

Die Vogelgemeinschaft der ackerbaulich intensiv genutzten Feldlandschaft der Hellwegbörde

- Synökologische Studien an Brutvögeln in einer alten Kulturlandschaft -

Manfred Hölker, Bad Sassendorf

Teile einer Dissertation am Institut für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Prof. Dr. Hermann Mattes

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	.05
Abstract .....	.06
1 Einleitung .....	.07
2 Untersuchungsgebiet .....	.08
2.1 Lage .....	.08
2.2 Naturräumliche Gliederung, Geologie und Böden .....	.09
2.3 Klima .....	.11
2.4 Potentielle natürliche Vegetation .....	.13
2.5 Historische Landnutzung .....	.13
2.6 Heutige Agrarstruktur und sozioökonomische Situation .....	.16
3 Material und Methoden .....	.17
3.1 Darstellung der Probeflächen .....	.17
3.2 Erfassung der Biotoptypen und Strukturelemente .....	.21
3.3 Revierkartierung und Bestandserfassung .....	.21
3.4 Auswertung des Datenmaterials .....	.22
4 Ergebnisse .....	.22
4.1 Charakterisierung der Biotoptypen und Strukturelemente .....	.22
4.2 Artenspektrum und Dominanzen .....	.28
4.3 Brutvogelarten und Ökologische Gilden .....	.31
4.4 Gliederung der Probeflächen mittels ökologischer Gilden .....	.32
4.5 Gefährdungsstatus und Bestandsdynamik .....	.33

5 Diskussion .....	.37
5.1 Ackerbauliche Feldlandschaften: Arten- und individuenarm .....	.37
5.2 Dominanz der Feldlerche .....	.37
5.3 Am Boden lebende Arten dominieren .....	.38
5.4 Vogelgemeinschaften der untersuchten Feldlandschaft .....	.39
5.5 Gefährdung der Bodenbrüter .....	.40
5.6 Management .....	.41
6 Danksagung .....	.42
7 Literatur .....	.43
Anhang .....	.50
Anhang 1: Fotos	
Anhang 2: Die acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002 mit Angaben zu den Flächenanteilen der Biotoptypen und Strukturelemente sowie zur Siedlungsdichte (Abkürzungen: BP = Brutpaar, A = Abundanz, D = Dominanz, Randrev. = Randrevier).	
Anhang 3: Gildenzugehörigkeit von 38 Brutvogelarten der acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002.	

Zusammenfassung

Ackerbaulich geprägte Feldlandschaften sind mit ihren großräumig waldfreien Landschaftsstrukturen und ihrer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung seit Jahrhunderten ein typisches Element mitteleuropäischer Ökosysteme. Diese Feldlandschaften weisen inzwischen die größte Zahl gefährdeter Tier- und Pflanzenarten auf und zählen zu den europaweit prioritär zu schützenden Lebensraumtypen. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Vogelgemeinschaft der Feldlandschaft im intensiv genutzten Ackerbaugesamt der Hellwegbörde darzustellen.

Die Untersuchungen wurden in der naturräumlichen Einheit Hellwegbörde in Mittelwestfalen (51.24–51.43 N/7.50–8.35 E) von 1995 bis 2002 auf einer Fläche von rund 1400 km² durchgeführt. Das Gebiet ist eine durch präglaziale Lösslehme geprägte Feldlandschaft am Südrand der Westfälischen Bucht, liegt innerhalb der subatlantischen Klimaregion und zählt zu den ältesten Siedlungsräumen des Menschen in Mitteleuropa. Bereits im Neolithikum vor 6.000 Jahren wurde durch sesshafte Menschen Ackerbau betrieben. Im 9. Jahrhundert war das heutige Landschafts- und Siedlungsbild des Hellwegraumes im Wesentlichen ausgebildet. Mitte des 12. Jahrhunderts galt das Gebiet bereits als die „Kornkammer“ Westfalens. Die Intensivierung der Bodennutzung seit den 1950er Jahren führte zu einer erheblichen Steigerung der Erträge der landwirtschaftlichen Produktion. Die Hellwegbörde zählt mit zu den ertragsreichsten und am intensivsten bewirtschafteten Agrargebieten in Deutschland.

Wesentliche Kennzeichen der Feldlandschaft am Hellweg sind ihre Großräumigkeit, ihre intensive landwirtschaftliche Bodennutzung und geringer Gehölzbewuchs. Der Anteil von naturnahen Landschaftsbestandteilen ist gering. Stellvertretend für die in der Feldlandschaft vorkommenden Biotoptypen und Strukturelemente wurden in acht für die Hellwegbörde repräsentativen Probeflächen (ca. 850 ha) die Biotoptypen und Strukturelemente erfasst. Die Auswahl der Probeflächen erfolgte nach den Kriterien: Flächengröße von rund 100 ha; Anteil landwirtschaftlicher Nutzflächen nicht unter 95 %; Spektrum der Bodennutzung sollte repräsentativ sein; waldfreie Feldfluren mit einem sehr geringen Gehölzanteil (< 1 %); kompakte Form mit wenigen Grenzlinien; Lage in einer homogenen Bördelandschaft. In den Probeflächen dominierte Wintergetreide mit 60 % Flächenanteil deutlich vor den Hackfrüchten mit 10 % und Raps mit 9,7 %. Selbstbegrünte Ackerbrachen nahmen 6,2 % und naturnahe Strukturen (u. a. Säume, Grünwege, Gräben) 2,4 % der Flächen ein.

In den acht Probeflächen wurde von 1995 bis 2002 eine Siedlungsdichte-Revierkartierung mit jährlich drei Begehungen durchgeführt. Es wurden insgesamt 4697 Reviere von 36 Brutvogelarten (ohne Fasan und Wachtelkönig) bei einer Gesamtabundanz von 69,2 Revieren/km² festgestellt. Die Feldlerche war die mit Abstand häufigste Art (2238 Reviere, Dominanz 47,7 %, Abundanz 33,0 BP/km²) vor der Schafstelze (517,5 Reviere, Dominanz 11 %, Abundanz 7,6 %). Gemeinsam mit dem Kiebitz und der Goldammer stellen diese vier Arten allein 75 % aller Reviere. Die höchsten Abundanzen und Dominanzen wurden mit 80,8 BP/km² bzw. 87,2 % in einer auf Kalkstein gelegenen Probeflächen mit einem Flächenanteil von bis zu 72,6 % Selbstbegrünten Ackerbrachen festgestellt. In den durch flachgründige Rendzinen geprägten Probeflächen der Oberbörde werden die höchsten Revierzahlen erreicht. Unter den ökologischen Gilden dominieren die Arten mit bodennahen Lebensformen. In den Probeflächen überwiegt die Gruppe der Bewohner der weitgehend gehölzfreien Feldlandschaft mit einer Dominanz von 75,3 % (8 Arten); die Gruppe der Feldgehölz- und Waldrand-Bewohner weist lediglich einen Anteil von 4,8 % (16 Arten) auf.

Die Ergebnisse der Bestandsentwicklung der Feldvögel zeigen, dass die Bestände der meisten Arten teils sehr stark abnehmen (z.B. Grauaammer). Insgesamt 19 der nachgewiesenen 38 Brutvogelarten stehen folglich auf der Roten Liste Deutschland bzw. Nordrhein-Westfalen. Eine Grundvoraussetzung für den Erhalt der Feldlandschaft mit ihrem störungsfreien, großräumigen und nahezu gehölzfreien Landschaftscharakters ist die deutliche Verringerung des massiven Landschaftsverbrauchs durch neue Gewerbegebiete, Straßen, Steinbrüche und Windkraftanlagen. Neben dem Freiraumschutz kommt der Schaffung von naturnahen Landschaftselementen (z.B. Säume, Ackerrandstreifen, Graswege) und Selbstbegrüntem Ackerbrachen in dem landwirtschaftlich intensiv genutzten Ackerbaugebiet eine herausragende Bedeutung zu.

Abstract

For centuries now, intensively cultivated landscapes characterised by arable farming and a predominantly open structure with no woodland areas have been a typical element of Central European ecosystems. Such cultivated landscapes now hold the largest number of endangered animal and plant species and are therefore among the habitat types which require top-priority protection in every European country. The aim of this study was to survey and describe the avian community of the intensively used arable farmland of the Hellwegbörde („Börde“ approx. = fertile plain).

The studies were conducted between 1993 and 2002 in the natural landscape unit of the Hellwegbörde in Central Westphalia (51.24–51.43 N/7.50–8.35 E) in an area of around 1400 km². The Hellwegbörde is characterised by arable farmland on preglacial loess clays and located on the southern fringe of the Westphalian Bight. It is situated within the subatlantic climatic region and is among the oldest areas of human settlement in Central Europe. As early as the Neolithic period 6,000 years ago, sedentary people tilled fields in this area. The landscape and human settlement situation that exists today in the Hellweg area was predominantly already to be found in the 9th century. In the middle of the 12th century, the area was already known as the „Granary“ of Westphalia. Intensification of land use since the 1950s has resulted in a substantial increase in harvest sizes. The Hellwegbörde is now one of the most productive and most intensively used farming areas in Germany.

The main characteristic features of the arable landscape of the Hellweg are its large fields, the intensive land utilisation and the low number of interspersed trees. The proportion of semi-natural landscape components is small. To obtain a valid representation of the biotope types and structural elements existing in the agricultural landscape of the Hellwegbörde, eight representative census areas (approx. 850 ha) were surveyed. These census areas were selected according to the following criteria: area approx. 100 ha; minimum 95 % agricultural land; representative spectrum of land use types; open fields with very small proportion of woodland (< 1 %); compact form with few boundary lines; location in a homogenous „Börde“ landscape. The dominant crop in the census areas was winter grain, which covered 60 % of the area, well ahead of root and tuber crops with their 10 % and Rape with 9.7 %. Self-seeded fallow land made up 6.2 %, while semi-natural structures (e.g. borders, green paths, ditches) accounted for 2.4 % of the areas.

In the eight census areas a population density study based on three field visits per year was conducted from 1995 to 2002. A total of 4697 territories of 36 species of breeding birds (excluding Pheasant and Corncrake) was found and a total abundance of

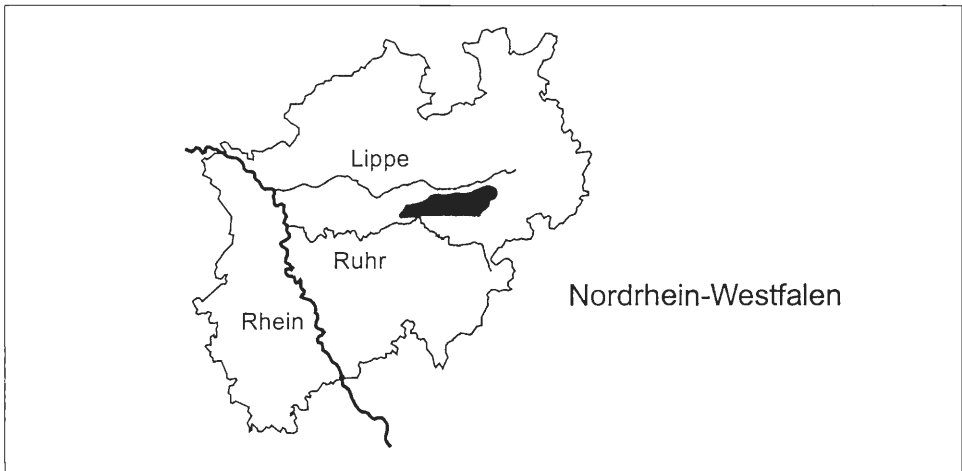


Abb. 1: Geographische Lage des Untersuchungsgebietes.

390 m ü. NN nordöstlich von Rütthen erreicht.

Die Grenzziehung des untersuchten Raumes erfolgte im Jahr 1993 und richtete sich primär nach den Brutvorkommen von Wiesenweihe (*Circus pygargus*) und Grauwammer (*Miliaria calandra*) in der Feldlandschaft der Hellwegbörde (GLIMM et al. 2001, HÖLKER & KLÄHR 2005).

Den flächenmäßig größten Bereich des UG nimmt mit ca. 80 % der Kreis Soest ein (Abb. 1). Der westliche Abschnitt zählt zum Kreis Unna (ca. 5 % Flächenanteil am UG), der östliche Teil befindet sich im Kreis Paderborn (ca. 10 % Flächenanteil am UG).

2.2 Naturräumliche Gliederung, Geologie und Böden

Die Hellwegbörde befindet sich im südlichen Teil des Naturraumes Westfälische Tieflandsbucht (Münsterländer Becken) und grenzt nördlich an die deutschen Mittelgebirge (Sauerländer Unterland und Nordsauerländer Oberland) an. Im Westen setzt sie sich im Western-Hellweg und dem Emscherland fort, im Osten grenzt sie an die Paderborner Hochfläche und im Norden an das Kernmünsterland und das Ostmünsterland. Die naturräumliche Haupteinheit „Hellwegbörden“ umfasst im UG große Bereiche der drei naturräumlichen Einheiten Unterer Hellweg/Unterbörde (542.1), Oberer Hellweg/Oberbörde (542.2) und Haarstrang (542.3) (vgl. hierzu auch MEISEL 1959, 1960, BÜRGENER 1963, 1969).

Geologisch zählt die Hellwegbörde zur Westfälischen Bucht, die eine flache, mit Meeresedimenten der Oberen Kreide (vorwiegend Kalk-, Sandstein, Mergel) erfüllte Mulde darstellt (MÜLLER-WILLE 1966, RITZEL 1972). Mit der Hebung des Nordsauerlandes an der Wende Tertiär/Quartär vor etwa 1 Mio. Jahren wurden am Südrand der Westfälischen Bucht die ursprünglich waagrecht lagernden Schichten der Oberen Kreide mit angehoben. Die älteren Gesteine des Cenoman und Turon bilden so den Untergrund der südlichen Teilbereiche des UG (Abb. 2). Im nördlichen Bereich werden diese Schichten von den Tonmergelsteinen des jüngeren Coniacs (= Emschermergel) überlagert. Zusätzlich finden sich hier fluviale Schotter aus dem Tertiär und unterschiedlich zusammengesetzte quartäre Deckschichten (Geschiebelehm, -sand, Löß, Fließerde) (MEISEL 1959, 1960, RITZEL 1972).

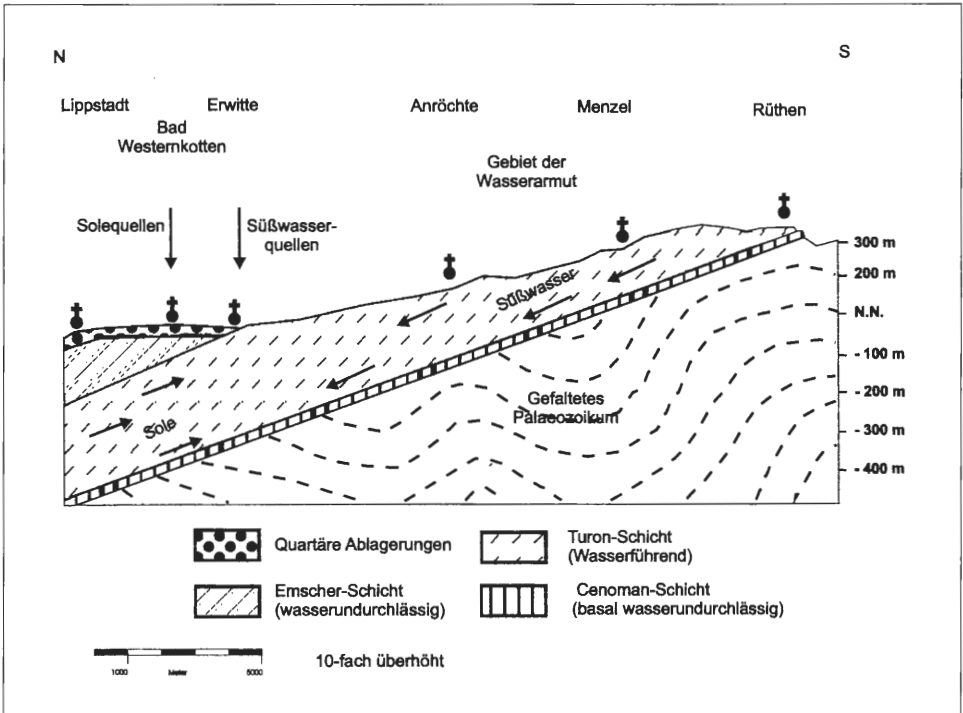


Abb. 2: Geologisch-hydrologischer Querschnitt der Hellwegbörde von der Unterbörde bei Lippstadt bis zum Haarstrang bei Rüthen (verändert nach SCHULTE 1937, PETERMEIER 1968).

Während des Hochglazials der Weichsel-Kaltzeit (ca. 30.000–13.000 v. Chr.) wurde das gesamte Periglazialgebiet mit Löß überdeckt (MÜLLER 1959, SKUPIN 1991, SKUPIN et al. 1993). Pedologisch ist dieser Löß ein schwach feinsandiger, lehmiger Schluff (mit ca. 45–65 % Grobschluff- und 8–15 % Tonanteil); unverwittert enthält er etwa 10–15 % CaCO₃. Die Mächtigkeit der Lößdecke beträgt meist 1–4 m, stellenweise im Norden aber auch bis zu 8 m, wobei der Löß tiefgründig entkalkt (ca. 2–3,5 m) und zu Lößlehm verwittert ist.

Die Unterbörde (Soester Börde, 70–110 m ü. NN) grenzt südlich an das Lippetal und nördlich an die Oberbörde an. Die ca. acht Kilometer breite Ebene verläuft von Westen nach Osten. Entlang ihrer südlichen Grenze verläuft weitgehend parallel die alte Handelsstraße „Hellweg“, die heutige Bundesstraße 1 mit zahlreichen historisch begründeten Ortschaften. Das nahezu waldfreie und großräumige Lößgebiet ist klimatisch begünstigt und bietet mit den Parabraunerden sowie Pseudogleyen hervorragende Ackerböden, mit einem günstigen Wasserhaushalt bei sehr guten Erträgen (MERTENS 1982, 1985). Die Parabraunerden weisen als schluffige Lehm Böden bei Bodenzahlen von 50–70 eine hohe Bodenfruchtbarkeit (60–85 Bodenpunkte) auf und werden überwiegend ackerbaulich genutzt (v. a. Gemüse, Weizen, Zuckerrüben). Nordöstlich von Salzkotten erstreckt sich mit dem Thüler Feld – eine fluvial bedingte Schotterebene der Elster-Kaltzeit – ein ganz besonderer Landschaftsbereich. Im Vergleich zur übrigen Unterbörde besitzt das Gebiet sehr nährstoffreiche, trockene und grundwasserferne Lössande, auf denen sich fruchtbare, trockene Braunerden gebildet haben (ARNOLD 1976, MERTENS 1982).

69.2 territories/km² was calculated. By far the most numerous species was the Skylark (2238 territories, dominance 47.7 %, abundance 33.0 BP/km²) before Yellow Wagtail (517.5 territories, dominance 11 %, abundance 7.6 %). Together with Lapwing and Yellowhammer, these four species hold 75 % of all territories. The highest determined abundance and dominance figures of 80.8 BP/km² and 87.2 % were found in a census area situated on limestone, which had the high proportion of up to 72.6 % of self-seeded fallow land. In the census areas in the upper Hellwegbörde, which is characterised by shallow rendzina soil, the highest number of territories was recorded. The ecological guilds are dominated by species which spend their lives on or close to the ground. The majority of species recorded in the census areas were inhabitants of the largely treeless open field landscape, which had a dominance of 75.3 % (8 species), while species inhabiting the fringes of interspersed groves and woods only made up 4.8 % (16 species).

The population trend results of arable-land birds show that the populations of most species are declining, some falling rapidly (e.g. Corn Bunting). A total of 19 of the proven 38 breeding bird species are, as a consequence, on the Red List of Germany or North-Rhine Westphalia. A fundamental prerequisite for the conservation of the agricultural landscape with its undisturbed, wide-ranging fields and almost treeless character is a significant reduction of the massive land consumption for new industrial and commercial estates, roads, quarries and windparks. In addition to the preservation of open countryside, it is extremely important to create semi-natural landscape elements (e.g. field borders, marginal strips with native plants, grass tracks), as well as self-seeded fallow areas in the intensively utilised arable farmland area.

1 Einleitung

Ackerbaulich geprägte Feldlandschaften sind mit ihrer großräumig waldfreien Landschaftsstruktur und ihrer bäuerlichen Nutzung seit Jahrhunderten ein typisches Element mitteleuropäischer Ökosysteme. Landwirtschaftlich intensiv genutzte Feldlandschaften weisen heute mit die größte Zahl gefährdeter Tier- und Pflanzenarten auf und zählen zu den europaweit prioritär zu schützenden Lebensraumtypen (SSYMANK et al. 1998, FARTMANN et al. 2001).

Die seit über 6000 Jahren ackerbaulich genutzte Hellwegbörde in Westfalen gehört mit zu den ältesten Siedlungsgebieten des Menschen in Mitteleuropa. Diese sehr alte Kulturlandschaft wird durch eine weiträumige und unzerschnittene Feldlandschaft geprägt, wie sie in Deutschland beispielsweise nur noch in der Magdeburger Börde (Sachsen-Anhalt) oder auf den Mainfränkischen Platten (Bayern) vorkommt.

In der klimatisch begünstigten Hellwegbörde werden heute auf den fruchtbaren Lößlehmen bei intensiver Bodennutzung bevorzugt Wintergetreide, Zuckerrüben und Raps angebaut. Die Siedlungsstruktur wird geprägt durch geschlossene Dorflagen bei einer im überregionalen Vergleich niedrigen Einwohnerzahl (Kreis Soest: 233 Einwohner/km², Nordrhein-Westfalen: 530 Einwohner/km²) und einem geringen Zersiedlungsgrad (LDS 2003).

Ornithologische Studien in Lößlehm-Börden stellen in Mitteleuropa eine Ausnahme dar, die meist über Anmerkungen zum Bestand, Verbreitung und Bruthabitat der einzelnen Arten nicht hinaus gehen (OELKE et al. 1992, BAUER & BERTHOLD 1996). Dies gilt auch für die Hellwegbörde, für die historische ornithologische Beschreibungen selten sind. Zu Beginn der 1960er Jahre schrieb WEIMANN (1965) über die Brutvögel in der Unterbörde

bei Geseke: „Hier erreicht die Grauammer ihre größte Siedlungsdichte, zahlreiche Feldlerchen stehen am Himmel, Rebhuhnsperre sind nirgendwo so häufig wie hier, und auch der Wachtelruf ist noch nicht ganz verstummt“ (vgl. TROCKELS 1956, STICHMANN 1966). So liegen spezielle Untersuchungen zur Vogelgemeinschaft der großräumig offenen Feldlandschaft der Hellwegbörde bisher noch nicht vor.

In Mitteleuropa werden für zahlreiche Feldvogelarten wie Rebhuhn, Wachtel, Grauammer und Feldlerche seit den 1960er Jahren Bestandseinbrüche beschrieben (z.B. FLADE 1993, BAUER & BERTHOLD 1996, SIRIWARDENA et al. 2000). Auch für die Hellwegbörde wurden für die letzten Jahrzehnte deutliche Bestandsabnahmen bei den Ackervogelarten beschrieben (PEITZMEIER 1969a, 1979). So hat beispielsweise das Rebhuhn in den vergangenen vierzig Jahren auch in der Hellwegbörde deutliche Bestandseinbrüche erlitten. Die Zahl der Brutpaare ging auf langjährig systematisch untersuchten Flächen um über 80 % zurück (LOSKE & LEDERER 1989, CONRAD & GEIGER-ROSWORA 1991). Selbst bei der weit verbreiteten Feldlerche kam es zu deutlichen Bestandsrückgängen, spätestens seit den 1970er Jahren (PRÜNTE mdl.). Dennoch wies die Hellwegbörde für einige stark gefährdete Feldvogelarten wie Wiesenweihe, Wachtelkönig und Wachtel zur aktuellen Jahrtausendwende Vorkommen in überregional bedeutenden Populationen auf (GLIMM et al. 2001, MÜLLER 2001).

Die vorliegende Untersuchung zur Vogelgemeinschaft der Hellwegbörde, die in den Jahren 1995–2002 erfolgte, nutzte die Erfahrungen der langjährigen Untersuchungen an Wiesenweihe und Grauammer (GLIMM et al. 2001, HÖLKER & KLÄHR 2005, HÖLKER & WAGNER 2006). Übergeordnetes Ziel der vorliegenden Studie ist, die Vogelgemeinschaft der Feldlandschaft und die ökologischen Bedürfnisse ausgewählter Feldvogelarten im intensiv genutzten Ackerbaugbiet darzustellen.

Folgende Fragen standen im Vordergrund:

- Welche Biotoptypen und Strukturelemente kommen gegenwärtig in der Feldlandschaft der Börde vor?
- Wie sind typische Feldfluren der Hellwegbörde strukturiert?
- Welche Brutvogelarten besiedeln die weitgehend gehölzfreie Feldlandschaft?
- Welche ökologischen Ansprüche haben die Brutvogelarten?
- Werden bestimmte Biotoptypen und Strukturelemente bevorzugt besiedelt?
- Welche Vogelgemeinschaften kommen vor?
- Wie entwickelte sich im Zeitraum 1993–2002 der Bestand ausgewählter Feldvogelarten?
- Welche Schlussfolgerungen ergeben sich aus den gewonnenen Erkenntnissen für den Erhalt der Lebensräume der Feldvögel?

2 Untersuchungsgebiet

2.1 Lage

Das Untersuchungsgebiet (UG) - weite Teile der ackerbaulich genutzten Feldlandschaft der Hellwegbörde - liegt in Nordrhein-Westfalen am Südrand der Westfälischen Bucht und umfasst einen ca. 1400 km² großen und maximal 20 km breiten Streifen zwischen der Lippeaue im Norden und dem Haarstrang im Süden (Abb. 1; 51.24–51.43 N / 7.50–8.35 E). Die Längserstreckung in West-Ost-Richtung beträgt ca. 70 km und reicht von der östlichen Stadtgrenze von Unna bis an die nordöstliche Stadtgrenze von Salzkotten. Die Meereshöhe nimmt von Norden nach Süden kontinuierlich zu. Der tiefste Punkt des UG liegt mit ca. 70 m ü. NN unmittelbar südlich der Lippeaue und die maximale Höhe wird mit ca.

Die Oberbörde (80–340 m ü. NN) bildet in ihren westlichen Teilen einen verhältnismäßig schmalen Streifen, der Anstieg zum südlich angrenzenden Haarstrang ist deshalb relativ steil - von 80 auf 160 m ü. NN innerhalb von drei Kilometern (Abb. 2). Im über zwölf Kilometer breiten und sanft gegen Süden ansteigenden Ostteil wird die ackerbaulich genutzte Feldlandschaft durch tief eingeschnittene Trockentäler (Schledden) gegliedert.

Der westliche Bereich der Oberbörde weist fruchtbare, kalkhaltige Braunerden, Parabraunerden sowie Tschernosem-Parabraunerden auf, die einen günstigen Luft-, Wasser- und Nährstoffhaushalt aufweisen (Bodenpunkte: 60–85, v. a. Weizen, Zuckerrüben, Wintergerste; MERTENS 1982, ERKWOH 1986). Im östlichen Teil werden hingegen die Turonkalke nur von einer dünnen Lößdecke überlagert, der Bereich gilt als wasserarm (Bodenpunkte: 25–40, v. a. Wintergerste, Roggen, Raps). Die skelettreichen Böden bieten wegen des ungünstigen Wasserhaushalts und ihrer Flachgründigkeit allerdings nur einen geringen bis mittleren ackerbaulichen Ertrag. Die trocken-warmen Rendzinaböden wurden in den 1990er Jahren bevorzugt als Selbstbegrünte Ackerbrachen genutzt. Der Kalkstein wird in großen, die Landschaftstruktur verändernden Steinbrüchen bei Erwitte und Geseke, vorwiegend für die Zementindustrie, abgebaut.

Der Haarstrang (Haar; 180–390 m ü. NN), ist ein bis zu vier Kilometer breiter und nahezu waldfreier Höhenrücken der sich im UG über 50 km von Unna ostwärts bis Rüthen erstreckt. Der naturräumlich sehr einheitliche Haarstrang bildet den südlichen Teil der Hellwegbörde vor dem steilen Abfall in die Täler von Möhne und Ruhr.

Die Lößdecke dünnt auf dem Rücken des Haarstranges und auf dessen Südflanke rasch aus, wird lückenhaft und ist aufgrund der höheren Reliefenergie meist umgelagert und mit dem Verwitterungsmaterial des Untergrundgesteins vermengt (ERKWOH & VOGEL 1989). Die nach Norden geneigte Haarabdachung wird aufgrund ihrer fruchtbaren Lößdecke ackerbaulich intensiv genutzt (Bodenpunkte 60–80, v. a. Weizen, Wintergerste, Raps). Im Vergleich zur Unterbörde sind hier die klimatischen Verhältnisse deutlich ungünstiger (vgl. Kap. 2.3).

Wegen der Höhenlage, der enormen Reliefenergie und des ungünstigeren Klimas besitzt der Haarstrang weitgehend keinen echten Bördecharakter.

2.3 Klima

Die Hellwegbörde liegt innerhalb der subatlantischen Klimaregion, dessen Witterungsgeschehen durch die aus westlicher und südwestlicher Richtung herantransportierten maritimen Luftmassen mit gemäßigten Temperaturen und reichlich Niederschlägen bestimmt wird (MÜLLER-WILLE 1966, 1981, MURL 1989). Das Niederschlags-Maximum liegt im Hochsommer, zumeist im Juli. Das Niederschlags-Minimum fällt in den März. Handelt es sich im Sommer häufig um konvektive Niederschläge in Form von Gewittern, so herrschen die restliche Zeit des Jahres advektive Niederschläge vor. Typisch für das subatlantische Klima des UG sind die milden Winter und kühlen Sommer. Der wärmste Monat ist meist der Juli mit mittleren Durchschnittstemperaturen zwischen 16–18°C, der kälteste der Januar bei Werten zwischen -1 bis 1°C (MURL 1989).

Die geographische Lage der Hellwegbörde hat entscheidende Einflüsse auf die Klimasituation im UG (MEISEL 1959, MÜLLER-WILLE 1966). Durch die Lage des Gebietes im Regenschatten des im Südwesten vorgelagerten Gebirgszuges des Süderberglandes und die von Norden nach Süden zunehmende Höhe unterliegt das UG einer starken klimatischen Differenzierung. Bei Berücksichtigung klimatischer und phänologischer

Faktoren beträgt der Klimaunterschied zwischen der Unterbörde und dem Haarstrang rund zwei Wochen (HAVERLAND 1990).

Die Unterbörde zählt zu den wärmsten und niederschlagärmsten Gebieten Westfalens. Der Mittelwert des Niederschlags 1993–2002 betrug 861 mm und der des Zeitraums 1951–1980 757 mm bei einem deutlichen Sommerregen-Maximum (Abb. 3). Die mittlere jährliche Lufttemperatur 1993–2002 liegt hier bei 10,1°C und die der langjährigen mittleren jährlichen Lufttemperatur 1951–1980 bei 9,1°C. Die Sommertemperaturen sind mit einem Juli- und August-Mittel von 18,2°C bzw. 18,4°C verhältnismäßig hoch (Abb. 3). Die atlantisch bedingte Bewölkung und die kühlen Westwinde schwächen die Sommertemperaturen allerdings ab. Die Wintertemperaturen sind gemäßigt (Januarmittel 1981–2002: 1,8°C). Der letzte Schnee fällt im Mittel am 21. April und der letzte Frost tritt bis zum 30. April auf (LDS 2003).

Die Oberbörde weist infolge ihrer um 100 bis 200 m höheren Lage im Vergleich zur Unter-

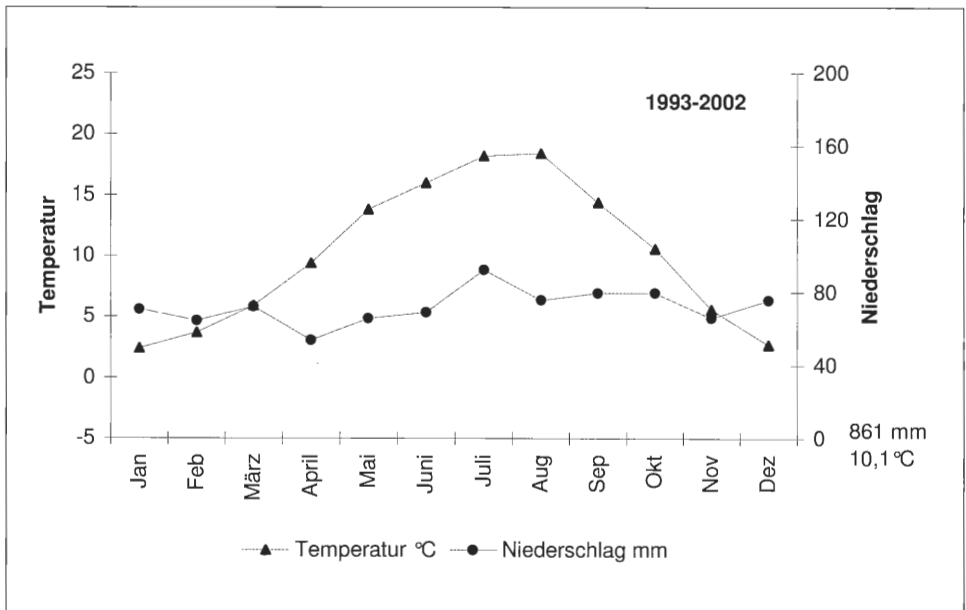


Abb. 3: Klimadiagramm Bad Sassendorf-Ostinghausen (Unterbörde, 81 m ü. NN; Quelle der Daten: Landwirtschaftszentrum Haus Düsse, LDS 2003).

börde niedrigere Temperatur- und höhere Niederschlagsbedingungen auf.

Der Haarstrang ist in Bezug auf Temperatur, Niederschlag und Windgeschwindigkeit deutlich ungünstiger als die Unter- und Oberbörde. Der jährliche Niederschlag beträgt hier ca. 1050 mm (Rüthen), bei einem Niederschlagsmaximum im Dezember und einem Minimum im April (MEISEL 1959, MÜLLER-WILLE 1966). Das Jahresmittel der Lufttemperatur betrug 1991–2002 8,8°C (LDS 2003). Die kräftigen Südwest- bis Westwinde führen auf dem Haarstrang ganzjährig zu enormen Windchill-Temperatur Effekten.

2.4 Potentielle natürliche Vegetation

Die Hellwegbörde ist zum überwiegenden Teil ein potentielles Buchenwaldgebiet. Die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) soll im Zuge nacheiszeitlicher Klimabesserungen vor rund 4.000 Jahren v. Chr. (C-14 datierte Pollendiagramme) auf den Lößstandorten der Hellwegbörde eingewandert sein, zu einem Zeitpunkt, als der umgestaltende Einfluss des Menschen das natürliche Entwicklungsgeschehen der Vegetation bereits überlagerte (vgl. Kap. 2.5; BURRICHTER 1977, BURRICHTER et al. 1988).

Darüber hinaus sind innerhalb der Bachauen, Schledden und in den Grenzbereichen zur Lippeaue weitere Waldgesellschaften zu erwarten. Die Buchenwälder lassen sich aufgrund des geologischen Ausgangsgesteins differenzieren: Die vorherrschenden Buchenwaldtypen wären der Flattergras-Buchenwald (Milio-Fagetum) und der Waldmeister-Buchenwald (Galio-Fagetum) (POTT 1994).

In der Unterbörde und der westlichen Oberbörde ist auf den Lößlehmen der Flattergras-Buchenwald (Milio-Fagetum) zu erwarten. Die artenreichen Buchenwälder des Galio-Fagetum besäßen ihre Vorkommensschwerpunkte auf Kalkuntergrund in der Oberbörde und auf dem Haarstrang. In den größeren Bachauen (z.B. Gieseler, Ahse, Salzbach, Seseke) bildet der artenreiche Eichen-Hainbuchenwald (*Stellaria-Carpinetum*) die potentielle natürliche Vegetation.

2.5 Historische Landnutzung

Die Hellwegbörde zählt zu den ältesten Siedlungsgebieten des Menschen in Mitteleuropa. Bereits aus der Altsteinzeit - vor 12.000 Jahren - liegen Feuerstein- und Hirschhorngeräte von nicht sesshaften Jägern vorwiegend aus der Unterbörde vor (WEITEKAMP 1954).

In der Nacheiszeit - vor 6.000–7.000 Jahren - wurde der fruchtbare Lößstreifen durch sesshafte Menschen in der Unterbörde teils dicht besiedelt, welche schon Ackerbau betrieben. Die zahlreichen Funde von Resten der ca. 5.500 Jahre alten Siedlungen der Linearbandkeramiker belegen dies (DEGE 1965, SAUERLAND 1969, GÜNTHER 1976, KÖHN 1997, LÜNING et al. 1998). Die sesshaften Menschen nutzten bereits den Pflug und bauten auf den Lößböden Weizen, Gerste, Hirse, Erbsen und Linsen an (HINNE 1952). LÜNING et al. (1998) gehen von einer allmählichen Auflichtung der Wälder durch Waldweide und Schneitelwirtschaft durch die Bandkeramiker bereits zu Beginn des Neolithikums aus. Die Salzproduktion aus den Solequellen entlang des Hellwegs ist eine der ältesten Industrien Westfalens und wird durch archäologische Funde bereits für das 7. Jahrhundert v. Chr. belegt (GLA 1995).

Auch in der Bronzezeit (1800–800 v. Chr.) hat eine Besiedlung des Lößgebietes stattgefunden, wie die Funde von Bronzebeilen und Hügelgräbern im Hellwegraum belegen (LAPPE 1930). In den letzten Jahrhunderten vor Christi Geburt bewohnten germanische Stämme das Land am Hellweg (WEITEKAMP 1954). Als Getreide traten Hafer und Roggen neu auf. Anhand von Knochenfunden belegen TEICHERT & LEPIKSAAR (1977) für die Bronzezeit bereits das Vorkommen von typischen Arten der offenen Feldgebiete wie Wachtel (*Coturnix coturnix*), Rebhuhn (*Perdix perdix*) und Feldlerche (*Alauda arvensis*) zwischen Kyffhäusergebirge und Hainleite (ca. 150 km südöstlich der Hellwegbörde) (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1973, HEINRICH 1980, GEORGE 1990).

Zur Römerzeit wurde in der Unter- und Oberbörde für damalige Verhältnisse intensiver Ackerbau betrieben und es erfolgte ein ausgedehnter Warenaustausch, wie sich aus zahl-

reichen Münzfunden und den ersten geschriebenen Urkunden schließen lässt (KÜHLBORN 1980). Die kostbaren Beigaben der Soester Gräber aus der Zeit von 550–800 n. Chr. zeugen zudem von kulturellem Hochstand und großem Reichtum (WEITEKAMP 1954).

Zwischen 500–1.300 n. Chr. wurde die Unterbörde bereits dicht besiedelt, als in weiten Teilen Mitteleuropa die großen Rodungsperioden erst einsetzten und die Landschaft großflächig veränderten (MÜLLER-WILLE 1981). Die Bewaldung beschränkte sich zu diesem Zeitpunkt auf Bereiche, in denen Ackerbau unmöglich war oder in denen ein hohes Ertragsrisiko bestand (LEIFELS 1993). So war im 9. Jahrhundert das heutige Landschaftsbild der nahezu waldfreien, weiträumigen Feldlandschaft mit seinem Siedlungsnetz weitgehend vollständig ausgebildet (BERGMANN 1939, SCHLÜTER 1952, DARBY 1956). Dies belegen auch die für das 10. Jahrhundert beschriebenen Feldmaus-Plagen (*Microtus arvalis*) in der Hellwegbörde. Die Feldmaus bezeichnete man dabei auch als Wühlmaus der offenen Landschaft. Gradationen treten vorzugsweise in ackerbaulich geprägten Feldlandschaften auf (SCHRÖPFER & HILDENHAGEN 1984). Die planmäßige Anlage des Hellwegs als Verkehrsweg wird auf Karl den Großen im Jahr 784 zurückgeführt (PIEPER 1928). Aus dieser Zeit stammen auch die ältesten Höfe und Ortschaften betreffenden Urkunden, und die Namen der vorwiegend als geschlossene Haufendörfer angelegten Siedlungen weisen sogar auf eine Entstehung dieser Siedlungen bereits im 7. und 8. Jahrhundert hin (HINNE 1952, BURRICHTER 1973, HÖMBERG 1987).

Mitte des 12. Jahrhunderts erlangten die Städte am Hellweg weiteren Wohlstand und die Hellwegbörde galt bereits als die „Kornkammer“ Westfalens. Die Agrarprodukte wurden im Überfluss produziert, das Salz wurde aus den Solequellen gewonnen und Handelsbeziehungen (Hanse-Bund) bestanden bis Schweden und Italien (KOSKE 1960, BRASCH & SCHLEGEL 1983, DÖSELER 1988, KÖHN 1997). Geprägt wurde der Ackerbau im 13. und 14. Jahrhundert durch das Mehrfelderbrachsystem. Angebaut wurden Winter- und Sommergerste, Roggen, Hafer und in geringem Umfang Weizen. Die Erntearbeiten begannen in den Jahren 1195–1197 frühestens Anfang August, in schlechten Jahren aber auch erst vier Wochen später mit Sicheln und Sensen (STROTDREES 1999). Die durch die intensive Viehhaltung devastierten Wälder beschränkten sich zu dieser Zeit auf Bereiche, in denen Ackerbau unmöglich war (BERGMANN 1939).

Die ab dem Jahr 1347 alle 10–15 Jahre auftretenden Beulenpestepidemien waren ein wesentlicher Grund für den Rückgang von Siedlungen (Wüstungsprozess) (HINNE 1952, MELZER 1995, KÖHN 1997). Um 1530, 1770 und 1820 war Roggen neben Gerste, Weizen, Hafer, Erbsen, Bohnen und Wicken die Hauptfrucht; ab 1770 trat die Kartoffel, um 1800 der Raps und 1850 der Mais hinzu (Tab. 1; SCHWERZ 1836, LAMB 1989, PLATTE 1998, STROTDREES 1998).

Die Bodenreform Anfang des 19. Jahrhunderts wirkte sich umfassend auf die Landschaftsstruktur der Hellwegbörde aus. Um die durch den Erbmodus der Realteilung zersplitterten, kleinen Parzellen zu bereinigen, wurden durch die Separation in großem Umfang Gewässer reguliert, Äcker zusammengelegt, Grünland umgebrochen sowie geradlinige und unbefestigte Wege angelegt (PIEPER 1928). Diese Großräumigkeit der Börde wurde schon von DROSTE-HÜLSHOFF (1845) beschrieben: „Hier [am Hellweg bei Paderborn] ist die Physiognomie des Landes bei weitem nicht so anziehend, ... – unabsehbare Getreidefelder, sich über Tal und Höhe ziehend, welche die Fruchtbarkeit des Bodens bezeugen, aber das Auge ermüden, ...“. Der Ausbau des Hellwegs zu einer befestigten Straße erfolgte auch Anfang des 19. Jahrhunderts, die Eisenbahnstrecke Dortmund-Soest wurde 1855 fertig gestellt (PIEPER 1928).

Tab. 1: Ertragssteigerungen beim Winterweizen auf besten Böden in Deutschland (Quelle der Daten: FISCHBECK et al. 1982, HOFMEISTER & GARVE 1986, MERTENS 2000).

Zeitraum	dt/ha
um 1500	5
um 1800	10
um 1900	20
1960er Jahre	40
1980er Jahre	80
2000er Jahre	90

Die Anbaubedingungen in der Unterbörde wurden um das Jahr 1820 von Agrarökonomen als „unübertrefflich“ bezeichnet (Tab. 1; SCHWERZ 1836). Die Fruchtfolgen erstreckten sich auf den sehr guten Böden über sieben bis neun Jahre und „erscheinen beinahe unglaublich“. Die Getreideernte per Hand begann Ende Juli und konnte „gewöhnlich bis Mitte September schon geendigt“ werden. Die Feldmaus-Gradationen wurden auch im 19. Jahrhundert aus den „Kultursteppen“ der Börden gemeldet (ALTUM 1867). Über die Spatzen (*Passer spec.*)-Plage schrieb SCHWERZ (1836): „Wintergerste kann nur in offenen großen Feldern gezo-gen werden. In der Nähe der Dörfer und zwischen Hecken oder Sträu-chern wird solche kurz vor ihrer Reife von den Sperlingen vernichtet und der Anbau wird deshalb häufig eingestellt.“

Ende des 19. Jahrhundert begann vorzugsweise in der Unterbörde der Anbau von Zucker-rüben. Im Jahr 1883 nahm die Zuckerfabrik Soest ihre Arbeit auf und nachfolgend wurde der Ausbau der Feldwege vorangetrieben. Die Hellwegbörde gewann zudem aufgrund ihrer günstigen Lage erhebliche Bedeutung für die Versorgung des aufstrebenden Ruhrgebietes mit Nahrungsmitteln (SCHMIDT 1930, KOSKE 1960). Infolge der industriellen Mineräldün-ger-Herstellung, der Züchtung leistungs- und widerstandsfähiger Getreidesorten und der Mechanisierung konnten die Erträge der landwirtschaftlichen Produktion erheblich gesteigert werden (Tab. 1, 1890 erster Grasmäher).

Anfang des 20. Jahrhunderts lebten am Hellweg etwa 98 Einwohner/km². Nach PIEPER (1928) grenzte dies für ein fast rein agrarisches Gebiet schon an „Überbesiedlung“ (vgl. GÄRTNER 1917). Beim normalen Verlauf der Witterung begann die Ernte zu Beginn des 20. Jahrhunderts um den Jakobustag (25. Juli) (BLESKEN 1954). Seit den 1950er Jahren kam es infolge von chemischen Pflanzenschutz- und Düngemitteln, der weiteren Mecha-nisierung (1954 erster Mäh-drescher) und die Melioration zu massiven Veränderungen und Ertragssteigerungen in der Landwirtschaft (Abb. 4, Tab. 1; TÜXEN 1962). Seit Anfang der 1960er Jahre wurden in großem Umfang wieder Anpflanzungen (Baumreihen, Hecken, Gebüsche) in der Börde durchgeführt, der Gehölzanteil ist in den 1990er Jahren im Vergleich zu den Jahren um 1850 wieder deutlich höher (PROTT 1959, GEHRKE 1966).

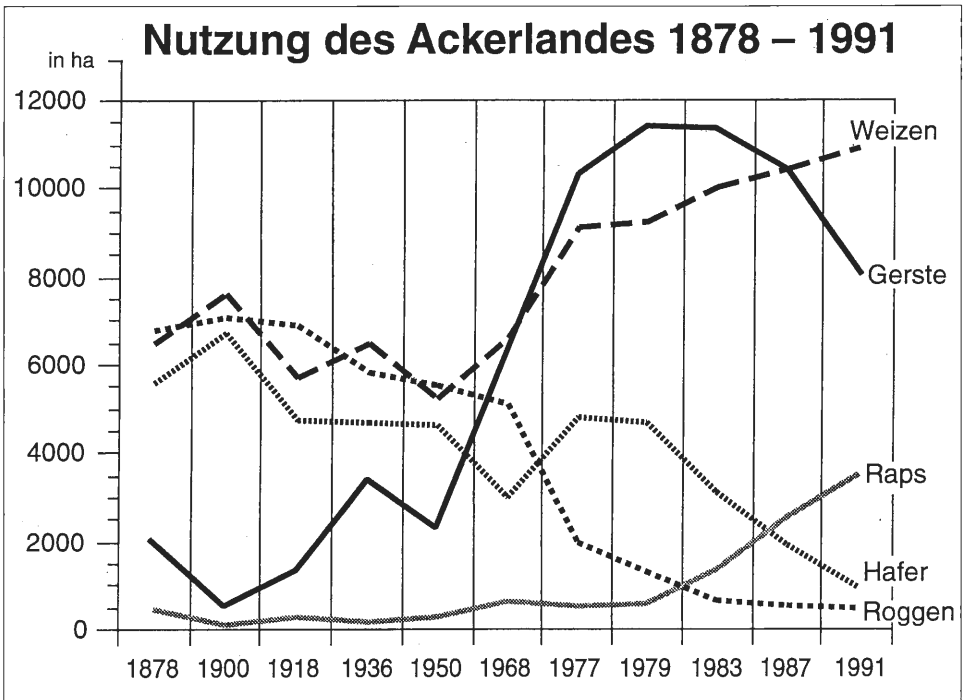


Abb. 4: Veränderungen in der Nutzung des Ackerlandes 1878–1991 in der Soester Börde (Quelle: PRÜNTE unveröff.).

2.6 Heutige Agrarstruktur und sozioökonomische Situation

Die Industrialisierung der Landwirtschaft führte seit den 1950er Jahren auch in der Hellwegbörde zu einer anhaltenden Intensivierung der Bodennutzung und zu einer Massenproduktion, die letztlich zu einer Nutzungsaufgabe vieler kleiner landwirtschaftlicher Betriebe führte (Tab. 1; LWK 1989, 1997, BMELF 1997, HAUMANN 1999, SHRUBB 2003).

So ging die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe im Kreis Soest 1971–1996 um rund 50 % zurück, bei einer jährlichen Abnahmerate von 2,6 % in den Jahren 1988–1996 (LWK 1997). Die 2053 Betriebe über fünf Hektar Nutzfläche wirtschafteten im Jahr 1996 zu 63 % im Haupt- und zu 37 % im Nebenerwerb und nutzten im Kreis Soest im Durchschnitt eine Fläche von 39 ha. Die Durchschnittsgröße der Vollerwerbsbetriebe hat 1988–1996 um 33 % auf 51,9 ha mittlere Betriebsgröße zugenommen und die der Nebenerwerbsbetriebe um 25 % auf 17,8 ha (LWK 1997). Die mittlere Größe der Haupteinwerbsbetriebe lag 1998 bei 62 ha (LWK 1998).

Die Agrarstruktur im Kreis Soest lässt sich für die Jahre 1996/97 wie folgt charakterisieren (LWK 1997): 786 km² landwirtschaftliche Nutzfläche beinhalten 658 km² Ackerland (84 %; ca. 65 % Getreide, ca. 10 % Mais). Der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche nahm 1990–2001 um 1,4 % ab, und der der Siedlungsfläche in diesem Zeitraum um 1,3 % zu (LDS 2002). Obgleich der Getreideanteil 1977–1996 von 84 auf 64,8 % deutlich zurückgegangen ist, bleibt Getreide vorherrschend, weil das in der Hellwegbörde erzeugte Ertragsniveau zu den höchsten in Deutschland zählt (LWK 1997). Das angebaute Getreide wurde überwiegend in der Schweinemast veredelt.

Auf den tiefgründigen Böden umfasste der Zuckerrüben- und Maisanbau einen beträchtlichen Flächenanteil bei Schlaggrößen von durchschnittlich fünf Hektar (0,5–20 ha). Die Fruchtfolge erfolgte mit Wintergerste-Winterraps-Weizen-Weizen-Zuckerrüben oder Kartoffeln-Weizen (THEINER mdl.). Auf den flachgründigen Rendzinen der Oberbörde dominiert der Anbau von Wintergetreide und Raps bei einer dreijährigen Fruchtfolge Wintergerste-Winterraps-Winterweizen.

Ende der 1980er Jahre führte die EU ein ökonomisch bedingtes Flächen-Stilllegungsprogramm zur Marktentlastung ein (LWK 1989, 1994, 1997). Bis zu 16 % der Äcker wurden von jedem Betrieb zunächst freiwillig, ab dem Jahr 1993 obligatorisch aus der Bewirtschaftung genommen; bei gleichzeitiger Produktions-Intensivierung auf den übrigen Flächen. In den Jahren 1993/94 erreichte die Flächenstilllegung in der Hellwegbörde ihren Höchststand mit vorwiegend großflächigen Selbstbegrüntem Ackerbrachen in der Oberbörde. Im weiteren Verlauf der 1990er Jahre hat der Anteil der Stilllegungen abgenommen, weil die EU-Richtlinien zunehmend geringere Anteile an Pflichtstilllegung vorsahen; 1998 nahmen die Stilllegungen einen Flächenanteil von 6,3 % der Ackerfläche im Kreis Soest ein (LWK 1998). Zudem durften seit Mitte der 1990er Jahre auf den stillgelegten Flächen nachwachsende Rohstoffe angebaut werden (z. B. Raps). Die wenigen verbliebenen, Selbstbegrüntem Ackerbrachen wurden zum überwiegenden Teil mindestens einmal im Jahr, meist im Juni/Julii gemulcht.

Die Bevölkerungsdichte lag 2002 in der Hellwegbörde bei 233 Einwohnern/km² und somit deutlich unter dem Wert des Landes Nordrhein-Westfalen (530 Einwohner/km²) und hat mit + 8,3 % (1992–2001) eine deutlich zunehmende Tendenz (LDS 2003). Die Hellwegbörde weist einen für Nordrhein-Westfalen (18,08 Mio. Einwohner) bemerkenswert geringen Zersiedlungsgrad auf, unter anderen wegen der geschlossenen Siedlungsstruktur der Ortslagen (LDS 2003).

3 Material und Methoden

3.1 Darstellung der Probeflächen

Die gezielte Auswahl der acht Probeflächen (PF) für die Siedlungsdichte-Untersuchungen, die den Landschaftstyp großräumiger, gehölzärmer und ackerbaulich genutzter Feldlandschaften repräsentieren, erfolgte aufgrund der Geländekenntnisse aus den Jahren 1993/94.

Die PF sollten eine Flächengröße von rund 100 ha besitzen, um eine Auswertung und Vergleichbarkeit der gewonnenen Daten zwischen den verschiedenen PF zu ermöglichen. Der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche sollte nicht unter 95 % liegen, zudem mussten die Flächen waldfrei sein und durften nur einen geringen Gehölzanteil aufweisen (vgl. Anhang 2). Wichtig war, dass die PF eine kompakte Form mit relativ wenigen Grenzlinien aufwiesen und in möglichst homogene Landschaftsstrukturen der Börde eingebettet sind, um den Grenzlinien-Effekt gering zu halten. Überdies sollte die derzeit in der Hellwegbörde praktizierte landwirtschaftliche Bodennutzung mittels der ausgesuchten Feldfluren repräsentativ dargestellt werden. Die Auswahl der Feldfluren, die all diese Kriterien erfüllen konnten, erwies sich als schwierig, weil die Anzahl von gehölzfreien, großräumigen Börde-Feldfluren durch vielerlei anthropogene Umgestaltungen (z.B. Steinbrüche, Deponien, Stallanlagen, Windkraftanlagen, Anpflanzungen, Aufforstungen) der vergangenen Jahrzehnte inzwischen deutlich verringert wurde.

Die acht PF werden nachfolgend beschrieben, wichtige Charakteristika sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Probefläche Ruhne (Nr. I; Haarstrang, 178–230 m ü. NN, N 51° 31.024', E 07° 56.208')
Eine nach Norden geneigte, flach gewellte Feldflur an der Nordseite der Haar mit bis zu zwei Meter mächtigen Lößlehm. Die südlich von Werl gelegene PF grenzt in ihrem Nordteil an die Oberbörde an. Auf den fruchtbaren Böden wird überwiegend Weizen und Wintergerste sowie Raps, Zuckerrüben, Roggen/Triticale und Mais angebaut. Die Wirtschaftswege sind zumeist asphaltiert, die vorhandenen Graswege werden zur Heugewinnung genutzt. Der Gehölzanteil ist gering, lediglich lineare Baumgruppen und Einzelbäume kommen vor. An der südlichen Grenze der PF, auf dem Kamm der Haar, wurden im Jahr 1994 neun Windkraftanlagen errichtet.

Probefläche Soest (Nr. II; Unterbörde, 87–101 m ü. NN, N 51° 35.680', E 08° 04.931')
Eine ebene Feldflur nördlich vom Stadtgebiet Soest in der Unterbörde mit bis zu vier Metern mächtigem Lößlehm. Neben Wintergetreide wie Weizen und Wintergerste werden Zuckerrüben und Mais angebaut, vereinzelt auch Sommergetreide, Kartoffeln und Gemüse. Erst seit dem Jahr 1999 wird Raps kultiviert, Ackerbrachen sind nicht vorhanden. Die Wirtschaftswege, die teils von alten Obstbäumen gesäumt werden, sind weitgehend asphaltiert. Im Norden des Gebietes verlaufen entlang der Wege und Äcker krautig bewachsene Gräben. Der Gehölzanteil ist gering; im Norden grenzen Einzelgebäude und im Süden ein Bauernhof an das Gebiet an.

Probefläche Enkesen/Klei (Nr. III; Oberbörde, 139–166 m ü. NN, N 51° 33.862', E 08° 13.532')

Die intensiv genutzte Feldflur liegt östlich von Enkesen/Klei und weist sowohl bis zu zwei Meter mächtige Lößlehm-Decke als auch flachgründige Rendzinen auf. Zwei Äcker auf flachgründigem Kalkgestein sind dauerhaft stillgelegt und selbstbegrünt. Die PF besitzt große Ackerschläge, die von Gras- und Schotterwegen umschlossen werden. Die wenig befahrenen Grünwege werden von breiten, krautig bewachsenen Säumen und Ackerlandstreifen begrenzt. Neben dem Hackfruchtanbau (Zuckerrüben, Kartoffeln) dominiert das Wintergetreide mit Weizen, Wintergerste und Roggen/Triticale. Kleinflächig und nicht jährlich wird Sommergetreide angebaut. Die zentralen Bereiche der Feldflur sind nahezu gehölzfrei, lediglich an der Kreisstraße befinden sich einzelne Holunder (*Sambucus nigra*) und Schlehen (*Prunus spinosa*). An der Südgrenze verläuft eine Dornstrauchhecke entlang eines Hohlweges mit Obstbäumen und Weiden-Kopfbäumen (*Salix spec.*). Westlich schließt auf 200 m die Ortslage Enkesen/Klei mit sechs Einfamilienhäusern und gehölzreichen Vorgärten an. Im Nordosten stockt eine Hecke mit verschiedenen Weiden-Arten, Schlehen und Fichten (*Picea abies*) linear an.

Probefläche Weslarn (Nr. IV; Unterbörde, 86–90 m ü. NN, N 51° 37.390', E 08° 10.822')
Die nahezu ebene Feldflur östlich von Weslarn in der Unterbörde weist sehr große Schläge über vier Meter mächtigen Lößlehm auf. Es dominiert auf den fruchtbaren und schweren Böden der Anbau von Weizen, Wintergerste, Mais und Zuckerrüben. Der Flächenanteil von Kartoffeln, Raps und Roggen/Triticale ist starken jährlichen Schwankungen unterworfen. Die in den Jahren 1996, 1998 und 2001/02 vorhandenen Feldgrasflächen wurden nach der Mahd Anfang Mai noch mit Mais bestellt. Einige kleine Pflanzhecken (v. a. Feldahorn *Acer campestre*, Schneeball *Viburnum opulus*, Hartriegel *Cornus sanguinea*) befinden sich im Nordosten; alte Obstbäume säumen die Kreisstraße, die das Gebiet zentral von Westen nach Osten durchquert. Die Wirtschaftswege sind weitgehend asphaltiert, einzelne Graswege weisen breite, krautig bewachsene Säume und Gräben auf. Im Südosten liegen ein Bauernhof und ein Bungalow unmittelbar außerhalb der PF.

Probefläche Böckum (Nr. V; Unterbörde, 83–94 m ü. NN, N 51° 37.509', E 08° 14.618')
Die Feldflur liegt nördlich von Horn in der Unterbörde und weist ein ebenes bis konvexes

Oberflächenrelief mit maximal vier Meter mächtigem Lößlehm auf. Der Weizen-Anbau dominiert auf den großen Schlägen. In geringerem Umfang wird Wintergerste, Mais, Raps, Zuckerrüben und Gemüse angebaut, Brachäcker sind nicht vorhanden. Im nördlichen, mittleren und südlichen Teil verlaufen krautig bewachsene Gräben, die Säume entlang der Wege sind meist sehr schmal. Die Wirtschaftswege sind bis auf einen kurzen Grasweg alle asphaltiert. Der Gehölzanteil ist gering, allerdings wurde im südlichen Teil Anfang der 1990er Jahre eine Hecke gepflanzt (v. a. Feldahorn *Acer campestre*, Schneeball *Viburnum spec.*, Kornelkirsche *Cornus mas*, Feldulme *Ulmus carpinifolia*). Im Westen grenzt ein von Stieleichen (*Quercus robur*) und Fichten (*Picea abies*) umgebenes Gehöft an das Gebiet an, im Osten säumen alte Obstbäume die dortige Kreisstraße. Im Süden verläuft eine 10 kV-Freileitung über 1050 m durch das Gebiet.

Probefläche Domhof (Nr. VI; Oberbörde, 104–145 m ü. NN, N 51° 36.552', E 08° 23.426')

Eine gegen Norden geneigte Feldflur südöstlich von Bad Westernkotten. Der nördliche Teil der Feldflur weist bis zu einen Meter mächtigen Lößlehm auf, der nach Süden hin von flachgründigen Rendzinen abgelöst wird. Im Nordteil dominiert der Anbau von Wintergerste und Weizen sowie Raps. Auf den südlichen trocken-warmen Kalkböden befinden sich zahlreiche, dauerhaft stillgelegte Ackerbrachen, die einen vielfältig strukturierten Bewuchs mit schütter-kurzrasigen und krautig-grasigen Beständen aufweisen (vgl. Foto 5 im Anhang). Seit 1996 nimmt der Rapsanbau auf den ehemals stillgelegten Äckern deutlich zu. Mais, Sommergetreide und Hackfrüchte werden nur zu einem geringen Flächenanteil angebaut. Die Ackerschläge sind im westlichen Teil ausgesprochen klein, wodurch eine Vielzahl von Grenzlinien aus Säumen und Rainen auftreten. Alle Wirtschaftswege sind asphaltiert. Die Feldflur ist bis auf einen 0,11 ha großen Fichtenbestand im Südtel gehölzfrei. Im Norden scheidet eine 110 kV-Freileitung das Gebiet. Die PF wird seit dem Jahr 2005 in weiten Bereichen durch die Kalkstein-Industrie abgebaut.

Probefläche Störmede (Nr. VII; Oberbörde, 120–160 m ü. NN, N 51° 36.818', E 08° 27.335')

Eine sanft gegen Nordwesten geneigte, ebene Feldflur südlich von Störmede, die durch oberflächennahen Kalkstein und Rendzinen geprägt wird. Lediglich im Nordteil existiert kleinflächig bis zu 30 cm starker Lößlehm. Der zentrale Wirtschaftsweg im Norden ist asphaltiert; bei den Wegen im Süden handelt es sich um schütter bewachsene Grasschotter-Wege. Die Selbstbegrünter Ackerbrachen besaßen 1995/96 auf den Rendzinen den größten Flächenanteil. Seit dem Jahr 1997 wird auf vielen der weiterhin stillgelegten Äcker Raps als „nachwachsender Rohstoff“ angebaut. Als Wintergetreide wird Weizen, Wintergerste und Roggen/Triticale kultiviert. Der Flächenanteil von Sommergetreide ist gering, Hackfrüchte und Mais fehlen ganz. Gehölze sind nur sehr vereinzelt anzutreffen. Im Norden befindet sich ein kleines, gepflanztes Feldgehölz (0,2 ha) mit überwiegend standortfremden Baumarten (Erle *Alnus glutinosa*, Feldahorn *Acer campestre*, Schneeball *Viburnum spec.*, Kornelkirsche *Cornus mas*, Feldulme *Ulmus carpinifolia*). Nördlich der PF verläuft in 50 m Entfernung von Westen nach Osten eine 110 kV-Freileitung. Im Südosten grenzt auf 200 m ein geschlossener Laubwald und auf 100 m ein Moto-Cross-Übungsplatz an die PF an.

Probefläche Thüler Feld (Nr. VIII; Unterbörde, 100–103 m ü. NN, N 51° 41.844', E 08° 36.648')

Eine ebene Feldflur mit fruchtbaren Böden nördlich von Salzkotten. Unter geologischen Gesichtspunkten nimmt diese Feldflur eine Sonderstellung innerhalb der Hellwegbörde ein. Unter dem Lösssand liegen glaziale Schotterschichten. Die Standortbedingungen sind infolgedessen als eher trocken-warm zu bezeichnen in den ansonsten in der Hellwegbörde

überwiegend atlantisch feucht-kühl geprägten Feldfluren. Es dominiert hier der Anbau von Wintergerste und Weizen. Mais wird auf den größten Schlägen produziert; der Flächenanteil von Raps und Roggen/Triticale ist deutlich geringer. Vereinzelt wird Sommergetreide angebaut, Ackerbrachen sind nicht vorhanden. Im zentralen Bereich befinden sich Versuchsflächen zur Saatveredelung, auf den Getreide-, Gras- und Rapsorten angebaut werden. Die PF ist gehölzfrei, die höchste vertikale Struktur ist ein 1,5 m hoher Strom-Verteilerkasten in der Südost-Ecke der Fläche. Die Wirtschaftswege sind ausnahmslos asphaltiert, im Nordwesten schneidet eine 110 kV-Freileitung das Gebiet.

Tab. 2: Charakteristische Kennzeichen von acht Probeflächen in der Hellwegbörde 1995–2002 (Pbe. = Parabraunerde, Psgl. = Pseudogley, Tsch. = Tschernosem, Psvergl. = Pseudovergleyt).

Probefläche	Ruhne	Soest	Enkesen/K.	Weslarn	Böckum	Domhof	Störmede	Thüler Feld
Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Naturraum	Haarstrang	Unterbörde	Oberbörde	Unterbörde	Unterbörde	Oberbörde	Oberbörde	Unterbörde
Landkreis	Soest	Soest	Soest	Soest	Soest	Soest	Soest	Paderborn
Kommune	Ense/Werl	Soest	Bad Sassendorf	Bad Sassendorf	Erwitte	Erwitte	Geseke	Salzkotten
Größe (km ²)	129,13	81,41	102,62	96,73	100,83	116,95	134,84	87,25
Höhe über NN	178–230	87–101	139–166	86–90	83–94	104–145	120–160	100–103
Neigung	9,4°	1,5°	3,8°	Eben	Eben	4,4°	4,2°	Eben
Exposition	N	N	NNW	-	-	-	NNW	NNW
Bodentyp	Pseudogley Pbe.	Gley-Pbe. Gley-Psgl.	Tsch.-Pbe. Rendzina	Gley-Pbe. Gley-Psgl.	Gley-Pbe. Gley-Psgl.	Braunerde Rendzina	Braunerde Rendzina	Braunerde Psvergl.
Koordinaten								
N	51° 31'	51° 35'	51° 33'	51° 37'	51° 37'	51° 36'	51° 36'	51° 41'
E	07° 56'	08° 04'	08° 13'	08° 10'	08° 14'	08° 23'	08° 27'	08° 36'
Parzellen	42	22	22	20	17	53	34	38
Schlaggröße (ha)	0,4–11,5	1,3–9,0	0,7–9,5	0,7–10,9	0,5–16,1	0,5–7,6	1,0–11,4	0,4–8,3
Mittelwert	2,94	3,53	4,52	4,57	5,86	2,21	3,83	4,39
Nutzung (%)								
Weizen	36,4	30,1	36,5	30,8	43,4	27,2	26	26
Wintergerste	26,1	29,8	17,9	20,8	15,4	25,6	16	30,8
Raps	10,3	3	4,8	7,1	11,2	19,4	18,4	3,8
Zuckerrüben	8,7	15,3	19,4	10,7	8,3	0,1	-	0,5
Mais	4,4	7,4	3,1	9,5	9,5	2,9	-	15,9
Ackerbrachen	0,9	1,1	2,8	-	-	17,4	28,2	-
Roggen/Triticale	4,52	7,6	8,2	1,5	5	6,1	6,5	-
Kartoffeln	1,0	2,2	4,0	3,3	1,7	-	-	0,4
Hafer	2,1	1,8	0,2	-	0,8	1,2	1,6	3
Verkehrsflächen	0,6	1	0,5	0,9	1,5	0,7	0,7	3,3
Säume	1,4	1,3	1,0	1,4	1,2	0,2	0,5	1,1
Grünwege	2,1	0,4	0,6	1,2	1,7	-	0,6	-
Saatveredelung	-	-	-	-	-	-	-	6,4
Feldgras	0,5	-	-	4,1	-	0,3	-	-
Gemüse	-	1,2	-	-	3,1	-	-	-
Gräben	0,2	1,8	-	1,5	0,2	-	-	-
Gehölze	0,3	0,9	0,8	0,5	0,9	0,1	0,1	-
Zwischenfrüchte	0,6	0,3	-	-	0,1	-	-	1,8
Sommergerste	-	-	-	-	1,1	-	0,6	0,2
Grasvermehrung	-	-	-	-	-	-	0,3	1,8
Ruderalflächen	-	-	-	-	-	-	0,8	-
Dauergrünland	-	-	0,9	-	-	-	-	-

3.2 Erfassung der Biotoptypen und Strukturelemente

In den acht PF wurde jedes Jahr während der avifaunistischen Bestandsaufnahmen flächendeckend die landwirtschaftliche Flächennutzung, die Biotoptypen und Strukturelemente kartiert und in 1:5000er Grundkarten übertragen (HABER 1963). Die Definition der Biotoptypen und Strukturelemente basiert auf TISCHLER (1990) und GROTHE et al. (1979) in Anlehnung an ELLENBERG (1986), WILMANN (1989), RIECKEN et al. (2003) und BFN (1995).

Auf eine Charakterisierung der verschiedenen Typen und altersbedingten Stadien der Selbstbegrünter Ackerbrachen wurde verzichtet. Die stillgelegten Ackerflächen, auf denen seit Mitte der 1990er Jahre Winterraps als nachwachsender Rohstoff angebaut wird, wurden als Rapsflächen bewertet. Die räumliche Abgrenzung der Biotoptypen und Strukturelemente erfolgte anhand der Schlag-Grenzen. Die Breite der Säume schwankte in den PF zwischen 20 und 220 cm. Da das Vermessen dieser Grenzstreifen zwischen landwirtschaftlich genutzten Parzellen und Wegen mit einem enormen Zeitaufwand verbunden gewesen wäre, wurde prinzipiell eine mittlere Saumbreite von 120 cm berücksichtigt. Die Breite der asphaltierten Verkehrsflächen lag zwischen 280 und 320 cm, hier wurde generell eine Breite von 300 cm berechnet.

3.3 Revierkartierung und Bestandserfassung

Von 1995 bis 2002 wurde in acht ausgewählten Feldfluren eine Siedlungsdichte-Revierkartierung durchgeführt. Es wurden in den PF jährlich drei Begehungen (15.–25. April, 20.–30. Mai, 10.–20. Juni) in den Morgenstunden (6.00–9.00 Uhr) durchgeführt. Bei den Erfassungen wurden die Flächen systematisch über die Wege abgelaufen. Ergänzt wurden diese Kartierungsgänge zum einen durch Kontrollen im März in den Abendstunden (Rebhuhn: HENNES 1990) und zum anderen durch Kontrollfahrten mit einem Fahrzeug von Mai bis Juli. Die in allen Jahren verwendete Methodik orientierte sich an OELKE (1968a, b, 1974, 1975, 1980), TOMIALOJC (1980), SCHERNER (1981), GNIELKA (1990, 1992), BIBBY et al. (1992), DO-G (1995).

Die Bestandsaufnahme basierte auf der Kartierung Revieranzeigender Merkmale (v. a. singende Männchen, Revierkämpfe, Futtertragende Altvögel). Die Beobachtungen während der drei Begehungen wurden jeweils auf eine Tageskarte der Untersuchungsfläche (Maßstab 1: 5000) und die Daten ergänzender Kontrollfahrten auf einer Extrakarte eingetragen. Nach der Brutzeit wurden die Registrierungen auf einzelne Artkarten übertragen und Papierreviere abgegrenzt, deren Zahl die Siedlungsdichte der betreffenden Art ergibt. Mittels dieser Methode wurden alle Vogelarten außer Wachtelkönig, Fasan und Eulen erfasst. Der Wachtelkönig wurde nicht kartiert, weil spezielle Nachkontrollen gegen 3.00–4.30 Uhr (mit Klangattrappe) aus zeitlichen Gründen nicht möglich waren (vgl. SCHÄFFER 1994, MÜLLER 2001). Das Vorkommen dieser Arten wurden bei zufälliger Registrierung notiert, bei der Auswertung allerdings nicht mit einbezogen. Die Wachtel wurde berücksichtigt, weil bei dieser Art die Rufaktivität zwischen 6.00–8.00 Uhr noch gegeben ist. Der Fasan wurde nicht erfasst, weil es sich bei den weitaus meisten Exemplaren um ausgesetzte Vögel handelt.

Ein wesentliches Ziel der Kartierung war es, die einzelnen Vogelreviere eindeutig gegeneinander abgrenzen zu können und absolute Werte über deren Dichte zu erhalten. Dies insbesondere bei der schwierig zu kartierenden Feldlerche (OELKE 1968b, BUSCHE 1982, SCHLÄPFER 1988, JENNY 1990a, b). Um dies zu erreichen, wurde besonderer Wert auf die Erfassung synchron singender Männchen, die möglichst simultane Erfassung verschiede-

ner Individuen oder Paare mit revieranzeigendem Verhalten sowie die Registrierung von Ortsveränderungen der einzelnen Individuen gelegt.

Besondere Aufmerksamkeit war bei der Erfassung von Rohrammer, Heckenbraunelle und Dorngrasmücke in den teils großflächigen Rapsschlägen notwendig, da alle drei Arten auch in den zentralen Bereichen dieser Feldfrucht brüten und leicht übersehen werden können (vgl. BERNDT 1995, WOLF 2000).

Die Wachtel und das Rebhuhn können durch ihr heimliches Verhalten und die stark schwankende Rufaktivität Erfassungsprobleme bereiten (vgl. GEORGE 1996a, GNIELKA 1990, HENNES 1990, RODRIGUEZ-TEIJEIRO et al. 1992). Durch die intensive und systematische Kartierung dürfte der Fehler bei beiden Arten aber relativ gering gewesen sein.

3.4 Auswertung der Datenmaterials

Zur Auswertung des Datenmaterials erfolgte eine Analyse des Artenspektrums und der Dominanz-Verhältnisse. Zudem wurden die Brutvogelarten verschiedenen ökologischen Gilden zugeordnet: Taxonomische Gruppe, Neststandort, Nahrung, Stratenpräferenzen und Zugverhalten (CODY 1974, SIMERLOFF & DAYAN 1994, KROPIL 1996, KLEYER 1999/2000, KEIL 2001).

Die Gildenzuordnung der einzelnen Arten basiert auf den Angaben von GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1971, 1973, 1975), BEZZEL (1993), BELLEBAUM (1996) und WILSON et al. (1997a, b). Die Angaben zur Häufigkeit der Gilden beruhen auf den Dominanzwerten der zugehörigen Arten.

Die Randsiedler wurden in der Auswertung berücksichtigt wie halbe Reviere. Da die Wertigkeit eines Landschaftstyps vielfach auch nach dem Vorkommen von Arten der Roten Listen beurteilt wird, wurde der Rote Liste Status der Brutvogelarten angegeben.

Da echte Bestandstrends (Ab- und Zunahmen) von Vogelarten nur durch langjährige Beobachtungsreihen belegt werden können, wurde - aufbauend auf älteren Daten - ab dem Jahr 1993 eine detaillierte Kartierung ausgewählter Arten durchgeführt. Die Siedlungsdichte-Ergebnisse für die 16 häufigsten Brutvogelarten der acht PF 1995–2002 können erste Anhaltspunkte zur Bestandssituation der Ackervögel im UG geben.

4 Ergebnisse

4.1 Charakterisierung der Biotoptypen und Strukturelemente

Die acht in den Jahren 1995–2002 näher untersuchten PF in der Hellwegbörde wiesen eine Vielzahl an verschiedenen Biotoptypen und Strukturelementen auf, deren Vorkommen und Flächenanteile sehr unterschiedlich waren (Tab. 2).

Es dominierte Weizen mit 32,1 % Flächenanteil vor Wintergerste mit 22,8 % und Raps mit 9,7 % (Abb. 5). In den weitläufigen und offenen Feldfluren besaßen die Gehölze einen Flächenanteil von 0,4 %, Ackerbrachen von 6,2 % und naturnahe Strukturen von 2,4 %. Das Wegenetz war im Mittel 340 m/km² lang, wobei 58,1 % der Wege asphaltiert, 34,3 % grün oder 7,6 % geschottert waren; Gebäude waren in den PF nicht enthalten (Abb. 5).

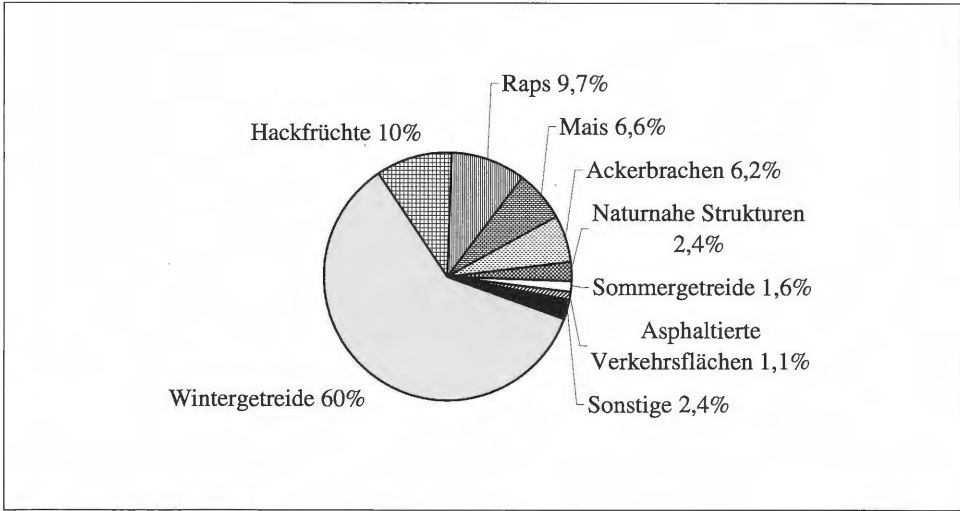


Abb. 5: Prozentuale Flächenanteile von Biotypen und Strukturelementen in acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002 (Sonstige: Saatveredelung 0,8 %, Feldgras 0,6 %, Gehölze 0,4 %, Zwischenfrucht 0,3 %, Grasvermehrung 0,2 %, Dauergrünland 0,1 %).

Tab. 3: Wuchshöhen verschiedener Feldfrüchte zwischen der 19. und 30. Pentade 1993–2002 in der Hellwegbörde (Messpunkte: Feldflur Schallern-Seringhausen, 110 m ü. NN, Angaben in cm).

Pentade	Mittlere Wuchshöhe			Maximale Wuchshöhe (Pentade)
	19.	24.	30.	
Wintergerste	15	43	97	125 (31.)
Winterweizen	8	28	68	110 (33.)
Roggen	17	46	105	160 (33.)
Raps	35	85	105	160 (31.)
Feldgras	22	51	-	95 (27.)
Hafer	-	5	50	110 (34.)

Wintergetreide

Die in Reinkultur angebauten Getreidesorten Weizen (*Triticum vulgare*), Wintergerste (*Hordeum sativum*), Roggen (*Secale cereale*) und Triticale (*x Triticosecale* Wittm.) nahmen in den acht PF 1995–2002 im Mittel 60 % der Fläche ein. Die Bewirtschaftung der Getreidefelder erfolgt in intensiver Form mit hoher Mineraldüngergabe, Biozideinsatz und Vollmechanisierung. Während auf den skelettreichen Kalkböden der PF Störmede und Domhof der Flächenanteil von Wintergetreide im Mittel bei 48,2 bzw. 57,7 % lag, wurde in Ruhne auf dem Haarstrang auf 67 % der Fläche Wintergetreide angebaut (Anhang 2). Das Wintergetreide weist bzgl. der Vegetationsstruktur einen sehr homogenen Wuchs und eine einheitliche Höhe auf. In den Feldern stellen die Fahrgassen (Traktor-Radspuren) lineare Kleinstrukturen dar. Im regelmäßigen Abstand von ca. 20 m verlaufen jeweils zwei 20–30 cm breite Traktorspuren mit einem Abstand von zwei Metern linear durch die Felder. Die Vorgewende weisen eine höhere Dichte an Traktorspuren auf, die eine Verdichtung

des Bodens und nachfolgend kleinflächig kümmerwuchs beim Getreide verursachen. Die für das Wintergetreide typische Segetalflora (Ackerbegleitflora) erlitt durch die intensive Bewirtschaftung der Äcker (z. B. verbesserte Saatgutreinigung, Herbizideinsatz, hohe Mineraldüngergaben, sehr dicht stehendes Getreide) in den vergangenen Jahrzehnten einen starken Rückgang (BRÜGGE 1995).

Winterweizen (*Triticum vulgare*): Die Hauptfrucht auf den Äckern des UG war im Zeitraum 1995–2002 wegen des hohen Ertragsniveaus der Winterweizen. In den acht PF wurde im Mittel auf 32,1 % der Fläche Weizen angebaut (Tab. 2).

Während der gesamten Wachstumsphase im April und Mai ist der Winterweizen niedriger als Wintergerste, z. B. Ende April/Anfang Mai (Pentade 24./25.) 10–20 cm. Mitte Juni (33. Pentade) erreicht der Weizen seine maximale Wuchshöhe mit 100–110 cm (Tab. 3 und Tab. 4).

Die Weizenernte beginnt im UG meist in der letzten Juli-Woche, etwa vier Wochen nach dem Beginn der Gerstenernte.

Wintergerste (*Hordeum sativum*): In den acht PF wurde im Zeitraum 1995–2002 im Mittel 22,8 % Wintergerste angebaut (Tab. 2). Die ab Juni zur Trockenheit neigenden Böden der Oberbörde gelten bei einer geringen Lößauflage aus landwirtschaftlicher Sicht als besonders gut geeignet für den Anbau von Wintergerste, weil die Gerste sich zu diesem Zeitpunkt bereits in der Abreife befindet. Weizen befindet zu diesem Zeitpunkt noch in der Kornbildung und erleidet auf diesen Standorten häufig ertragsmindernde Schäden. Die Wintergerste findet heute vorwiegend in der Schweinemast Verwendung. Die Entwicklung der Wuchshöhe von Wintergerste im Zeitraum vom 1. April bis zum 30. Mai dokumentiert Tabelle 4 für die Jahre 1993–2002. Ende April/Anfang Mai war die Wintergerste das höchste Getreide. Ende Mai/Anfang Juni erreichte sie ihre maximale Höhe von 115 bis 125 cm (31. Pentade). Mit chemischen Halmverkürzern gestauchte Wintergersten-Bestände erreichten rund 80–100 cm Höhe. Die Wintergersten-Ernte begann im UG 1993–2002 im Mittel am 7. Juli, vorzugsweise auf den flachgründigen, trockeneren Böden der Oberbörde.

Roggen (*Secale cereale*) und Triticale (x *Triticosecale*): Beide Getreidesorten nahmen zusammen 5,1 % der Fläche in den acht PF ein (Tab. 2). Triticale ist eine Züchtung aus Roggen und Weizen, die seit Anfang der 1990er Jahr angebaut wird. Roggen erreichte eine

Tab. 4: Wuchshöhen der Wintergerste zwischen der 19. und 30. Pentade 1993–2002 in der Hellwegbörde (Messpunkt: Feldflur Schallern-Seringhausen, 110 m ü. NN., Angaben in cm).

Pentade	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
19	25	19	19	6	22	20	20	23	21	25
20	32	24	24	8	25	20	25	30	27	34
21	36	28	26	11	31	24	30	37	29	36
22	45	30	33	17	32	42	36	55	32	37
23	54	37	34	25	43	51	44	69	36	48
24	78	39	42	30	48	57	53	81	38	58
25	83	50	70	45	53	95	59	96	52	70
26	88	66	79	65	61	103	76	105	79	89
27	97	97	88	89	77	107	83	110	86	98
28	105	104	98	94	89	113	98	114	97	105
29	112	110	106	99	98	116	106	117	107	109
30	116	113	112	107	109	119	112	121	116	114

maximale Höhe von 185 cm, Triticale hingegen wird nur maximal 120 cm hoch (Mitte Juni, 33. Pentade). Im Gegensatz zum Roggen weist Triticale zudem kürzere, dickere Ähren mit kleineren Grannen auf. Die Ernte beider Getreidesorten begann meist zwei Wochen nach Beginn der Wintergersten-Ernte, oft zeitgleich zur Rapsernte.

Sommergetreide

Der Anbau von Sommergetreide spielte 1995–2002 im UG eine untergeordnete Rolle, wohl wegen des geringeren Ertragniveaus. So nehmen die beiden Getreidearten Hafer (*Avena sativa*) und Sommergerste zusammen nur 1,6 % der Fläche der acht PF ein. Die Vegetationsstrukturen (z.B. Homogenität, Fahrgassen) sind denen des Wintergetreides vergleichbar. Die Ernte von Sommergetreide begann im UG meist Ende Juli/Anfang August.

Hafer (*Avena sativa*): Hafer wurde in sieben PF zumeist als Futtergetreide für Pferde angebaut und nahm 1,4 % der Fläche ein (Tab. 2). Die maximale Höhe von 110 cm erreicht der Hafer zumeist Mitte Juni (Tab. 3, 34. Pentade), wobei die Bestände gegenüber Wind und Regen meist wenig Standfestigkeit aufwiesen und vielfach flächig ins Lager gingen. Zur Vorbeugung der Verunkrautung von Zuckerrübenbeständen wurde Hafer häufig um die Hackfrüchte in einem meist 10 m breiten Streifen im Randbereich des Feldes angebaut.

Sommergerste: Sommergerste wurde lediglich in drei PF angebaut und nimmt im Mittel 0,2 % der Fläche ein (Tab. 2). Nach strengen Eiswintern mit Kahlfrösten und Verlusten beim Wintergetreide wird Sommergerste bevorzugt zur Nachsaat verwendet.

Hackfrüchte

Die fruchtbaren Böden und die günstigen klimatischen Verhältnisse in der Unter- und in Teilbereichen der Oberböden bieten gute Bedingungen für den Anbau von Zuckerrüben (*Beta vulgaris* var. *altissima*), Kartoffeln (*Solanum tuberosum*) und Gemüse. Der Zuckerrübenanbau ist von hoher wirtschaftlicher Bedeutung für die Landwirtschaft des UG (vgl. Kap. 2.5). In den acht PF wurden im Mittel auf 10 % der Fläche Hackfrüchte angebaut, wobei die Anbaufläche zwischen 0 und 23,4 % variierte (Tab. 2). In den durch trockene, skelettreiche und flachgründige Böden geprägten PF Störmede und Domhof wurden maximal 0,1 % Hackfrüchte angebaut, auf den trocken-warmen Böden der PF Thüler Feld waren es 0,9 %. Hingegen lag der Anteil auf den frischen und schweren Lößlehm-Böden der PF Enkesen/Klei bei 23,4 %.

Zuckerrüben (*Beta vulgaris* var. *altissima*): Die Aussaat der Zuckerrüben erfolgte Anfang April. Neben den Maisäckern zeigten die Rübenäcker die am längsten, nicht bewachsenen Böden. Erst ab Mitte Juni (34. Pentade) schloss sich die Vegetationsstruktur der Rübenäcker, wenn die Einzelpflanzen eine Wuchshöhe von 44 bis 52 cm aufweisen. Ende Juni (36. Pentade) wurde mit 55 bis 65 cm die maximale Wuchshöhe erreicht. Die Bestände besaßen eine sehr einheitliche Wuchsstruktur, da die Fahrgassen der Traktoren früh zuwuchsen. Gegen aufkommende Unkräuter wurden meist rübenverträgliche Herbizide verwendet, das Hacken der Bestände war nur noch vereinzelt zu beobachten. Die Ernte erfolgt meist ab Anfang Oktober.

Kartoffeln (*Solanum tuberosum*): Kartoffeln wurden vorzugsweise auf dem schweren Lößlehm der Unter- und Oberböden angebaut, wobei sie sortenabhängig ab Ende März gelegt wurden. Der Anbau der Kartoffel schwankt in den PF zwischen 0 und 4 %. Ab Mitte Juni (34. Pentade) weisen die Kartoffeläcker eine geschlossene Vegetationsstruktur bei einer Wuchshöhe von 65 bis 79 cm auf. Die Haupternte erfolgt von September bis Oktober.

Gemüse: Der Anbau von Gemüse (z.B. Kohl, Salat) erfolgte im UG weitgehend auf den guten Böden der Unterbörde und konzentriert sich dort traditionell auf Feldfluren um Werl, Soest und Erwitte. Lediglich in den PF Soest und Böckum wurde Kohl (*Brassica oleracea*) angebaut. Bereits ab Anfang März wird Gemüse unter Folie gepflanzt.

Winterraps (*Brassica napus*)

In den acht PF wurde 1995–2002 im Mittel auf 9,7 % der Flächen Winterraps angebaut, wobei der Anteil auf den fruchtbaren Lößlehm-Böden geringer war (z.B. Soest: im Mittel 2,9 %) als auf den flachgründigen Kalkböden (z.B. PF Störmede: im Mittel 19,4 %, Domhof 18,4 %) (Tab. 2). In den PF Störmede und Domhof wurde der Raps zumeist auf stillgelegten Ackerflächen angebaut. Seit Mitte der 1990er Jahre darf Winterraps auf den durch die EU-Verordnung stillgelegten Äckern als nachwachsender Rohstoff (Biodiesel) angebaut werden (LWB 1997). Die Anbaufläche für Winterraps nahm in der Folge, zu Lasten der Flächenanteile von Selbstbegrüntem Ackerbrachen, deutlich zu (vgl. Kap. 3.1, PF Domhof, Störmede). Die Vegetationsstruktur der Rapsbestände ist sehr dicht und einheitlich hoch, wobei das Wachstum im Frühjahr in erheblichem Maße von der Winterstrenge abhängig war. Nach dem milden Winter 1997/98 wies der Raps am 12. April bereits eine Höhe von 122 cm auf; nach dem strengen Winter 1995/96 am 17. April 23 cm. Die maximale Höhe erreicht der Raps mit 160 cm in der 31. Pentade (Tab. 3). Die Rapsernte folgt zumeist nach der Gersten- und Roggen-Ernte Ende Juli.

Mais (*Zea mays*): Der Mais wurde in sieben PF angebaut, vorzugsweise auf den schweren und frischen Lößlehm-Böden der Unter- und Oberbörde (Tab. 2: Thüler Feld 15,9 %; vgl. Kap. 3.1). Im Mittel waren dies 6,6 % der Fläche im Bezug auf die acht PF (Tab. 2). Die zur Trockenheit neigenden flachgründigen Kalkböden sind für den Maisanbau weitgehend nicht geeignet (Kap. 3.1: PF Störmede 0 %, Domhof 2,9 % Flächenanteil). Mais wird je nach Wetterlage ab dem 20. April gelegt. Ab Mitte Juni (34. Pentade) wiesen die Maisäcker eine geschlossene und dichte Vegetationsstruktur bei einer Wuchshöhe von 82 bis 94 cm auf. Die maximale Höhe wurde mit 220 cm Ende Juli/Anfang August (43. Pentade) erreicht (Tab. 3).

Ackerbrachen

Seit Ende der 1980er Jahre wurden in der Hellwegbörde 5–16 % der Äcker aus der Bewirtschaftung genommen, in den Jahren 1993 bis 1995 waren dies 16 % der Ackerflächen (1996 10%, 1997/98 5 %, 1999–2002 10 %; BMELF 1989, 1993). Selbstbegrünte Ackerbrachen gab es in fünf PF, im Mittel waren dies 6,2 % der Flächen (Tab. 2). Von den vier PF in der Unterbörde wies lediglich die PF Soest 0,8 % Selbstbegrünte Ackerbrachen auf. In den durch fruchtbare Lößböden gekennzeichneten PF Ruhne und Enkesen/Klei lag der Anteil der Ackerbrachen bei 0,9 bzw. 2,8 % (Tab. 2). Auf den flachgründigen, skelettreichen und xerothermen Kalkböden der PF Domhof und Störmede waren im Mittel 17,4 bzw. 28,2 % der Flächen Selbstbegrünte Ackerbrachen (Tab. 2). Im Jahr 1995 waren in der PF Störmede 72,6 % der Gesamtfläche als Selbstbegrünte Brachen stillgelegt. Ende der 1980er Jahre wurden die stillgelegten Äcker meist nach der letzten Ernte nicht mehr bewirtschaftet; in der Folge begrüntem sich diese „Schwarzbrachen“ dann selbst. Die Vegetationsentwicklung auf diesen Selbstbegrünenden Ackerbrachen ist dabei eine Sekundär-Sukzession, die grundsätzlich abhängig ist von den unterschiedlichen Standortfaktoren und den vorherigen Bewirtschaftungsmethoden (z.B. RUNGE 1980, 1992; ELLENBERG 1986, WILMANN 1989, WALDHARDT & SCHMIDT 1993, LILLE 1996, GÜNTER 2000). Sie beginnt meist mit einem Therophyten-Stadium, welches bereits nach wenigen Jahren von einem Hemikryptophyten-Stadium abgelöst wird. Bis auf wenige Ausnahmen werden nahezu alle Brachen vor Beginn der Getreideernte ab Ende Mai gemäht oder gemulcht, ein Stauden-Gebüsch-Stadium ist daher eine Ausnahme. Selbstbegrünende Stilllegungen

weisen eine sehr heterogene Vegetationsstruktur auf, neben nur schütter bewachsenen Bereichen treten z.B. auch dichte Kratzdistelbestände mit einer Höhe von bis zu 160 cm auf (Tab. 3).

Seit Mitte der 1990er Jahre werden stillzulegende Flächen meist mit einer Klee-Gras-Mischung eingesät. Dies geschieht, um eine Verunkrautung von Nachbarflächen zu vermeiden und Stickstoffverluste des Bodens zu verringern (z.B. OESAU 1992, HÄNI & ZÜRCHER 2000). Diese frisch eingesäten Flächen können pflanzensoziologisch noch den Ackerunkraut-Gesellschaften zugeordnet werden (vgl. HÜPPE 1986, 1987). Nach der ersten Mahd entwickelt sich der Klee-Gras-Bestand mit einer dichten und einheitlichen Vegetationsstruktur, eine Zuordnung zu den grünlandähnlichen Gesellschaften wird dann notwendig; Kräuter und Stauden kommen dann nur noch spärlich vor (vgl. WOLFF-STRAUB et al. 1983). Neben sehr kurzrasigen (20–40 cm Wuchshöhe, Begrünung mit Rotschwengel, *Festuca rubra*) traten auch glatthaferbetonte Brachen (bis ca. 1,40 m Wuchshöhe) auf. Im Jahr 1996 führte das Land Nordrhein-Westfalen das Förderprogramm „20jährige Flächenstilllegung“ aus ökologischen Gründen ein (GRAB 1997, WILLSTRACKE & BERG 1997).

Naturnahe Landschaftselemente

Als naturnahe Landschaftselemente wurden Säume, Ackerrandstreifen, Ackerraine, Gras- und Schotterwege, Gräben, Ruderalflächen und Kleinstrukturen zusammenfassend berücksichtigt. In den großräumigen und intensiv genutzten Feldfluren der PF nahmen diese naturnahen Landschaftselemente 1995–2002 einen Flächenanteil von 2,4 % ein (Abb. 5). Das Angebot an unterschiedlichen Strukturparametern ist auf diesen Flächen im Vergleich zu den angrenzenden Äckern größer. Der Anteil an naturnahen Landschaftselementen schwankte in den acht PF zwischen 0,2 und 3,7 % Flächenanteil; ihr Vorkommen stand unmittelbar im Zusammenhang mit der Parzellierung und der Dichte des Wegenetzes in den PF.

Säume, Ackerrandstreifen und Ackerraine: Die Vielfalt der in den PF vorkommenden Saumtypen beruhte auf den natürlichen Standortfaktoren sowie den nutzungsbedingten Einflüssen (vgl. KAULE 1986). Eine umfassende Beschreibung der Vegetationsstruktur der Säume und Ackerstreifen der Hellwegbörde wurde bereits durch WEGNER (1991) und BRÜGGE (1995) erstellt. Als Ackerraine gelten in der vorliegenden Arbeit die zwischen landwirtschaftlich genutzten Parzellen gelegenen schmalen Grenzlinien (vgl. ANDERLIK-WESINGER 2002). Von besonderer Bedeutung sind die selten gemähten Altgrasbestände, die eine vielgestaltige Vegetationsstruktur mit grasigen und krautigen Pflanzen und überjährigen, abgestorbenen Pflanzenteilen aufweisen. Die Altgrasfluren stellen für Kleinsäuger ungestörte Überwinterungsplätze dar. In den PF nahmen die Saumstrukturen im Mittel einen Flächenanteil von 1,0 % (0,2–1,4 %) ein (Tab. 2).

Gras- und Schotterwege: Unter dem Begriff „Grünwege“ werden Gras- und Schotterwege zusammengefasst. Gras- und Schotterwege weisen vielfältige naturnahe Strukturen und Standortparameter auf. So wechseln etwa schütter bewachsene Abschnitte mit Altgrasfluren und üppigen Hochstaudenbeständen. Als lineare Strukturen verbinden die Wege naturnahe Biotoptypen innerhalb der Feldlandschaft. Wegen ihrer ökologischen Bedeutung werden sie nicht zu den Verkehrsflächen, sondern zu den naturnahen Landschaftselementen gezählt. Von 1995–2002 nahmen sie im Mittel einen Flächenanteil von 0,8 % in den acht PF ein (Tab. 2).

Gräben: Wechselfeuchte Gräben nahmen in den PF im Mittel einen Flächenanteil von 0,5 % (0,2–1,8 %) ein (Tab. 2). Gräben kamen in vier PF vor: Ruhne, Soest, Weslarn und Böckum. Die krautig bewachsenen Gräben stellten in Verbindung mit anderen

Biotoptypen (z.B. Grünwege) Biotoptypenkomplexe von besonderer ökologischer Bedeutung dar.

Ruderalfläche: Lediglich in der PF Störmede existierte von 1995 bis 2002 eine 1,13 ha große, schütter bewachsene Ruderalfläche (Tab. 2). Die Vegetationsstruktur ähnelt einjährigen Ackerbrachen mit schütter bis rasenartig bewachsenen Bereichen. Auf der Fläche befindet sich ein kleiner Feuerplatz für Gartenabfälle.

Kleinstrukturen: Hierbei handelt es sich teils um kleinflächige und kurzzeitig vorhandene Strukturen, die infolge der landwirtschaftlichen Nutzung entstehen, z.B. Silo, Silage, Misthaufen. Meist befanden sie sich im Grenzbereich zwischen anderen Biotoptypen (z.B. Grünweg, Wintergetreide). Das Angebot an unterschiedlichen Strukturen ist meist größer als in den angrenzenden Biotoptypen. Speziell die Misthaufen stellen in der Feldlandschaft Sonderstandorte mit besonderer ökologischer Bedeutung für viele Pflanzen und Tiere dar.

Gehölze: Der Flächenanteil der Gehölze lag in den PF im Mittel bei 0,4 % (Tab. 2). Im Thüler Feld wuchsen keinerlei Gehölze, in den PF Domhof und Störmede nur zu 0,1 %. In den PF Böckum und Soest lag der Anteil mit 0,9 % am höchsten. Meist handelt es sich um dornige Einzelsträucher (z.B. *Rosa canina*, *Crataegus laevigata* und *Prunus spinosa*), die an den Kontaktstellen zwischen Wegen und Äckern wachsen. Lediglich in der PF Domhof befindet sich ein 0,11 ha großes Feldgehölz aus Fichten (*Picea abies*).

Asphaltierte Verkehrsflächen

Der Anteil an asphaltierten Verkehrsflächen (Wirtschaftswege und Straßen) lag in den PF im Mittel bei 1,1 % (Tab. 2). Während in der PF Enkesen/Klei der Flächenanteil bei 0,5 % lag, waren dies im Thüler Feld 3,3 %.

Saatveredelung

Im Thüler Feld wurden im Mittel 6,4 % der Flächen zur Saatveredelung bewirtschaftet (Tab. 2). Die Flächen sind kleinparzelliert, der Anbau erfolgt auf 4 m² großen Flächen unter Folienzelten. Während der Blüte und Abreife halten sich ganztägig sehr viele Arbeiter auf diesen Versuchsfeldern auf.

Feldgras (*Lolium perenne*)

In der PF Weslarn wurde im Mittel 4,1 % der Fläche mit Feldgras bewirtschaftet (Tab. 2). In den PF Ruhne und Domhof wurde in einzelnen Jahren kleinflächig Weidelgras (*Lolium perenne*) auf 0,3 bis 0,5 % der Fläche angebaut. Das schnellwüchsige Feldgras wird im Herbst gesät, erreicht Anfang bis Mitte Mai zum Zeitpunkt der Mahd maximal 80 bis 95 cm Höhe und wird meist siliert (Tab. 3). Bei einschüriger Nutzung werden die Flächen nach der Mahd umgebrochen und vor dem 15. Mai mit Mais bestellt. Wird der erste Schnitt geheut, so erfolgt die Mahd um den 20. Mai, meist folgen dann zwei weitere Schnitte. Ende April/Anfang Mai weisen die Feldgras-Bestände neben den Raps-Beständen die höchsten Vegetationsstrukturen in den Feldfluren auf. So schwankte in der 24. Pentade die maximale Wuchshöhe 1993–2002 zwischen 43 und 91 cm (Mittel 69 cm).

Zwischenfrucht

Der Flächenanteil der Zwischenfrüchte lag in den PF im Mittel bei nur 0,3 % (Tab. 2). Lediglich in vier Feldfluren nahm die Gründüngung (Senf *Sinapis arvensis* spp. *alba*, Phacelia *Phacelia tanacetifolia*, Ölrettich *Raphanus sativus* ssp. *oleiferus*, Klee *Trifolium spec.*, Wicken *Vicia spec.*) einen Anteil zwischen 0,1 und 1,8 % der Fläche ein (Tab. 2). Als Zwischenfrucht wird nach der Getreideernte meist Senf auf Flächen gesät, auf denen im Folgejahr Mais oder Hackfrüchte angebaut werden sollen.

Grasvermehrung

Zur Gewinnung von Gräsern werden in Reinkultur mehrjährige Rasenflächen mit der Wiesen-Rispe (*Poa pratensis*), Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) und Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) angebaut. Im Mittel aller PF wurde auf 0,2 % der Fläche eine Grasvermehrung betrieben (Tab. 2; z.B. PF Störmede: Wiesen-Rispe, Thüler Feld: Rot-Schwingel). Die Vegetation der rasenartig bewachsenen Flächen weist einen gleichförmig hohen und dichten Charakter auf. Ihre maximale Wuchshöhe erreichte die Wiesen-Rispe mit 45 cm und Rot-Schwingel mit 90 cm Anfang bis Mitte Juni. Die Ernte erfolgt meist unmittelbar vor dem Beginn der Gerstenernte.

Dauergrünland

Der Flächenanteil von Dauergrünland war in den ackerbaulich geprägten PF sehr gering (0,1 %, Tab. 2). Nur in der PF Enkesen/Klei befanden sich im Randbereich der Ortslage zwei intensiv bewirtschaftete, hochwüchsige und einheitlich strukturierte zweischürige Fettwiesen mit anschließender Nachbeweidung mit Rindern.

4.2 Artenspektrum und Dominanzen

In der Feldlandschaft der Hellwegbörde konnten bei der Untersuchung von acht PF (849,76 ha) im Zeitraum 1995–2002 insgesamt 36 Brutvogelarten, zuzüglich Fasan und Wachtelkönig nachgewiesen werden (Tab. 5). Es wurden 4697 Reviere erfasst, davon waren 1560 Randreviere. Die Abundanz (BP/km²) betrug für die PF im Mittel 69,2 Reviere.

Sieben Arten (Feldlerche, Schafstelze, Kiebitz, Rebhuhn, Wachtel, Bluthänfling, Rohrammer) kamen in allen PF vor. Sechs Arten (Ringeltaube, Grauschnäpper, Star, Rotkehlchen, Neuntöter, Fitis) waren reine Randsiedler und bei acht Arten (Feldsperling, Bluthänfling, Buchfink, Amsel, Feldschwirl, Stieglitz, Klappergrasmücke, Gelbspötter) handelte es sich bei der Gesamtzahl ihrer Reviere zu mindestens 50 % um Randreviere (Anhang 2).

Die häufigste Brutvogelart 1995–2002 war in allen acht PF die Feldlerche mit insgesamt 2238 Revieren (Tab. 5). Die höchste Abundanz wurde 1995 für die Feldlerche in der PF Störmede mit 80,8 BP/km² (Dominanz 85,2 %) erfasst, der Flächenanteil der Selbstbegrünten Ackerbrachen lag zu diesem Zeitpunkt bei 53,8 % (Anhang 2, Tab. 2). Die höchste Dominanz wurde für die Feldlerche in dieser PF im Jahr 1996 mit 87,2 % ermittelt.

Die ebenfalls eudominante Schafstelze wies im Vergleich zur Feldlerche bereits eine deutlich niedrigere Häufigkeit auf (Tab. 5). Die insgesamt noch recht gut vertretenen Arten Kiebitz und Goldammer waren in einzelnen PF deutlich seltener. Im Ganzen zählten 58,3 % der Arten zu den Rezedenten, die zusammen aber lediglich 3 % der Reviere aufwiesen. Im Gegensatz dazu stellten vier eudominante und dominante Arten (11,2 %) 75 % aller Reviere (Abb. 3–2).

Bei den Vorkommen der Dorngrasmücke in den PF Domhof und Störmede (Gehölzanteil: 0,1 %, 0,7 bzw. 1,0 BP/km²) handelte es sich ausnahmslos um Reviere in Winterraps, die eine Entfernung von 400–500 m zur nächsten Gehölzstruktur aufwiesen.

Die Artenzahl der acht PF 1995–2002 lag im Durchschnitt bei 13,4 Arten und schwankte zwischen 7,5 (Thüler Feld) und 16,8 Arten (Enkesen/Klei). In der umfangreicher mit Gehölzen ausgestatteten PF Enkesen/Klei (Gehölzanteil: 0,8 %) lag die Artenzahl 1995–2002 mit 30 Arten am höchsten (Tab. 2 und Tab. 5). Im Gegensatz hierzu waren es in dem absolut gehölzfreien Thüler Feld im Mittel der Jahre 1995–2002 zehn, im Jahr 1994 sogar

nur sechs Arten (Tab. 2 und Tab. 5). Ihre höchsten Abundanzwerte erreichten Wachtel, Kiebitz, Schafstelze und Graumammer in der PF Thüler Feld (Tab. 5). Das Rebhuhn, die Feldlerche und die Wiesenweihe liegen hier zudem über der mittleren Abundanz aller acht PF. Die Artenzahl war in der PF Enkesen/Klei am höchsten (Tab. 5). Am Südrand dieser PF verläuft ein Hohlweg mit Büschen, Hecken, Obstbäumen, Kopfweiden und Bäumen, in denen zahlreiche Arten siedelten, die Gehölze nutzen (Fitis, Rotkehlchen, Grauschnäpper, Gelbspötter, Klapper-, Mönchsgrasmücke, Ringeltaube, Zilpzalp, Buchfink, Amsel; Tab. 2 und Tab. 5).

4.3 Brutvogelarten und Ökologische Gilden

Nach der taxonomischen Zuordnung der 36 Brutvogelarten entfallen neun Arten auf die Nichtsingvögel und 27 auf die Singvögel (Abb. 7). Insgesamt 16 verschiedene Familien konnten unterschieden werden, wobei die Grasmückenartigen mit neun Arten die größte Gruppe bildeten.

Bei den Nistgilden dominierten die am Boden oder bodennah brütenden Vögel mit 14 Arten (Abb. 8). In den acht PF erreichten diese Arten insgesamt 3998 Reviere mit einer Dominanz von 84,4 %. Zu den 17 Gehölzbrütern (Dominanz: 10 %) zählten zwölf Strauchbrüter sowie sechs Baum- und Kronenbrüter. Die typischen Baum- und Kronenbrüter Turmfalke, Ringeltaube, Aaskrähne und Elster brüteten in Sträuchern. Zu den Gehölzbrütern zählten acht Arten, die reine Randsiedler waren.

Bei der Verteilung der trophischen Gilden überwog mit 30 Arten die Gruppe der sich zumindest teilweise mikro-/makrocarnivor ernährenden Arten mit einer Dominanz von 97,2 % (Abb. 8). Rein mikrocarnivore Vögel waren 16 Arten mit einer Dominanz von 22 %. Sechs Arten zählten zur Gruppe der mikro-/makrocarnivoren Vögel (Dominanz: 58,4 %). Eine rein herbivore Brutvogelart konnte nicht nachgewiesen werden (Ringeltaube: herbivor-granivor). Die drei carnivor lebenden Arten nutzen zumindest ergänzend große Insekten als Beute.

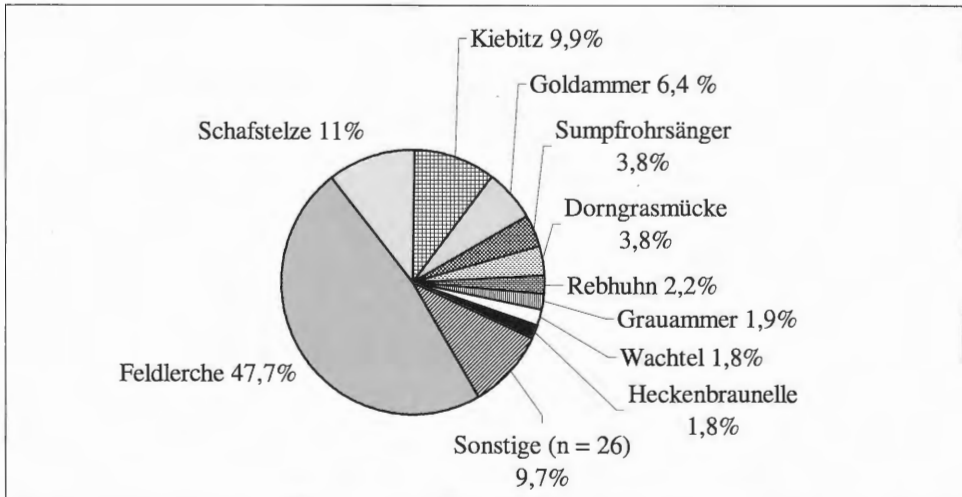


Abb. 7: Dominanzverhältnisse der Brutvögel in den acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002.

Bei den Ansprüchen an die Nahrungsstraten dominierten die überwiegend am Boden nach Nahrung suchenden Vögel mit 24 Arten (Dominanz: 90,5 %) (Abb. 8). Zu den meist in Gehölzen nach Nahrung suchenden Vögeln zählten sieben Arten (Dominanz: 4,4 %).

Die Gildenzuordnung der 36 Brutvogelarten in Bezug auf das Wanderungsverhalten (Zug/Zugstrategie) ergab insgesamt 30 Zugvogelarten (Dominanz: 95,1 %), mit zwölf Langstreckenziehern, acht Kurz- und zehn Teilzählern (Abb. 8).

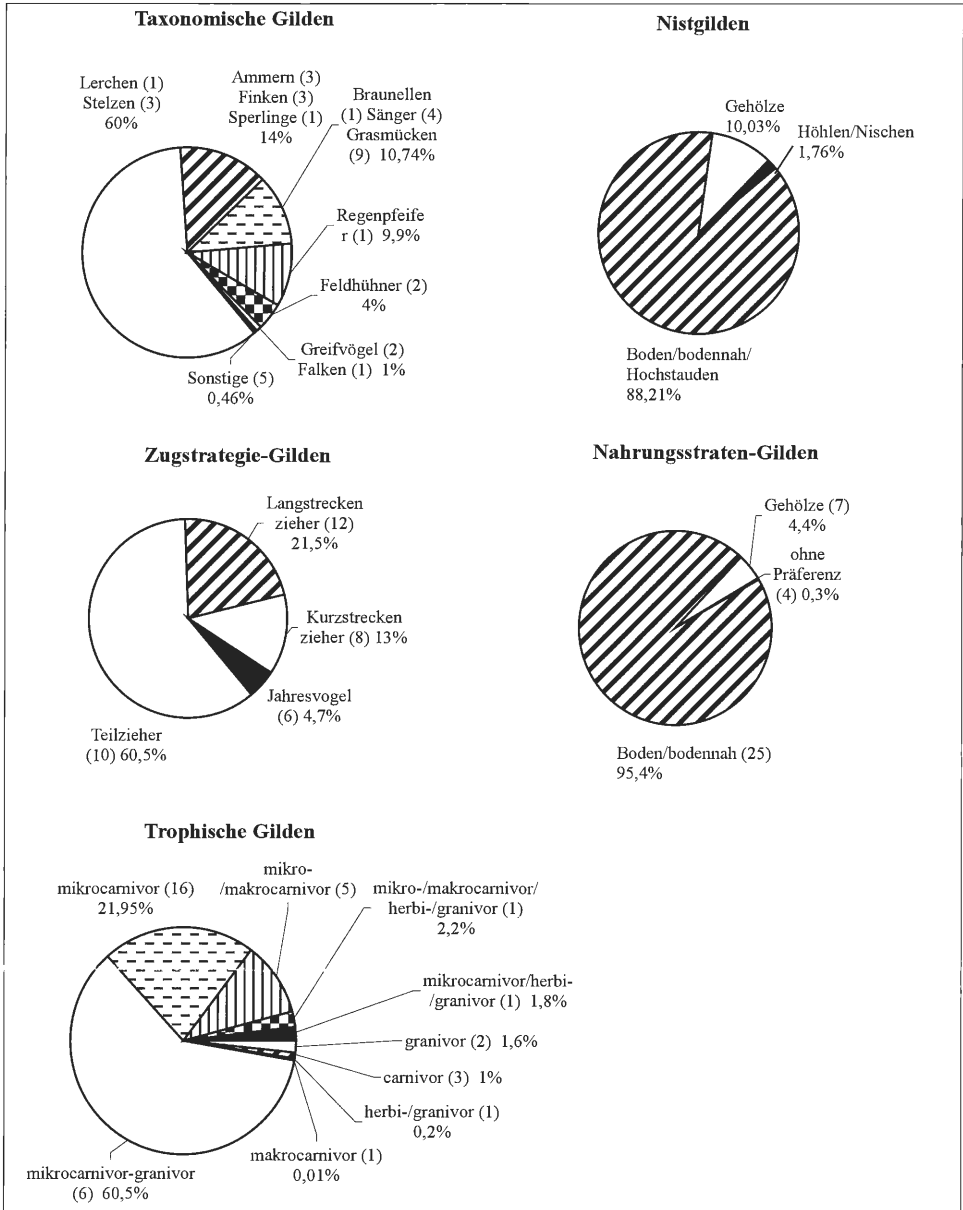


Abb. 8: Zuordnung der Brutvogelarten der acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995-2002 nach ökologischen Gilden.

4.4 Gliederung der Probeflächen mittels ökologischer Gilden

Bei den Nistgildenanteilen der acht PF überwogen die Bodenbrüter und bodennah brütenden Arten deutlich mit einer Dominanz von 81,5 bis 99,1 % (Abb. 9).

Die Anzahl der Bodenbrüter oder bodennah brütenden Arten war umso höher, desto geringer der Gehölzanteil (0–0,9 %) in den einzelnen PF war (Abb. 9). Die Zahl der Höhlen-/Nischenbrütern war in allen Flächen gering. Die Zahl der Höhlenbrüter nahm zu, wenn alte Obstbäume wie in Weslarn (Dominanz: 5,3 %) von Feldsperlingen besiedelt wurden.

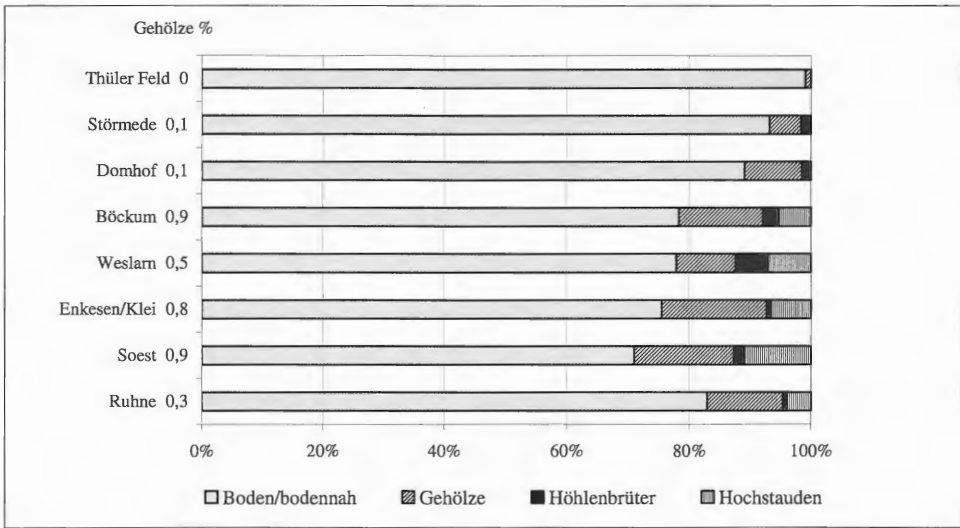


Abb. 9: Verteilung von Vogelgruppen anhand der Nestanlagetypen in acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002.

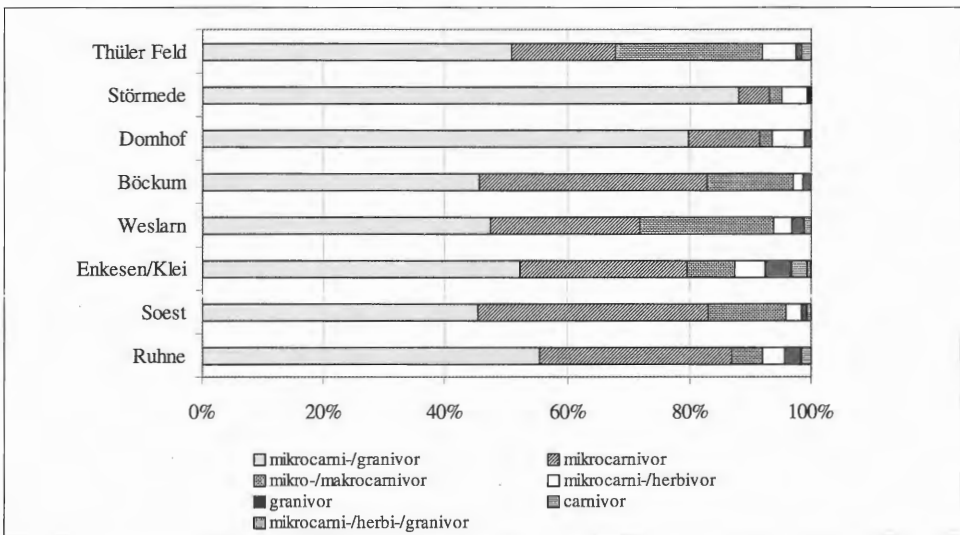


Abb. 10: Verteilung von Vogelgruppen anhand der Nahrungstypen in acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002.

Bei der Verteilung trophischer Gilden erreichten im Brutzeitaspekt rein mikro-/granivore Vögel die höchsten Anteile (74,1–89,8 %) (Abb. 10). Berücksichtigt man zusätzlich die rein mikro-/makrocarnivoren und zudem die weniger stark spezialisierten mikro-/makrocarnivoren Arten, die auch herbivor und fructivor leben, so lag ihr Anteil in sieben PF über 90 % (86,9–97,6 %).

Bei den Ansprüchen an die Nahrungsstraten (Abb. 11) stellten die am Boden und bodenah nach Nahrung suchenden Arten in allen PF über 90 % der Brutvogelarten (90,8–100 %). Der Anteil der in Gehölzen nach Nahrung suchenden Vögel schwankte hingegen zwischen 0 und 9,2 %.

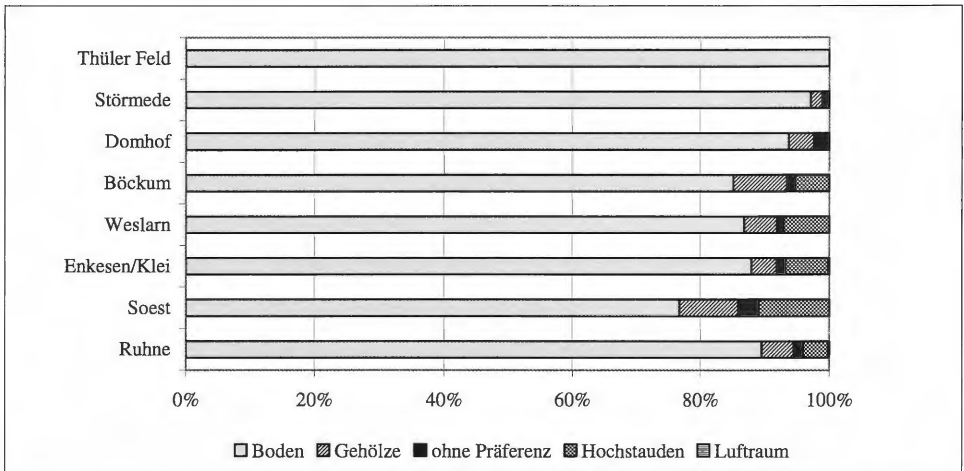


Abb. 11: Verteilung von Vogelgruppen anhand der Nahrungsstraten in acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002.

4.5 Gefährdungsstatus und Bestandsdynamik

Von den 38 festgestellten Brutvogelarten in den acht PF werden insgesamt 19 Arten auf der Roten Liste Deutschland (BAUER et al. 2002; 9 Arten) und der Roten Liste Nordrhein-Westfalen (NOTTMEYER-LINDEN et al. 1997; 18 Arten) registriert (Tab. 6).

In den acht PF des UG blieb 1995–2002 von den 16 häufigsten Arten nur bei drei Arten die Zahl der Reviere stabil, bei drei Arten nahm sie zu und bei neun Arten ab (Abb. 11).

Bei der Feldlerche, in den acht PF die dominante Brutvogelart (Abundanz 33,0 BP/km²), ging die Zahl der Reviere im Zeitraum 1995–2002 um 26,5 % zurück (Abb. 12).

Die Schafstelze - zweithäufigste Art in den PF - besiedelt seit etwa 1940 die großen Ackerfluren der Bördelandschaften (PEITZMEIER 1979, ZENKER 1982). In den 1990er Jahren kam es zu einer weiteren Bestandszunahme bei der Schafstelze. In der Feldflur bei Ruhne im westlichen Teil des UG wurden beispielsweise in den Jahren 1983/86 1,3–1,5 BP/km² von KOCH (in LOSKE & LEDERER 1989) kartiert, in diesem Bereich waren es 1995–2002 3,5–4,3 BP/km² (Tab. 7).

Tab. 6: Gefährdete Brutvogelarten der Roten Liste Deutschland und Nordrhein-Westfalen in acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002 (NOTTMEYER-LINDEN et al. 1997, BAUER et al. 2002).

Vogelart	RL-Kategorie Deutschland	RL-Kategorie NRW
Bluthänfling	V/Art der Vorwarnliste	-
Dorngrasmücke	-	V/Vorwarnliste
Feldlerche	V/Art der Vorwarnliste	V/Vorwarnliste
Feldschwirl	-	3/Gefährdet
Feldsperling	V/Art der Vorwarnliste	V/Vorwarnliste
Gelbspötter	-	V/Vorwarnliste
Goldammer	-	V/Vorwarnliste
Graumammer	2/Stark gefährdet	2/Stark gefährdet
Kiebitz	2/Stark gefährdet	3/Gefährdet
Klappergrasmücke	-	V/Vorwarnliste
Neuntöter	-	3/Gefährdet
Rebhuhn	2/Stark gefährdet	2/Stark gefährdet
Rohrammer	-	V/Vorwarnliste
Rohrweihe	-	2/Stark gefährdet
Schafstelze	V/Art der Vorwarnliste	3/Gefährdet
Wachtel	-	2/Stark gefährdet
Wachtelkönig	2/Stark gefährdet	1/Vom Aussterben bedroht
Wiesenpieper	-	3/Gefährdet
Wiesenweihe	2/Stark gefährdet	1/Vom Aussterben bedroht

Tab. 7: Siedlungsdichte der Schafstelze in ausgewählten Feldfluren der Hellwegbörde 1995–2002.

Feldflur	Größe	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	BP/km ²
Thüler Feld	6 km ²	21	23	28	27	28	29	26	27	4,4 (3,5–4,8)
Vierhausen-Ruhne-Gerlingen	6 km ²	23	23	22	21	26	23	22	23	3,8 (3,5–4,3)
Schmerlecke-Völlinghausen	6,5 km ²	20	21	21	18	17	21	18	18	3 (2,6–3,2)
Altengesecke-Klieve	4 km ²	14	11	10	11	12	14	12	12	3 (2,5–3,5)
Eikeloh-Mittelhausen	4 km ²	15	14	12	10	8	12	9	10	2,8 (2–3,8)
Lohner Klei	7,5 km ²	15	20	22	19	24	22	20	18	2,7 (2–3,2)
Langeneicke	8 km ²	22	22	15	21	19	21	19	19	2,5 (1,9–2,8)
Erwitte-Domhof	6 km ²	12	9	6	9	8	11	8	9	1,5 (1–2)
Geseke-Upsprunge	6,5 km ²	8	8	7	9	6	8	7	10	1,2 (0,9–1,4)

Tab. 8: Abundanz ausgewählter Brutvogelarten der Hellwegbörde im Vergleich zu Ackerbaugebieten mit ähnlicher Landschaftsstruktur (¹ BRIELER 1952, ² PEITZMEIER 1969b, ³ FOESE & STEINWARZ 1993, ⁴ BERGEN 2001, ⁵ OELKE ET AL. 1992, ⁶ KOKS 1993a).

	Hellwegbörde							Hildesheim	Magdeburg	Marsch
	8 Probestellen	Unterbörde ¹	Oberbörde ²	Haar ³	Haar ⁴	Haar ⁴	Haar ⁴	Börde ⁵	Börde ⁵	Dollard ⁶
Gebiet	vorliegende Studie	Dören	Eikeloh	Éros	Echelnpöten	Altenmellrich	Schlückingen	Peine	Aschersleben	Groningen
Jahr	1995–02	1949/50	1957–59	1991/92	1997–00	1997/98	1999/00	1991	1991	1992
km ²	~ 8,5	~ 1,5	~ 1	~ 12,1	~ 0,8	~ 0,8	~ 0,6	~ 25,2	~ 3,7	~ 1,1
Rebhuhn	1,5	2,1	1	2,4	0,5	1,6	0,6	0,4	0,3	0,6
Wachtel	1,2	1,4	2	0,3	1,8	3,8	0,6	-	-	2,2
Kiebitz	6,9	3,5	2	0,1	0,6	8,9	0,6	1,4	-	2,7
Feldlerche	33	7,6	33	20,8	23	19,9	23,1	12,5	63,8	13,8
Wiesenpieper	0,9	-	-	5,8	1,3	-	1,9	4,2	-	4,1
Schafstelze	7,6	-	-	0,5	1,9	-	2,5	0,6	1,6	9,3
Sumpfrohsänger	2,6	-	5	11,6	6,5	5,1	-	1,8	-	0,6
Dorngrasmücke	2,6	-	-	1,8	4,2	5,4	2,5	0,3	0,3	2,2
Goldammer	4,4	2,8	-	13,2	6,8	8,2	5,7	2,3	0,3	1,3
Grauhammer	1,4	2,1	7	0,7	-	-	-	0,7	-	-

Die Feldlandschaft des UG wurde in den Jahren 1993–2002 von der Schafstelze nahezu flächig besiedelt, die Siedlungsdichte auf dem Haarstrang war mit 0,5–1,9 BP/km² allerdings deutlich niedriger (vgl. Tab. 8; FOESE & STEINWARZ 1994). Auch die durch flachgründige Rendzinen geprägte PF Störmede wies mit 0,9 BP/km² eine ähnlich niedrige Siedlungsdichte auf (Tab. 5). In den Feldfluren Geseke-Upsprünge und Erwitte-Domhof (Tab. 7, vgl. Tab. 5) dominierten zwar die flachgründigen Kalkböden, die inselartig vorkommenden schweren Lößlehm-Bereiche wurden aber von der Schafstelze besiedelt. Die Hauptverbreitung der Schafstelze lag 1995–2002 im klimatisch begünstigten Lößstreifen im Übergangsbereich der Unter- zur Oberbörde, im Verlauf des Hellwegs (Tab. 7; vgl. LOSKE & LEDERER 1989).

In den PF der Unterbörde schwankte die mittlere Abundanz der Schafstelze in den Jahren 1995–2002 zwischen 7,6 und 14,3 BP/km². Die Siedlungsdichte in besonders großflächigen Feldfluren der Unterbörde lag relativ einheitlich bei 2,8–4,8 BP/km² (Tab. 7). Hier wurden bevorzugt Hackfrüchte (v. a. Kartoffeln), Winterraps und Wintergetreide besiedelt. Kleinstrukturen wie Misthaufen, Mieten und Silos in Verbindung mit Grünwegen werden zur Nahrungssuche regelmäßig genutzt.

Die Wachtel gilt als Leitart der gehölzfreien Börden und wies auch in den acht PF 1995–2002 eine starke Bestandsfluktuation auf (Abundanz 1,2 BP/km²). Ihr unstabiles Auftreten erschwerte grundsätzlich die Einschätzung von Bestandstrends (Abb. 12).

Wurden für das Rebhuhn im Jahr 1974 in Feldfluren des Kreises Soest noch Dichten von bis zu 1,8 BP/km² ermittelt, so waren es 1990 nach drei milden Wintern und günstigen Brutzeiten nur ca. 1,0 BP/km² (LOSKE & LEDERER 1989, CONRAD & GEIGER-ROSWORA 1991). In den nahezu gehölzfreien Übergangsbereichen von der Unter- zur Oberbörde konnten in Feldfluren, die günstig für das Rebhuhn strukturiert sind, in Jahren mit guten Beständen 8–10 BP/km² nachgewiesen werden. Für die acht PF wurde 1995–2002 für das Rebhuhn eine mittlere Abundanz von 1,5 BP/km² ermittelt. Die erfassten Revierzahlen unterlagen einer für die Art typischen Fluktuation von bis zu 50 %. So wurden in den PF im Jahr 1995 18 und im Jahr 1999 neun Reviere kartiert, im Jahr 2000 waren es dann 13,5 Reviere (Abb. 12).

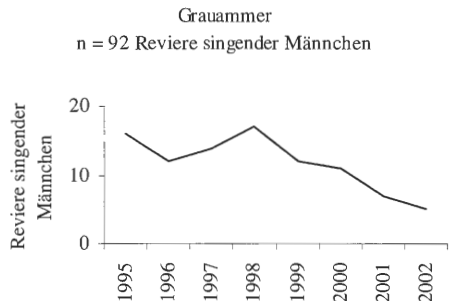
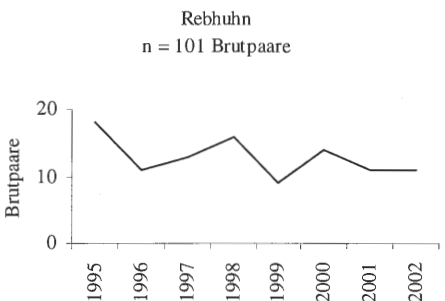
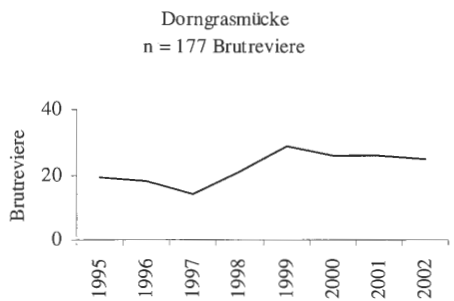
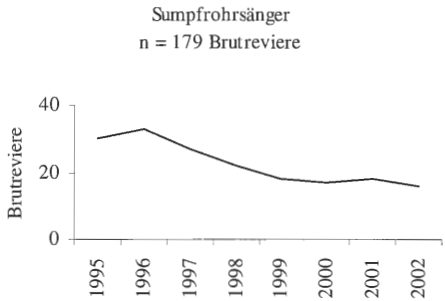
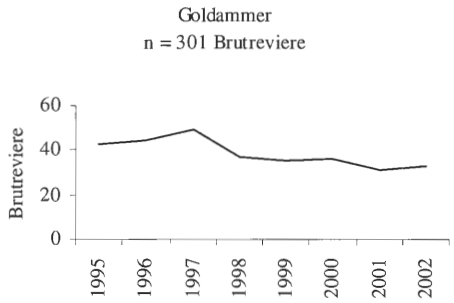
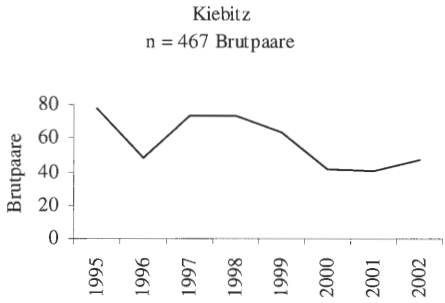
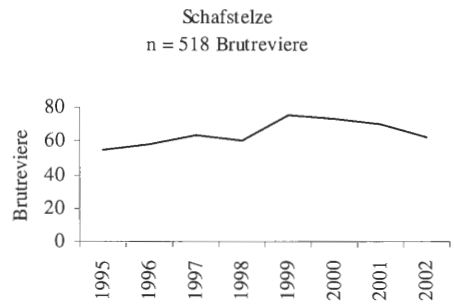
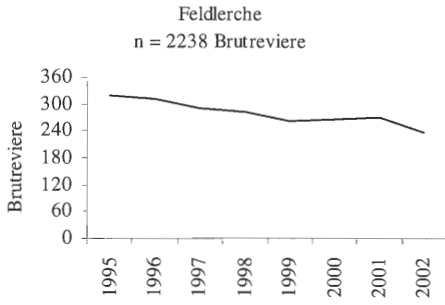


Abb. 12a: Bestandsentwicklung der 16 häufigsten Brutvogelarten der acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002.

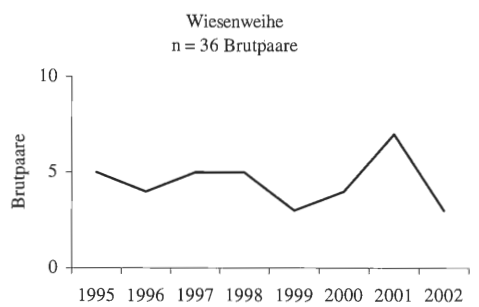
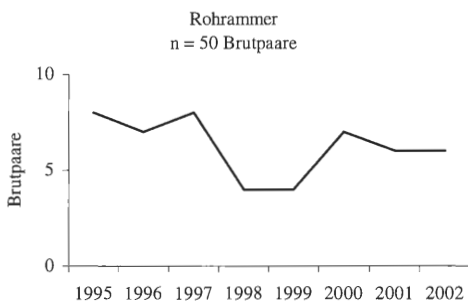
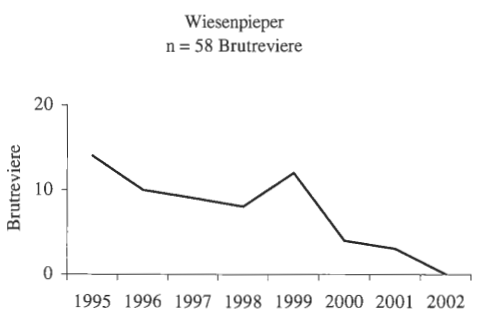
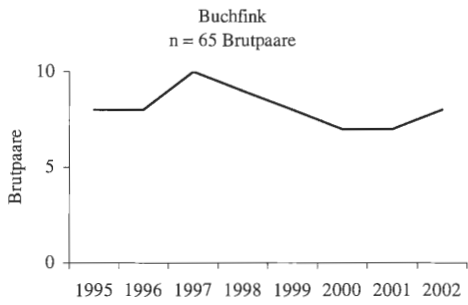
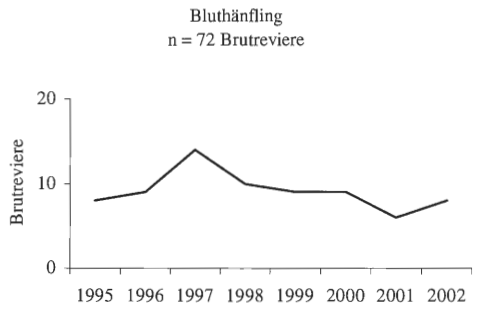
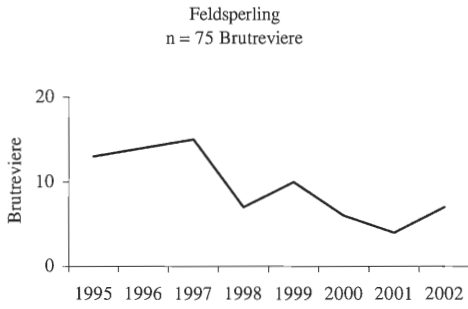
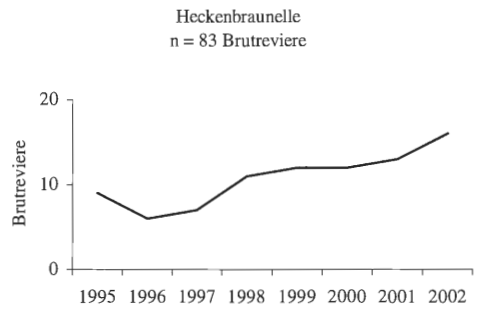
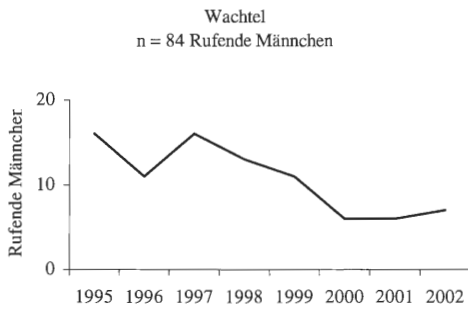


Abb. 12b: Bestandsentwicklung der 16 häufigsten Brutvogelarten der acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002.

5 Diskussion

5.1 Ackerbauliche Feldlandschaften: Arten- und individuenarm

Ackerflächen zählen zu den artenärmsten Biotoptypen unserer mitteleuropäischen Kulturlandschaft (BEZZEL 1982). So finden sich in den weitgehend gehölzfreien Ackerbaugebieten des westfälischen Tieflandes die arten- und individuenärmsten Vogelgemeinschaften Westfalens überhaupt (BELLEBAUM 1994, 1996). Bei 75 % von 38 westfälischen Ackerland-Untersuchungsflächen lag die Artenzahl unter dem Erwartungswert von 41 Arten, aber über den Werten nach biotopspezifischen Arten-Arealkurven (BANSE & BEZZEL 1984, FLADE 1991, 1993, 1994, BELLEBAUM 1996). Selbst die nahezu überall häufigen Ubiquisten Buchfink und Amsel kamen in den acht PF des UG in nur sehr geringer Dichte vor (Tab. 5).

Um Gemeinsamkeiten und Unterschiede der vorliegenden Ergebnisse aus der Hellwegbörde zu anderen Börden - in denen methodisch ähnlich untersucht wurde - aufzeigen zu können, wurden die vorliegenden Abundanzwerte den Erhebungen von BRIELER (1953), PEITZMEIER (1969b), OELKE et al. (1992), FOESE & STEINWARZ (1993) und BERGEN (2001) gegenübergestellt (Tab. 8). Das Artenspektrum trägt bei allen Untersuchungen ähnliche Züge und die Feldlerche ist überall die häufigste Art.

PEITZMEIER & WESTERFÖLKE (PEITZMEIER 1969b) untersuchten 1957–1959 in der Unterbörde bei Eikeloh (100 m ü. NN) den Brutvogelbestand einer 100 ha großen Fläche in der nahezu gehölzfreien Getreidelandschaft. Diese Untersuchungsfläche liegt ca. 2,5 km westlich der PF Störmede und ca. 1,5 km östlich von der PF Domhof und weist einen kleinräumigen Wechsel fruchtbarer Lößlehme und flachgründiger Kalkböden auf. Die von PEITZMEIER & WESTERFÖLKE ermittelten Abundanzen stimmen für Wachtel, Feldlerche und Sumpfrohrsänger weitgehend mit den vorliegenden mittleren Abundanzen für die acht PF überein (Tab. 8). Höhere Abundanzen wurden 1995–2002 für das Rebhuhn und den Kiebitz festgestellt, deutlich niedrigere für die Grauammer.

FOESE & STEINWARZ (1993) erfassten die Siedlungsdichte 1991/92 in der südöstlichen Hellwegbörde auf dem Haarstrang bei Menzel-Drewer (300–390 m ü. NN) auf einer 12,1 km² großen Fläche in einem großräumigen Ackerbaugebiet („Erosionsschutzgebiet“) (vgl. KOHN & STEINWARZ 1996). Der Bereich weist einen höheren Gehölz- und Grabenanteil auf als die Flächen in der Unter- und Oberbörde, wie die höheren Abundanzen von Goldammer und Sumpfrohrsänger belegen (Tab. 8). Die mittleren Abundanzen lagen auf dem Haarstrang 1991/92 für Wachtel, Kiebitz, Feldlerche, Schafstelze und Grauammer unter den hier festgestellten mittleren Werten der Jahre 1995–2002. Besonders beim Kiebitz und der Schafstelze könnten die Höhenlage und das rauere Klima dafür ursächlich sein; ein Effekt der Flächengröße auf Grund der deutlich größeren Untersuchungsfläche ist allerdings auch zu berücksichtigen. Höhere Abundanzen wurden auf dem Haarstrang für das Rebhuhn, den Wiesenpieper und den Sumpfrohrsänger festgestellt; die letztgenannten beiden Arten profitieren hier scheinbar von der größeren Zahl an Gräben.

5.2 Dominanz der Feldlerche

Die Feldlerche erreicht in den acht PF die höchsten Abundanzen und Dominanzen, wie es auch für andere westfälische Ackerbaugebiete belegt wurde (BELLEBAUM 1994, 1996). Bei den siedlungsbiologischen Erfassungen von OELKE et al. (1992) in der Hildesheimer (54,1 %) und der Magdeburger Börde (89,1 %) war die Feldlerche ebenfalls die Art mit der höchsten Dominanz (Tab. 8; vgl. DIERK 1999).

Früher häufige Dichten von mehr als 30 Revieren/km² werden heute allerdings nur noch in wenigen westfälischen Verbreitungsschwerpunkten erreicht (PEITZMEIER 1969a, PÄTZOLD 1983, KÖNIG 1996, 2003, MÖLLER 2002). Dass die Feldlerchen-Bestände in Westfalen inzwischen als sehr gering eingestuft werden müssen, führt BELLEBAUM (1996) darauf zurück, dass der festgestellte Bestandszusammenbruch der Art hier schon weitgehend stattgefunden habe (vgl. OELKE 1985, OELKE et al. 1992, GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1985, BUSCHE 1989, KÖNIG 1996, 2003). Nach PRÜNTE (mdl.) vollzog sich in der Hellwegbörde in den Jahren 1983/84 ein dramatischer Bestandsrückgang bei der Feldlerche; seit der Einführung des EU-Stilllegungsprogramms im Jahr 1988 habe sich allerdings der Bestand in Feldfluren mit größeren Flächenanteilen an Selbstbegrüntem Ackerbrachen stabilisiert bzw. leicht erholt. Bei Untersuchungen zur Bestandsveränderung ausgewählter Brutvogelarten 1997–2002 im Naturraum „Sandiges Tiefland“ in Nordrhein-Westfalen war die Feldlerche die Art mit der stärksten Bestandsabnahme (KÖNIG 2003).

Nach SCHLÄPFER (1988) und JENNY (1990a) sind die Reviere der Feldlerche im Gegensatz zu denen anderer Brutvogelarten relativ gleichmäßig über die erfassten Flächen verteilt. Auf PF mit Selbstbegrüntem Ackerbrachen (v. a. PF Domhof und Störmede) konnten allerdings Ansiedlungskonzentrationen im Bereich von Ackerbrachen festgestellt werden. Nach WILSON et al. (1997a, b) und DAUNICHT (1998) ist das Strukturangebot der dominierende Faktor für die Beziehung zwischen dem Bestand von Feldlerchen und ihrem Bruterfolg. Winterfeldfrüchte stellen demnach das im Jahresverlauf schlechteste Strukturangebot für die Ansiedlung und das Brutgeschehen der Feldlerchen dar, da oft schon vor Brutbeginn der kritische Wert von 95 % Bodenbedeckung für eine Nutzung der Vegetationsfläche im Feld überschritten wird (vgl. SCHLÄPFER 1988, DREESMANN 1995, SCHÖN 1999, 2004). Nach DAUNICHT (1998) wären für die Feldlerche eine landwirtschaftliche Flächennutzung von je einen Viertel Ackerbrache, Winterfeldfrucht, Sommergetreide sowie noch später aufkommende Feldfrüchte optimal.

Das sich die Brutvogel-Dominanzen bereits durch eine geringe Erhöhung des Anteils der Gehölzstrukturen in den PF verändern, wird im Vergleich von Feldlerche, als typische Art der offenen Ackerflächen, und Dorngrasmücke, als charakteristische Art von Gehölzrändern, besonders deutlich (vgl. SEITZ 1989, KRETSCHMER et al. 1995). Während die Feldlerche ihre größte Siedlungsdichte in PF mit geringem Gehölzanteil erreichte (Tab. 5; PF Störmede, Domhof, Thüler Feld; Gehölzanteil: 0–0,1 %; 37,1–63,3 BP/km²), lag das Maximum der Siedlungsdichte der Dorngrasmücke in den stärker mit Gehölzen bestandenen PF (Tab. 5; PF Soest, Böckum; Gehölzanteil: 0,9 %; 6,7 BP/km²). Bei einem erhöhten Gehölzanteil sanken die Dominanzwerte der Feldlerche ab (von 63,3 % auf 18,3 %), die der Dorngrasmücke stiegen hingegen von 0 auf 8,9 % an (Tab. 5). Ab einer bestimmten Gehölzdichte nahm beispielsweise auch die Siedlungsdichte der Grauwammer ab, die in PF mit einem geringen Gehölzanteil (PF Thüler Feld, Ruhne) ihre größte, die Goldammer hingegen aber ihre niedrigste Siedlungsdichte erreichte.

5.3 Am Boden lebende Vogelarten dominieren

Die Interpretation von Artenspektren, Diversitätsparametern und Gildenstrukturen bietet die Möglichkeit, zum einen die landschaftstypischen Arten herauszustellen und zum anderen auf der Basis der Avizönose Unterschiede bzw. Kongruenzen zwischen den unterschiedlich strukturierten PF zu analysieren. Die starke Dominanz der Feldlerche wirkt sich zwangsläufig auch auf die Verteilung innerhalb der ökologischen Gilden aus. In der nahezu gehölzfreien Feldlandschaft ist ein wesentliches Kriterium dabei der Gehölzanteil und dessen Verteilung. Wichtig ist aber auch der Anteil naturnaher Landschaftselemente wie Grünwege, Säume und Gräben in der Feldlandschaft. Bereits bei einem nur geringfügig

höheren Flächenanteil ergibt sich ein zusätzliches Angebot an Nistmöglichkeiten, Nahrungsstraten sowie Nahrung, so dass die Abundanz der Arten steigt (z. B. BRANDL & WALBERER 1982, LILLE 1996, KREUZIGER 1998). Wie deutlich sich schon einige wenige zusätzliche naturnahe Landschaftselemente auf das Artenspektrum auswirken, zeigt die durchschnittliche Artenzahl von 16,8 in der mit Grünwegen, Gehölzen und Säumen umfassender ausgestatteten PF Enkesen/Klei (vgl. BEZZEL 1982, VOWINKEL & DIERSCHKE 1990).

Die Wachtel gilt nach FLADE (1994) als Leitart der gehölzfreien bis -armen Feldlandschaft, die gute Lößlehm-Böden präferiert und auch in der reinen Getreidesteppesiedelt. Alle acht PF waren von der Wachtel besiedelt; die höchsten Dichten wurden im gehölzfreien Thüler Feld (2,9 BP/km²) und den gehölzarmen PF Domhof und Störmede (2,1 bzw. 2,4 BP/km²) festgestellt (Tab. 5). Bei einem weiteren Anstieg des Gehölzanteils in den PF von 0,3 auf 0,9 % sank gleichzeitig die mittlere Abundanz der Wachtel von 0,8 auf 0,3 BP/km² (z.B. PF Weslarn, Ruhne; Tab. 5).

Die Verteilung der nistökologischen Gilden spiegelt das Angebot an Biotopstrukturen zuverlässig wider. Der hohe Anteil an Boden- und bodennahen Brütern ist eine logische Folge des geringen Anteils an Gehölzstrukturen und der Offenheit der Feldlandschaft in den PF. So konnten in der gehölzfreien PF Thüler Feld nur Bodenbrüter festgestellt werden, wobei Schafstelze, Kiebitz, Grauammer sowie Wachtel erreichten hier ihre höchste Siedlungsdichte. Die Höhlen- und Nischenbrüter spielten nahezu keine Rolle, zumal Grauschnäpper und Star auch nur reine Randsiedler waren. Der Feldsperling siedelte vorzugsweise in alten, höhlenreichen Obstbäumen oder Telegraphenleitungen (z. B. PF Weslarn).

Bei den Ansprüchen an die Nahrung und die Nahrungsstraten ergibt sich vieles aus der Nistgildenverteilung, da die Bodenbrüter zur Nahrungssuche ebenfalls den Boden präferieren. Der Boden scheint insgesamt den mikro-/makrocarnivoren Arten ein günstiges Angebot an Arthropoden, Regenwürmern und anderen Kleintieren zu bieten. Allerdings beschränkt sich dieses trophische und stratenbezogene Nutzungsmuster auf einige wenige, vorzugsweise naturnahe und landwirtschaftlich nicht genutzte Biotoptypen und unterliegt dort während der Brutzeit aufgrund der veränderten Erreichbarkeit der Beutetiere zusätzlich einer zeitlichen Dynamik. Der hohe Anteil an Zugvögeln ergibt sich aus der Bevorzugung mikro-/makrocarnivorer Nahrung.

5.4 Vogelmgemeinschaften der untersuchten Feldlandschaft

Unter vergleichbaren Lebensbedingungen finden sich in der Natur, an verschiedenen Orten wiederkehrend, annähernd die gleichen Arten zusammen (RABELER 1951, PASSARGE 1991, FLADE 1991, 1994). Nach PASSARGE (1991) ergeben sich aus diesen regelmäßig wiederholenden Artenverbindungen typisierbare Gemeinschaften.

Die Brutvögel der acht PF können nach ihrem Vorkommen, ihrer Häufigkeitsstruktur und ihrer Gildenzugehörigkeit folgenden ökologischen Gruppen zugeordnet werden (ZENKER 1982, SEITZ 1989, AGRICOLA et al. 1996):

Gruppe I:

Vögel der weitgehend gehölzfreien Feldlandschaft (8 Arten, Dominanz: 75,3 %) Es ist die Gruppe der Arten der großräumig offenen Feldlandschaft mit der größten Bindung an die ackerbauliche Nutzung. Das Hauptvorkommen dieser Gruppe liegt in den Ackerböden der Lößlandschaften. Wichtige Feldfrüchte sind Weizen, Gerste und Zuckerrüben, begleitet von naturnahen Strukturelementen (Säume, Grünwege, Gräben).

Es ist eine Bodenbrüter-Zönose in weitgehend gehölzfreiem Gelände der Feldlandschaft mit der dominanten Feldlerche. Die Charaktervögel dieser Gruppe sind die Grauammer und die Feldlerche. Ein gebührender Abstand zu Siedlungen, Waldrändern und anderen vertikalen Strukturen wird eingehalten.

Der Nahrungsraum ist vornehmlich schütterere Vegetation, oft von niedrigwüchsigen Gräsern beherrscht. Der Brutraum der Lerchen und Ammern sind dichte Getreide- und Altgrasbestände (Wachtel, Wachtelkönig, Wiesenweihe). Die Arten benötigen schütter bewachsene grundfeuchte Böden (Kiebitz) sowie abwechslungsreich strukturierte Grün- oder Schotterwege mit krautigen Säumen (Feldlerche, Rebhuhn). Das Angebot an Sämereien und Insekten muss insgesamt gut sein. Feuchte Gräben mit krautiger Vegetation werden vorzugsweise vom Sumpfrohrsänger besiedelt, wenn angrenzend Raps angebaut wird.

Rebhuhn, Wachtel und Wachtelkönig sind wichtige Kennarten der offenen Feldfluren mit kleineren Gebüschern oder Gehölzen, einzelnen Ödflächen oder Ackerbrachen. Getreide- und Hackfruchtgebiete, die durch das Vorherrschen der dominanten Wachtel gegenüber dem Rebhuhn gekennzeichnet werden, sind infolge von Pestizid-Einsatz und intensiver Landwirtschaft selten.

Gruppe II:

Vögel der offenen Feldlandschaft mit einzelnen Gehölzen (14 Arten, Dominanz: 19,9 %) Es überwiegen die Brutvögel, die in der Feldlandschaft Sträucher und kleinere Gebüsche als Habitat präferieren. Wichtige Feldfrüchte sind auch hier Getreidesaaten und Hackfrüchte.

Der Charaktervogel dieser Gruppe ist die Goldammer. Dorngrasmücken und Rohrammern siedeln vereinzelt auch in gehölzfreien Bereichen in Winterraps und vermitteln somit zur Gruppe I.

Wichtig ist die Vielgestaltigkeit der Lebensräume u. a. mit schütter bewachsenen Fluren (z. B. Stieglitz, Bluthänfling), alten Obstbäumen (z. B. Feldsperling), feuchten Gräben (z. B. Sumpfrohrsänger, Wiesenpieper), ruderalen Hochstaudenfluren (z. B. Feldschwirl). Die Bachstelze und der Feldsperling vermitteln zur Gruppe der Vögel der Ortsrandlagen.

Gruppe III:

Vögel der Feldgehölze und des Waldrandes (16 Arten, Dominanz 4,8 %)

Die Übergänge im Artenspektrum sind zwischen den Gruppen II. und III. nahezu fließend. Buchfink, Aaskrähe und Elster siedeln in weitgehend offenen Bereichen, sofern auch nur in geringem Umfang geeignete Gehölzstrukturen vorhanden sind. Gleiches gilt für die Heckenbraunelle, die weitab von Gehölzen auch in Winterraps siedelt. Arten wie der Grauschnäpper, die Mönchsgrasmücke und die Singdrossel vermitteln bereits zur Gruppe der Waldarten, die auch das Innere von Wäldern besiedeln.

5.5 Gefährdung der Bodenbrüter

Nach BAUER et al. (2002) sind die Bodenbrüter die „Verlierer innerhalb der Roten Liste“, da sie besonders unter den umfassend negativen Auswirkungen der hohen Eutrophierung und des dadurch früher einsetzenden und schnelleren Pflanzenwachstums zu leiden haben: Ungünstige Bedingungen für die Nestanlage, erschwerter Zugang zum Nest, das verschlechterte Kleinklima vermindert die Nahrungserreichbarkeit und gefährdet den Fortpflanzungserfolg (ELLENBERG et al. 1989, RÖSLER & WEINS 1999, SIRIWARENA et al. 2000, SCHÖN 2004).

Am Boden herrscht eine direkte anthropogene Einwirkung durch die intensive Landwirtschaft, eine Störung durch Freizeitaktivitäten und zusätzlich ein hoher Prädationsdruck (BAUER et al. 2002, WÜBBENHORST 2002, FLADE et al. 2003).

Ein Vergleich der räumlichen Verbreitung von Bodenbrütern wie Wiesenweihe, Wachtelkönig, Kiebitz und Schafstelze in Westfalen im 19. und 20. Jahrhundert zeigt, dass es bei diesen Arten zu enormen Veränderungen des räumlichen Besiedlungsmusters gekommen ist (z. B. PEITZMEIER 1969a). Während die Feldlandschaft der Hellwegbörde seit jeher der Wiesenweihe und wohl auch dem Wachtelkönig als Brutgebiet dienten, haben sich beide Arten aus dem einst durch Heiden, Moore und Dauergrünland geprägten Münsterland spätestens seit den 1970er Jahren weitgehend zurückgezogen (PEITZMEIER 1969a, PRÜNTE & RAUS 1970, GLIMM et al. 2001, MÜLLER 2001). Galt die Schafstelze ehemals als der Charaktervogel des feuchten Wiesen- und Weidelandes, so besiedelt sie heute hauptsächlich großflächige Ackerfluren, vorzugsweise in den durch Hackfruchtanbau geprägten Börden (STIEBEL 1997, PFEIFER 2002). Der Rückzug der Bodenbrüter aus den durch Grünland geprägten Regionen ging einher mit dem flächenmäßigen Rückgang der Heide-, Moor- und Grünlandgebiete infolge der Kultivierung und der Intensivierung der Grünlandnutzung (BEZZEL 1982, BUSCHE 1994). Die Verbreitungsschwerpunkte dieser Arten liegen heute in den durch Getreideanbau geprägten Feldlandschaften (GLIMM et al. 2001, MÜLLER 2001). Die Grauammer hat sich infolge des anhaltenden Bestandsrückgangs von einem Charaktervogel zu einer Seltenheit entwickelt (HÖLKER & KLÄHR 2005; 2007: 2 BP).

5.6 Management

Aufbauend auf der Beschreibung der Vogelgemeinschaft der Feldlandschaft, der Darstellung der Bestandsentwicklung der Offenlandarten sowie der Analyse der ökologischen Ansprüche der Ackervögel in den vorangegangenen Kapiteln, sollen nachfolgend Aussagen über den Schutz und Erhalt der Lebensräume der besonders gefährdeten Ackervögel formuliert werden.

Eine Grundvoraussetzung für den Erhalt der Feldlandschaft mit ihrem weitgehend störungsfreien, großräumigen und nahezu gehölzfreien Landschaftscharakters ist die deutliche Verringerung des seit Jahren anhaltenden Landschaftsverbrauchs. So besteht für die Hellwegbörde die begründete Forderung, den Verbrauch des Freiraums beispielsweise durch Gewerbegebiete, Straßen, Rohstoffabbau, Deponien, Windkraftanlagen einzudämmen.

Aus den beschriebenen Habitatansprüchen der Bodenbrüter in der ackerbaulich geprägten Feldlandschaft lassen sich Aussagen zu Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen herleiten. Herausragende Bedeutung als Lebensräume haben die verschiedenen naturnahen Landschaftselemente (z. B. Säume, Ackerrandstreifen, Graswege) und die Selbstbegrünter Ackerbrachen.

Durch ein dichtes Netz derartiger landschaftstypischer Strukturen würden wichtige Ansprüche der Ackervögel an ihren Lebensraum erfüllt (z. B. Neststandorte, Nahrungshabitate und Ruheplätze). So sind artenreiche Pflanzenbestände ohne Biozidbehandlung eine unerlässliche Voraussetzung für ein reichhaltiges animalisches Nahrungsangebot bei der Jungenaufzucht.

Langsamwüchsige und lockere Pflanzenbestände mit geringer Halmdichte ermöglichen zudem vielen Arten eine Nahrungssuche am Boden. Ein Wechsel unterschiedlicher Bewirtschaftungstypen lässt zudem die periodische Nutzung bestimmter Biotoptypen während der Brutzeit ohne Revieraufgabe zu.

Die Schaffung naturnaher Brutbereiche in der ackerbaulich geprägten Feldlandschaft ist für zahlreiche Feldvogelarten von enormer Bedeutung. Eine Möglichkeit könnte die Anlage von mehrjährigen (mindestens fünf Jahre) bzw. dauerhaften Ackerbrachen auf ganzen Schlägen (Innenradius: mindestens 100 m) bei Verzicht auf die flächenhafte Pflege sein.

Die Selbstbegrünt und nicht gemähten Ackerbrachen sollten dabei vorwiegend auf Lößlehm im Übergangsbereich zwischen der Unter- zur Oberbörde angelegt werden. Es könnten so Strukturen geschaffen werden, die der Wiesenweihe, aber auch Wachtel, Wachtelkönig, Grauammer, Feldlerche etc., einen attraktiven Lebensraum zur Brutansiedlung und zudem einen Schutz der Bruten vor dem Ausmähen durch die Erntemaschinen bieten. Bei Aufkommen von Ackerkratzdistel und Gehölzwuchs wäre eine punktuelle Pflege nach der Brutzeit (Mitte August) durchaus denkbar. Für alle Maßnahmen gilt der Verzicht auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Düngern.

Eine weitere Möglichkeit zur Schaffung geeigneter Strukturen zur Brutansiedlung wäre der extensive Anbau von Winterweizen in offenen, gehölzarmen Feldfluren. Diese Weizenfelder werden nicht abgeerntet und bleiben mindestens bis zum August des zweiten Jahres stehen. Vor allem im zweiten Jahr könnte so vermutlich im überjährigen Getreide eine Brutansiedlung verschiedener Feldvogelarten angeregt werden, da die überjährige Vegetation als Brutraum dienen könnte. Ein positiver Nebeneffekt wäre das reiche Nahrungsangebot für überwinterte Lerchen, Ammern, Finken und Hühnervögel.

Weitere Maßnahmen wären für die Optimierung von Nahrungsflächen für die Ackervögel denkbar:

- Der extensive Anbau von Sommergetreide mit doppeltem Reihenabstand bei der Aussaat.
- Die Anlage streifenförmiger extensiver Ackerrandstreifen. Die Streifen müssten mindestens 20 m breit und mindestens 0,3 ha (maximal 1 ha) groß sein. Es wäre eine relativ geringe Flächen-Inanspruchnahme möglich, bei einer möglichst großflächigen Streuung der Flächen.
- Die Umwandlung von asphaltierten Wirtschaftswegen zu Grün- oder Schotterwegen schafft Nahrungsflächen für die Offenlandarten. Die landwirtschaftliche Funktion der Wege bliebe erhalten bei einer gleichzeitigen Verringerung von Durchgangsverkehr in den Feldfluren und somit einem Rückgang menschlicher Störungen.
- Um den großräumigen Landschaftscharakter der Börde zu erhalten, wäre auch in Feldfluren die Entfernung von hohen, nicht standortgerechten und das offene Landschaftsbild beeinträchtigenden Baumreihen (v.a. Pappeln *Populus spec.*) denkbar.

6 Danksagung

Die Wahl der Hellwegbörde als Untersuchungsgebiet für die vorliegende Studie war durch das Vorkommen von rund vierzig Wiesenweihe-Brutpaaren - infolge der seit Ende der 1960er Jahre erfolgreich durchgeführten Schutzbemühungen für diese Greifvogelart - in der ackerbaulich geprägten und intensiv genutzten Feldlandschaft der Hellwegbörde vorgegeben.

Prof. Dr. H. Mattes danke ich für die Betreuung der Arbeit. Sein Interesse am Fortgang, aber vor allem seine Geduld und sein zielgerichtetes Drängen, waren eine große Hilfe. Für die Übernahme des Zweitgutachtens bedanke ich mich bei Prof. Dr. G. Schulte.

Mein besonderer Dank gilt Marianne und Heinz Philipp, die durch ihr unbändiges Interesse an der Vogelwelt der Börde den Fortgang der Arbeit beschleunigten. Besonders zu Dank verpflichtet bin ich Hermann Knüwer, dessen vielfältige Hilfe bei der Literatursuche, den Hinweisen zur Methodik eine ganz wesentliche und entscheidende Grundlage schuf. Prof.

Dr. Thomas Wagner und Dr. Theodor Mebs danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Beatrix Arroyo, João Claro, Klaus-Dieter Gierach, Arne Hegemann, Hans Jerrentrup, Ben Koks, Manfred Kolbe, Alexandre Millon, Gero Speer und Oldrich Suchý halfen bei der Literaturbeschaffung. Für die Bereitstellung von Wetterdaten danke ich Herrn Hüffelmann vom Landwirtschaftszentrum Haus Düsse.

Erinnert sei an Herrn Theodor Trendelkamp (†), der Mitte der 1960er Jahre mit der Erfassung der Wiesenweihen und den Schutzmaßnahmen für die Getreidebruten in der Soester Börde begann. Die kleine Gruppe von Weihenschützern suchte über Jahre hinweg - trotz ihres teils hohen Alters - mit dem Fahrrad die Feldfluren entlang des Hellwegs nach Wiesenweihen ab. Frau Doris Glimm übernahm Mitte der 1970er Jahre die Leitung des Wiesenweihen-Schutzes, leistete meisterliche Arbeit und schuf ein außerordentliches Werk. Herr Werner Prünte unterstützte sie bei der Suche nach den Wiesenweihen-Bruten. Beiden danke ich für viele hilfreiche Ratschläge! Das Land Nordrhein-Westfalen finanziert das Schutzprogramm für Rohr- und Wiesenweihen seit dem Jahr 1993.

Chris Husband übernahm dankenswerter Weise die Übersetzung der Zusammenfassung ins Englische.

In Erinnerung an Reimar von Selle († 2. Oktober 2002).

7 Literatur

- AGRICOLA, U., J. BARTHEL, H. LAUBMANN & H. PLACHTER (1996): Struktur und Dynamik der Fauna einer süddeutschen Agrarlandschaft nach Nutzungsumstellung auf ökologischen und integrierten Landbau. - *Verhandlungen GfÖ* **26**: 681–692.
- ALTM, B. (1867): Die Säugethiere des Münsterlandes in ihren Lebensverhältnissen. - Münster
- ARNOLD, H. (1976): Geologische Karte C 4314 Gütersloh. - In: GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN: Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000. Krefeld.
- BANSE, G. & E. BEZZEL (1984): Artenzahl und Flächengröße am Beispiel der Brutvögel Mitteleuropas. - *J. Orn.* **125**: 291–306.
- BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas - Bestand und Gefährdung. - Aula-Verlag, Wiesbaden.
- BAUER, H.-G., P. BERTHOLD, P. BOYE, W. KNIEF, P. SÜDBECK & K. WITT (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. - *Ber. Vogelsch.* **39**: 13–60.
- BELLEBAUM, J. (1994): Charakterisierung von Brutvogelgemeinschaften durch ihre Dominanzstruktur. - *Charadrius* **30**: 66–69.
- BELLEBAUM, J. (1996): Die Brutvogelgemeinschaften westfälischer Kulturlandschaften. Ornithologische Grundlagen für das Landschaftsmonitoring. - Nibuk, Neunkirchen.
- BERGEN, F. (2001): Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. - Unveröff. Diss., Uni. Bochum.
- BERGMANN, R. (1939): Die Wüstungen des Geseker Hellwegraumes. *Bodenaltertümer Westfalens*. - Münster.
- BERNDT, R.K. (1995): Aktuelle Veränderungen der Habitatwahl schleswig-holsteiner Brutvögel - Verstädterung, Wechsel von Nadel- in Laubholz, Besiedlung von Wintersaaten und Ackerbrachen. - *Corax* **16**: 109–124.
- BEZZEL, E. (1982): Vögel in der Kulturlandschaft. - Ulmer, Stuttgart.
- BEZZEL, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Passeres-Singvögel. - Aula-Verlag, Wiesbaden.
- BEZZEL, E. & R. PRINZINGER (1990): Ornithologie. - Ulmer, Stuttgart.
- [BFN] BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1995): Systematik der Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung. AG Natursch. Landesämter, -anstalten, -umweltämter. - *Schr.R. Landschaftspfl. Natursch.* **45**.
- BIBBY, C.J., N.D. BURGESS & D.A. HILL (1992): *Bird Census Techniques*. Academic press. - London.
- BIBER, O. (1993): Angebot und Nutzung der Hecken und Gebüsche als Nistorte der Goldammer

- Emberiza citrinella* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft (Schweizer Mittelland). - Orn. Beob. **90**: 115–132.
- BLESKEN, A.H. (1954): Erinnerungen eines Achtzigjährigen. - Soest.
- [BMELF] BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1989): Flächenstilllegung - Extensivierung - Neue Wege in der EG. - Bonn.
- [BMELF] (1993): Die EG-Agrarreform. Neue - noch vorläufige - Regelungen zur Flächenstilllegung und zum Anbau nachwachsender Rohstoffe. - Bonn.
- [BMELF] (1997): Agrarbericht der Bundesregierung. - Bonn.
- BRANDL, R. & E. WALBERER (1992): Zur ornithologischen Bedeutung von Bracheflächen. - Anz. Orn. Ges. Bayern **21**: 21–41.
- BRASCH, G. & H. SCHLEGEL (1983): 100 Jahre Zuckerfabrik Soest. - Soest.
- BRIELER, K. (1953): Beiträge zur Avifauna Paderborns und Umgebung. Natur und Heimat **13**: 82–89.
- BÜRGENER, M. (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 111 Arolsen. - Geographische Landesaufnahme 1:200000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Bad Godesberg.
- BÜRGENER, M. (1969): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 110 Arnsberg. - Geographische Landesaufnahme 1:200000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Bad Godesberg.
- BURRICHTER, E. (1973): Die potentielle natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht. - Siedl. Landsch. Westf. **8**. Münster.
- BURRICHTER, E. (1977): Vegetationsbereicherung und Vegetationsverarmung unter dem Einfluss des prähistorischen und historischen Menschen. - Natur Heimat **73**: 46–47.
- BURRICHTER, E., R. POTT & H. FURCH (1988): Potentiell natürliche Vegetation. - Geogr. landeskdl. Atlas Westf. Lieferung **4**.
- BUSCHE, G. (1982): Zur Revier-Erfassung bei der Feldlerche (*Alauda arvensis*) nach der Kartierungsmethode. - Vogelwelt **103**: 71–73.
- BUSCHE, G. (1989): Drastische Bestandseinbußen der Feldlerche *Alauda arvensis* auf Grünlandflächen in Schleswig-Holstein. - Vogelwelt **110**: 51–59.
- CODY, M.L. (1974): Competition and the structure of bird communities. - Princeton.
- DARBY, H.C. (1956): The Clearing of the Woodland in Europe. - In: THOMAS, W.L.: Man's Role in Changing the Face of the Earth. 183–216. Chicago.
- DAUNICHT, W.D. (1998): Winterrapsblüte - des Menschen Freud', der Lerche Leid. - J. Orn. **139**: 236.
- DEGE, W. (1965): Der Hellweg - Straße und Landschaft zugleich. - Naturkde. Westf. **1**: 65–70.
- DIERK, W. (1999): Beiträge zu den Feldvogelbeständen in der Peiner Lößbörde im Warmjahr 1999. - Beitr. Naturkde. Niedersachsens **52**: 157–161.
- DIERSCHKE, V. & K. VOWINKEL (1990): Großflächige Brutvogelbestandsaufnahme und Habitatwahl der Feldlerche (*Alauda arvensis*) auf Ackerland in Süd-Niedersachsen. - In: RIEWENHERM, S. & H. LIETH: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Osnabrück 1989) Bd. **XIX/II**: 216–221 [Poster].
- DÖSSELER, E. (1988): Soests auswärtige Beziehungen, besonders im hansischen Raum. - Soest. Zeitschr. **100**: 1.
- [DO-G] DEUTSCHE ORNITHOLOGEN-GESELLSCHAFT - PROJEKTGRUPPE „ORNITHOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG“ (1995): Qualitätsstandards für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in raumbedeutsamen Planungen. - Eberswalde.
- DONALD, P.F. & N. J. AEBISCHER (1997): The ecology and conservation of Corn Buntings *Miliaria calandra*. - UK Nature Conservation **13**.
- DONALD, P.F. & J.A. VICKERY (2001): The ecology and conservation of skylarks *Alauda arvensis*. - RSPB, Bedfordshire.
- DREESMANN, C. (1995): Zur Siedlungsdichte der Feldlerche *Alauda arvensis* im Kulturland von Südniedersachsen. - Beitr. Naturkde. Niedersachs. **48**: 76–84.
- DROSTE-HÜLSHOFF, A. (1845): Westfälische Schilderungen. - Histor.-politische. Blätter. München.
- DWENGER, R. (1991): Das Rebhuhn. - NBB **447**. Wittenberg-Lutherstadt.
- EISLÖFFEL, F. (1996): Untersuchungen zur Ökologie von Vögeln in rheinland-pfälzischen Feldlandschaften. - Vogelwelt **117**: 199–203.

- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. - Ulmer, Stuttgart.
- ELLENBERG, H., A. RÜGER & G. VAUK (1989): Eutrophierung - das gravierendste Problem im Naturschutz? - NNA-Ber. 2. Schneverdingen.
- ERKWOH, F.-D. (1986): Bodenkarte L 4514 Soest. - In: GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN: Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000. Krefeld.
- ERKWOH, F.-D. & A. VOGEL (1989): Soester Börde - Haarstrang, 83–154. - In: VOGEL, A. & K.-H. Will: Exkursionsführer zur Jahrestagung 1989 in Münster. Mitt. Dt. Bkd. Ges. 58.
- FARTMANN, T., H. GUNNERMANN, P. SALM & E. SCHRÖDER (2001): Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. - Angew. Lök. 42.
- FISCHER, S. (1999): Abhängigkeit der Siedlungsdichte und des Bruterfolgs der Grauammer (*Miliaria calandra*) von der agrarischen Landnutzung: Ist das Nahrungsangebot ein Schlüsselfaktor? - NNA-Ber. 12: 24–30.
- FLADE, M. (1991): Norddeutsche Brutvogelgemeinschaften: Leitarten, Strukturwerte, Gefährdungssituation. - Natur Landsch. 66: 340–344.
- FLADE, M. (1993): Die Bestandsentwicklung der Brutvögel in der mitteleuropäischen Agrarlandschaft. Vortrag 125. DO-G Tagung Berlin 1992. - J. Orn. 134: 489.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. - IHW-Verlag, Eching.
- FLADE, M., H. PLACHTER, E. HENNE & K. ANDERS (2003): Naturschutz in der Agrarlandschaft. - Wiebelsheim.
- FOESE, B. & D. STEINWARZ (1993): Biotopvernetzende Maßnahmen zur Reaktivierung des biologischen Potentials und zum Bodenschutz am Haarstrang bei Rüthen/Kreis Soest. 2. Zwischenber. wissenschaftl. Begleituntersuch. Bad Sassendorf.
- GÄRTNER, C. (1917): Die Bevölkerungsdichte zwischen Lippe und Haarstrang. - Diss. Münster.
- GEHRKE, H. (1966): Verödung muss wirklich nicht sein! - Heimatkal. Kr. Soest 48–50.
- GEORGE, K. (1990): Zu den Habitatansprüchen der Wachtel (*Coturnix coturnix*). - Acta ornithoecol. 2: 133–142.
- GEORGE, K. (1992): Siedlungsdichte der Wachtel *Coturnix coturnix*: Stand und Aussichten. - Vogelwelt 113: 81–89.
- GEORGE, K. (1996a): Habitatnutzung und Bestandssituation der Wachtel *Coturnix coturnix* in Sachsen-Anhalt. - Vogelwelt 117: 205–211.
- GEORGE, K. (1996b): Deutsche Landwirtschaft im Spiegel der Vogelwelt. - Vogelwelt 117: 187–197.
- [GLA] GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (1995): Geologie im Münsterland. - Krefeld.
- GLIMM, D. & W. PRÜNTE (1989): Wiesenweihe - *Circus pygargus* L. - In: LOSKE, K.H. & W. LEDERER: Atlas der Brutvögel des Kreises Soest/Mittelwestfalen 1981–1986. Bad Sassendorf.
- GLIMM, D., M. HÖLKER & W. PRÜNTE (2001): Brutverbreitung und Bestandsentwicklung der Wiesenweihe in Westfalen. - LÖBF-Mitt. 26: 57–68.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER & E. BEZZEL (1971, 1973, 1975): Handbuch der Vögel Mitteleuropas - Bd. 4–6. Frankfurt/M.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & K.M. BAUER (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. - Bd. 10. Wiesbaden.
- GNIELKA, R. (1990): Anleitung zur Brutvogelkartierung. - Apus 7: 145–239.
- GNIELKA, R. (1992): Möglichkeiten und Grenzen der Revierkartierungsmethode. - Vogelwelt 113: 231–240.
- GROTHER, H., R. MARKS & V. VUONG (1979): Die Kartierung und Bewertung gliedernder und belebender Landschaftselemente im Rahmen der Landschafts- und Freiraumplanung. - Natur Landsch. 54: 375–380.
- GÜNTHER, K. (1976): Die Jungsteinzeitliche Siedlung Deiringsen/Ruploh in der Soester Börde. - Bodenaltertümer Westf. 16. Aschendorff, Münster.

- HABER, W. (1963): Die Erfassung von Vogel-Biotopen. Abh. Westf. Landesmus. Naturkde. **54**: 375–380.
- HAUMANN, G. (1999): Strukturen und Entwicklungen in der Landwirtschaft am Beispiel des Kreises Soest. - In: AMT FÜR AGRARORDNUNG SOEST: Zukunft für den ländlichen Raum gemeinsam gestalten. 22–29.
- HAVERLAND, G. (1990): Regionalklima. - In: KREIS SOEST: Umweltbericht 1989. Soest.
- HEINRICH, A. (1980): Eiszeitliche Funde aus dem Rhein-Herne-Kanal bei Bottrop. - Westf. Geogr. Stud. **36**: 113–115.
- HENNES, R. (1990): Hinweise zur Methodik der Bestandserfassung des Rebhuhns (*Perdix perdix*). - Charadrius **26**: 1–5.
- HERMES, B. (2002): Agrarökotope im Wandel - (K)Eine Chance für den Kiebitz? Eine Untersuchung an Agrarflächen der Geseker Ober- und Unterbörde/Mittelwestfalen. - Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Potsdam.
- HESSE, M. & G. KNOBLAUCH (1976): Zur Brutverbreitung der Grauammer (*Emberiza calandra*) in Westfalen. - Alcedo **3**: 75–86.
- HINNE, A. (1952): Beiträge zur Geschichte von Lohne. - Soester wissenschaftl. Beiträge **6**.
- HÖLKER, M. & S. KLÄHR (2005): Bestandsentwicklung, Bruterfolg, Habitat und Nestlingsnahrung der Grauammer *Miliaria calandra* in der ackerbaulich intensiv genutzten Feldlandschaft der Hellwegbörde, Nordrhein-Westfalen. Charadrius **40** (3), 133–151.
- HÖLKER, M. & T. WAGNER (2006): Nahrungsökologie der Wiesenweihe *Circus pygargus* in der ackerbaulich intensiv genutzten Feldlandschaft der Hellwegbörde, Nordrhein-Westfalen. Vogelwelt **127** (1), 37–50.
- HÖMBERG, P.R. (1987): Die Vor- und Frühgeschichte von Bad Westernkotten. - In: JESSE: Bad Westernkotten. Altes Sälzendorf am Hellweg. Lippstadt.
- JENNY, M. (1990a): Territorialität und Brutbiologie der Feldlerche *Alauda arvensis* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft. - J. Orn. **131**: 241–265.
- JENNY, M. (1990b): Nahrungsökologie der Feldlerche *Alauda arvensis* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft des schweizerischen Mittellandes. - Orn. Beob. **87**: 31–53.
- KLEYER, M., R. KRATZ, G. LUTZE & B. SCHRÖDER (1999/2000): Habitatmodelle für Tierarten: Entwicklung, Methoden, und Perspektiven für die Anwendung. - Ökol. Natursch. **8**: 177–194.
- KÖHN, G. (1997): Soest in der Geschichte. - Soest.
- KÖNIG, H. (1996): Ornithologische Erhebungen im Landschaftsmonitoring. - LÖBF-Mitt.: 34–45.
- KÖNIG, H. (2003): Naturausstattung der nordrhein-westfälischen Normallandschaft. - LÖBF-Mitt.: 15–24.
- KOHN, J. & D. STEINWARZ (1996): Biotopvernetzende Maßnahmen zur Reaktivierung des biologischen Potentials und zum Bodenschutz am Haarstrang bei Rüthen/Kreis Soest. - 5. Zwischenber. wissenschaftl. Begleituntersuch. Bad Sassendorf.
- KOSKE, M. (1960): Das Bördekataster von 1685. - Soest.
- KRETSCHMER, H., H. PFEFFER, J. HARTMANN, G. SCHRÖDL & I. FUX (1995): Strukturelemente in Agrarlandschaften Ostdeutschlands. - ZALF-Ber. **19**. Münchenberg.
- KREUZIGER, J. (1998): Die Auswirkung von Sukzessionsprozessen auf die Bestandsentwicklung der Goldammer (*Emberiza citrinella*). - Collurio **16**: 58–63.
- KROPIL, R. (1996): Structure of the breeding bird assemblage of the fir-beech primeval forest in the West Carpathians (Badin nature Reserve). - Fol. Zool. **45**: 311–324.
- LAMB, H.H. (1989): Klima und Kulturgeschichte. - Hamburg.
- LAPPE, J. (1930): Die ursprüngliche Besiedlung der Geseker Feldmark. - Heimatbuch Kr. Lippstadt **2**.
- [LDS] LANDESAMT FÜR DATENVERARBEITUNG UND STATISTIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2002): Statistische Rundschau für die Kreise Nordrhein-Westfalens. - Düsseldorf.
- [LDS] (2003): Statistische Rundschau für die Kreise Nordrhein-Westfalens. - Düsseldorf.
- LEIFELS, K.D. (1993): Renaturierungskonzepte für das geplante Naturschutzgebiet Osterneuland - In den Erlen. - Unveröff. Diplomarb., Univ. Paderborn.
- LILLE, R. (1996): Zur Bedeutung von Bracheflächen für die Avifauna der Agrarlandschaft: eine nahrungsökologische Studie an der Goldammer *Emberiza citrinella*. - Agrarökologie **21**.

- LOSKE, K.-H. & W. LEDERER (1989): Atlas der Brutvögel des Kreises Soest 1981–1986. Soest.
- LÜNING, J., A. JOCKENHÖVEL, H. BENDER & T. CAPELLE (1998): Deutsche Agrargeschichte: Vor- und Frühgeschichte. - Ulmer, Stuttgart.
- [LWB] LANDWIRTSCHAFTLICHES WOCHENBLATT (1997): Rapsanbau auf Stilllegungsflächen wird künftig einfacher. - Lawiwobla. **25**: 13.
- [LWK] LANDWIRTSCHAFTSKAMMER WESTFALEN-LIPPE (1989): Westfalens Landwirtschaft im Wandel 1982–1988. - Beitr. zur Sache **33**. Münster.
- [LWK] (1994): Zahlen zur Landwirtschaft in Westfalen-Lippe 1994. - Münster.
- [LWK] (1997): Westfalens Landwirtschaft im Wandel 1988–1996. - Beitr. zur Sache **47**. Münster.
- [LWK] (1998): Zahlen zur Landwirtschaft in Westfalen-Lippe. - Münster.
- MEISEL, S. (1959): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 98 Detmold. - Geographische Landesaufnahme 1:200000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Remagen.
- MEISEL, S. (1960): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 97 Münster. - Geographische Landesaufnahme 1:200000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Bad Godesberg.
- MERTENS, H. (1982): Bodenkarte L 4316 Lippstadt. - In: GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN: Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000. Krefeld.
- MERTENS, H. (1985): Bodenkarte L 4314 Beckum. - In: GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN: Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000. Krefeld.
- MESTER, H. & W. PRÜNTE (1966): Sammelbericht für das zweite Quartal 1966. - *Anthus* **3**: 59–67.
- MÖLLER, E. (2002): Feldlerche *Alauda arvensis*. - In: NORDRHEIN-WESTFÄLISCHE ORNITHOLOGEN GESELLSCHAFT: Die Vögel Westfalens. Atlas der Brutvögel 1989–1994. Beitr. Avifauna NRW **37**: 170–171.
- MÜLLER, A. (2001): Erfassung des Wachtelkönigs in Nordrhein-Westfalen 1998 bis 2000. - LÖBF-Mitteil. **2**: 36–51.
- MÜLLER, E.H. (1959): Art und Herkunft des Lösses und Bodenbildungen in den äolischen Ablagerungen Nordrhein-Westfalens unter Berücksichtigung der Nachbargebiete. - Fortschr. Geol. Rheinl. Westf. **4**: 225–265.
- MÜLLER-WILLE, W. (1966): Bodenplastik und Naturräume Westfalens. - *Spieker* **14**.
- MÜLLER-WILLE, W. (1981): Westfalen - Landschaftliche Ordnung und Bindung eines Landes. - Münster.
- MULSOW, R. (1977): Zur Struktur einiger Vogelgemeinschaften im norddeutschen Raum. - *Vogelwelt* **98**: 105–113.
- [MURL] MINISTER FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (1989): Klimaatlas von Nordrhein-Westfalen. - Düsseldorf.
- NOTTMAYER-LINDEN, K., M. JÖBGES, E. KRETSCHMAR, P. HERKENRATH & M. WOIKE (1997): Rote Liste der gefährdeten Vogelarten Nordrhein-Westfalens. - *Charadrius* **33**: 69–117.
- OELKE, H. (1968a): Wo beginnt bzw. wo endet der Biotop der Feldlerche? - *J. Orn.* **109**: 25–29.
- OELKE, H. (1968b): Ökologisch - siedlungsbiologische Untersuchungen der Vogelwelt einer nordwestdeutschen Kulturlandschaft (Peiner Moränen- und Lößgebiet, mittleres-östliches Niedersachsen). - *Mitt. flor.-soz. AG* **13**: 126–171.
- OELKE, H. (1975): Empfehlungen für Siedlungsdichte-Untersuchungen so genannter schwieriger Arten. - *Vogelwelt* **96**: 148–158.
- OELKE, H. (1980): Siedlungsdichte. - In: BERTHOLD, P., E. BEZZEL & G. THIELCKE: *Praktische Vogelkunde*: 34–45. Kilda, Greven.
- OELKE, H. (1985): Vogelbestände einer niedersächsischen Agrarlandschaft 1961 und 1985. - *Vogelwelt* **106**: 246–255.
- OELKE, H., H.-W. KUKLIK & U. NIELITZ (1992): Die Vögel der Börden im nordwestlichen und nordöstlichen Harzvorland. - *Beitr. Naturkde. Niedersachs.* **45**: 153–176, 221–233.
- OESAU, A. (1992): Erhebungen zur Verunkrautungsgefährdung bewirtschafteter Äcker durch stillgelegte Nachbarflächen. - *Z. Pfl.Krankh. Pfl.Schutz* **XIII**: 61–68.
- PÄTZOLD, R. (1983): Die Feldlerche *Alauda arvensis*. - *NBB* **323**. Wittenberg-Lutherstadt
- PASSARGE, H. (1991): Avizönosen in Mitteleuropa. - *Ber. Akademie Natursch. Landschaftspfl.* **8**.

- PEITZMEIER, J. (1951): Klima- und Bestandsverhältnisse bei Vögeln unserer Heimat. - Natur Heimat **11**: 1–6.
- PEITZMEIER, J. (1956): Zur Klimabedingtheit der Bestandsschwankungen bei der Grauammer in Westfalen. - Nat. Heimat **16**: 65–67.
- PEITZMEIER, J. (1961): Über die Einwirkung der Trockenzeit 1959/60 auf das Vogelleben in Westfalen. - Vogelwelt **82**: 15–21.
- PEITZMEIER, J. (1969a): Avifauna von Westfalen. - Abh. Landesmus. Naturkde. Münster **41**.
- PEITZMEIER, J. (1969b): Die Vogelwelt der westfälischen Getreidelandschaften. - Bonn. zool. Beitr. **29**: 151–163.
- PEITZMEIER, J. (1975): Beeinflusst die landwirtschaftliche Betriebsweise den Wintervogelbestand der westfälischen Börde? - Natur Heimat **35**: 77–81.
- PEITZMEIER, J. (1979): Avifauna von Westfalen. - 2. Aufl. Münster.
- PIEPER, H. (1928): Der westfälische Hellweg, seine Landesnatur, Verkehrsstellung und Kleinstädte. - Inaugl. Diss., Univ. Münster.
- PLATTE, H. (1998): Die heimische Landwirtschaft in alter Zeit. Tagebuch des Landwirt Andreas Schulze zu Eickerholsen ab 1728. - Heimatblätter Soester Anzeiger **164**.
- POTTS, D. (1997): Cereal farming, pesticides and grey partridges. - In: PAIN, D.J. & M. PIENKOWSKI: Farming and Birds in Europe: 150–177. Academic Press, London.
- POTTS, G.R. (1986): The partridge: Pesticides, predation and conservation. - Collins, London.
- POTTS, G.R. (1991): The environmental and ecological importance of cereal fields. - In: FIRBANK, L.G., N. CARTER, J.F. DARBYSHIRE & G.R. POTTS: The ecology of temperate cereal fields: 3–21. Oxford.
- POTTS, G.R. & N.J. AEBISCHER (1995): Population dynamics of the grey partridge *Perdix perdix* 1793–1993: monitoring, modelling and management. - Ibis **127**: 29–37.
- PROTT, O (1959): Wie kann die Landespflege Bodenschäden im Haarstrangebiet verhindern helfen? - Heimatkal. Kr. Soest: 45–50.
- PRÜNTE, W. & T. RAUS (1970): Über das Vorkommen des Wachtelkönigs (*Crex crex*) in Mittelwestfalen. - Anthus **7**: 1–6.
- RABELER, W. (1951): Systematik der Vogelgemeinschaften im Hinblick auf Biozönotik und Pflanzensoziologie. - Orn. Abh. **9**: 3–10.
- RIECKEN, U., P. FINCK, U. RATHS, E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (2003): Standard-Biotoptypenliste für Deutschland. - Schriftenr. Landschaftspf. Natursch. **75**.
- RITZEL, A. (1972): Der geologische Aufbau und die Oberflächengestaltung des Kreises Lippstadt. - Beitr. Heimatkal. Kreis Lippstadt **4**.
- RÖSLER, S. & C. WEINS (1996): Aktuelle Entwicklungen in der Landwirtschaftspolitik und ihre Auswirkungen auf die Vogelwelt. - Vogelwelt **117**: 169–185.
- SAUERLAND, H.-J. (1969): Quellen am Hellweg. Geologisch-hydrologische Überlegungen zum Quellhorizont am Hellweg im Kreis Lippstadt. Beitr. Heimatkde. Landkr. Lippstadt **3**.
- SCHÄFFER, N. (1994): Methoden zum Nachweis von Brutten des Wachtelkönigs *Crex crex*. - Vogelwelt **115**: 69–73.
- SCHERNER, E.R. (1981): Die Flächengröße als Fehlerquelle bei Brutvogel-Bestandsaufnahmen. - Ökol. Vogel **3**: 145–175.
- SCHLÄPFER, A. (1988): Populationsökologie der Feldlerche *Alauda arvensis* in der intensiv genutzten Agrarlandschaft. - Orn. Beob. **84**: 309–371.
- SCHLÜTER, O. (1952): Die Siedlungsräume Mitteleuropas in frühgeschichtlicher Zeit. - Forschungen zur Deutschen Landeskunde. **LXIII**. Hamburg.
- SCHÖN, M. (1999): Zur Bedeutung von Kleinstrukturen im Ackerland: Bevorzugt die Feldlerche (*Alauda arvensis*) Störstellen mit Kümmerwuchs? - J. Orn. **140**: 87–91.
- SCHÖN, M. (2004): Bevorzugung von Kleinstrukturen mit Kümmerwuchs im Ackerland durch die Feldlerche *Alauda arvensis* in den beiden letzten Dritteln der Brutzeit während vier Brutperioden. - Orn. Beob. **101**: 29–40.
- SCHRÖPFER, R. & U. HILDENHAGEN (1984): Feldmaus - *Microtus arvalis* (Pallas, 1779). - In:

- SCHRÖPFER, R. & R. FELDMANN: Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkde. **46**: 204–215.
- SCHWERZ, J.N. VON (1836): Bäuerliche Verhältnisse und Zustand der Landwirtschaft auf dem Hellwege der Grafschaft Mark und des Herzogthums Westfalen. - In: Beschreibung der Landwirtschaft in Westfalen und Rheinpreußen. Teil 1: 243–301. Stuttgart.
- SEITZ, B.-J. (1989): Beziehungen zwischen Vogelwelt und Vegetation im Kulturland. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. **54**.
- SHRUBB, M. (2003): Birds, Scythes and Combines. A history of birds and agricultural change. - University Press. Cambridge.
- SIMERLOFF, D. & T. DAYAN (1994): The guild concept and the structure of ecological communities. - Ann. Rev. Ecol. Syst. **22**: 115–143.
- SIRIWARENA, G.M., H.Q.P. CRICK, S.R. BAILLIE & J.D. WILSON (2000): Agricultural land-use and the spatial distribution of granivorous lowland farmland birds. - Ecography **23**: 702–719.
- SKUPIN, K. (1991): Der Löß des Hellwegs. - In: MAYR, A. & K. TEMPLITZ: Südost-Westfalen. Potentiale und Planungsprobleme einer Wachstumsregion. Spieker **35**: 55–63.
- SKUPIN, K., E. SPEETZEN & J.G. ZANDSTRA (1993): Die Eiszeit in Nordwestdeutschland. - Geol. Landesamt. Krefeld.
- SSYMANK, A., U. HAUKE, C. RÜCKRIEM & E. SCHRÖDER (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. - Schriftenr. Landschaftspfl. Natursch. **53**.
- STICHMANN, W. (1966): In der Oberbörde fühlen sich die Steppentiere wohl. - Heimatkal. Kreis Soest **30–32**.
- STIEBEL, H. (1997): Habitatwahl, Habitatnutzung und Bruterfolg der Schafstelze *Motacilla flava* in einer Agrarlandschaft. - Vogelwelt **116**: 257–268.
- STROTDRESS, G. (1998): Schlechtes Wetter, teures Korn. Was Roggenpreise über das Klima der Vergangenheit verraten. - Lawiwobla. **48**: 92.
- STROTDRESS, G. (1999): Regen ohne Ende - halb Europa hungerte. - Lawiwobla. **9**: 124.
- TEICHERT, M. & J. LEPIKSAAR (1977): Die Vogelknochen aus den urgeschichtlichen Kulturhöhlen des Kyffhäusergebirges. - Alt-Thüringen **14**: 108–144.
- TISCHLER, W. (1990): Ökologie der Lebensräume. - Stuttgart.
- TOMIALOJC, L. (1980): The combined version of the Mapping Method. - In: OELKE, H.: Bird Census Work and Nature Conservation: 92–106. Göttingen.
- TSCHARNTKE, T., H.-J. GREILER, I. STEFFAN-DEWENTER, A. KRUESS, A. GATHMANN, J. ZABEL, J. WESSERLING, M. DUBBERT, J. KUHNHENNE, M.-H. VU (1996): Die Flächenstilllegung in der Landwirtschaft - eine Chance für Flora und Fauna der Agrarlandschaft? - NNA-Ber. **9**: 59–72.
- TÜXEN, R. (1962): Gedanken zur Zerstörung der mitteleuropäischen Ackerbiozoosen. - Mitt. Flor.-soz. AG **9**: 60–61.
- VOWINKEL, K. & V. DIERSCHKE (1990): Beziehung zwischen Flächengröße und Abundanz am Beispiel der Feldlerche *Alauda arvensis* mit Anmerkungen zur Arten-Areal-Kurve auf Ackerland. - Vogelwelt **110**: 221–231.
- WEITEKAMP, W. (1954): Zur Siedlungsgeschichte. - In: LUHMANN, H.: Der Kreis Soest. Essen.
- WILMANNS, O. (1989): Ökologische Pflanzensoziologie. - Quelle & Meyer. Heidelberg.
- WILSON, J.D., J. EVANS, S.J. BROWNE & J.R. KING (1997a): Territory distribution and breeding success of skylarks *Alauda arvensis* on organic and intensive farmland in southern England. - Applied Ecology **34**: 1462–1478.
- WILSON, J.D., B.E. ARROYO & S.C. CLARK (1997b): The diet of bird species of lowland farmland: a literature review. - Ecology & Behaviour Group, Uni. Oxford.
- WOLF, H. (2000): Vögel im Rapsfeld - Müssen die Naturschützer umdenken? - Collurio **18**: 54–62.
- WÜBBENHORST, D. (2002): Gefährdungsursachen des Rebhuhns *Perdix perdix* in Mitteleuropa. Vergleichende Untersuchung von Lebensräumen mit unterschiedlicher Siedlungsdichte des Rebhuhns unter besonderer Berücksichtigung der Nisthabitate. - Univ. Kassel.
- ZENKER, W. (1982): Beziehungen zwischen dem Vogelbestand und der Struktur der Kulturlandschaft. - Beitr. Avifauna Rheinland **15**.

Anhang 1



Foto 1: Eine großräumig offene Feldflur in der Oberbörde südöstlich von Neuengeseke (190 m ü. NN; Gemeinde Bad Sassendorf; ca. 200 m südlich der Probefläche III „Enkesen/Klei“). Blick in nordöstlicher Richtung über die sanft nach Norden abfallende Feldlandschaft. Auf den fruchtbaren Lößlehm-Böden werden hier vorwiegend Wintergetreide und Zuckerrüben angebaut. Die nahezu gehölzfreie Feldflur ist seit Mitte der 1990er Jahre ein bedeutendes Brutgebiet der Wiesenweihe (*Circus pygargus*). Im Vordergrund ein breiter, von Gräsern dominierter Saum mit einem schmalen Graben. Juni 1997.



Foto 2: Blick von der Blumenthaler Haar über die Oberbörde hinweg in nordwestlicher Richtung (220 m ü. NN; Gemeinde Ense; ca. 100 m westlich der Probefläche I „Ruhne“). Die Haar und die Oberbörde sind hier, im westlichen Bereich der Hellwegbörde, insgesamt nur ca. drei Kilometer breit und fallen relativ steil nach Norden hin in die Westfälische Bucht ab. In der Feldflur wird überwiegend Wintergetreide angebaut. Bis zu sechs Wiesenweihen-Paare (*Circus pygargus*) brüteten in diesem Gebiet im Jahr 1993. Im Vordergrund Wintergerste mit einem Brutplatz der Wiesenweihe. Mai 2005.



Foto 3: Blick vom Schloss Schwarzenrabben in der Unterbörde (105 m ü. NN; Stadt Lippstadt) in Richtung Süden bis zur Haar bei Menzel (350 m ü. NN; Stadt Rüthen). Die Feldlandschaft der Börde besitzt auf diesem 14 km langen Abschnitt einen großräumig-offenen Charakter. Im Vordergrund des Bildes befinden sich Getreidebrutplätze der Wiesenweihe (*Circus pygargus*) auf den schweren Lößlehm-Böden. Die Jagdgebiete der Wiesenweihen liegen vorwiegend in der Mitte und im Hintergrund des Fotos. Mai 1995.



Foto 4: Blick von Westen über die Feldlandschaft des Thüler Feldes zwischen Thüle und Scharmede (100 m ü. NN; Stadt Salzkotten; in der Bildmitte die Probefläche VIII „Thüler Feld“). Die Feldflur weist in weiten Teilen keinerlei Gehölze auf. Trotz des weiträumigen Landschaftscharakters und der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung sind die Ackerflächen klein parzelliert, so wies die 87,25 ha große Probefläche 1995-2002 im Mittel 36 Flurstücke auf. Das Thüler Feld beherbergt bedeutende Wiesenweihen- (*Circus pygargus*) und Grauammer- (*Miliaria calandra*) Brutvorkommen. September 1993.



Foto 5: Weiträumige Bördelandschaft am Domhof bei Eikeloh (ca. 150 m ü. NN; Stadt Erwitte; ca. 250 m südwestlich der Probefläche VI „Domhof“). Im Vordergrund eine selbstbegrünte Ackerbrache auf flachgründigen Rendzinen. Die Vegetation weist eine sehr heterogene Struktur auf: Dichte Grasflächen mit Ackerkratzdistel-Beständen wechseln mit niedrigen Pflanzbeständen mit nur schütter bewachsenen Böden. Ein häufig von den Wiesenweihen (*Circus pygargus*) der angrenzenden Brutkolonie bei Langeneicke genutztes Jagdgebiet (vgl. Fotos 7, 8). Beachtliche Vorkommen von Wachtel (*Coturnix coturnix*), Wachtelkönig (*Crex crex*) und Rebhuhn (*Perdix perdix*). Juli 1993.



Foto 6: Feldflur in der Unterbörde östlich von Soest (110 m ü. NN; Gemeinde Bad Sassendorf). Auf den Lößlehm-Böden werden bevorzugt Wintergetreide, Zuckerrüben und Raps angebaut. Im Vordergrund ein unbefestigter Grünweg, gesäumt von schmalen Säumen und einer Misthorste. Ein typisches Schafstelzen-Brutrevier in der Hellwegbörde. Mai 1994.



Foto 7: Blick vom Hellweg bei Langeneicke (115 m ü. NN, Stadt Geseke; Probefläche VII „Störmede“) Richtung Süden zum Eringerfelder Wald in drei Kilometer Entfernung (175 m ü. NN; vgl. Foto 8 Gegenrichtung). Es handelt sich um den Übergangsbereich von der Unter- zur Oberbörde. In den 1990er Jahre zeigte die Wiesenweihe (*Circus pygargus*) hier kolonieartige Ansiedlungsmuster mit bis zu 16 Brutpaaren. Die Neststandorte der Wiesenweihe befanden sich zumeist in den Feldern im Vordergrund, sofern Wintergerste angebaut wurde. Zur Jagd wurden vorzugsweise die Selbstbegrünten Ackerbrachen jenseits der von Gehölzen gesäumten Schledde in der Bildmitte genutzt. Mai 1996.



Foto 8: Blick vom Eringerfelder Wald (175 m ü. NN, Stadt Geseke; Probefläche VII „Störmede“) über die Feldlandschaft der Oberbörde in Richtung Hellweg bei Langeneicke (115 m ü. NN; vgl. Foto 7 Gegenrichtung). Die sanft nach Norden in die Westfälische Bucht abfallende Ebene weist flachgründige Rendzinen („Kalk-Scherbenäcker“) auf, die Mitte der 1990er Jahre vorzugsweise großflächig als Selbstbegrünte Ackerbrachen stillgelegt waren. Seit Ende der 1990er Jahre wird auf den weiterhin stillgelegten Flächen vorwiegend Wintererraps angebaut. Juni 2005.



Foto 9: Blick von einem Neststandort der Wiesenweihe (*Circus pygargus*) am Hölterhof (120 m ü. NN, Stadt Geseke und Stadt Salzkotten) in der Unterbörde gegen Süden. Die Feldfluren weisen im Nestumfeld ein offenes und großräumiges Landschaftsbild mit wenigen Gehölzstrukturen auf. Juli 2005. (Das Bild entstand bei der Durchführung von Schutzmaßnahmen für die Brut.)



Foto 10: Blick über die Feldlandschaft des Lohner Klei (110 m ü. NN, Gemeinde Bad Sassendorf) gegen Osten. Die ackerbaulich genutzte Feldlandschaft weist einen sehr offenen und großräumigen Charakter auf. Januar 2005.

Anhang 2

Die acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002 mit Angaben zu den Flächenanteilen der Biotoptypen und Strukturelemente sowie zur Siedlungsdichte (Abkürzungen: BP = Brutpaar, A = Abundanz, D = Dominanz, Randrev. = Randrevier).

Tabelle 1: Probefläche Rahne I

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1995-02
Fläche (ha)					129,13				
Flurstücke (n)	47	39	39	39	34	35	39	37	
Äcker:	114,69 (44)	122,13 (38)	122,13 (38)	120,31 (37)	122,13 (33)	122,13 (34)	122,13 (38)	122,13 (36)	121,24
Weizen	34,66 (11)	55,67 (12)	68,55 (19)	40,20 (9)	31,19 (7)	53,33 (13)	54,49 (18)	37,92 (11)	47
Wintergerste	28,51 (12)	22,60 (6)	29,60 (10)	44,81 (13)	29,64 (9)	28,56 (8)	35,81 (8)	49,95 (13)	33,69
Winterraps	15,47 (6)	16,22 (4)	13,28 (3)	5,04 (2)	24,25 (6)	11,28 (2)	9,62 (3)	11,28 (1)	13,31
Zuckerrüben	16,83 (3)	14,20 (5)	4,78 (1)	0,80 (1)	25,5 (7)	12,36 (2)	9,27 (3)	5,87 (3)	11,2
Roggen/Triticale	6,28 (3)	3,47 (3)	-	14,60 (4)	-	4,28 (3)	6,99 (3)	10,56 (3)	5,77
Mais	11,71 (4)	6,44 (4)	5,54 (3)	11,28 (4)	2,24 (1)	4,78 (1)	2,3 (1)	1,49 (1)	5,72
Hafer	3,19 (3)	2,74 (3)	1,82 (1)	1,85 (2)	3,77 (2)	5,96 (3)	2,49 (1)	2,41 (2)	2,63
Kartoffeln	1,57 (2)	0,79 (1)	0,38 (1)	1,73 (2)	-	1,58 (2)	1,16 (1)	2,65 (2)	1,23
Feldgras	-	-	-	-	5,54 (1)	-	-	-	0,69
Äcker, ungenutzt:	5,1 (3)	1,19 (1)	1,19 (1)	3,01 (2)	1,19 (1)	1,19 (1)	1,19 (1)	1,19 (1)	1,91
Ackerbrachen					1,19 (1)				1,19
Gründüngung	3,91 (2)	-	-	1,82 (1)	-	-	-	-	0,72
Kleinstrukturen:					2,08				2,08
Säume					1,75				1,75
Gräben					0,33				0,33
Verkehrsflächen:					3,29				3,29
Wege, asphaltiert					0,63				0,63
Wege, geschottert					1,19				1,19

Graswege									1,47		
Gehölze:											
Einzelbüsche/Hecken									0,44		
Vogelarten (Randrev.)									BP	A	D
Feldlerche	30 (6)	30,5 (7)	27,5 (7)	26,5 (9)	27 (8)	28,5 (5)	26 (6)	24,5 (7)	220,5 (55)	21,3	38,7
Schafstelze	14 (4)	14,5 (1)	10,5 (1)	11,5 (3)	10,5 (3)	9 (2)	10,5 (3)	11,5 (5)	92 (22)	8,9	16,2
Goldammer	7 (2)	6,5 (1)	7,5 (1)	4 (2)	5,5 (1)	5 (4)	4,5 (1)	5,5 (3)	45,5 (15)	4,4	8
Grausammer	7	5	5,5 (1)	9,5 (5)	3,5 (1)	5 (4)	1,5 (1)	-	37 (12)	3,6	6,5
Dorngrasmücke	2,5 (1)	2,5 (1)	2	4 (2)	5 (2)	3,5 (1)	4,5 (3)	4 (2)	28 (12)	2,7	4,9
Wiesenpieper	4 (2)	4	4,5 (3)	4,5 (1)	5,5 (1)	2	1,5 (1)	-	26 (8)	2,5	4,6
Sumpfrohrsänger	3,5 (1)	4	3	1,5 (1)	3 (2)	2 (2)	2,5 (1)	2,5 (1)	22 (8)	2,1	3,9
Rebhuhn	4 (2)	1 (2)	1,5 (1)	3,5 (1)	2,5 (1)	2,5 (1)	2	1,5 (1)	18,5 (9)	1,8	3,2
Kiebitz	4	3	-	5	1	1	-	1	16	1,6	2,8
Bluthänfling	0,5	1 (2)	4,5 (1)	1	3	1,5 (1)	1,5 (1)	1 (2)	14 (8)	1,4	2,5
Wiesenweihe	3	3	-	1	1	1	1	-	10	1	1,7
Buchfink	1 (2)	0,5	0,5	2,5 (1)	1 (2)	0,5	1 (2)	1 (2)	8 (12)	0,8	1,4
Heckenbraunelle	0,5	0,5	1,5 (1)	0,5	2	1	0,5	1	7,5 (5)	0,7	1,3
Amsel	1 (2)	1	1,5 (1)	1,5 (1)	0,5	1 (2)	0,5	0,5	7,5 (9)	0,7	1,3
Aaskräh	-	-	-	1	1	1	2	-	5	0,5	0,9
Rohrammer	1	-	2	-	1	-	-	-	4	0,4	0,7
Wachtel	1	1	1	-	-	-	-	-	3	0,3	0,5
Feldsperling	0,5	1,5 (1)	-	-	1	-	-	-	3 (2)	0,3	0,5
Grauschnäpper	-	-	-	-	0,5	0,5	-	-	1 (2)	0,1	0,2
Gartengrasmücke	-	-	-	-	0,5	-	-	-	0,5	0,1	0,1
Stieglitz	-	0,5	-	-	-	-	-	-	0,5	0,1	0,1
Artenzahl	17	17	14	15	18	16	14	11	21		
Revierzahl	84,5 (25)	80 (18)	73 (17)	77,5 (27)	75 (24)	65 (24)	59,5 (21)	55 (24)	569,5	55,3	100

Verkehrsflächen:											
Wege, asphaltiert				1,2					1,2		
Graswege				0,85					0,85		
				0,35					0,35		
Gehölze:											
Einzelbüsche/Hecken				0,8					0,8		
Vogelarten (Randrev.)									BP	A	D
Feldlerche	17,5 (3)	18 (2)	16,5 (3)	19,5 (3)	14,5 (1)	14 (2)	11,5 (3)	7,5 (3)	119 (20)	18,3	24,5
Goldammer	10 (4)	9,5 (5)	10,5 (7)	10,5 (9)	8,5 (5)	9 (4)	8 (2)	8,5 (3)	74,5 (39)	11,4	15,3
Kiebitz	13	8	11	6	9	6	3	7	63	9,7	12,9
Schafstelze	5,5 (3)	6 (2)	4,5 (1)	4 (2)	14,5 (7)	13 (4)	10,5 (3)	3,5 (1)	61,5 (23)	9,4	12,6
Sumpfrohrsänger	7,5 (1)	8,5 (3)	7 (2)	11 (4)	4,5 (3)	5,5 (3)	5 (2)	4,5 (3)	53,5 (21)	8,2	11
Dorngrasmücke	4 (2)	3 (2)	3,5 (2)	5,5 (5)	8,5 (9)	6,5 (3)	7 (4)	5,5 (3)	43,5 (31)	6,7	8,9
Buchfink	2,5 (3)	1,5 (1)	2 (2)	2,5 (5)	2 (2)	1,5 (3)	1,5 (3)	1,5 (3)	15 (22)	2,3	3,1
Heckenbraunelle	1	1	1	1,5 (1)	2,5 (1)	2,5 (3)	1,5 (1)	0,5	11,5 (7)	1,8	2,4
Rebhuhn	2,5 (1)	1,5 (1)	2	1	1	0,5	1	-	9,5 (3)	1,5	2
Feldsperling	1,5 (1)	2 (2)	1 (2)	-	0,5	1	1	1,5 (1)	8,5 (7)	1,3	1,7
Rohrhammer	1	2	2	-	1	1	1	-	8	1,2	1,6
Wiesenpieper	1	0,5	-	1	2	1	-	-	5,5 (1)	0,9	1,2
Ringeltaube	-	-	-	-	1 (2)	1 (2)	1,5 (3)	0,5	4 (8)	0,6	0,8
Wachtel	0,5	1	1	-	-	-	-	-	2,5 (1)	0,4	0,5
Stieglitz	-	-	-	0,5	1	-	-	0,5	2 (2)	0,3	0,4
Bluthänfling	-	0,5	0,5	-	-	0,5	-	0,5	2 (4)	0,3	0,4
Feldschwirl	0,5	-	-	1,5 (1)	-	-	-	-	2 (2)	0,3	0,4
Gelbspötter	-	-	-	-	1,5 (1)	-	-	-	1,5 (1)	0,2	0,3
Artenzahl	14	14	13	12	15	14	12	12	18		
Revierzahl	68 (20)	63 (20)	62,5 (20)	64,5 (31)	72 (32)	63 (26)	52,5 (21)	41,5 (20)	487 (192)	74,8	100

Tabelle 3: Probefläche Enkesen/Klei III

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1995–02			
Fläche (ha)					102,62							
Flurstücke (n)	22	21	23	23	22	23	26	22				
Äcker:	98,88 (19)	98,88 (18)	98,88 (20)	98,88 (20)	98,88 (19)	98,88 (20)	98,88 (23)	98,88 (19)	98,88			
Weizen	31,94 (7)	44,82 (7)	28,68 (6)	26,25 (5)	50,60 (10)	21,52 (4)	52,64 (12)	43,47 (8)	37,49			
Zuckerrüben	29,51 (5)	15,47 (3)	12,92 (3)	31,32 (5)	22,71 (4)	20,82 (4)	13,45 (2)	12,68 (2)	19,86			
Wintergerste	10,52 (2)	12,92 (3)	24,08 (6)	16,03 (3)	19,34 (4)	45,71 (9)	3,39 (1)	14,85 (4)	18,36			
Roggen/Triticale	5,33 (1)	8,22 (2)	23,51 (4)	9,43 (2)	-	1,99 (1)	3,82 (2)	10,48 (2)	7,85			
Winterraps	9,51 (1)	4,6 (1)	-	5,66 (2)	-	6,87 (2)	1,02 (1)	11,78 (2)	4,93			
Kartoffeln	3,99 (1)	6,29 (1)	7,72 (1)	3,01 (1)	-	-	12,29 (2)	-	4,16			
Mais	3,0 (1)	2,32 (1)	-	5,21 (2)	1,99 (1)	-	9 (2)	3,65 (1)	3,15			
Hafer	0,84 (1)	-	-	-	-	-	1 (1)	-	0,23			
Äcker, ungenutzt:												
Ackerbrache	4,24 (1)	4,24 (1)	1,97 (1)	1,97 (1)	4,24 (1)	1,97 (1)	1,97 (1)	1,97 (1)	2,84			
Dauergrünland:												
Fettweide					0,9 (2)				0,9			
Kleinstrukturen:												
Säume					1,05				1,05			
Verkehrsflächen:												
Straße, asphaltiert					1,06				1,06			
Graswege					0,45				0,45			
					0,61				0,61			
Gehölze:												
Einzelbü./Heck./Bäu.					0,78				0,78			
Vogelarten (Randrev.)										BP	A	D
Feldlerche	24 (6)	27,5 (7)	26 (6)	24 (10)	22,5 (5)	29,5 (3)	25,5 (9)	20,5 (5)	199,5 (51)	24,3	41,4	
Schafstelze	6 (4)	6 (4)	9 (2)	11 (6)	11 (6)	10,5 (5)	8,5 (3)	5,5 (1)	67,5 (31)	8,2	14	
Sumpfrohrsänger	5,5 (9)	7,5 (9)	6,5 (7)	4,5 (7)	2,5 (3)	2,5 (3)	1 (2)	1,5 (3)	31,5 (43)	3,8	6,6	

Goldammer	4,5 (9)	4,5 (7)	7 (8)	2 (4)	1,5 (3)	3,5 (5)	2 (4)	2,5 (3)	27,5 (43)	3,4	5,7
Rebhuhn	2,5 (1)	0,5	3,5 (1)	4,5 (3)	2 (2)	3	1,5 (1)	4 (2)	21,5 (11)	2,6	4,5
Kiebitz	2	3	2	4	4	4	-	1	20	2,4	4,2
Heckenbraunelle	2 (2)	1 (2)	1 (2)	3 (4)	2,5 (3)	2 (2)	2,5 (1)	6 (2)	20 (18)	2,4	4,2
Bluthänfling	3 (2)	3 (2)	3 (4)	3,5 (1)	1	2 (2)	1 (2)	1,5 (1)	18 (14)	2,2	3,7
Amsel	2,5 (5)	2 (4)	1 (2)	1 (2)	0,5	2,5 (3)	1,5 (3)	2,5 (3)	13,5 (23)	1,6	2,8
Wiesenweihe	-	1	1	2	1	2	4	1	12	1,5	2,5
Dorngrasmücke	2,5 (3)	2,5 (3)	0,5	1 (2)	1	2 (2)	0,5	1 (2)	11 (14)	1,3	2,3
Buchfink	0,5	1 (2)	1 (2)	0,5	1 (2)	0,5	1 (2)	0,5	6 (12)	0,7	1,2
Wiesenpieper	3,5 (3)	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	5 (6)	0,6	1
Wachtel	-	-	1	-	2,5 (1)	-	-	-	3,5 (1)	0,4	0,7
Ringeltaube	-	0,5	0,5	1 (2)	0,5	-	-	0,5	3 (6)	0,4	0,6
Zilpzalp	-	0,5	0,5	1,5 (3)	-	0,5	-	-	3 (6)	0,4	0,6
Feldsperling	-	1 (2)	1 (2)	-	-	0,5	-	-	2,5 (5)	0,3	0,5
Stieglitz	0,5	0,5	1 (2)	-	0,5	-	-	-	2,5 (5)	0,3	0,5
Klappergrasmücke	-	0,5	-	0,5	-	0,5	0,5	-	2 (4)	0,2	0,4
Mönchsgrasmücke	-	1 (2)	-	1 (2)	-	-	-	-	2 (4)	0,2	0,4
Aaskrähe	1	-	-	-	-	-	-	1	2	0,2	0,4
Graumammer	-	-	-	-	0,5	0,5	-	0,5	1,5 (3)	0,2	0,3
Feldschwirl	-	-	-	0,5	-	1	-	-	1,5 (1)	0,2	0,3
Rohrammer	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	0,2
Turmfalke	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,1	0,2
Rotkehlchen	-	0,5	-	-	-	-	-	0,5	1 (2)	0,1	0,2
Grauschnäpper	-	0,5	-	-	-	0,5	-	-	1 (2)	0,1	0,2
Elster	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,1	0,2
Gelbspötter	-	-	-	-	0,5	-	-	-	0,5	0,1	0,1
Fitis	-	-	0,5	-	-	-	-	-	0,5	0,1	0,1
Artenzahl	15	20	19	18	16	17	13	16	30		
Revierzahl	61 (46)	65 (51)	67,5 (43)	66 (47)	54,5 (30)	67,5 (31)	50,5 (29)	50 (26)	482,5	58,5	100

Tabelle 4: Probefläche Weslarn IV

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1995–02
Fläche (ha)					96,73				
Flurstücke (n)	21	23	20	17	18	18	20	21	
Äcker:	91,34 (21)	91,34 (23)	91,34 (20)	91,34 (17)	91,34 (18)	91,34 (18)	91,34 (20)	91,34 (21)	91,34
Weizen	24,54 (6)	23,22 (7)	49,39 (8)	12,96 (2)	35,49 (9)	22,64 (5)	42,63 (7)	26,49 (7)	29,8
Wintergerste	34,47 (8)	17,75 (6)	27,14 (8)	13,95 (3)	24,21 (4)	19,83 (4)	15,77 (6)	8,09 (2)	20,15
Zuckerrüben	9,32 (2)	15,08 (3)	6,95 (1)	17,80 (5)	12,22 (2)	12,96 (2)	7,05 (2)	1,26 (1)	10,33
Mais	11,32 (3)	13,38 (4)	2,53 (2)	8,69 (2)	12,17 (2)	9,72 (3)	4,41 (1)	11,42 (3)	9,21
Roggen/Triticale	3,63 (1)	5,01 (1)	-	18,50 (3)	-	10,90 (1)	8,45 (1)	16,58 (3)	7,88
Winterraps	8,06 (1)	8,45 (1)	5,33 (1)	-	7,25 (1)	8,45 (1)	6,34 (2)	10,9 (1)	6,85
Feldgras	-	8,45 (1)	-	8,54 (1)	-	-	6,69 (1)	8,45 (1)	4,02
Kartoffeln	-	-	-	10,90 (1)	-	6,84 (2)	-	8,15 (3)	3,24
Kleinstrukturen:				2,84					2,84
Säume				1,35					1,35
Gräben				1,49					1,49
Verkehrsflächen:				2,05					2,05
Straßen, asphaltiert				0,65					0,65
Wege, asphaltiert				0,24					0,24
Wege, geschottert				0,2					0,2
Graswege				0,96					0,96
Gehölze:				0,5					0,5
Einzelbüsche/Hecken				0,5					0,5

Vogelarten (Randrev.)									BP	A	D
Feldlerche	28,5 (7)	27 (4)	30,5 (11)	24 (4)	22,5 (3)	21,5 (5)	19,5 (5)	17,5 (3)	191 (42)	24,7	30,3
Kiebitz	19	14	17	24	15	17	9	19	134	17,3	21,3
Schafstelze	7 (4)	6,5 (5)	8,5 (3)	5 (4)	7 (4)	7,5 (5)	9,5 (5)	7,5 (1)	58,5 (31)	7,6	9,3
Goldammer	8,5 (5)	6,5 (7)	10 (10)	5,5 (5)	7,5 (5)	7 (4)	5,5 (3)	6 (4)	56,5 (43)	7,3	8,9
Sumpfrohsänger	8 (4)	10 (6)	6,5 (5)	3 (6)	3,5 (1)	4 (2)	4,5 (3)	5 (2)	44,5 (29)	5,8	7,1
Feldsperling	7 (4)	6,5 (5)	8 (8)	3 (2)	4,5 (3)	1,5 (1)	1,5 (1)	1,5 (1)	33,5 (25)	4,3	5,3
Dorngrasmücke	3,5 (1)	1,5 (1)	4 (2)	5,5 (3)	5 (2)	4,5 (1)	4,5 (1)	3,5 (1)	32 (12)	4,1	5,1
Bluthänfling	3 (2)	2 (4)	1,5 (1)	3,5 (3)	2	1 (2)	-	0,5	13,5 (13)	1,7	2,1
Wiesenpieper	2,5 (1)	3 (2)	2,5 (1)	1,5 (1)	1	1	1	-	12,5 (5)	1,6	2
Rebhuhn	2 (2)	2,5 (1)	-	1 (2)	1	1,5 (1)	2 (2)	2	12 (8)	1,6	1,9
Rohrhammer	2	1,5 (1)	1,5 (1)	-	1	1	3	1	11 (2)	1,4	1,8
Wachtel	1	0,5	2	-	1	-	1	1	6,5 (1)	0,8	1
Buchfink	1	1	2	-	0,5	0,5	0,5	0,5	6 (4)	0,8	1
Heckenbraunelle	1 (2)	-	1 (2)	-	1	1	1	0,5	5,5 (5)	0,7	0,9
Rohrweihe	2	-	-	1	1	-	-	-	4	0,5	0,6
Wiesenweihe	1	-	1	-	-	-	1	1	4	0,5	0,6
Amsel	0,5	0,5	1 (2)	-	0,5	0,5	0,5	0,5	4 (8)	0,5	0,6
Grauammer	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	0,2
Artenzahl	18	15	15	11	15	14	15	15	18		
Revierzahl	98,5 (33)	83 (38)	97 (46)	77 (30)	74 (20)	69,5 (23)	64 (22)	66,5 (16)	630	81,3	100

Tabelle 5: Probefläche Böckum V

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1995–02
Fläche (ha)	100,83								
Flurstücke (n)	17	16	16	17	19	15	16	17	
Äcker:	96,68 (17)	96,68 (16)	96,68 (16)	96,68 (17)	96,68 (19)	96,68 (16)	96,68 (16)	95,73 (16)	96,57
Weizen	24,04 (4)	63,83 (9)	45,42 (5)	50,66 (9)	30,01 (7)	50,61 (5)	50,33 (9)	34,81 (3)	43,72
Wintergerste	19,46 (3)	-	8,88 (3)	10,96 (1)	29,18 (5)	8,66 (2)	10,55 (3)	36,47 (6)	15,52
Winterraps	18,44 (2)	12,94 (1)	13,03 (2)	16,77 (2)	-	11,05 (2)	15,54 (1)	2,57 (1)	11,29
Mais	14,83 (3)	-	13,31 (2)	6,73 (1)	8,81 (1)	11,95 (2)	19,79 (2)	1,85 (1)	9,66
Zuckerrüben	13,84 (2)	8,75 (1)	8,42 (1)	8,19 (2)	15,13 (2)	8,75 (1)	-	4,0 (1)	8,39
Gemüse	6,07 (3)	9,60 (3)	5,43 (2)	3,37 (2)	0,47 (1)	0,47 (1)	-	-	3,18
Kartoffeln	-	0,47 (1)	-	-	4,0 (1)	4,5 (1)	0,47 (1)	4,64 (2)	1,76
Roggen/Triticale	-	-	-	-	-	0,69 (1)	-	11,39 (2)	1,51
Sommergerste	-	-	-	-	9,08 (2)	-	-	-	1,14
Hafer	-	1,09 (1)	2,19 (1)	-	-	-	-	-	0,82
Äcker, ungenutzt:	-	-	-	-	-	-	-	0,95 (1)	0,95
Gründung	-	-	-	-	-	-	-	0,95 (1)	0,95
Kleinstrukturen:									
Säume				1,4					1,4
Gräben				1,2					1,2
				0,2					0,2
Verkehrsflächen:				1,8					1,8
Wege, asphaltiert				1,71					1,71
Graswege				0,09					0,09
Gehölze:				0,94					0,94
Einzelbüsche/Hecken				0,94					0,94

Vogelarten (Randrev.)									BP	A	D
Feldlerche	18,5 (1)	15	20 (4)	17 (4)	13 (2)	18 (2)	16,5 (1)	14,5 (1)	132,5 (15)	16,4	27,4
Schafstelze	9,5 (1)	11,5 (1)	15,5 (3)	15,5 (1)	11,5 (1)	8,5 (1)	12 (4)	13,5 (1)	97,5 (13)	12,1	20,2
Kiebitz	8	5	10	8	12	7	9	8	67	8,3	13,8
Goldammer	6,5 (3)	9 (4)	9,5 (5)	6 (2)	6 (4)	6 (4)	6,5 (3)	5,5 (1)	55 (26)	6,8	11,4
Dorngrasmücke	5 (4)	6 (4)	2,5 (1)	3,5 (1)	5,5 (3)	5 (2)	5,5 (3)	5 (2)	38 (20)	4,7	7,9
Sumpfrohrsänger	5,5 (3)	3 (2)	4 (4)	2	3	2,5 (1)	3,5 (1)	2	25,5 (11)	3,2	5,3
Heckenbraunelle	2 (2)	1 (2)	1	2 (2)	1,5 (1)	1,5 (1)	2,5 (3)	1,5 (1)	13 (12)	1,6	2,7
Feldsperling	1	0,5	2,5 (5)	1 (2)	2,5 (3)	1 (2)	1 (2)	1 (2)	10,5 (17)	1,3	2,2
Rohrammer	1	1,5 (1)	1,5 (1)	2	0,5	-	1	-	7,5 (3)	0,9	1,6
Wiesenpieper	3	2	1	-	1	-	-	-	7	0,9	1,5
Rebhuhn	1	2	1	0,5	-	1	0,5	0,5	6,5 (3)	0,8	1,3
Bluthänfling	-	0,5	1,5 (1)	-	1	2	0,5	1	6,5 (3)	0,8	1,3
Buchfink	-	1	1,5 (1)	-	0,5	1,5 (1)	1 (2)	1 (2)	6,5 (7)	0,8	1,3
Wachtel	1	-	1	-	-	-	-	-	2	0,3	0,4
Graumammer	2	-	-	-	-	-	-	-	2	0,3	0,4
Feldschwirl	1	-	-	0,5	-	-	-	-	1,5 (1)	0,2	0,3
Bachstelze	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,1	0,2
Amsel	-	-	-	-	-	0,5	-	0,5	1 (2)	0,1	0,2
Klappergrasmücke	-	-	-	-	0,5	-	0,5	-	1 (2)	0,1	0,2
Mönchsgrasmücke	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,1	0,2
Star	-	-	-	-	-	0,5	0,5	-	1 (2)	0,1	0,2
Artenzahl	14	13	15	11	14	13	14	12	21		
Revierzahl	65 (14)	58 (16)	72 (24)	58 (14)	62,5 (17)	55 (16)	60,5 (23)	54 (12)	483,5	60,4	100

Tabelle 6: Probefläche Domhof VI

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1995-02
Fläche (ha)	116,95								
Flurstücke (n)	53	54	50	53	54	50	52	50	
Äcker:	87,88 (40)	89,67 (39)	95,15 (37)	95,78 (41)	93,42 (41)	95,45 (40)	102,11 (43)	104,05 (43)	95,2
Weizen	19,44 (9)	23,33 (11)	17,41 (9)	30,94 (13)	45,77 (18)	36,17 (14)	40,46 (14)	41,37 (21)	31,86
Wintergerste	48,31 (20)	37,12 (14)	49,15 (19)	24,84 (12)	22,62 (10)	16,41 (7)	20,21 (9)	21,28 (10)	29,99
Winterraps	18,23 (9)	23,47 (10)	21,39 (5)	32,33 (11)	7,3 (5)	26,19 (11)	17,59 (9)	34,53 (8)	22,63
Roggen/Triticale	1,3 (1)	2,24 (2)	1,72 (1)	3,01 (1)	7,45 (4)	10,59 (5)	17,97 (6)	2,34 (1)	5,83
Mais	-	2,3 (1)	-	2,58 (2)	9,33 (3)	4,74 (2)	3,13 (3)	4,53 (3)	3,33
Hafer	0,6 (1)	1,21 (1)	4,37 (2)	0,97 (1)	0,95 (1)	-	2,75 (2)	-	1,36
Feldgras	-	-	1,11 (1)	-	-	1,35 (1)	-	-	0,31
Zuckerrüben	-	-	-	1,11 (1)	-	-	-	-	0,14
Äcker, ungenutzt:									
Ackerbrache	27,96 (13)	26,17 (15)	20,6 (13)	19,97 (12)	22,42 (13)	20,39 (10)	13,73 (9)	11,79 (7)	20,38
Kleinstrukturen:									
Säume					0,25				0,25
Gehölze:									
Fichtenforst					0,11				0,11
Verkehrsflächen:									
Wege, asphaltiert					0,75				0,75

Vogelarten (Randrev.)										BP	A	D
Feldlerche	59,5 (5)	56,5 (5)	58 (6)	57,5 (5)	55 (8)	49,5 (3)	50,5 (7)	47,5 (3)	436 (42)	46,6	70,5	
Schafstelze	3,5 (1)	1,5 (1)	2	0,5	5,5 (1)	5,5 (1)	6,5 (3)	6 (4)	31 (12)	3,3	5	
Goldammer	2,5 (1)	2	2,5 (3)	3 (2)	2 (4)	4 (4)	2,5 (3)	2 (4)	20,5 (21)	2,2	3,3	
Wachtel	8	1	2	2	1	3	2	1	20	2,1	3,2	
Heckenbraunelle	1,5 (1)	2 (4)	-	4 (2)	1	2,5 (1)	3,5 (1)	4 (2)	18,5 (11)	2	2,9	
Rebhuhn	2,5 (1)	1	3,5 (1)	3	1	0,5	0,5	1	13 (4)	1,4	2,1	
Buchfink	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	1	1	1	2 (2)	13 (10)	1,4	2,1	
Kiebitz	2	4	2	1	-	-	1	-	10	1,1	1,6	
Dorngrasmücke	0,5	1 (2)	0,5	-	1	2 (2)	2 (2)	2	9 (8)	1	1,5	
Rohrammer	1	1	-	1	-	2	1	2	8	0,9	1,3	
Zilpzalp	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0,9	1,3	
Feldsperling	1,5 (3)	1,5 (3)	1,5 (3)	2 (4)	-	1 (2)	-	-	7,5 (15)	0,8	1,2	
Bluthänfling	1 (2)	1 (2)	1,5 (1)	0,5	-	1	1,5 (1)	1	7,5 (7)	0,8	1,2	
Mönchsgrasmücke	1	1	1	1	-	1	-	-	5	0,5	0,8	
Grauammer	1	1	1,5 (1)	-	-	-	-	-	3,5 (1)	0,4	0,6	
Sumpfrohrsänger	-	-	-	-	1	-	1	-	2	0,2	0,3	
Amsel	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,1	0,2	
Singdrossel	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,1	0,2	
Feldschwirl	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	0,2	
Klappergrasmücke	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,1	0,2	
Aaskrahe	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,1	0,2	
Gartengrasmücke	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,1	0,1	
Artenzahl	16	15	14	13	10	13	16	13	22			
Revierzahl	89,5 (17)	77,5 (19)	80 (18)	78,5 (17)	69,5 (13)	74 (13)	76 (18)	73,5 (15)	618,5 (131)	66,2	100	

Tabelle 7: Probefläche Störmede VII

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1995-02	
Fläche (ha)	134,84									
Flurstücke (n)	31	38	36	32	30	33	33	33		
Äcker:	55,03 (13)	75,55 (20)	100,85(25)	100,28(22)	103,43 (21)	103,43 (24)	103,43 (24)	103,43 (24)	93,18	
Weizen	26,12 (5)	33,03 (9)	20,51 (6)	34,97 (8)	46,26 (8)	46,34 (11)	31,82 (6)	41,81 (11)	35,11	
Winterraps	4,05 (1)	1,72 (1)	21,39 (4)	38,77 (6)	41,71 (10)	23,76 (4)	28,54 (6)	38,93 (8)	24,86	
Wintergerste	14,91 (4)	22,26 (4)	29,54 (7)	22,37 (6)	12,32 (2)	25,49 (7)	29,18 (7)	16,84 (4)	21,61	
Roggen/Triticale	4,83 (1)	14,10 (4)	26,27 (6)	-	-	6,52 (1)	8,41 (2)	5,85 (1)	8,25	
Hafer	5,12 (2)	1,01 (1)	3,14 (2)	4,17 (2)	-	1,32 (1)	2,56 (2)	-	2,17	
Sommergerste	-	-	-	-	3,14 (1)	-	2,92 (1)	-	0,76	
Grasvermehrung	-	3,43 (1)	-	-	-	-	-	-	0,43	
Äcker, ungenutzt:										
Ackerbrache	72,63 (18)	59,98 (18)	30,25 (11)	30,82 (10)	27,67 (9)	27,67 (9)	27,67 (9)	27,67 (9)	38,05	
Kleinstrukturen:										
Säume					1,8					1,8
Ruderalfluren					0,67					0,67
					1,13					1,13
Verkehrsflächen:										
Wege, asphaltiert					1,73					1,73
Wege, geschottert					0,91					0,91
Graswege					0,09					0,09
					0,73					0,73
Gehölze:										
Feldgehölz					0,21					0,21
Einzelbüsche/Hecken					0,2					0,2
					0,01					0,01

Vogelarten (Rand.)									BP	A
Feldlerche	109 (22)	105,5 (21)	82 (18)	80 (10)	75,5 (7)	72 (6)	86,5 (19)	72 (8)	682,5(111)	63,3
Wachtel	4	4	4	5	3	2	1	3	26	2,4
Goldammer	3 (2)	2,5 (1)	2 (2)	3,5 (3)	2,5 (1)	2	3	3	21,5 (9)	2
Dorngrasmücke	1 (2)	1,5 (1)	1 (2)	1,5 (1)	2,5 (1)	2	2	3,5 (1)	15 (8)	1,4
Kiebitz	3	2	2	5	-	-	-	-	12	1,1
Schafstelze	0,5	0,5	1	0,5	3	3	1	0,5	10 (4)	0,9
Rohrhammer	1	1 (2)	1	1	-	3	-	2	9 (2)	0,8
Buchfink	1	1	1	1	1,5 (1)	1	1	1	8,5 (1)	0,8
Rebhuhn	2,5 (3)	0,5	0,5	1	-	1,5 (1)	1	0,5	7,5 (7)	0,7
Heckenbraunelle	0,5	-	1	-	1,5 (1)	1	1	2	7 (2)	0,7
Feldsperling	1	1	1	1	1,5 (3)	0,5	0,5	1	7,5 (5)	0,7
Bachstelze	-	-	-	-	1,5 (1)	0,5	1,5 (1)	2	5,5 (3)	0,5
Bluthänfling	0,5	0,5	0,5	1	1	1	-	0,5	5 (4)	0,5
Aaskrahe	-	-	-	-	2	1	-	-	3	0,3
Turmfalke	1	1	-	-	-	-	-	-	2	0,2
Amsel	-	-	-	-	1	-	-	1	2	0,2
Grauammer	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,1
Wiesenpieper	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,1
Feldschwirl	-	-	-	-	0,5	-	-	-	0,5 (1)	0,1
Neuntoter	-	-	-	0,5	-	-	-	-	0,5 (1)	0,1
Artenzahl	13	12	12	12	15	13	10	13	20	
Revierzahl	128 (32)	121 (28)	97 (24)	101 (16)	99 (16)	90,5 (9)	98,5 (9)	92 (12)	827	76,9

Tabelle 8: Probefläche Thüler Feld VIII

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1995–02
Fläche (ha)					87,25				
Flurstücke (n)	37	38	36	38	40	34	32	31	
Äcker:	83,38 (37)	83,38 (38)	83,38 (36)	83,38 (38)	83,38 (40)	83,38 (34)	83,38 (32)	83,38 (31)	83,38
Wintergerste	31,95 (13)	33,24 (15)	31,76 (13)	25,54 (13)	15,93 (11)	30,48 (14)	16,65 (7)	29,43 (10)	26,87
Weizen	13,38 (6)	13,57 (7)	9,64 (4)	24,31 (13)	34,28 (13)	24,93 (7)	36,64 (13)	24,63 (8)	22,67
Mais	15,21 (5)	16,22 (7)	15,24 (7)	20,38 (6)	7,78 (2)	10,96 (4)	16,82 (5)	8,45 (4)	13,88
Roggen/Triticale	5,32 (6)	4,19 (1)	8,11 (2)	2,98 (2)	6,28 (5)	4,09 (3)	3,2 (3)	11,46 (6)	5,7
Saatveredlung				5,58 (1)					5,58
Winterraps	2,44 (1)	3,48 (2)	2,29 (1)	1,97 (1)	8,35 (3)	2,32 (1)	4,01 (2)	1,31(1)	3,27
Hafer	4,01 (3)	3,9 (4)	4,43 (6)	2,61 (2)	3,8 (4)	1,82 (3)	0,48 (1)	-	2,63
Grasvermehrung	3,2 (1)	3,2 (1)	3,2 (1)	-	-	3,2 (1)	-	-	1,6
Zuckerrüben	2,29 (1)	-	1,05 (1)	-	-	-	-	-	0,42
Kartoffeln	-	-	-	-	-	-	-	2,52 (1)	0,32
Sommergerste	-	-	-	-	1,38 (1)	-	-	-	0,17
Kleinstrukturen:									
Säume				0,97					0,97
Verkehrsflächen:									
Wege, asphaltiert				2,9					2,9

Vogelarten (Randrev.)									BP	A	D
Feldlerche	34 (8)	31,5 (7)	30 (10)	33,5 (7)	33 (9)	30,5 (9)	34,5 (11)	32 (8)	259 (69)	37,1	43,2
Kiebitz	27	9	29	20	23	7	19	11	145	20,8	24,2
Schafstelze	8,5 (11)	11,5 (9)	12,5 (11)	12 (14)	13 (14)	15,5 (15)	11,5 (11)	15 (10)	99,5 (95)	14,3	16,6
Graumammer	4,5 (5)	6 (6)	6,5 (5)	7 (4)	7 (6)	5,5 (5)	5 (2)	4 (4)	45,5 (37)	6,5	7,6
Wachtel	0,5	3	3,5 (1)	5,5 (4)	3 (2)	1	2	1,5 (1)	20 (9)	2,9	3,3
Rebhuhn	1	1,5 (3)	0,5	1,5 (3)	1,5 (1)	3 (4)	2	1,5 (1)	12,5 (13)	1,8	2,1
Wiesenweihe	1	-	3	2	1	1	1	1	10	1,4	1,7
Bluthänfling	-	-	1	0,5	1	-	1	2	5,5 (1)	0,8	0,9
Wiesenpieper	-	-	-	-	1 (2)	-	-	-	1 (2)	0,1	0,2
Rohrammer	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,1	0,2
Artenzahl	7	6	8	8	9	7	8	7	10		
Revierzahl	76,5 (25)	62,5 (25)	86 (28)	82 (33)	83,5 (34)	63,5 (33)	76,0 (24)	68 (24)	599 (226)	85,8	100

Anhang 3: Gildenzugehörigkeit von 38 Brutvogelarten der acht Probeflächen der Hellwegbörde 1995–2002 (ergänzt um Wachtelkönig und Fasen; JV = Jahresvogel, KSZ = Kurzstreckenzieher, LSZ = Langstreckenzieher, TZ = Teilzieher).

Art	Wissenschaftl. Name	Dominanz	Taxonomie	Neststandort	Nahrung Brutzeit	Nahrung Suchort	Zug
Gruppe I. Vögel der weitgehend gehölzfreien Feldlandschaft							
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	47,7	Lerchen	Boden/bodennah	mikrocarni-/granivor	Boden	TZ
Schafstelze	<i>Motacilla flava</i>	11	Stelzen	Boden/bodennah	mikrocarnivor	Boden	LSZ
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	9,9	Regenpfeifer	Boden/bodennah	mikro-/makrocarnivor	Boden	KSZ
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	2,2	Feldhühner	Boden/bodennah	mikro-/makrocarni-/herbi-/granivor	Boden	JV
Graumammer	<i>Miliaria calandra</i>	1,9	Ammern	Boden/bodennah	mikrocarni-/granivor	Boden	TZ
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	1,8	Feldhühner	Boden/bodennah	mikrocarni-/herbi-/granivor	Boden	LSZ
Wiesenweihe	<i>Circus pygargus</i>	0,8	Greifvögel	Boden/bodennah	carnivor	Boden	LSZ
Wachtelkönig	<i>Crex crex</i>	nicht erfasst	Rallen	Boden/bodennah	mikrocarni-/herbi-/granivor	Boden	LSZ
Gruppe II. Vögel der Feldlandschaft mit Gehölzen							
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	6,4	Ammern	Boden/bodennah	mikrocarni-/granivor	Boden	TZ
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	3,8	Grasmücken	Hochstauden	mikrocarnivor	Hochstauden	LSZ
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	3,8	Grasmücken	Sträucher (Raps)	mikrocarnivor	Gehölze (Raps)	LSZ
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	1,6	Sperlinge	Höhlen	mikrocarni-/granivor	Boden	JV
Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	1,5	Finken	Sträucher	granivor	Boden	KSZ
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	1,2	Stelzen	Boden/bodennah	mikrocarnivor	Boden	KSZ
Rohrammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>	1,1	Ammern	Boden/bodennah	mikrocarni-/granivor	Boden	TZ
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	0,1	Falken	Baum/Kronen (Sträucher)	carnivor	Boden	JV
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	0,1	Greifvögel	Boden/bodennah	carnivor	Boden	KSZ
Feldschwirl	<i>Locustella naevia</i>	0,1	Grasmücken	Boden/bodennah	mikrocarnivor	Boden	LSZ
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	0,1	Stelzen	Nischen	mikrocarnivor	Boden	KSZ
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	0,1	Finken	Baum/Kronen	granivor	Boden	TZ
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	0,01	Würger	Sträucher	makrocarnivor	ohne Präferenz	LSZ
Fasan	<i>Phasianus colchicus</i>	nicht erfasst	Feldhühner	Boden/bodennah	mikro-/makrocarni-/herbi-/granivor	Boden	JV

Gruppe III. Vögel der Feldgehölze und Waldränder

Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	1,8	Braunellen	Sträucher (Raps)	mikrocarnivor/granivor	Boden	TZ
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	1,3	Finken	Baum/Kronen	mikrocarnivor	ohne Präferenz	TZ
Amsel	<i>Turdus merula</i>	0,6	Sänger	Sträucher	mikro-/makrocarnivor	Boden	JV
Aaskrähe	<i>Corvus corone</i>	0,2	Rabenvögel	Baum/Kronen (Sträucher)	mikro-/makrocarnivor	Boden	JV
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	0,2	Grasmücken	Boden/bodennah	mikrocarnivor	Gehölze	KSZ
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	0,2	Grasmücken	Sträucher	mikrocarnivor	Gehölze	KSZ
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	0,2	Tauben	Baum/Kronen (Sträucher)	herbi-/granivor	Boden	TZ
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	0,1	Grasmücken	Sträucher	mikrocarnivor	Gehölze	LSZ
Gelbspötter	<i>Hippolais polyglotta</i>	0,04	Grasmücken	Sträucher	mikrocarnivor	Gehölze	LSZ
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	0,04	Sänger	Nischen	mikrocarnivor	Luftraum	LSZ
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	0,02	Grasmücken	Sträucher	mikrocarnivor	Gehölze	LSZ
Elster	<i>Pica pica</i>	0,02	Rabenvögel	Baum/Kronen (Sträucher)	mikro-/makrocarnivor	ohne Präferenz	JV
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	0,02	Sänger	Sträucher	mikrocarnivor	Boden	KSZ
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	0,02	Stare	Höhlen	mikro-/makrocarnivor	Boden	TZ
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	0,02	Sänger	Sträucher	mikrocarnivor	Boden	TZ
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	0,01	Grasmücken	Boden/bodennah	mikrocarnivor	Gehölze	LSZ

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [70_1_2008](#)

Autor(en)/Author(s): Hölker Manfred

Artikel/Article: [Die Vogelgemeinschaft der ackerbaulich intensiv genutzten Feldlandschaft der Hellwegbörde - Synökologische Studien an Brutvögeln in einer alten Kulturlandschaft - 3-75](#)