nahrungsproben. Die weiteren Freilandarbeiten wurden von Frau K. Wäber (Magdeburg) sowie den Herren A. Resetaritz und M. Winter (beide Halle) unterstützt.

Herr Dr. J. Birger (Halle) übernahm die Digitalisierarbeiten und GIS-Analysen. Dr. W.-D. Busching (Köthen) bestimmte dankenswerterweise das Federmaterial aus den Nahrungsresten.

Die Leiter der Hegegemeinschaften, die Herren W. Dill (Cochstedt), K. Eberding (Hedersleben), K.-O. Eckert (Kroppenstedt), M. Ehlert (Rodorsdorf), M. Kittlaus (Schneidlingen), H.-J. Meyer (Schadeleben), Peilecke (Friedrichsaue) und H. Selbig (Nachterstedt), übermittelten Angaben zur Fuchsreproduktion und Jagdstrecke. Den Herren P. Sauer und U. Lerch (Schwaneberg) sei für die gute Zusammenarbeit im Rahmen des Projektes gedankt.

Abkürzungsverzeichnis

A	- Anhang
BP	- Brutpaar
EU SPA	- EU-Vogelschutzgebiet (special protected area)
GIS	- Geographisches Informationssystem
Ind.	- Individuen
Kap.	- Kapitel
korr.	- korrigiert
max.	- Maximalwert
min.	- Minimalwert
n	- Anzahl
NN	- Normal Null
p	- Signifikanzniveau
r	- Radius
r_s	- Spearman-Rangkorrelationskoeffizient
x	- arithmetisches Mittel

Tabellenanhang

Tab. A-1. Landwirtschaftliche Nutzung der Offenlandbereiche im EU SPA Hakel bzw. der Umgebung der Waldinseln Hakel ($r = 2000$ m) in den Jahren 2005 und 2006.

Flächengröße	EU SPA Hakel (2005)		EU SPA Hakel (2006)		Hakel - 2000-m-Plot (2005)		Hakel - 2000-m-Plot (2006)	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Offenlandflächen (gesamt)	5.126	100,0	5.126	100,0	5571	100,0	5571	100,0
Feldgehölze	24	0,5	24	0,5	44	0,8	44	0,8
Acker, davon	5.002		5.003		5212		5212	
Wintergetreide, davon	2.797	54,6	2.871	56,0	3000	53,9	2904	52,1
Winterweizen, Triticale	2.507		2.379		2592		2372	
Wintergerste	205		465		345		517	
Winterroggen	86		27		64		14	
Winterraps	900	17,6	724	14,1	905	16,3	859	15,4
Sommerkulturen, davon	976	19,0	1.081	21,1	951	17,1	1039	18,7
Sommerraps	0		0		0		0	
Sommerweizen	0		41		0		38	
Sommergerste	14		65		16		59	
Hafer	1		2		0		2	
Mais	244		567		170		598	
Erbsen	153		109		162		87	
Kartoffeln	154		134		201		63	
Zuckerrüben	411		152		401		187	
Lein	0		10		0		5	
Phacelia	0		0		0		0	
Zwiebeln	0		0		0		0	
Gewürz	41	0,8	28	0,5	33	0,6	81	1,4
Luzerne	209	4,1	220	4,3	238	4,3	249	4,5
Brachen, davon	71	1,4	65	1,3	74	1,3	69	1,2
(Dauer-)Brache	38		42		44		48	
Stilllegung (Ackergras)	32		23		30		21	
weitere Ackerflächen, davon	8	0,2	14	0,3	10	0,2	11	0,2
Kleinfelder	3		6		3		1	
Aufforstung	0		0		0		0	
Kultur unbekannt	5		8		7		10	
Grünland, davon	80	1,6	80	1,6	129	2,3	129	2,3
Friedhof	0		0		1		1	
Grab- und Gartenland	0		0		6		6	
Streuobstwiesen, Obstplantagen	32		32		59		59	
Grasfluren	48		48		63		63	
Gewässer	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Siedlungen	6	0,1	6	0,1	147	2,6	147	2,6
weitere Flächen	13	0,3	13	0,3	39	0,7	39	0,7

Tab. A-2. Brutpaarbestand und Reproduktionsparameter verschiedener Greifvogelarten in der Waldinsel Hakel und den Referenzgebieten im Jahr 2005 (Bearbeiter s. Tab. 2).

Art	Revierpaare [n]	wahrscheinliche BP [n]	Brutpaare [n]	Abundanz [BP/100 km ²]	Anzahl der näher kon- trollierten BP	Jungenzahl [n]							+BP mit unbekannter Jungenzahl	Bruterfolg [%]	Brutgröße [Junge /BP]	Fortflanzungs- ziffer [Junge/BP]
						0	1	2	3	4	5	6				
Untersuchungsgebiet Waldinsel Hakel																
Wespenbussard	?	0	2	-	2	2	0	4	4	1			0	0,0	-	0,00
Schwarzadler	?	0	10	-	10	1	0	4	4	1			24	90,0	2,67	2,40
Rotmilan	?	0	14	-	14	2	1	3	5	3			34	85,7	2,83	2,43
Habicht	?	0	1	-	1		1	1					2	100,0	2,00	2,00
Mäusebussard	?	0	16	-	16	2	1	5	5	2	1		39	87,5	2,79	2,44
Schneehäher	0	0	2	-	2	1	1						1	50,0	1,00	0,50
Referenzgebiet Waldinsel Häby																
Rotmilan	?	?	mind. 6 ^a	-	6		1	3	1	1			14	-	2,33	-
Mäusebussard	?	?	mind. 20 ^a	-	20		1	5	11	2	1		57	-	2,85	-
Referenzgebiet Waldinsel Hohes Holz																
Rotmilan	0	0	7	-	7	2		5					15	71,4	3,00	2,14
Habicht	0	0	5	-	5		4		1				12	100,0	2,40	2,40
Spekter	?	0	2	-	2	1			1				6	50,0	6,00	3,00
Mäusebussard	?	0	37	-	34	9	6	14	3	2			51	75,7	2,04	1,90
Referenzgebiet Hakebunnen																
Schwarzadler	0	0	6	3,6	6	1	1	3	1				15	83,3	3,00	2,90
Rotmilan	0	0	18	10,9	18	7	4	2	5				23	61,1	2,09	1,28
Mäusebussard	1	0	76	46,0	74	24	7	16	13	2			137	68,4	2,74	1,85
Wiesenseiwe	0	0	1 ^b	0,6	0								-	-	-	-
Turnfalk	3	0	44	26,6	0								-	-	-	-
Baumfalk	1	0	0	0,0	0								-	-	-	-
Referenzgebiet Silla-Bohle-Aue																
Schwarzadler	?	0	2	-	2	2							0	0,0	-	0,00
Rotmilan	?	0	12	-	11	7	1	3					10	36,4	2,50	0,91
Mäusebussard	?	0	19	-	16	2	1	5	3				38	89,5	2,71	2,38
Turnfalk ^c	?	0	mind. 1	-	0											

^aEs liegen nur die Angaben zu den erfolgreichen Brutpaaren vor, ^bHerrmann (pers. Mitt.); ^cnicht vollständig erfasst

Tab. A-3. Brutpaarbestand und Reproduktionsparameter verschiedener Greifvogelarten in der Waldinsel Hakel und den Referenzgebieten im Jahr 2006 (Bearbeiter s. Tab. 2).

Art	Revierpaare [n]	weibschleimliche BP [n]	Brutpaare [n]	Abundanz [BP/100 km ²]	Anzahl der nächst kontrollierten BP	Jugenzanzahl [n]							+BP mit unbekannter Jungenzahl	Bruterfolg [%]	Brutgröße [Junge/4BP]	Fortpflanzungsziffer [Junge/4BP]
						0	1	2	3	4	5	6				
Untersuchungsgebiet Waldinsel Hakel																
Wespenbussard	1	0	0	-	-	0	5	0	0	1				-	-	-
Schwarzornian	?	0	6	-	6	7	2	2	1				3	3,00	0,50	
Rotmilan	?	0	12	-	12	1	2	2	1				9	1,80	0,75	
Häbicht	?	0	1	-	1	1	1						1	1,00	1,00	
Mäusebussard	?	0	6	-	6	1	3	2					7	1,40	1,17	
Schneidler	0	0	2	-	2	0	2						2	1,00	1,00	
Referenzgebiet Waldinsel Hüh																
Rotmilan	?	?	niml. 4 ^a	-	4	1	2	1					4	-	-	1,33
Mäusebussard	?	?	niml. 8 ^a	-	8	-	6	2					10	-	-	1,25
Referenzgebiet Waldinsel Hohes Holz																
Schwarzornian	0	0	1	-	1	1	1						0	0,00	0,00	
Rotmilan	0	0	7	-	7	1	2	4					10	1,67	1,43	
Häbicht	0	0	3	-	3	2	1						1	1,00	0,33	
Speiber	?	0	1	-	1	1							0	0,00	0,00	
Mäusebussard	2	0	17	-	17	10	4	2	1				11	1,57	0,65	
Referenzgebiet Hakebunland																
Schwarzornian	0	0	5	-	5	5							0	-	0,00	
Rotmilan	1	0	14	-	14	7	1	5	1				14	2,00	1,00	
Mäusebussard	14	0	35	-	34	13	10	11					32	1,52	0,94	
Turmfalke	1	0	29	-	0									-	-	
Referenzgebiet Elke-Bole-Aue																
Schwarzornian	1	0	3	-	2	1	1	1					2	2,00	1,00	
Rotmilan	1	0	9	-	9	4	2	1	2				10	2,00	1,11	
Mäusebussard	1	0	9	-	8	1	2	4	1				13	1,86	1,63	
Turmfalke ^b	?	0	1	-	0								1	-	-	

^aEs liegen nur die Angaben zu den erfolglosen Brutpaaren vor, ^bnicht vollständig erfasst

- Kartenanhang -

