

Die naturschutzfachliche und landschaftsökologische Bedeutung der Landschaftsstruktur für Brutvögel im Oberen Mühlviertel

- Landschaftsbewertung anhand von qualitativen und quantitativen Aspekten der Brutvogelfauna,
Modellierung der Siedlungsdichten von Goldammer (*Emberiza citrinella*) und Feldlerche (*Alauda arvensis*)

Diplomarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades
„Magister der Naturwissenschaften“

Studienrichtung Biologie – Studienzweig Ökologie

durchgeführt am Institut für Ökologie und Naturschutz,
Abteilung für Naturschutzforschung, Vegetations- und
Landschaftsökologie der Universität Wien

Verfasst von Harald Pfleger
Eingereicht bei Univ.-Prof. Mag. Dr. Georg Grabherr

Wien, November 2004

1 EINLEITUNG.....	1
1.1 AUSGANGSLAGE	1
1.2 FRAGESTELLUNG	3
2 UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	6
2.1 DAS OBERE MÜHLVIERTEL IM ÜBERBLICK	6
2.1.1 <i>Einleitung, politische Gliederung</i>	6
2.1.2 <i>Geologie und Boden</i>	8
2.1.3 <i>Hydrologie</i>	12
2.1.4 <i>Klima</i>	13
2.1.5 <i>Natur- und kulturräumliche Gliederungen</i>	16
2.1.6 <i>Besiedlungsgeschichte, historische Nutzung</i>	23
2.1.7 <i>Agrarstrukturwandel seit 1950</i>	42
2.2 DIE KARTIERUNGSQUADRANTEN IM DETAIL.....	50
2.2.1 <i>Allgemeine Beschreibung</i>	50
2.2.2 <i>Boden</i>	55
2.2.3 <i>Vergleich von historischer und aktueller Nutzung</i>	56
2.2.4 <i>Charakterisierung und Vergleich der Quadranten aus landschaftsökologischer Sicht</i>	68
2.2.5 <i>Vegetationsökologische Charakterisierung</i>	92
3 METHODIK	100
3.1 AUSWAHL DER KARTIERUNGSEINHEITEN.....	100
3.2 KARTIERUNG DER BRUTVÖGEL	100
3.3 LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHE STRUKTURKARTIERUNG	103
3.3.1 <i>Grundsätzliches</i>	103
3.3.2 <i>Erhobene Parameter</i>	103
3.4 AUSWERTUNG.....	108
3.4.1 <i>Brutvogelgemeinschaft</i>	108
3.4.2 <i>Goldammer</i>	110
3.4.3 <i>Feldlerche</i>	117

4 ERGEBNISSE	123
4.1 DIE BRUTVOGELGEMEINSCHAFTEN	123
4.1.1 <i>Gesamte Quadranten</i>	123
4.1.2 <i>Lebensraumtypen</i>	128
4.2 GOLDAMMER	131
4.2.1 <i>Allgemeine Siedlungsdichten</i>	131
4.2.2 <i>Bivariate Korrelationen</i>	133
4.2.3 <i>Partielle Korrelationen</i>	136
4.2.4 <i>Regressionsmodelle</i>	138
4.3 FELDLERCHE	145
4.3.1 <i>Allgemeine Siedlungsdichten</i>	145
4.3.2 <i>Quantitative Einflussgrößen</i>	147
4.3.3 <i>Qualitative Einflussgrößen</i>	151
4.3.4 <i>Regressionsmodelle</i>	154
5 INTERPRETATION, DISKUSSION, METHODENKRITIK	161
5.1 ALLGEMEINE METHODENKRITIK	161
5.1.1 <i>Auswahl der Kartierungseinheiten</i>	161
5.1.2 <i>Kartierung der Brutvögel</i>	167
5.1.3 <i>Landschaftsökologische Strukturmöglichkeiten</i>	170
5.2 DIE BRUTVOGELGEMEINSCHAFTEN	172
5.2.1 <i>Beschreibung der Brutvogelgemeinschaften</i>	172
5.2.2 <i>Naturschutzfachlicher Vergleich und Bewertung der Quadranten anhand der Brutvogelgemeinschaften</i>	176
5.3 GOLDAMMER	187
5.3.1 <i>Plausibilität der Daten</i>	187
5.3.2 <i>Methodenkritik Auswertung</i>	189
5.3.3 <i>Interpretation und Diskussion der Ergebnisse</i>	192
5.4 FELDLERCHE	196
5.4.1 <i>Plausibilität der Daten</i>	196

5.4.2	<i>Methodenkritik Auswertung</i>	199
5.4.3	<i>Interpretation und Diskussion der Ergebnisse</i>	201
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN	207
6.1	DIE BRUTVOGELGEMEINSCHAFTEN	207
6.1.1	<i>Methodik</i>	207
6.1.2	<i>Naturschutz</i>	208
6.2	GOLDAMMER UND FELDLERCHE.....	211
6.2.1	<i>Methodik</i>	211
6.2.2	<i>Naturschutz</i>	212
	ZUSAMMENFASSUNG	214
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	216
	TABELLENVERZEICHNIS	221
	LITERATURVERZEICHNIS	224
	ANHANG	239

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Entwicklung der mitteleuropäischen Agrarlandschaft in den letzten 50 Jahren war und ist auch noch gegenwärtig geprägt von **gravierenden Eingriffen in die Struktur** (Entfernen von Hecken und Rainen, Grundzusammenlegungen, Entmischung von Acker- und Grünlandwirtschaft,...) sowie starken Veränderungen in der **Bewirtschaftung** (Mechanisierung, Erhöhung der Mahdfrequenz auf Wiesen, Vereinfachung der Feldfrucht-Rotationszyklen,...) und im **Stoffhaushalt** (Einsatz von Agrochemikalien, Eutrophierung, Zukauf von Futtermitteln, Drainagierungen,...). Diese Vorgänge, die ihren Ursprung in technologischen, aber auch politischen Entwicklungen haben (POTTER 1997), führten zu einem **starken Biodiversitätsverlust**. So gilt die Intensivierung der Landwirtschaft als Hauptgrund für die Rückgänge der Populationen europäischer Vögel (TUCKER 1997).

Auch im Oberen Mühlviertel kam es zu vielen dieser Entwicklungen, wenn auch etwas zeitversetzt oder in geringerer Intensität (siehe Kap. 2.1.7). Manche Veränderungen, wie Grundzusammenlegungsverfahren und die großflächige Entfernung von linearen Landschaftselementen, fanden allerdings nur in einigen Teilgebieten statt, während andere davon verschont geblieben sind. Daher bietet sich hier die Durchführung einer **vergleichenden Biodiversitätsevaluierung** im Hinblick auf die Avifauna an (vgl. DUELLI 1997, WIENS 1989; siehe Kap. 1.2: Fragestellung 2).

Abgesehen von den regelmäßigen Kartierungen der wiesenbrütenden Vogelarten in ausgewählten Untersuchungsgebieten Oberösterreichs, darunter etliche im Oberen Mühlviertel (UHL 2001) und der ornithologischen Erhebung eines Quadranten im Rahmen des Projektes

„IN5 – Moose, Gefäßpflanzen und Vögel als Bioindikatoren nachhaltiger Nutzung österreichischer Kulturlandschaften“ (POLLHEIMER et al. 2002) gibt es für dieses Gebiet **kaum avifaunistische Untersuchungen** der Kulturlandschaft, besonders nicht der „Durchschnittslandschaft“, wie auch der Bearbeitungsgrad für den „Atlas der Brutvögel Oberösterreichs“ (BRADER & AUBRECHT 2003) hier vergleichsweise gering war (AUBRECHT 2003).

Dabei ist gerade dieses Wissen um die **regionale Zusammensetzung der Vogelgemeinschaft** und ihr Potential, verknüpft mit einer Kulturlandschaftsgliederung, etwa der des Projektes „ÖR7 – Landschaftsleitbild Dreiländerregion Böhmerwald“ (VIERLINGER et al. 2001), die Grundlage für effiziente Naturschutzarbeit (vgl. WRBKA & FINK 1997; Büchs 2003b; HOFFMANN & GREEF 2003; PLACHTER et al. 2003; siehe Kap. 1.2: Fragestellung 1).

Diese Kulturlandschaftsgliederung zusammen mit der gerade laufenden „Landschaftserhebung Oberösterreich“ (DORMINGER 2002) und der GIS-gestützten Analyse von Landschaftsdaten (Stichwort landscape metrics) stellen ein nach Meinung des Autors nicht unbeträchtliches Potential für die **regionalisierte Modellierung der Habitateignung von Landschaften für spezialisierte Vogelarten der Kulturlandschaft** dar (vgl. HOFFMANN & GREEF 2003; HOFFMANN et al. 2003). Solche Modelle können bei der Definition von regionalen Naturschutzqualitätszielen hilfreich sein (vgl. PLACHTER et al. 2003), durch sie werden Bestandesmonitoring und genauere Bestandesschätzungen über größere geographische Räume möglich (vgl. CHAMBERLAIN et al. 2003), und sie erleichtern die Einbindung von ökologischem Wissen in die Landschaftsplanung (vgl. LEITAO & AHERN 2002; siehe Kap. 1.2: Fragestellung 3).

1.2 Fragestellung

Ziel dieser Untersuchung ist daher die Beantwortung der Fragestellungen,

1. wie sich die Brutvogelgemeinschaft in der Agrarlandschaft des Oberen Mühlviertels zusammensetzt und verteilt (deskriptiver Ansatz),
2. durch welche landschaftsstrukturellen Gegebenheiten diese qualitativen und quantitativen Aspekte der Avizönose erklärt werden können (Landschaftsbewertung aus naturschutzfachlich-ornithologischer Sicht) und
3. welche einfach modellierbaren Ansprüche charakteristische, aber europaweit in ihrem Bestand rückläufige Bewohner dieser Landschaft wie Feldlerche (*Alauda arvensis*) und Goldammer (*Emberiza citrinella*) an sie stellen (Hypothese: Die Abundanzen von Goldammer und Feldlerche lassen sich durch einen oder wenige Landschaftsstrukturmaße einfach erklären und daher modellieren).

Es wurde hierfür die Betrachtungsebene der Landschaftsstrukturkartierung bzw. Revierkartierung in **zwei Ausschnitten zu je 1 km²** gewählt. Beide Techniken liefern raumbezogene quantitative Daten auf demselben Skalenniveau und können daher problemlos miteinander in Verbindung gebracht werden (vgl. CHAMBERLAIN et al. 2003). Die Flächengröße von 1 km² entspricht ungefähr dem Minimalareal von Kleinvogelpopulationen (BEZZEL 1982).

Die Wahl für die Erstellung von Habitatmodellen fiel auf **Goldammer** und **Feldlerche**, weil es sich einerseits um zwei **euryöke Kulturlandschaftsvögel** handelt (vgl. SEITZ 1989), was Abundanzen erwarten lässt, auf deren Basis relativ gesicherte statistische Berechnungen durchgeführt werden können (vgl. SEMRAD 2002).

Andererseits handelt es sich um **Arten, die mäßig intensive Nutzung anzeigen** (vgl. TUCKER 1997; POLLHEIMER et al. 2002; LENTNER & LANDMANN 1994), was ihre teils dramatischen europaweiten Bestandesrückgänge infolge der Intensivierungen der Landbewirtschaftung erklärt (vgl. z.B. TUCKER & HEATH 1994; BRADER & AUBRECHT 2003; CHAMBERLAIN & CRICK 1999). Sie können also als „**threshold-Arten**“ gesehen werden, die durch ihre Anwesenheit in bestimmten Abundanzen (die anhand von populationsökologischen Überlegungen über sog. Naturschutz-Qualitätsziele des Landschaftsleitbildes (vgl. PLACHTER et al. 2003) festgelegt werden müssten) die Minimalansprüche der heckenbewohnenden bzw. offenlandbewohnenden Avifauna an die Agrarlandschaft definieren. Zudem ergänzen sich die Habitatansprüche von Goldammer und Feldlerche (Hecken versus Offenland). Dies ermöglicht eine einfache, aber trotzdem relativ umfassende naturschutzfachlich-ornithologische Bewertung eines Landschaftsausschnittes auf der Basis einer kombinierten Betrachtung des Habitat-Potentials für die beiden Arten. Außerdem war für eine gesicherte Einstufung der Goldammer in der Roten Liste Oberösterreichs die Datengrundlage unzureichend (daher Einstufung in die Kategorie 6 durch BRADER & WEIBMAIR 2003). Dieses Defizit könnte auf Basis der vorliegenden Untersuchung durch Extrapolation etwas verringert werden.

Weiters wird zum Zwecke einer ausführlichen Beschreibung (Kap. 2.2) versucht, den Fragen nachzugehen, wie stark sich die Quadranten seit der Aufnahme des Franziszeischen Katasters verändert haben und wie sich die beiden Quadranten hinsichtlich landschaftsökologischer Parameter charakterisieren lassen und voneinander unterscheiden.

Zusätzlich wurden Vegetationserhebungen auf und in der näheren Umgebung der Probeflächen durchgeführt. Diese sollen der vegetationsökologischen Dokumentation und Charakterisierung der naturschutzfachlich interessanteren Elemente der Kulturlandschaft dieser Region dienen: der Wiesen und Grenzstrukturen.

2 Untersuchungsgebiet

2.1 Das Obere Mühlviertel im Überblick

2.1.1 Einleitung, politische Gliederung

Die Untersuchungsflächen befinden sich im **nordwestlichen Teil des Oberen Mühlviertels**.

Der Begriff **Oberes Mühlviertel** bezeichnet (genausowenig wie der Begriff des Mühlviertels insgesamt) keine naturräumliche Einheit (KOHL 1988), sondern jenen Raum Oberösterreichs, der **nördlich der Donau** und **westlich des Haselbaches** liegt. Dieser Bach hat sich, wie die meisten Gewässer am Südrand der Böhmischem Masse, tief ins Gestein eingeschnitten, daher auch die Bezeichnung Haselgraben, der sich von Linz Richtung Norden zieht und somit zumindest an diesem Südrand eine markante Grenze zum Unteren Mühlviertel bildet. Allerdings ist dies auch keine politische Grenze, denn zu beiden Seiten des Grabens befindet man sich im **Bezirk Urfahr-Umgebung**. Der größere westliche Teil des Oberen Mühlviertel hingegen wird von der Bezirkshauptstadt **Rohrbach** aus verwaltet.

Die wichtigsten **Verkehrswege** sind die Bundesstraße 127 von Linz nach Aigen/Schlägl und die B38 von Kollerschlag nach Freistadt (siehe Abb. 2.1.1-1).

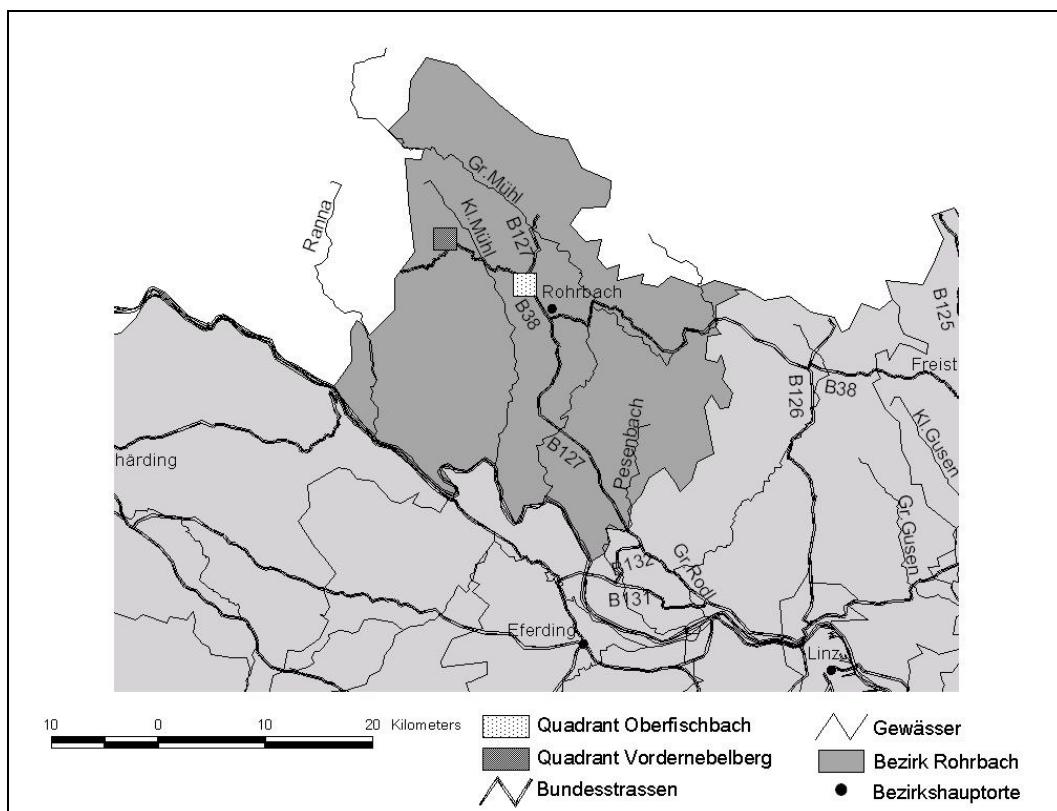


Abbildung 2.1.1-1: Übersichtskarte über das Untersuchungsgebiet mit der ungefähren Lage der Kartierungsquadranten (Quelle: GIS-Basisdatenpaket von OÖ, DORIS; verändert)

Das Obere Mühlviertel gilt im österreichweiten Vergleich als **floristisch** sowie **ornithologisch** relativ **artenarm**, was einerseits in der biogeographischen Lage, aber auch im menschlichen Einfluss seinen Grund hat (GRABHERR 1994). Im landschaftökologischen Sinn ist die **Kulturlandschaft** des Mühlviertels aber als durchaus divers und **überregional bedeutend** zu bezeichnen (VIERLINGER et al. 2001), man denke an die vielen verschiedenen Flurformen (siehe Kap. 2.1.6.3, Kap. 2.1.6.4, Kap. 2.1.6.5) oder die teils natürlichen, teils anthropogenen Strukturen und Biotope in der Landschaft wie Blockburgen, Lesesteinwälle, Hecken, Grusrasen, Feuchtwiesen usw.

2.1.2 Geologie und Boden

2.1.2.1 Erdgeschichtliche Entstehung

Wenn nicht anders erwähnt, folgen die Ausführungen im wesentlichen KOHL (1980).

Das Granit- und Gneishochland ist der erdgeschichtlich älteste Teil Oberösterreichs, seine Gesteine entstanden bzw. metamorphisierten während der **Variszischen Gebirgsbildung**, vor allem im Karbon.

Gegen Ende des Paläozoikums war das einst mächtige Hochgebirge bereits wieder abgetragen, aus dem **Mesozoikum** existieren **keine Hinweise** auf geologische Vorgänge.

Im **Tertiär** entstand im Zuge der Alpidischen Gebirgsbildung der markante Abfall des Hochlandes zum Alpenvorland hin. Darüber hinaus kam es zu zwei Vorstößen des **Tertiärmeeres**, die Ablagerungen in Form von Schlier und Linzer Sanden (erster Vorstoß) sowie Phosphoritsanden (zweiter Vorstoß) zurückließen, die sich in heutigen Seehöhen bis 500m finden. Weitere Ablagerungen aus dieser Zeit sind Schotterreste in ähnlichen Höhen (z.B. bei Kleinzell). Sie sind vermutlich auf Flüsse zurückzuführen, die entweder hier in das Meer mündeten oder unmittelbar nach dessen Verlandung diese Schotter zurückließen. Die Tatsache, dass diese Sedimente, Sande wie Schotter, in solchen Höhen zu finden sind, lässt auf eine nachträgliche, also relativ junge Hebung des Massivs schließen.

Durch die im **Quartär** einsetzenden **Eiszeiten** kam es kaum zu einer Vergletscherung in diesem Gebiet (Zeuge einer solchen ist z.B. der Plöckensteiner See) sondern zur Ausbildung von Permafrostböden und den damit verbundenen Erscheinungen wie Blockströme, Restlinge, Fließerden etc. Ein weiteres eiszeitliches Phänomen, der Löß, ist nur am Südrand des Massivs an den Donaubecken zu finden, während es im

Inneren des Mühlviertels zu einigen wenigen kalkfreien Staublehmgebilden kam.

2.1.2.2 Geologische Gliederung

Der österreichische Anteil der böhmischen Masse wird von FUCHS (1976) in **Moravikum, Modanubikum, Südböhmisches Pluton und Bavariikum** (in Ost-West-Richtung) aufgetrennt, während TOLLMANN (1985) das Bavariikum als einen (durch das Südböhmisches Granitareal = Pluton abgetrennten) Teil des Moldanubikums betrachtet.

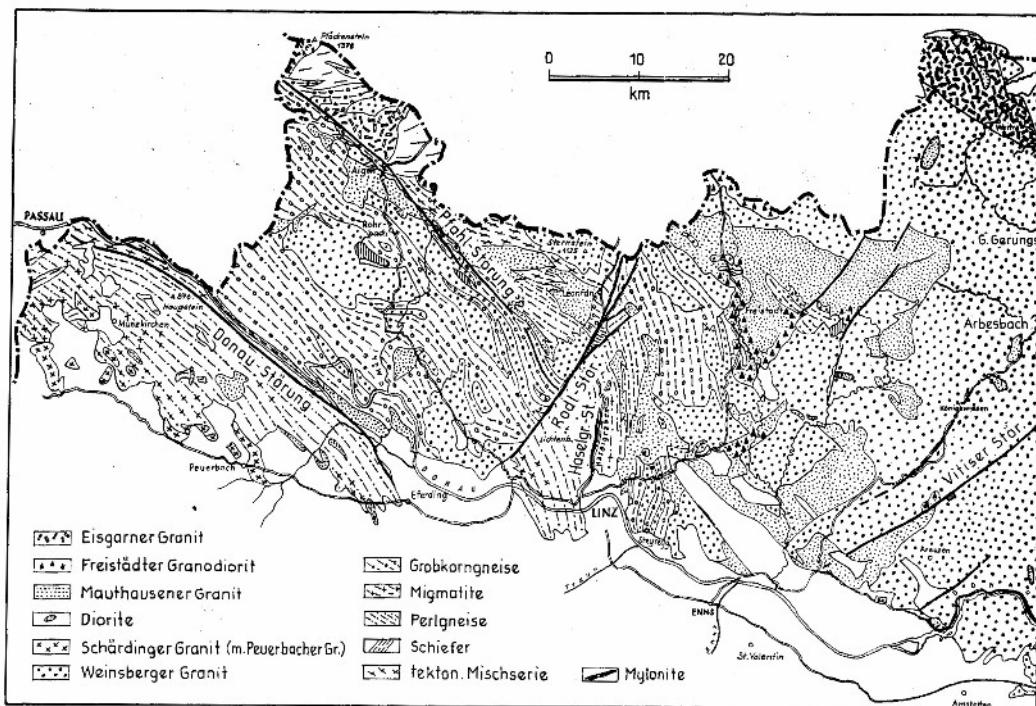


Abbildung 2.1.2-1: Geologie des Untersuchungsgebietes (aus TOLLMANN 1985)

Der Argumentation von TOLLMANN (1985) folgend, befinden wir uns also im westlichen Teil des Moldanubikums, dessen Ostgrenze zum Südböhmischem Pluton beim „Meridian von Linz“ liegt (siehe Abb. 2.1.2-1). Die in dieser Region von ESE nach WNW orientierten Gesteinszüge

(=herzynische Streichrichtung) stehen im Gegensatz zu den von NNE nach SSW verlaufenden Serien (=variszische Streichrichtung) der östlichen Regionen des Granit- und Gneishochlandes (TOLLMANN 1985). Auch die zwei markanten Störungslinien, die **Pfahl-Störung** und die **Donau-Störung**, verlaufen von ESE nach WNW und gliedern das Gebiet (bruchtektonisch, aber nicht deckentektonisch; TOLLMANN 1985) in drei Zonen:

1. Böhmerwald-Zone: Sie umfasst den Hauptkamm des Gebirges und reicht von der höchsten Erhebung des Granit- und Gneishochlandes, dem Plöckenstein (1378m) im Böhmerwald bis zum Sternwald mit dem Sternstein (1125m) bei Bad Leonfelden. Die häufigsten Gesteine hier sind *Weinsberger Granit*, *Eisgarner Granit*, *Perl-* und *Grobkorngneis* und im Bereich der Pfahl-Störung *Mylonit*.
2. Mühl-Zone: Sie liegt zwischen Pfahl- und Donau-Störung und wird im SE durch die quer (also SSW-NNE) verlaufende **Rodl-Störung** begrenzt. Auch hier dominieren *Weinsberger Granit*, *Perl-* und *Grobkorngneis*, hinzu kommen *Diorit Typ 1* und in der Zone Aigen – Leonfelden *Diorit Typ 2* sowie *Feinkorngranit*.
3. Sauwald-Zone: Diese Zone, im Bereich des eigentlichen Sauwaldes südlich der Donau, dreht ihren WNW-ESE-Verlauf an der Rodl-Störung nach NE und reicht im Raum Linz weit nach Norden über die Donau (FUCHS 1980). Die *Schärdinger Granit-Gruppe* und die mit ihr verbundenen *Mischgesteine* und *Perlgneise* bilden den Gesteinsuntergrund.

2.1.2.3 Hydrogeologie

GATTINGER (1980) beschreibt das Kristallingebiet der Böhmischen Masse als hydrogeologische Einheit, die Mühl- und Waldviertel sowie Sauwald und Dunkelsteiner Wald umfasst. Aufgrund der Wasserundurchlässigkeit der Grundgesteine (siehe Kap. 2.1.2.2) ist eine Grundwasserbildung nur in den oberflächennahen Verwitterungszonen, deren Mächtigkeit im allgemeinen bei max. 10 m liegt, sowie in den offenen Klüften, die etwa 20 bis 30 m tief sein können, möglich. Das bewirkt relativ niedrige Schüttungsraten der meisten Quellvorkommen, die somit für die großflächige Wasserversorgung von geringerer Bedeutung sind. Einige wenige Vorkommen sind durch die erfolgte Zerbrechung und Auflockerung der Gesteine in den tektonischen Störungszonen ergiebiger, diese werden daher für die Fernwasserversorgung genutzt.

Bedingt durch die geringe Löslichkeit der Gesteine und die meist kurze Verweildauer im Untergrund sind die Grundwässer nur mäßig mineralisiert. Sie werden als **weiche bis sehr weiche Silikat-Sulfat-Karbonatwässer** beschrieben, mit Gesamthärten meist zwischen 2 und 5 dH° und pH-Werten unter 7.

2.1.2.4 Boden

Saure, silikatische Gesteine, unter anderem in Form von glazigenem Solifluktionsmaterial und alluvialen Sedimenten, hohe Niederschläge und das Relief waren und sind die bestimmenden Faktoren in den Bodenbildungsprozessen des Untersuchungsgebietes.

Auf ca. 70% der landwirtschaftlichen Fläche führte dieser Prozess zur Ausbildung von **Felsbraunerden**. Dieser Bodentyp, der je nach Körnigkeit (abhängig vom Ausgangsgestein), Wasserversorgung und Gründigkeit (beeinflußt vom Relief) weiter in Bodenformen unterteilt werden kann (siehe Anhang – Tabelle 1), ist gekennzeichnet durch geringes

Grundwasserspeichervermögen und rasche Abführung des Oberflächenwassers und zeigt sich daher anfällig für Austrocknung bei längerer Trockenheit. Dieser Bodentyp wird als mittel- bis geringwertiger Ackerboden beschrieben.

Anders die wasserdurchfluteten Schwemmmaterial-Böden in den Bachländern, die einen **verbraunten Gley** darstellen und vorwiegend als Grünland genutzt werden, wie auch die oftmals miteinander verzahnten **Lockersediment-Braunerde-** und **typischen Gley-Böden**, die in Quellbereichen, Mulden, Gräben und an Hangfüßen zu finden sind, wo gestautes Hang- und Grundwasser in Oberflächennähe kommt.

Reste eines älteren Verwitterungsmaterials, die sich stellenweise auf Verebnungsflächen erhalten konnten, führten zur Ausbildung von **pseudovergleyter Lockersediment-Braunerde** und **Reliktpseudogley** durch Tagwasserstau. In Abhängigkeit von der Stärke der Stauwirkung ist Acker- wie Grünlandnutzung möglich.

Zu erwähnen sind auch noch die heute vielfach verschwundenen kleinflächigen **Moore** in den Staubereichen von Gewässern sowie in Senken und Rinnen. Während die Hochmoore meist aufgrund von nicht-landwirtschaftlichen Nutzformen (Torfgewinnung zu Heiz- und medizinischen Zwecken, Aufforstung) verändert oder vernichtet worden sind, stellen Anmoore nach Trockenlegung einen potentiell wertvollen Ackerboden dar (BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT 1984).

2.1.3 Hydrologie

Der Böhmerwald bildet bekanntlich eine kontinentale Wasserscheide: Während die Flächen nördlich des Kammes über Moldau und Elbe in die Nordsee entwässert werden, fließen die Gewässer südlich davon über die Donau ins Schwarze Meer. Nur ein kleiner Teil Österreichs ist

Einzugsgebiet der Elbe, so etwa der Bereich des Böhmerwaldes nördlich bis östlich des Bärensteines bei Ulrichsberg.

Der überwiegende Teil des Oberen Mühlviertels gehört also zum **Einzugsgebiet der Donau**, ihre wichtigsten Zubringer aus dieser Gegend sind (von West nach Ost): die Ranna, die Kleine Mühl, die Große Mühl, der Pesenbach und die Große Rodl.

Der wichtigste Nebengewässer sind: der Grenzbach/Osterbach, Zubringer der Ranna (die wie die Große Mühl in Bayern entspringt); die Steinerne Mühl, Zubringer der Großen Mühl; die Kleine Rodl, Zubringer der Großen Rodl.

2.1.4 Klima

Die Ausführungen folgen, wenn nicht anders erwähnt, RATUSNY (1994).

Das Mühlviertel liegt grundsätzlich im **Übergangsbereich vom atlantischen zum kontinentalen Klima**: Während der Westen durch vergleichsweise mildere Temperaturen und höhere Niederschläge begünstigt ist, kommt es Richtung Osten zu Absenkungen sowohl der Niederschlagsmenge als auch der Temperatur, die sich im Waldviertel noch fortsetzen.

Zudem macht sich ein schwacher borealer, durch Kaltluftzustrom aus dem Böhmischem Becken („Behmwind“) gespeister Einfluss etwa in der Absenkung der Höhenstufen der Vegetation bemerkbar: Im Vergleich zu den nördlichen Randalpen beträgt die Differenz bis zu 250m, gegenüber den Innenalpen sogar bis zu 450m.

So verwundert es nicht, dass sich z.B. im Böhmerwald zumindest lokal ein tiefsubalpiner Fichtenwald (*Soldanello-montanae-Piceetum*) entwickelt hat (siehe Kap. 2.1.5.2). Auch dieses Phänomen der Höhenstufenabsenkung nimmt ob der steigenden Kontinentalität gegen Osten hin zu (KILIAN et al. 1994).

Die Jahresniederschlagsmenge liegt im Untersuchungsgebiet bei 800 – 1200mm (siehe Abb. 2.1.4-1), die Jahresschnittstemperatur zwischen 5 und 8°C (siehe Abb. 2.1.4-2).

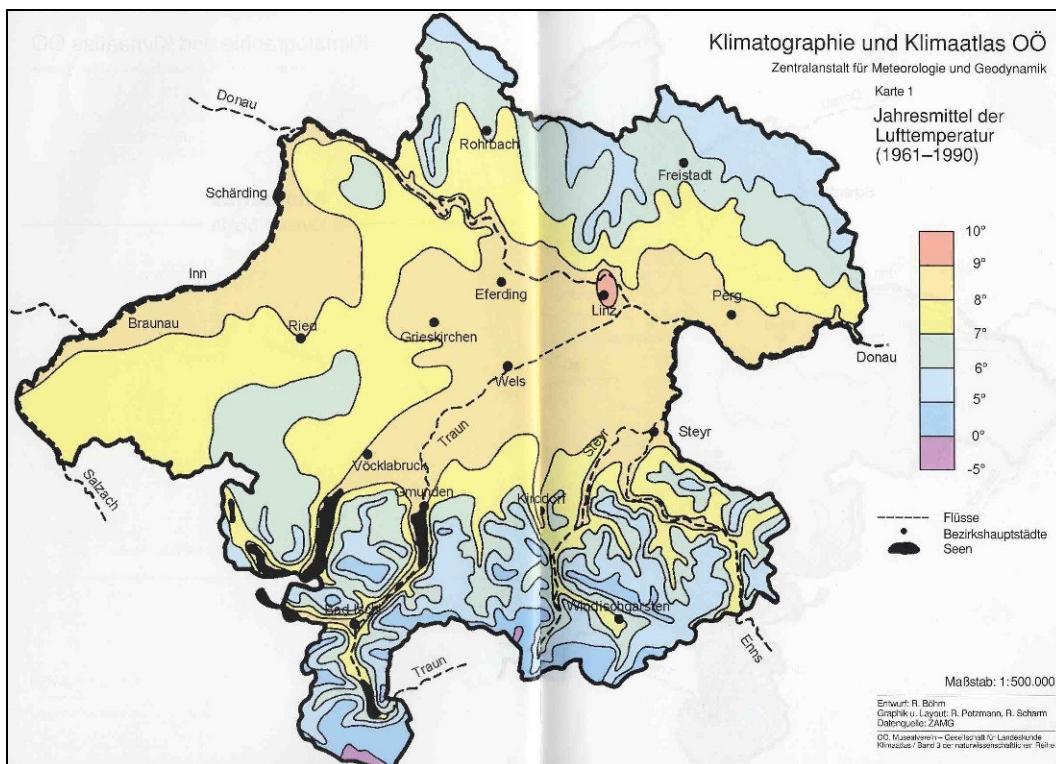


Abbildung 2.1.4-1: Jahresmittel der Lufttemperatur (aus OÖ. MUSEALVEREIN – GESELLSCHAFT FÜR LANDESKUNDE 1998)

Diese doch sehr ausgeprägten regionalklimatischen Unterschiede sind neben der oben erwähnten klimatischen Übergangssituation vor allem auf die jeweilige orographische Situation zurückzuführen.

Wenn man etwa die Klimadiagramme von Kollerschlag und Pfarrkirchen betrachtet, so kann man eine deutliche Zweigipfligkeit der Niederschlagskurve mit Maxima im Sommer und Winter erkennen, während dieses Phänomen im wenige Kilometer entfernten Schlägl weitaus schwächer ausgeprägt ist, wie auch die Jahresniederschlagsmenge in Schlägl um bis zu 300mm geringer ausfällt (siehe Abb. 2.1.4-3).

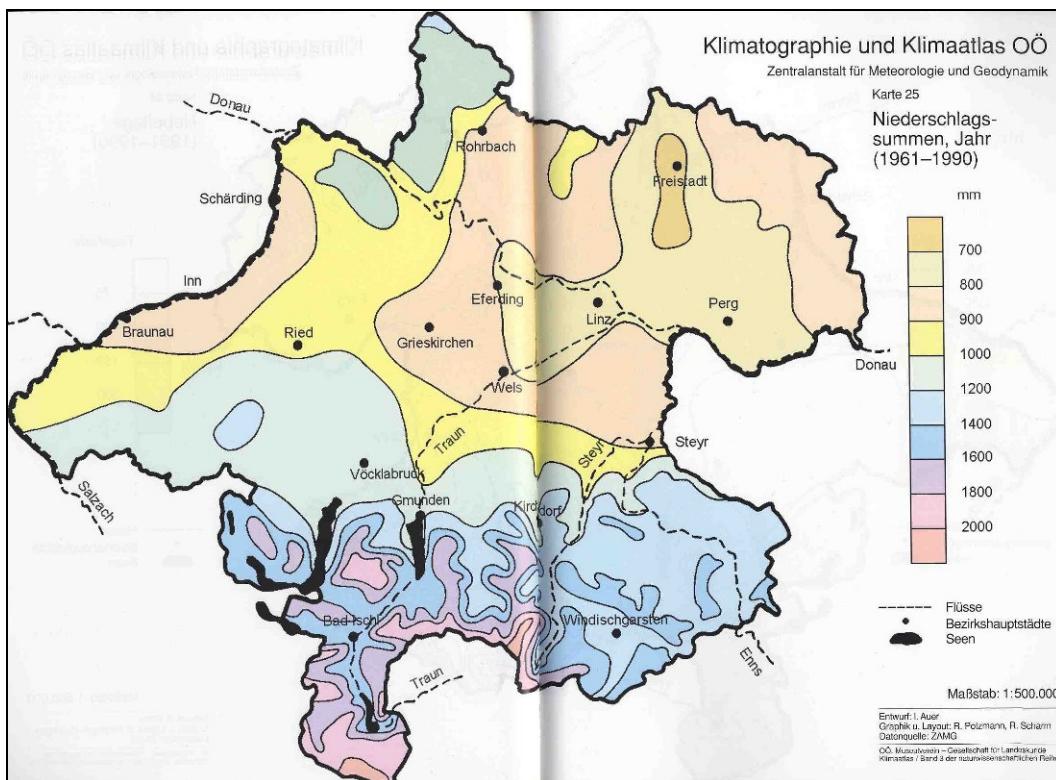


Abbildung 2.1.4-2: Jahresmittel der Niederschlagssummen (aus OÖ. MUSEALVEREIN – GESELLSCHAFT FÜR LANDESKUNDE 1998)

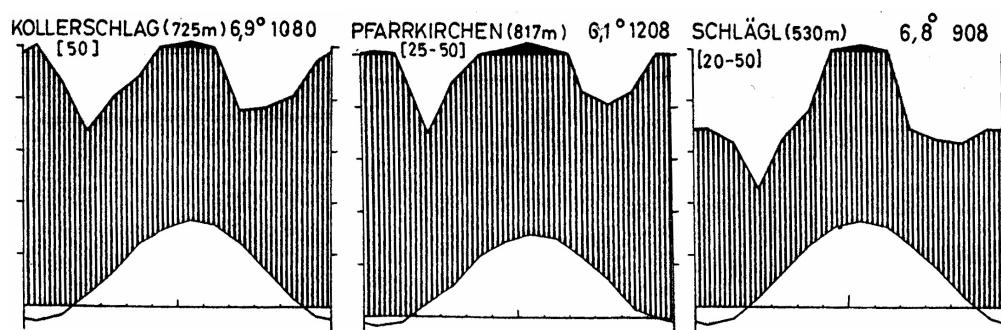


Abbildung 2.1.4-3: Klimadiagramme für Kollerschlag, Pfarrkirchen und Schlägl (aus WALTER & LIETH 1964)

Dies ist wohl einerseits auf die unterschiedlichen Seehöhen zurückzuführen, andererseits auch auf die Lage Schlägl im niederschlagsarmen Hochtal der Großen Mühl. Kollerschlag dagegen liegt in den höchsten Bereichen des Wegscheider Berglandes, welches hier nach Osten hin noch etwas ansteigt. Pfarrkirchen befindet sich im Staubereich des Pfarrkirchener Rückens.

2.1.5 Natur- und kulturräumliche Gliederungen

2.1.5.1 Naturräumliche Gliederung

Diese Gliederung nach KOHL (1960) erfolgte anhand von geomorphologischen Kriterien, ohne den menschlichen Einfluss zu berücksichtigen.

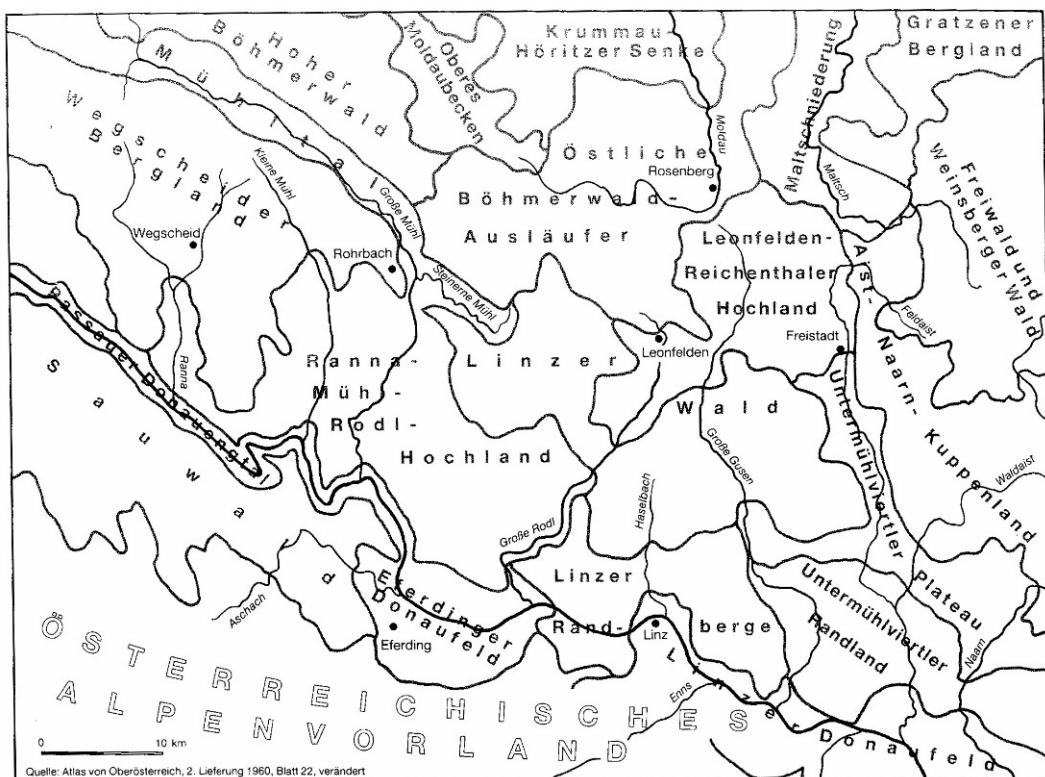
Wie schon erwähnt, sind die Grenzen der Naturräume nicht mit den Grenzen des Gebietes des Oberen Mühlviertels ident (siehe Kap. 2.1.1). Der Großteil ist dem **Granit- und Gneishochland** zuzurechnen, das seinerseits einen Teil der Großregion des Böhmischen Massivs darstellt und auch weiter untergliedert werden kann, während Eferdinger und Linzer Becken als Donauebenen der **Alpenvorlandsregion** zuzuordnen sind (KOHL 1988).

Das Granit- und Gneishochland wird nun durch **zwei markante Linien** gegliedert (siehe Abb. 2.1.5-1):

Die **erste Linie** findet man am Fuß des Böhmerwaldes bzw. dessen östlicher Ausläufer. Sie trennt diese meist geschlossen bewaldeten Gebiete mit Höhen bis 1378m im Westteil (Plöckenstein), bis 1125m im Ostteil (Sternstein) in Form eines mehr oder weniger steilen Abfalls von den vorgelagerten, weitgehend gerodeten Hochtälern und –flächen (Mühltal, Becken von Vorderweißenbach, Leonfelden-Reichenthaler Hochland, Maltschniederung).

Südlich an diese Räume schließen das Wegscheider Bergland (auch Passauer Wald genannt) und der Linzer Wald an.

Eine auffallende Geländestufe stellt die **zweite Linie** dar und trennt diese Bergländer von den Plateau-Gebieten des Ranna-Mühl-Hochlandes, der Linzer Randberge und des Untermühlviertler Plateaus (KOHL 1960).



*Abbildung 2.1.5-1: Naturräumliche Gliederung des Oberen Mühlviertels
(aus RATUSNY 1994)*

2.1.5.2 Forstliche Wuchsgebiete

Die Forstlichen Wuchsgebiete nach KILIAN et al. (1994) werden anhand von Klimatyp, geomorphologischer Großeinheit, potentiell natürlicher Waldgesellschaft und forstgenetischer Ausgangssituation abgegrenzt.

Innerhalb dieser Wuchsgebiete kommt es zur Ausbildung von zonalen Waldtypen mit einer ähnlichen Baumartenzusammensetzung.

Wir befinden uns im **Wuchsgebiet 9.1 - Mühlviertel**, das neben dem gesamten oberösterreichischen Anteil an der Böhmischem Masse (also auch Sauwald und Kürnberg) den Strudengau in Niederösterreich umfasst.

Die Höhenstufen sind gegenüber den nördlichen Randalpen um 200 - 250m, im Vergleich zu den Innenalpen um 350 - 450m abgesenkt und gliedern sich folgendermaßen:

submontan	200 - 500 (700) m
tiefmontan	500 - 800 (950) m
mittelmontan	(650) 800 - 1000 (1100) m
hochmontan	1000 - 1200 (1300) m
tiefsubalpin	(1100) 1200 - 1378 m

Die natürlichen Waldgesellschaften des Raumes sind:

- Stieleichen-Hainbuchenwälder (*Galio sylvatici-Carpinetum*) in der submontanen Stufe, an wärmebegünstigten Standorten mit Traubeneiche und Buche.
- Submontane Rotföhren-Eichenwälder auf bodensauren, nährstoffarmen Standorten: Drahtschmielen-Stieleichenwald (*Deschampsio flexuosae-Quercetum*) und Geißklee-Traubeneichenwald (*Cytiso nigricantis-Quercetum*) auf den wärmebegünstigten Hängen des Donautales.
- Lindenmischwälder in Schlucht- (*Aceri-Carpinetum*) oder Blockstrom-Situationen (*Poo nemoralis-Tilietum*).
- Buchenwälder mit Tanne, z.T. Fichte und Eichen. Es wären dies die vorherrschenden Gesellschaften in der sub- und tiefmontanen Stufe, auf ärmeren Standorten Hainsimsen-

Buchenwald (*Luzulo nemorosae-Fagetum*), auf günstigeren Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo odoratae-Fagetum*).

- Bodensaure Rotföhrenwälder als Dauergesellschaften auf flachgründigen Felskuppen der Submontan- bis Tief (Mittel-) montanstufe, anthropogen auch auf besseren Standorten durch Streu- oder Waldweidenutzung.
- Eschen-Schwarzerlen-Auwälder an sub- bis tiefmontanen Bächen und Flüssen z.B. Waldsternmieren-Schwarzerlenwälder (*Stellario nemori-Alnetum glutinosae*) oder Winkelseggen-Eschen-Schwarzerlenwälder (*Carici remotae-Fraxinetum*).
- Auwaldreste mit Grauerle (*Alnetum incanae*)
- Laubmischwälder mit Esche, Bergahorn, Spitzahorn, Bergulme und Buche in luftfeuchten Gräben und Schluchten.
- Fichten-Tannen-Buchenwälder der mittel-hochmontanen Stufe, vorwiegend als Wollreitgras-Fichten-Tannen-Buchenwald (*Calamagrostio villosae- (Abieti-) Fagetum*) auf ärmeren und Quirlzahnwurz-Fichten-Tannen-Buchenwald (*Dentario enneaphylli- (Abieti-) Fagetum*) auf reichen Standorten ausgebildet.
- Fichten- und Fichten-Tannenwälder auf anmoorigen Standorten, in Inversionslagen, in Blockfluren und an Moorrändern der Montanstufe.
- Fichten-Rotföhrenwälder sowie Latschen-, Spirken- und Moorbirkenbestände auf Torfböden.
- Tiefsubalpiner Fichtenwald (*Soldanello montanae-Piceetum*) in den höchsten Bereichen des Böhmerwaldes.
- Latschengebüsche in den Blohschuttbereichen der Böhmerwald-Gipfel.

Vielfach sind diese natürlichen Gesellschaften zugunsten von anthropogenen Ersatzgesellschaften mit Fichte, in tieferen Lagen mit

Rotföhre zurückgedrängt worden. Für eine detailliertere Beschreibung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden, naturschutzfachlich interessanten Waldgesellschaften sei auf DUNZENDORFER (1992) verwiesen.

2.1.5.3 Landwirtschaftliche Produktionsgebiete

HOFFMANN (1974) gliedert Oberösterreich in „Haupt-“ und diese wiederum in „Kleinproduktionsgebiete“ nach Kriterien wie Boden- und Grundwasserverhältnisse, Höhenlage, Hangneigung, Temperatur, Niederschläge, Dauer der Vegetations- und der frostfreien Zeit.

Das Mühlviertel inklusive Sauwald und exklusive Feldkirchner Becken sowie Machland bildet ein solches Hauptproduktionsgebiet, das sich in zwei Kleinproduktionsgebiete teilt:

Die **Hochlagen des Mühlviertels** beschreibt er als in den natürlichen Voraussetzungen für Landwirtschaft äußerst ungünstig, sowohl Klima (niedrige Jahresdurchschnittstemperatur) als auch Boden (nährstoffarm, Austrocknungs- wie Vernässungstendenz) schränken die Produktivität stark ein.

Im Vergleich dazu ist in den **Mittellagen des Mühlviertels** die Landwirtschaft aufgrund höherer Temperaturen und teilweise auch aufgrund besserer Bodenverhältnisse relativ begünstigt, allerdings schränkt die starke Reliefierung am Südrand des Massivs den Maschineneinsatz ein.

2.1.5.4 Naturschutzfachliche Raumgliederung

STRAUCH (2003) unterteilt Oberösterreich in 41 Raumeinheiten, um für sie „spezifische Zielsetzungen aus naturschutzfachlicher Sicht“ zu entwickeln. Für die Abgrenzung, die ohne hierarchisches Bewertungsverfahren

erfolgte, wurden neben geomorphologischen (Geologie, Boden, Relief) und anderen abiotischen Faktoren (Gewässerausstattung, Klima) tier-, pflanzen- und landschaftsökologische Gesichtspunkte herangezogen.

Das Untersuchungsgebiet gliedert sich hier in den **Böhmerwald**, wo extensives, oftmals nicht mehr genutztes Grünland, Moore und Laubwälder in ausgedehnte Fichtenbestände eingestreut sind, in die vorgelagerten **Südlichen Böhmerwaldausläufer**, die einen hohen Wald- und Wiesenanteil aufweisen und durch Raine und Hecken reich gegliedert sind, sowie in das **Zentrale Mühlviertler Hochland**, das stärker zersiedelt und aufgrund der günstigeren klimatischen Verhältnisse intensiver landwirtschaftlich genutzt wird. Am Südrand kommen noch **Donauschlucht und Nebentäler** mit ihren naturnahen Laubwäldern hinzu.

2.1.5.5 Kulturlandschaftsgliederung Böhmerwaldprojekt (OER7)

Eine ähnliche Zielsetzung wie die Naturschutzfachliche Raumgliederung verfolgt die Kulturlandschaftsgliederung des Böhmerwaldprojektes von VIERLINGER et al. (2001), allerdings für den gesamten weiteren Bereich des Böhmerwaldes/Bayrischen Waldes, also sowohl für das Mühlviertel als auch für die entsprechenden Gebiete in Bayern und Tschechien:

„Die Kulturlandschaftsgliederung steht als effizient einsetzbares Bindeglied zwischen einer groben Raumgliederung und einer detaillierten lokalen Bearbeitung. Sie ermöglicht die Integration verschiedenster Betrachtungsebenen (‘scales’) und die effiziente Vernetzung der jeweiligen Information. Sie stellt daher ein wertvolles Instrument bei regionalen und auch lokalen naturschutzfachlichen Bewertungen dar.“ (VIERLINGER et al. 2001)

Die Methodik zur Genese von abstrakten Raumeinheiten, den Kulturlandschaftstypen, die die Bezugseinheiten zur Abschätzung der Auswirkung von Landschaftseingriffen bilden, wurde in ihren Grundzügen von FINK et al. (1989) („Kartierung ausgewählter Kulturlandschaften“) und WRBKA & FINK (1997) („Kulturlandschaftsgliederung Österreichs“) entwickelt.

Die Genese der KL-Typen und deren räumliche Abgrenzung erfolgte in drei Schritten:

Im Stratifizierungsschritt wurde das Gebiet auf Basis von Höhenmodell, geologischer und Bodenkarte sowie CORINE-LANDCOVER-Satellitenbild-Daten in homogene Teiräume gegliedert. Innerhalb dieser Teiräume wurden 65 Kartierungsquadranten per Zufall ausgewählt, die 1x1 km umfassten und ans Bundesmeldenetz angelegt waren.

Diese Quadranten wurden nach dem Manual von WRBKA et al. (1997) kartiert, das auch in der vorliegenden Arbeit benutzt wurde (siehe Kap. 3.3).

Die Auswertung der Freilandkartierung war die Grundlage für die Erstellung der Typenhierarchie, die folgendermaßen aussieht:

Auf der Ebene der **Kulturlandschaftsklasse** wird zwischen Gewässerdominierten Landschaften, Waldlandschaften, Agrarlandschaften, Siedlungslandschaften und Sonderlandschaften unterschieden.

Der Untergliederung auf **Subklassenniveau** lagen die ökologisch definierten Höhenstufen (siehe Höhenstufengliederung Kap. 2.1.5.2) und die geologischen Großeinheiten „Sediment“ und „Kristallin“ zugrunde.

Die **Kulturlandschaftstypenverbände** sind durch das Landnutzungsmuster (Acker-Grünland-Verhältnis) und Körnigkeit/Textur der Matrix charakterisiert.

Die **Kulturlandschaftstypen** schließlich unterscheiden sich hinsichtlich des Waldanteil bzw. der Baumartenzusammensetzung im Bereich der Waldlandschaften und des Anteil an Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft.

Das Resultat waren ein Typ bei den Wasserdominierten Landschaften, 14 bei den Waldlandschaften, 112 bei den Agrarlandschaften, drei bei den Siedlungslandschaften und 15 bei den Sonderlandschaften.

2.1.6 Besiedlungsgeschichte, historische Nutzung

2.1.6.1 Ur- und Frühgeschichte

Alt- und jungsteinzeitliche Funde belegen eine Besiedlung der Gegend von frühester Zeit an (siehe Abb. 2.1.6-1; vgl. WASMAYR 1979; SCHWANZAR 1988; WINKLER 1967), wobei zu bedenken ist, dass die Landschaft gerade im **Paläolithikum** nicht mit dem potentiell natürlichen Zustand von heute zu vergleichen ist: Erst ca. 11.000 vor heute dürfte es infolge einer Erwärmung zu einer (Wieder-) Bewaldung gekommen sein, Birken- und Kiefernwälder ersetzten die von Beifuß-Arten, Gänsefußgewächsen und Zwergsträuchern dominierte Tundrenvegetation. In weiterer Folge entwickelte sich das Waldbild je nach Höhenstufe (siehe Kap. 2.1.2.2.) durch das Einwandern von Eiche, Fichte, Hasel, Linde, Ulme (8500 vor heute), Rotbuche, Tanne (7000-6000 vor heute) und Hainbuche (4500 vor heute) (DUNZENDORFER 1988).

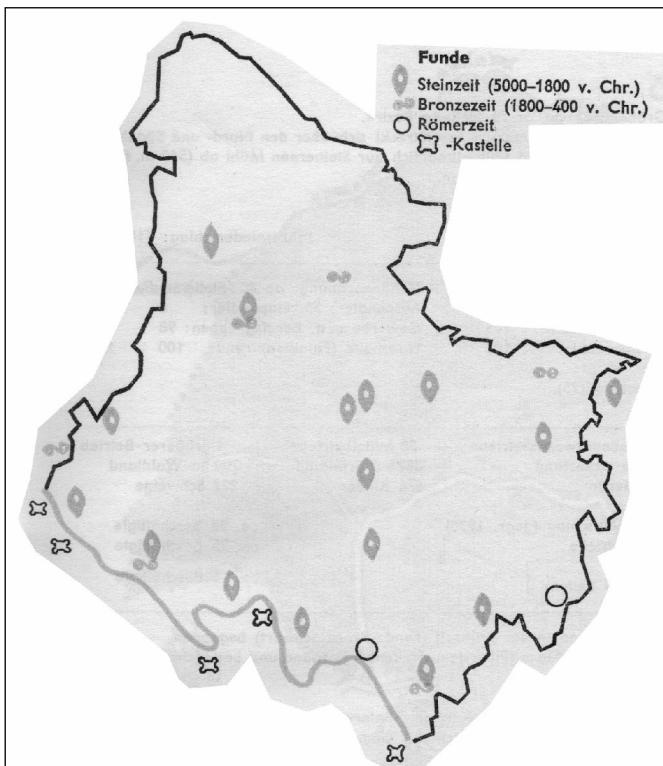


Abbildung 2.1.6-1: Ur- und frühzeitliche Fundorte im Bezirk Rohrbach (aus WINKLER 1967)

Mit der Sesshaftwerdung im **Neolithikum** kristallisierten sich die bevorzugten Siedlungsgebiete heraus: die Hänge und Becken am Südrand des Massivs, die

die für einen erfolgreichen Ackerbau erforderlichen Boden- und Klimaeigenschaften aufwiesen (RATUSNY 1994; SCHWANZAR 1988; WASMAYR 1979). Steilbeinfunde wie der in Hinterschiffl nahe Kollerschlag (übrigens nur einige hundert Meter Luftlinie außerhalb eines Kartierungsquadranten) belegen aber, dass auch die unwirtlichen Gegenden weiter im Norden zumindest begangen worden sind (WASMAYR 1979).

Aufgrund fehlender Belege kann man nur vermuten, dass sich daran bis in 6. Jahrhundert nichts änderte (vgl. RATUSNY 1994). Zwar dürfte das Land nördlich der Donau bis hinauf zum Böhmerwald zum Königreich Norikum gehört haben, also keltisches und später (zumindest bis zum Einmarsch von Markomannen und Quaden unter Marbod in Böhmen um ca. 5 n. Chr.) römisches Territorium gewesen sein (vgl. SCHWANZAR 1988; WASMAYR 1979; HACKEL 1902), auch tauchen an manchen Stellen Funde aus dieser Zeitspanne auf (vgl. MUGGENTHALER 1929; WASMAYR 1979; SCHWANZAR 1988; WINKLER 1967), doch echte Spuren einer Besiedlung fehlen. Allerdings ist anzunehmen, dass wie schon in der Steinzeit einige

Handelswege (sog. „Scheffwege“) durch das Gebiet führten. Sie verbanden die Siedlungsräume des südlichen Mühlviertels und jene an der Donau mit denen in Böhmen und dienten vornehmlich dem Salzhandel (RATUSNY 1994; WINKLER 1967). Zudem kam es unter anderem von hier aus zu Überfällen germanischer Volksgruppen auf die römischen Einrichtungen im Süden, die 488 n. Chr. schließlich zum Abzug eines großen Teils nicht nur der romanischen Bevölkerung führten (SCHWANZAR 1988; ULM 1976).

2.1.6.2 Frühmittelalter – bairische und slawische Besiedlung

In der ersten Hälfte des 6. Jahrhunderts kam es zur Entstehung des Stammes der **Baiern**. Es dürfte sich hierbei um einen Zusammenschluss von germanischen mit anderen Völkern gehandelt haben, wobei die namensgebende Gruppe ihren Ursprung in Böhmen hatte, jedoch ist dieser Prozess wie auch die Frage nach dem Kernland dieser Entwicklung noch nicht restlos geklärt. (HAIDER 1987; MUGGENTHALER 1929).

Dieser auch Bajuwaren genannte Stamm besiedelte in weiterer Folge das durch die Auswirkungen der Völkerwanderung relativ menschenleere Gebiet zwischen Böhmerwald und Alpen, wobei die **Hauptsiedlungsbereiche** wie schon zuvor die **ackerbaulichen Gunstlagen** entlang der alten Römerstraßen gewesen sein dürften. Dies ist anhand von entdeckten Reihenfeldgräbern, die sich westlich der Traun, etwa im Innviertel konzentrieren, oder über die „echten“ –*ing*-Namen wie Eferding, Schärding, Leonding, usw. zu rekonstruieren (HAIDER 1987; RATUSNY 1994). Eine dünne bairische Besiedlung des Oberen Mühlviertels zunächst im südlichsten Bereich, ausgehend von Eferdinger Becken/Feldkirchner Senke, ist anzunehmen (WASMAYR 1979; DIMT 1988), wobei HAIDER (1987), allerdings ohne Begründung, vermutet, dass auch im „obersten Mühlviertel“ eine solche stattfand.

In den nächsten vier Jahrhunderten wurden die unteren Abschnitte der Täler und Senken der Mühl- und Rodl-Flüsse bis in Höhen von 500-600m kolonisiert, wobei diese Besiedlung nicht von den Baiern allein getragen wurde: Denn aus dem niederösterreichischen Donauraum und vereinzelt aus Böhmen zogen seit dem 7. Jahrhundert **slawische Volksgruppen** unter dem Druck der von Osten hereindrängenden Awaren ins Land. Aufgrund der Ortsnamen sind nach HACKEL (1902) Verwandte der Slowenen anzunehmen, während ULM (1976) anhand der Bodenfunde auf Ausläufer des Großmährischen Reiches schließt. Diese Windischen, damals eine andere Bezeichnung für die Slawen, die sich in manchen Ortsnamen niedergeschlagen hat (z.B. Windischgarsten), hatten vor allem im Unteren, aber auch im Oberen Mühlviertel bis zur Rodl und zum Pesenbach einen beträchtlichen Anteil an der Urbarmachung (vgl. HACKEL 1902; RATUSNY 1994; HAIDER 1987; WASMAYR 1979; DIMT 1988; ULM 1976). Diese Einwanderung verlief ohne nennenswerte kriegerische Konflikte mit den Baiern, wie das *Puchenauer Taiding* (=Weistum zur Besitzstanderhebung nach den Awarenstürmen) von 827 oder die *Raffelstätter Zollurkunde* von 904 belegen (WINKLER 1967; SCHWANZAR 1988; RATUSNY 1994; ULM 1976).

Drei Ereignisse dieser Zeit seien noch erwähnt, die für die spätere Entwicklung des uns interessierenden Raumes bedeutsam sind:

1. Um 740 n. Chr. gründete der heilige Bonifatius das **Bistum Passau** (WINKLER 1967), dem noch im selben Jahrhundert ein Großteil des späteren Oberösterreich zugefallen sein dürfte (HAIDER 1987),
2. 1010 kam dem Kloster Niedernburg in Passau durch eine Schenkung des Königs Heinrich II. der zwischen Ilz, Rodel, Böhmerwald und Donau gelegene Teil des Nordwaldes zu (HACKEL 1902; WASMAYR 1979). RATUSNY (1994) merkt hierzu allerdings an, dass es sich bei der Urkunde dieser sogenannten „**Nordwaldschenkung**“ um eine Fälschung aus dem 12.

Jahrhundert handeln dürfte, just aus der Zeit, in der dieses Kloster dem Hochstift Passau einverleibt wurde, nämlich 1161.

3. 955 n. Chr. besiegte Otto der Große die seit einem halben Jahrhundert immer wieder eindringenden Ungarn entscheidend bei der **Schlacht auf dem Lechfeld** bei Augsburg, sodass nun bald die benötigten menschlichen wie auch anderweitige Ressourcen für eine weitere Kolonisation etwa des Nordwaldes bereitgestellt werden konnten (HAIDER 1987; HACKEL 1902).

2.1.6.3 Erste Phase des mittelalterlichen Landesausbaus

Diese erste Phase, die von ca. 1000 bis ca. 1150 andauerte, gliedert RATUSNY (1994) in drei aufeinanderfolgende Abschnitte:

Im **ersten Abschnitt** erfolgte die Anlage von *Einzelhöfen mit unregelmäßiger Blockflur* (wobei DIMT (1988) anmerkt, dass dieser Typus bis zu den Spätestrodungen des 18. Jahrhunderts angewandt wurde), gesteuert durch autonome bairische Adelsherrschaften wie die der Burgen Griesbach, Falkenstein, Blankenberg und Wilhering (siehe Abb. 2.1.6-2).

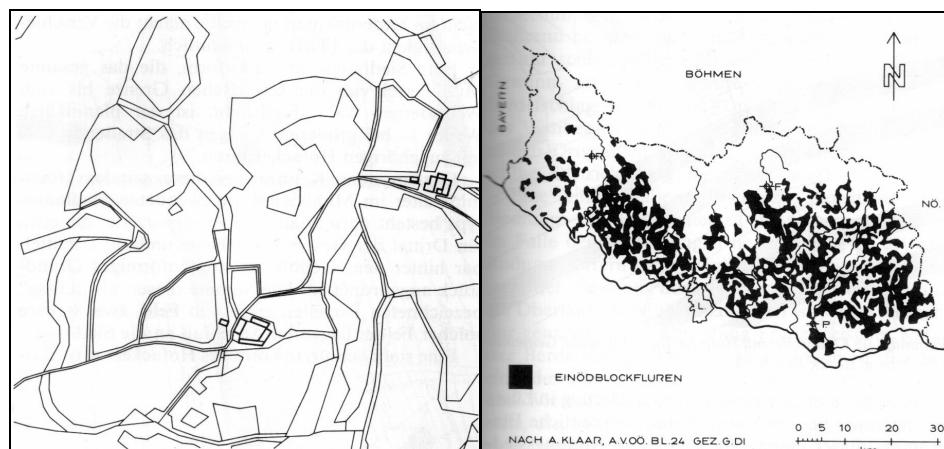


Abbildung 2.1.6-2: Beispiel für eine Einödblockflur und ihre Verbreitung im Mühlviertel (aus DIMT 1988)

Im **zweite Abschnitt** vollzog sich im wesentlich eine Verdichtung der bereits besiedelten Gebiete durch die *Anlage von unregelmäßigen Weilern mit Blockstreifen- und Streifenflur* (siehe Abb. 2.1.6-3).

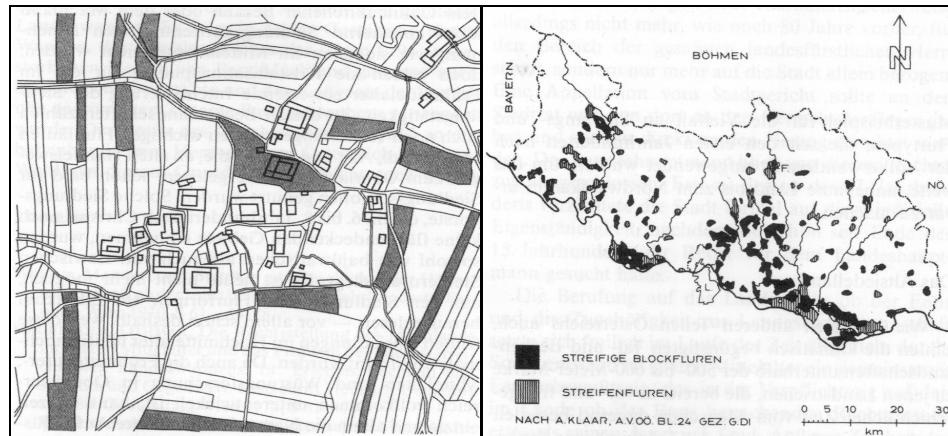


Abbildung 2.1.6-3: Beispiel für eine Blockstreifenflur und ihre Verbreitung sowie die der Streifenflur im Mühlviertel (aus DlMT 1988)

Die Anzeichen von ersten Besiedlungsunternehmungen des Stiftes Passau und des (diesem seit dem 9. Jahrhundert gehörenden; HAIDER 1987) Stiftes St. Florian sind im **dritten Abschnitt** in Form von *Einzelhöfen mit regelmäßiger Block- oder Streifenflur* zu erkennen (siehe Abb. 2.1.6-3, Abb. 2.1.6-4).

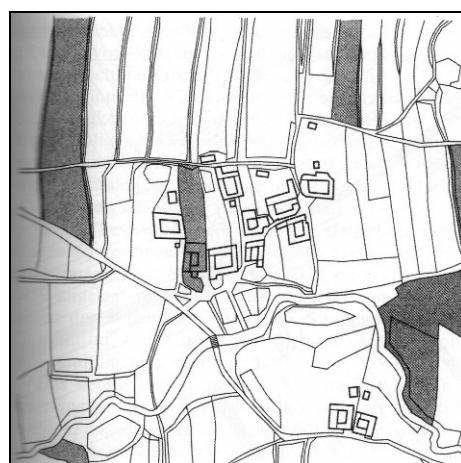


Abbildung 2.1.6-4: Beispiel für eine Streifenflur (aus DlMT 1988); für ihre Verbreitung im Mühlviertel siehe Abb. 2.1.6-3.

Wie aus Abb. 2.1.6-5 und Abb. 2.1.6-6 ersichtlich ist, beschränkten sich diese Siedlungen wie schon zuvor auf das niedrigere Bergland entlang der Flusstäler bis in Höhen von etwa 500-600m, wobei sie wohl noch etwas weiter ins Landesinnere vorstießen, sodass sich die nördlichsten Rodungen zu dieser Zeit in der Niederung der Großen Mühl befanden, während im Westen der östliche Fuß des Wegscheider Berglandes mit den Kirchorten Sarleinsbach und Peilstein die Grenze darstellte. Die Kolonisation dürfte kaum aus demographischen Notwendigkeiten oder herrschaftlichen Interessen organisiert worden sein und stellt die Überleitung vom früh- zum hochmittelalterlichen Besiedlungsvorgang dar, die eher einem langsamem, durch die Grundherren gelenkten Einwandern kleiner Siedlergruppen glich (RATUSNY 1994).

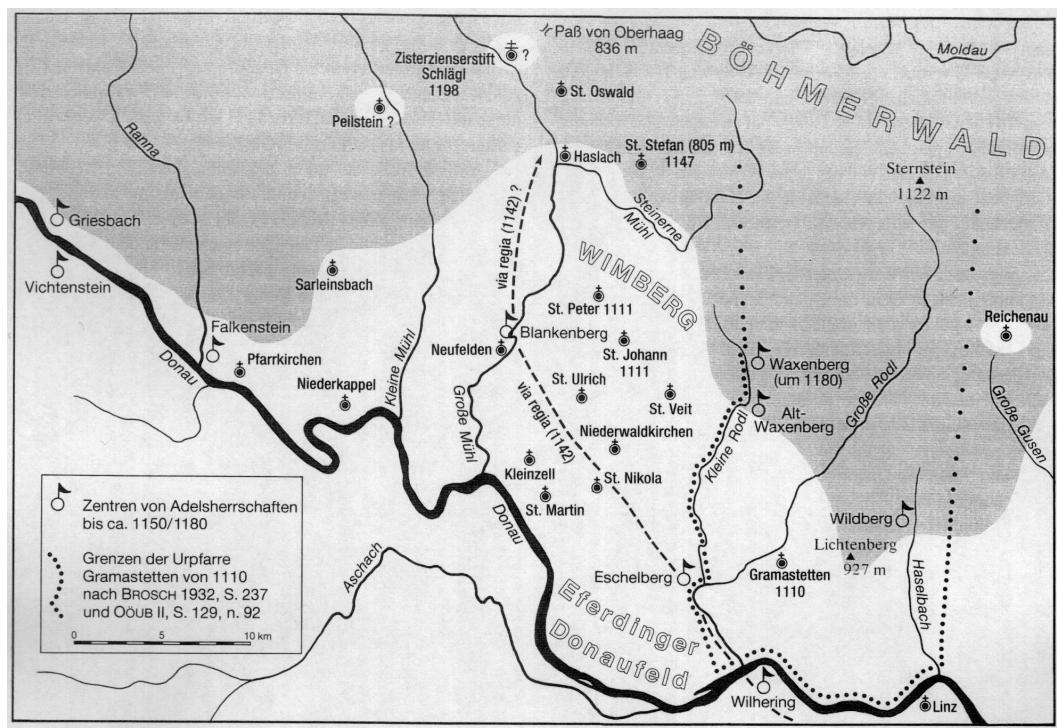


Abbildung 2.1.6-5: Fortschritt der Siedlungsentwicklung nach Ende der ersten Phase des mittelalterlichen Landesausbaus (aus RATUSNY 1994)

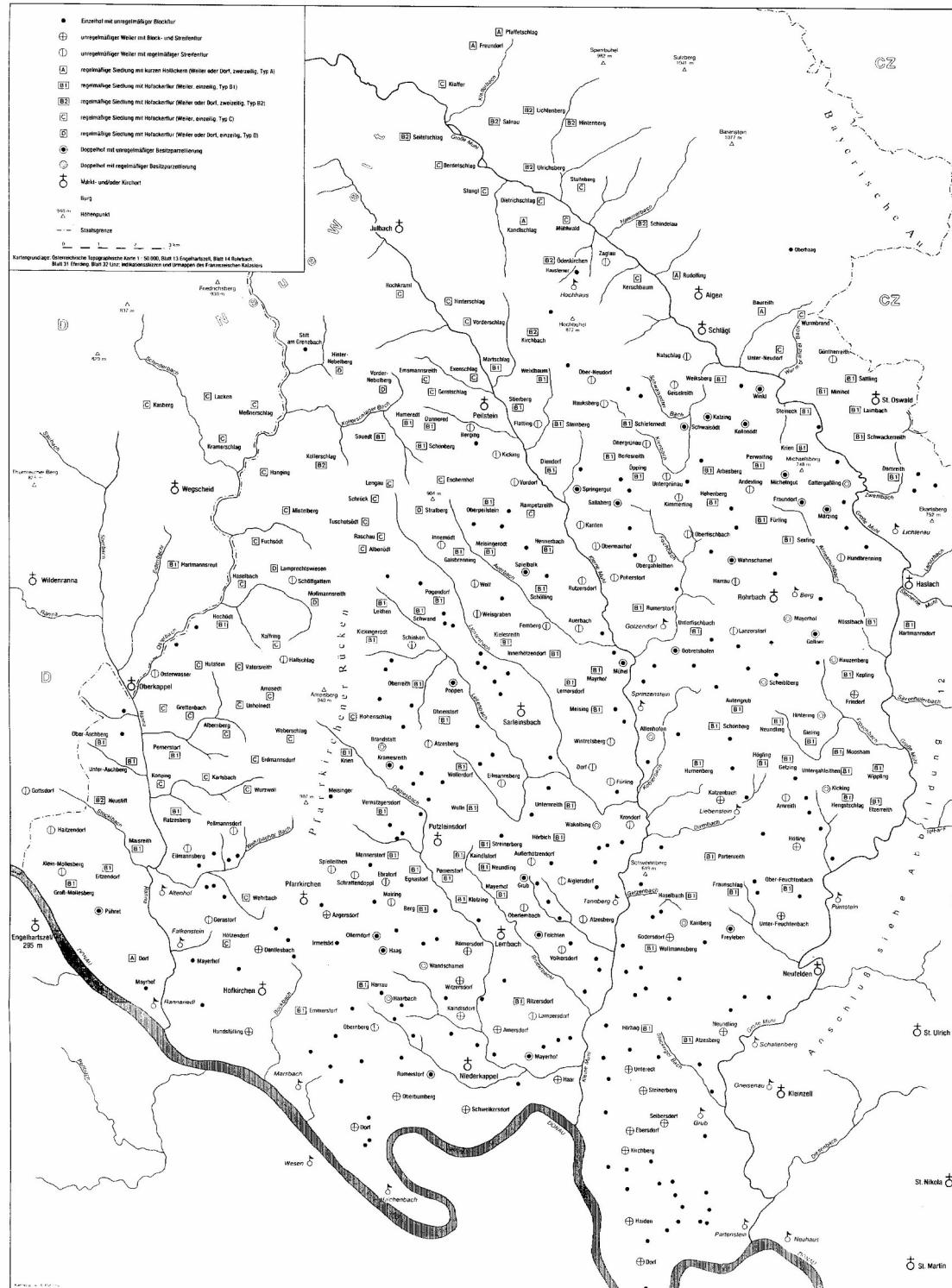


Abbildung 2.1.6-6: Mittelalterliche Siedlungs- und Flurtypen im Oberen Mühlviertel (aus RATUSNY 1994)

2.1.6.4 Zweite Phase des mittelalterlichen Landesausbaus

Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf den Raum an und westlich der Großen Mühl, da sich hier die Untersuchungsflächen befinden.

Die **grundherrschaftlichen Rahmenbedingungen** dieses Zeitraumes waren folgende:

Ab etwa 1160 traten Ministeriale des Hochstiftes Passau in Erscheinung, die diese Phase des Landesausbaus einleiteten. Die Legitimation dafür sah das Hochstift, das seinen weltlichen Herrschaftsbereich seit seinem Bestehen kontinuierlich ausweitete, in der „Nordwaldschenkung“ (siehe Kap. 2.1.6.2). 1220 kam es, erleichtert durch die Erwerbung des Herrschaftsbereichs der Griesbacher westlich der Großen Mühl, in den Besitz einer geschlossenen Grafschaft zwischen Ilz und Großer Mühl.

Damit war der Gipfel des Einflusses allerdings erreicht, der langsame Niedergang der Passauer Herrschaft in diesem Gebiet ließ nicht lange auf sich warten: Denn der letzte Babenberger Herzog Friedrich II. gestattete 1242 dem Stift Schlägl die Rodung des Dorfes Aigen. Das Stift wurde übrigens um 1200 von Kaloch von Falkenstein den Zisterziensern gestiftet, von diesen aber nach sieben Jahren verlassen und 1218 von den Prämonstratensern an der heutigen Stelle erbaut. In der Nähe des Dorfes Ödenkirchen, das für seine noch weitgehend unveränderten mittelalterlichen Fluren bekannt ist, dürfte sich der ehemalige Standort des verlassenen Zisterzienserstiftes befinden.

1289 eroberte der Habsburger, nunmehrige Herzog und König Albrecht I. die Burg Falkenstein, die nie dem Bistum angehört hatte, und sicherte sich so neben der Vogtei über das Stift Schlägl Territorium und Einfluss westlich der Großen Mühl.

In weiterer Folge kam es zu einem Zurückdrängen des Einflusses der Passauer Bischöfe durch die Habsburger, deren Grundherrschaft ab dem Beginn des 16. Jahrhunderts sogar weit ins heutige Bayern mit der Ausnahme von Wegscheid als Passaurischer Enklave reichte. Im

Staatsvertrag zwischen Österreich und Passau 1765 kam es schließlich zur endgültigen Durchsetzung der österreichischen Landeshoheit im Oberen Mühlviertel und zur heute noch bestehenden Grenzziehung zu Passau/Bayern (vgl. RATUSNY 1994; HAIDER 1987; WASMAYR 1979; ULM 1976; RUMPLER 1988).

Diese territorialpolitischen Entwicklungen können als wesentlicher Grund für die nun anlaufende Kolonisation angenommen werden, gleichsam als Abstecken des Hoheitsgebiets, wobei die natürlichen Hemmnisse wie schlechte Klima- und Bodenqualitäten durch materielle und soziale Anreize für die Siedler kompensiert werden mussten.

Aufgrund dieser Kombination von historischen und naturräumlichen Gegebenheiten erfolgte die Besiedlung in dieser Phase nicht gleichmäßig etwa in S-N-Richtung, vielmehr kam es zu räumlichen und zeitlichen Überlagerungen (siehe Abb. 2.1.6-2, Abb. 2.1.6-3, Abb. 2.1.6-4, Abb. 2.1.6-6, Abb. 2.1.6-7), einer „Erschließung in der dritten Dimension“ (RATUSNY 1994) was eine Einteilung des Gebietes in unterschiedliche siedlungsgeographische Teilräume ermöglicht (RATUSNY 1994):

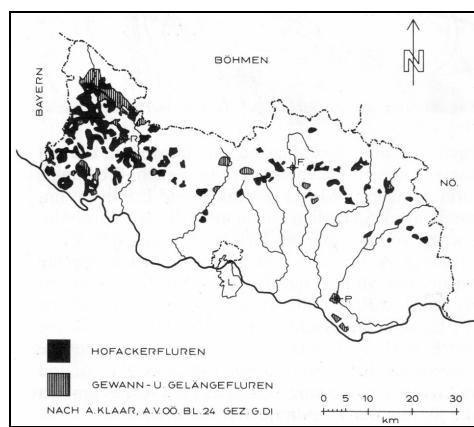


Abbildung 2.1.6-7: Verbreitung der Hofacker- und Gewannfluren im Mühlviertel (aus DIMT 1988)

Im **donaunahen Raum** um Lembach, Niederkappel, zwischen den Mündungen von Großer und Kleiner Mühl und am Unterlauf der Ranna

wurden regelmäßige Siedlungen wie *einzelige Weiler mit Hofackerflur (hofanschließende Parzellen länger als 500-600m)* (siehe Abb. 2.1.6-8) zwischen den bereits seit der ersten Ausbauphase bestehenden unregelmäßigen Weilern und Einzelhöfen angelegt, wobei diese Verdichtung vom Anfang des 13. bis zur Mitte des 14. Jahrhunderts, mit Schwerpunkt im 13. Jahrhundert, andauerte und wahrscheinlich vor allem von hochstiftischen Ministerialen getragen wurde.

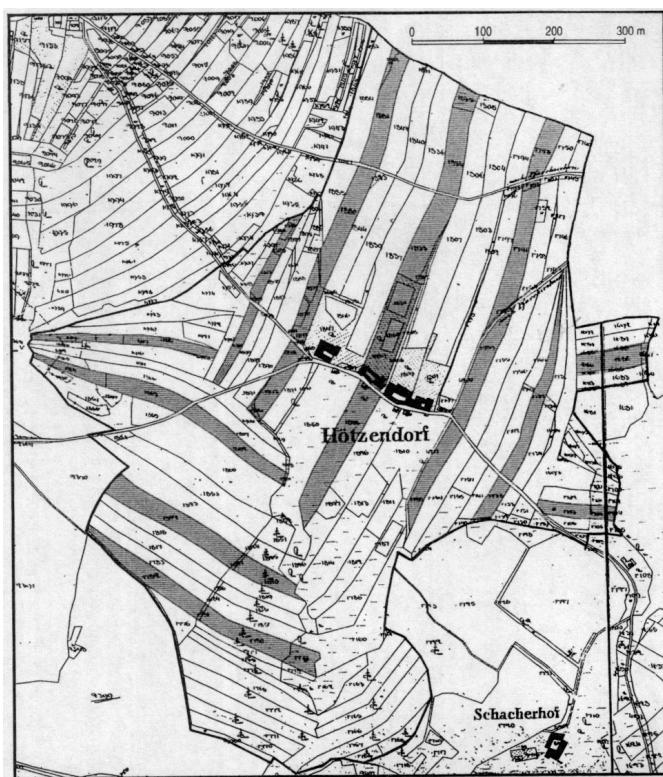


Abbildung 2.1.6-8: Beispiel für einen einzeligen Weiler mit Hofackerflur (hofanschließende Parzellen länger als 500-600m) (aus RATUSNY 1994)

Das Muster der Siedlungen im **Raum zwischen Putzleinsdorf, Neufelden und Rohrbach** ergibt ein ähnlich heterogenes Bild wie im donaunahen Bereich. Regelmäßige Siedlungsformen, vor allem *einzelige Weiler mit Hofackerflur (hofanschließende Parzellen max. 500-600m lang)* wie in Abb. 2.1.6-9 wurden zwischen ältere Einzelhöfe mit Blockflur und unregelmäßige Weiler mit regelmäßiger Streifenflur eingestreut und sind im Zentrum dieses Gebietes auffällig konzentriert. Dies legt nahe, dass

sich hier „der Kolonisationsbezirk einer größeren Grundherrschaft befunden haben muss“ (RATUSNY 1994). Der Zeitraum dieser Vorgänge umfasste ebenfalls das 13. und die erste Hälfte des 14. Jahrhunderts.

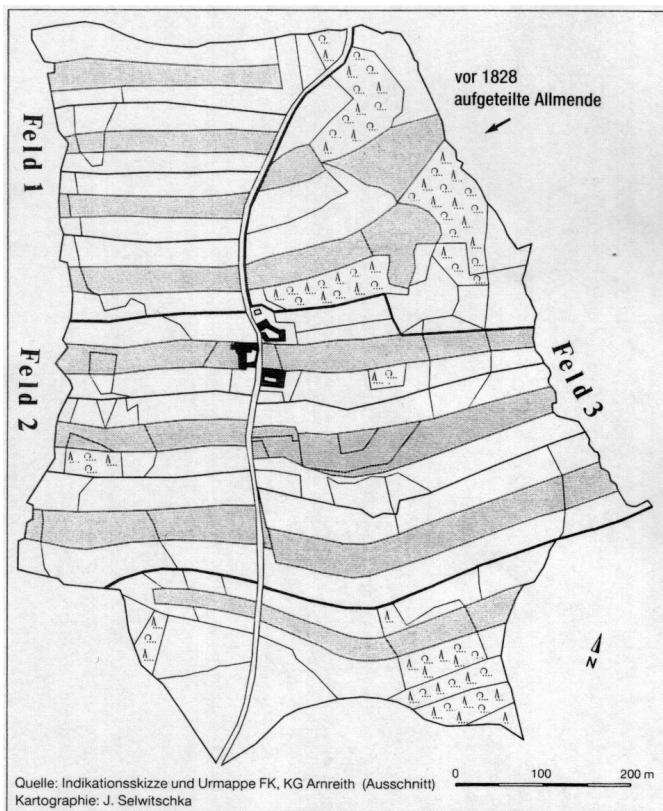


Abbildung 2.1.6-9: Beispiel für einen einzeiligen Weiler mit Hofackerflur (hofanschließende Parzellen max. 500-600m) (aus RATSUNY 1994)

Der **Zwischenmühlrücken** und der **Ostabfall des Wegscheider Berglandes** östlich der Linie Peilstein-Ulrichsberg ist durch ein den vorigen Räumen ähnliches Siedlungsgefüge gekennzeichnet, wobei hier das Vorkommen linearer Weiler zugunsten von Einzelhöfen weniger dicht ist.

Im westlichen Teil des Zwischenmühlrückens hatten die Haichenbacher als Ministeriale des Hochstiftes Passau die Lenkung der Kolonisation inne, wobei unklar ist, ob auf sie auch die Gründung der neben den jüngeren *ein- und zweizeiligen regelmäßigen Weilern mit Hofackerflur (max. 500-600m)* vorkommenden älteren *Einzelhöfe mit unregelmäßiger Blockflur*

und *unregelmäßigen Weiler mit regelmäßiger Streifenflur* zurückgeht oder diese von ihnen übernommen wurden.

Der östliche Teil des Raumes zwischen Kleiner und Großer Mühl ist neben den oben beschriebenen Siedlungstypen durch das Vorkommen von *Doppelhöfen mit regelmäßiger und unregelmäßiger Parzellierung* charakterisiert, die auf die planmäßige Umgestaltung von Einzelhöfen zurückzuführen sind. Auch hier dürften Ministeriale von Passau, die im unmittelbar benachbarten Berg bei Rohrbach einen Herrschaftssitz hatten, die Besiedlung getragen haben.

Der Ostabfall des Wegscheider Berglandes ist aufgrund seiner Exposition, der vergleichsweise starken Reliefierung und der seichtgründigen, sandigen Böden ein agrarwirtschaftlicher Ungunstrum. Diese Tatsache spiegelt sich in Dichte und Art der Besiedlung wider: Grundsätzlich ist wieder das Muster der zwischen den *Einzelhöfen mit unregelmäßiger Blockflur eingestreuten regelmäßigen und unregelmäßigen Kleinweiler* zu erkennen, wobei die höchstwahrscheinlich älteren Einzelhöfe die günstigeren Lagen auf den Rücken zwischen den Seitenbächen der Kleinen Mühl einnehmen, sodass für die spätere planmäßige Kolonisation die nachteiligen Lagen übrig blieben, die dann oft nicht genutzt wurden. Die planmäßige Besiedlung übersprang gewissermaßen diesen Bereich und setzte sich erst auf den Hochflächen des Wegscheider Berglandes fort, wodurch die geringere Siedlungsdichte und der auch heute noch hohe Waldanteil in diesem Raum zustande kamen.

Das **Hochtal am Oberlauf der Großen Mühl**, ein für die Besiedlung vergleichsweise günstiger Raum in 500-600m Höhe am relativ ebenen, klimatisch begünstigten Fuß des Böhmerwaldes, wurde von der Mitte des 13. bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts durch das Stift Schlägl kolonisiert, wobei nicht alle Orte vom Stift selbst gegründet wurden. Vor allem in einer ersten Phase der Besiedlung vor 1250, also kurz nach der Gründung durch die Prämonstratenser (siehe oben), in der etwa Aigen gerodet wurde, kam es zum Ankauf von Siedlungen. Nach 1325 setzte eine zweite

Phase der Kolonisation und Bereichserweiterung ein, die Siedlungsformen sind sich jedoch über die Jahrhunderte relativ ähnlich geblieben: meist handelt es sich um *lineare Gruppensiedlungen (ein- oder zweizeilige Weiler oder Dörfer) mit regelmäßigen Hofackerfluren unterschiedlicher Länge* (für einen „Modellfall“ (DIMT 1988) des zweizeiligen linearen Typs mit Hofackerflur siehe Abb. 2.1.6-10).



Abbildung 2.1.6-10: Beispiel für ein zweizeiliges Dorf mit regelmäßiger Hofackerflur (aus DIMT 1988)

Im Spätmittelalter, also während des 14. und 15. Jahrhunderts, kam es zum Ausbau des nordwestlichen Mühlviertels. Dieser siedlungsgeographische Raum umfasst das **Wegscheider Bergland** nordöstlich bis südöstlich von Wegscheid und den **nordwestlichen Winkel des Mühltales**. Die Siedlungsformen sind allesamt Variationen des *linearen, ein- oder zweizeiligen Typs mit unterschiedlichen Hofstellenzahlen (zwei bis mehr als 20) und Hofackerfluren unterschiedlicher Länge* (z.B. Vordernebelberg, siehe Abb. 2.2.3-3). Die Standorte der Siedlungen liegen oft unterhalb der herzynisch (also NW-SO-) streichenden Rücken und Kuppen, die Besitzgrößen je Hof waren mit 10 bis 11 ha im gesamten Raum erstaunlich einheitlich, was auf ein einheitliches Vermessungsprinzip schließen lässt.

Die Siedlungen von Wegscheid bis zum Kamm des Zwischenmühlrückens gehen auf die Kolonisationstätigkeit des Hochstiftes Passau zurück,

während jenseits dieser Grenze, die 1385 abgesteckt wurde, die Schlägler rodeten (siehe 2.1.6-11).

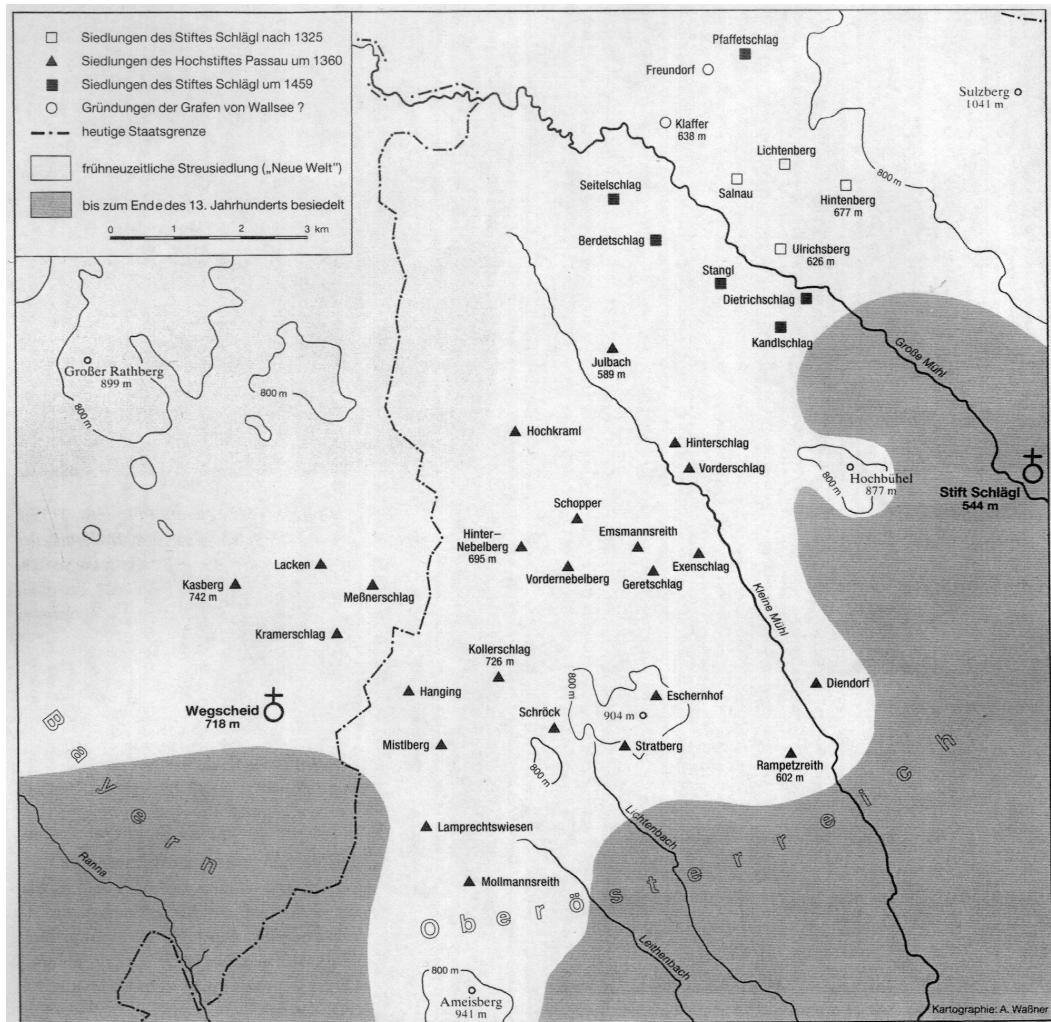


Abbildung 2.1.6-11: Spätmittelalterliche Siedlungen im nördlichen Oberen Mühlviertel (aus RATSNY 1994)

2.1.6.5 Entwicklungen vom Beginn der Neuzeit bis 1950

Wie in Kap. 2.1.6.4 bereits erwähnt, war die gebietshoheitliche Situation spätestens ab dem 16. Jahrhundert klar: die Habsburger waren bis 1765 inoffiziell und danach offiziell die Herrscher über das Gebiet. Sie verfügten 1779 die Zusammenlegung von Mühl- und Machlandviertel (das heutige

Untere Mühlviertel östlich des Haselgrabens), damit das Land Oberösterreich nicht aus fünf Vierteln (neben den oben genannten noch Inn-, Hausruck- und Traunviertel) bestehe.

Die Besiedlungsvorgänge, die sich wie um 1000 n. Chr. durch die Anlage von *unregelmäßigen Blockfluren* auszeichneten (siehe Kap. 2.1.6.3), erstreckten sich zeitlich bis ins 18. Jahrhundert, räumlich auf die nach dem Mittelalterlichen Ausbau übrig gebliebenen Waldgebiete um Rohrbach und im äußersten Nordwesten des Oberen Mühlviertels, der sogenannten „Neuen Welt“, wofür unter anderem die damals aufkommende Glashüttenindustrie verantwortlich war (siehe Abb. 2.1.6-11, Abb. 2.1.6-12, Abb. 2.1.6-6) (DIMT 1988; KNITTLER 1988; RATUSNY 1994; BERTLWIESER 1988).

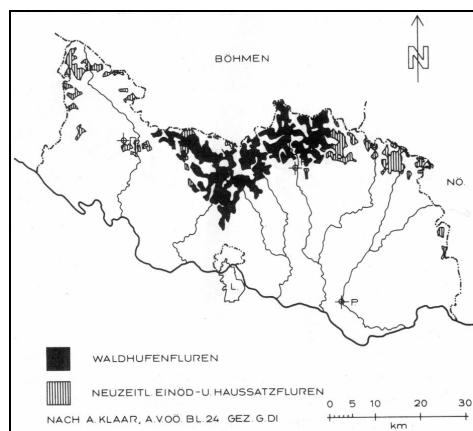


Abbildung 2.1.6-12: Verbreitung der neuzeitlichen Einödfluren im Mühlviertel (aus DIMT 1988)

Neben diesen letzten Erschließungen standen in diesem Zeitraum die sozialen (im Vergleich zu den geographischen) Veränderungen im Vordergrund:

Die Leibeigenschaft, im Hochmittelalter noch weit verbreitet, kam bis zur Neuzeit immer mehr ab, nur im bayrischen Hoheitsgebiet hielt sie sich noch teilweise bis ins 18. Jahrhundert. Zunächst wurde die Leibeigenschaft von der Leiheform der „Freistift“ ersetzt, die meist jeweils um ein Jahr verlängert wurde. In weiterer Folge versuchten die Grundherrschaften diese Freistifte in Erbrechte umzuwandeln, was effektiv

höhere Abgaben und diese nun in Geld statt in Naturalien oder Robotdienst bedeutete (HOFFMANN 1974; HAIDER 1987).

Die Grundherren wurden in ihrem Denken zunehmend zu Unternehmern. Daher mussten sie die bereits im 14. Jahrhundert einsetzende Geldentwertung kompensieren. Dies bewerkstelligten sie einerseits über Abgabenerhöhungen, aber auch mittels der Verschärfung des Anfeilzwanges, der den Bauern den Verkauf ihrer Erzeugnisse an die Grundherren (zu für die Grundherren günstigen Preisen) anstatt in den Städten und Märkten gebot. Weiters versuchten sie, auf den eigenen Wirtschaften zuungunsten des Bauernlandes die Produktion zu steigern (HOFFMANN 1974; HAIDER 1987; KNITTLER 1988).

Erwähnenswert ist für diesen Zeitraum, besonders ab dem 16. Jahrhundert, die Leitfunktion der Leinenerzeugung im Oberen Mühlviertel, die auf Initiativen von Kaufleuten zurückging und die den Zwirn sogar bis Ägypten verkauften (KNITTLER 1988).

Die oben erwähnten Maßnahmen von grundherrschaftlicher Seite und damit einhergehende sowie anderweitige Einschränkungen der Rechte der Bauern führten vor allem in den produktionsschwachen Gebieten, deren Bewohner im Zuge der mittelalterlichen Besiedlungstätigkeiten eben wegen dieser Nachteile mit mehr Rechten und Freiheiten ausgestattet worden waren, zu tiefster Unzufriedenheit. Wie schon in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts, als Seuchen den Absatz von bäuerlichen Produkten verminderten und viele Bauern ihre Höfe aufgeben mussten (zu dieser Zeit entstanden die spätmittelalterlichen Wüstungen), verließen infolge einer Agrarkrise im 17. Jahrhundert nicht wenige ihre Wirtschaft.

Weiters kam es vom 16. bis zum 19. Jahrhundert, oft in Verbindung mit Verschlechterungen der Ackerböden und den häufigen, in letzter Konsequenz auch von den Bauern zu finanzierenden Kriegen, zu einer Reihe von Aufständen in Oberösterreich, von denen viele ihren Ausgang in diesen benachteiligten Gebieten, wie das Obere Mühlviertel eines war, fanden und die mitunter auch konfessionell begründet waren.

Viele dieser Revolten waren lokaler Natur, einige allerdings betrafen das ganze Land: So der **erste Baueraufstand** von 1525, der einen unblutigen Ausläufer der süddeutschen Revolte darstellte, der **zweite Baueraufstand** 1594/95, der in St.Peter am Wimberg im Oberen Mühlviertel seinen Ausgang nahm und etwas härter geführt wurde, und der **Bauernkrieg** 1626, der in Lembach (ebenfalls im Oberen Mühlviertel) begann und allein unter den Bauern 12000 Todesopfer forderte.

Auswirkungen dieser blutigen Auseinandersetzungen waren etwa die von Rudolph II. 1597 erlassene und bis 1848 gültige Interimale, die die Höhe der Robotleistung und des Freigeldes regelte, aber vor allem eine wiederum verstärkte Verarmung und Unterdrückung der Bauern (vgl. HAIDER 1987, HOFFMANN 1974).

Das änderte sich erst unter **Maria Theresia**, die vorwiegend aus finanziellen Gründen eine Bauernschutzpolitik betrieb, aber vor allem unter **Joseph II** im 18. Jahrhundert. Er schaffte unter anderem die Anfeilrechte, Robot und Zehent ab und war drauf und dran, die Grundherrschaft an sich abzuschaffen, als er starb. Seine Nachfolger setzten diese Politik allerdings nicht weiter fort (HOFFMANN 1974).

Zu dieser Zeit fand im Mühlviertel erstmals die Kartoffel als Feldfrucht weitere Verbreitung, früher als in den anderen Regionen Österreichs, obwohl sie schon seit dem 17. Jahrhundert bekannt war (SANDGRUBER 1988; KNITTLER 1988), während Buchweizen wie auch Hafer, die in der Zeit davor eine bedeutende Rolle in der Ernährung gespielt haben, zumindest als Nahrungsmittel verschwanden. Auch der Konsum von Obstmost etablierte sich erst ab dem späten 18. Jahrhundert (SANDGRUBER 1988).

Erst 1848/49 kam es zur Auflösung der Grundherrschaft und zur Gleichstellung der Bauern mit allen anderen Staatsbürgern, die Jahre des Neoabsolutismus sahen die Bauern daher mit größerer Gelassenheit als andere Gruppen.

Parallel dazu kam es zur langsamen **Industrialisierung**, in deren Zuge sich in Oberösterreich vor allem Wirtschaftszweige wie die Spinnerei, die Köhlerei und das Fuhrwerk entwickelten, die bäuerliche Produkte und deren Weiterverarbeitung integrierten.

Die zunehmende Technisierung und Beschleunigung vor allem des Transportwesens führten zu Veränderungen und Ausweitungen der Märkte, die den oben genannten Sparten zum Teil schadeten, aber auch für die Landwirtschaft an sich Veränderungen brachten. Daneben wirkte sich auch die Entwicklung der Naturwissenschaften und in diesem Zusammenhang besonders die der Landwirtschaftslehre aus. So kam es zu einem Wandel von der reinen, seit dem Mittelalter angewandten Dreifelderwirtschaft zur Fruchtwechselwirtschaft, sowie zum verstärkten Düngereinsatz etwa von Chilesalpeter, Phosphor oder Chlorkali. Weiters wurde die Rinderzucht sowie die Züchtung von verbessertem Saatgut forciert und die Böden melioriert. All diese Maßnahmen konnten allerdings vorerst nur die finanziell kräftigsten unter den Bauern tätigen.

In der Zeit **nach dem Ersten Weltkrieg** kam es infolge der kriegsbedingten Nahrungsengpässe zu einer allgemeinen Förderung der Landwirtschaft. So wurde Saatgut für Kunstwiesen und Futtermittel verbilligt abgegeben, die Getreidezucht intensiviert, Jauchegruben subventioniert, die Grün-brache zulasten der Schwarzbrache und besonders im Oberen Mühlviertel der Flachs- und Hopfenanbau gefördert. Großflächige Drainagierungen und der teilweise Umbruch dieser Flächen sollten das Kulturland erweitern, Schweine- und Rinderzuchtprogramme die betriebswirtschaftliche Effizienz steigern und entsprechende Kurse sowie Gründungen von Molkereien die Milchwirtschaft fördern.

Außerdem kam es zur Fortführung der schon 1907 begonnenen Mühlviertler Aktion: Die Ungunst des Gebietes in vielerlei Hinsicht sollte durch Subventionen vor allem im Bereich der Viehzucht und des Futterbaus gemindert werden.

Die Weltwirtschaftskrise von 1929 brachte einen allgemeinen Preisverfall der landwirtschaftlichen Produkte, insbesondere von Getreide und Kartoffeln. Die Folge war eine Preisstützung des Getreideanbaus, das Notopfergesetz sowie die Bergbauernhilfe. Auch in den weiteren Jahren mussten immer wieder finanziell aufwändige Regulationsmaßnahmen die Landwirtschaft vor dem Zusammenbruch bewahren.

In der **NS-Zeit** wurde die Selbstversorgung des Reiches zum Zwecke der Unabhängigkeit vom Ausland angestrebt. Dies wurde einerseits über Markt- und Preisregelungen, andererseits durch verbilligte Düngemittel, Subventionen für den Bau von Silos, Ställen, usw. und durch den Ausbau der Landwirtschaftsberatung versucht. Der Krieg brachte mit zunehmender Dauer eine fortschreitende Verschlechterung der Situation der Landwirtschaft durch die Einstellung der Förderprogramme, Arbeitskräftemangel und verminderte Düngemittelabgaben (HOFFMANN 1974).

2.1.7 Agrarstrukturwandel seit 1950

BERTLWIESER (1988), der in seiner Dissertation den Agrarstrukturwandel im Bezirk Rohrbach untersuchte, gliedert die für uns relevanten Aspekte dieser Veränderungen in

- Landwirtschaftliche Betriebsstruktur und ihre Entwicklung
- Veränderungen in der Bodennutzung
- Viehbestand
- Wandel in den landwirtschaftlichen Arbeitstechniken
- Bauliche Veränderungen an den Gebäuden
- Verstärkter Düngereinsatz
- Drainagierung, Grundzusammenlegung, Ausräumung der Landschaft.

Die weiteren Ausführungen folgen dieser Arbeit und ihrer Gliederung, wobei anzumerken ist, dass sich seit ihrer Fertigstellung vor nunmehr 15 Jahren die Entwicklungen nicht verlangsamt haben. Wo dies dem Autor im Umfang dieser Diplomarbeit möglich war, wurden aktuelle Zahlen und Informationen verwendet, Anspruch auf Vollständigkeit wird aber nicht erhoben.

2.1.7.1 Landwirtschaftliche Betriebsstruktur und ihre Entwicklung

Von 1950 bis zum Ende der 80er Jahre betrug der **Rückgang der Betriebe** etwa 20%, wobei hiervon die Gemeinden der Böhmerwald-Mühltal-Region am stärksten und die meist kleinen Gemeinden des Wegscheider Berglandes im Vergleich am wenigsten betroffen waren. In letzteren setzte diese Entwicklung erst verstärkt nach 1980 ein, während sie im restlichen Bezirk schon ein Jahrzehnt früher deutlich spürbar war.

Parallel dazu kam es zu einer Verschiebung hinsichtlich der **Erwerbsart**: Der traditionell schon relativ niedrige Anteil an Vollerwerbsbetrieben wurde zugunsten des Nebenerwerbs weiter gesenkt, im Passauer Wald nahm die Zahl der Nebenerwerbsbetriebe in den Jahren 1970-1979 um 55% zu, in der Böhmerwald-Mühltal-Gegend nur um 13%. Diese Zahlen kaschieren allerdings die ebenfalls erfolgte Auflassung von Nebenerwerbsbetrieben, hiervon waren vor allem die Klein- und Kleinstbetriebe (bezirksweit ca. 800) betroffen. In den 80er Jahren ging nun auch die Zahl der Nebenerwerbsbetriebe insgesamt zurück.

In der Entwicklung der **Betriebsgrößenstruktur** des Bezirkes zeigen sich eine Zunahme der größeren und eine Abnahme der kleineren Betriebe, besonders jener unter 2 ha. Trotzdem ist der Anteil der 2-5 ha – Betriebe mit 26,3% (1988) vergleichsweise hoch (OÖ-Durchschnitt 22,5%).

Der wichtigste Grund für diese Trends war die zunehmende Unrentabilität besonders von kleineren Betrieben, was deren Vollerwerbsnutzung unmöglich machte. Daher wurde diese entweder aufgegeben oder im Nebenerwerb weiterbewirtschaftet.

2.1.7.2 Veränderungen in der Bodennutzung

Seit dem Ende der 50er Jahre kam es zu einer stetigen **Zunahme der Waldfläche** infolge der Aufforstung von Grenzertragsböden (in erster Linie Wiesen in steilen oder sumpfigen Lagen), die sich einer maschinellen Bearbeitung entzogen. Diese Aufforstung geschah (zum Leidwesen des Naturschutzes aus mehrerlei Hinsicht) bevorzugt mit der meist standortsfremden Fichte.

Die **Zunahme des Dauergrünlandes** zulasten der Ackerfläche von 56% auf 67% (1999) an der landwirtschaftlichen Nutzfläche bzw. die absolute Abnahme der Ackerfläche um 39% seit 1954 sind ein weiterer markanter Trend. Der Grund hierfür liegt in den verbesserten Transportmöglichkeiten, die eine auf Selbstversorgung ausgerichtete Bewirtschaftung zunehmend unnötig machten. Hinzu kommen der zu Beginn dieser Entwicklung noch höhere Arbeitsaufwand für die Ackerbewirtschaftung, der damals viele Bauern abschreckte, sowie die Errichtung einer neuen Molkerei in Rohrbach Anfang der 60er.

Am stärksten war dieser Wandel in den höheren Lagen (Passauer Wald, Zwischenmühlrücken und Böhmerwald), wo die Bedingungen für Ackerbau von Haus aus ungünstig sind.

Der vermehrte Einsatz von Kunstdüngern, Schädlings- und Unkrautvernichtungsmitteln ab den 60er Jahren brachte einen **Wandel in den Ackerbau- und Fruchfolgesystemen**. War die davor angewandte Wirtschaftsform am ehesten einer „verbesserten Dreifelderwirtschaft“

zuzuordnen, so wird heute nur mehr wenig Wert auf eine vernünftige Fruchtfolge gelegt.

Aber auch in der **Ackernutzung** an sich vollzog sich ein Wandel: Während der Flachs schon seit Beginn der 60er und die Schwarzbrache seit Anfang der 70er Jahre praktisch verschwunden sind, gingen die flächenmäßigen Anteile von Roggen, dem traditionellen Wintergetreide, und Hafer, dem Sommergetreide, zugunsten von Weizen, Gerste und Silomais besonders in den 60er und 70er Jahren zurück. Bezuglich der vielfältigen Ursachen wird auf BERTLWIESER (1988) verwiesen, es seien hier unter anderem die Züchtung widerstandsfähiger Weizensorten, der abnehmende Bedarf an Stroh (das vor allem der Roggen liefert) und Pferdefutter (Hafer) und die im Vergleich besseren Eigenschaften der Gerste als Viehfutter.

Auch der Kartoffelanbau, einst wichtig für die Schweinemast, verlor an Bedeutung, ebenso wie der Rübenbau und das Kraut. Die Gründe hierfür sind der Niedergang der Schweinehaltung, das Aufkommen des Silomais als Futtermittel sowie die Arbeitsintensität und schlechte Mechanisierbarkeit des Hackfruchtanbaus.

Im Bereich des Feldfutterbaus musste vor allem der ehemals weit verbreitete Rotklee einen starken Rückgang hinnehmen, insbesondere bedingt durch den verstärkten Silomaisanbau. Dieser war noch Mitte der 50er Jahre praktisch unbekannt und erfuhr erst ab Beginn der 70er Jahre einen starken Aufschwung, da er hohe Erträge und eine hohe Selbstverträglichkeit (d.h. mehrmals hintereinander auf der selben Fläche anbaubar) aufweist. Allerdings hat der Mais eine geringe Höhenamplitude, oberhalb von 700m ist der Anbau wenig erfolgversprechend.

Als großflächig angebaute Sonderkultur kann im Bezirk Rohrbach nur der Hopfen gesehen werden, für den die Gegend einen von zwei Schwerpunkten in Österreich darstellt (der zweite Schwerpunkt befindet sich der Südsteiermark). Seine Anbaufläche hat sich seit 1951, als die in der Kriegszeit ausgesetzte Kultivierung wieder aufgenommen wurde, vervielfacht.

Der **Wandel des Dauergrünlandes** stellt aus vegetationsökologischer Sicht die vielleicht größte Veränderung dar. So sind die ehemals einschürigen Wiesen wie Bergmähder, Streu- und Waldwiesen wie auch die Hutweiden für die Bauern praktisch wertlos geworden und teilweise verbracht, meist wurden sie aber aufgeforstet oder im Falle mancher nicht allzu feuchter Wiesen melioriert. Nur wenige Flächen konnten über Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes vor den oben genannten Schicksalen bewahrt werden.

Aber auch die von Natur aus wüchsigeren Wiesen erfuhren einen starken Wandel in der Bewirtschaftung. Während die früher weit verbreitete Wiesenbewässerung praktisch verschwunden ist, kam es zu einer zunehmenden Eutrophierung des Grünlandes durch Jauche und Stallmist, aber auch Kunstdünger. Das dadurch erwirkte schnellere Futterwachstum und die zunehmende Konservierung des Rauhfutters in Hoch- oder Flachsilos bzw. in jüngster Zeit in mit Plastikfolie umwickelten Siloballen hatte zur Folge, dass die Heuernte heute um 2-3 Wochen früher einsetzt als etwa in den 60ern. Sie begann damals in den höheren Lagen erst in der zweiten Junihälfte (zu diesem Zeitpunkt ist sie heute schon längst vorbei) und dauerte aufgrund der Mahd mit der Sense 3-4 Wochen. Nach der Krumeternte in der zweiten Augusthälfte wurde das Vieh zur Nachweide Ende September auf die Wiesen getrieben, was ab den 70ern in geringerem Umfang praktiziert wurde. Dafür kam es zu einer Erhöhung der Mahden pro Saison, auf günstigen Standorten sind 4 Mähtermine keine Seltenheit.

2.1.7.3 Viehbestand (bis 1987)

In den 50er und 60er Jahren wurden die Zugtiere Ochse, Pferd und Zugkuh zuerst in den Voll- und später in den Nebenerwerbsbetrieben durch den Traktor ersetzt.

Der deutliche Rückgang des **Pferdebestandes** dauerte bis Anfang der 70er, danach kam es zur Stagnation und in weiterer Folge zu einem leichten Anstieg infolge des Aufkommens des Reitsportes.

Während die **Zugochsen** schon in den 50ern stark zurückgingen und Mitte der 60er praktisch verschwunden waren, ist die Verwendung von **Kühen** zur Arbeit etwa bis Ende der 60er anzunehmen. Ihr Bestand stieg von 1957 bis 1987 um etwa 20%, während der der **Rinder** sogar um fast 50% zunahm. Vor allem in den südlichen Gemeinden des Bezirkes stieg die Bedeutung der Rindermast, was allerdings den Bedeutungsgewinn der Milchwirtschaft nicht schmälern soll. Dieser wurde durch die erhöhte Milchleistung der Kuh, bedingt durch „verbesserte“ Fütterung (Silage), Zucht und die Entlastung von der Zugarbeit, erreicht.

Der **Schafbestand** erreichte nach einem starken Rückgang seit dem Krieg Mitte der 60er seinen Tiefstand und ist seither wieder im Steigen, da die Schafhaltung aufgrund ihrer Extensivität vor allem für kleine Nebenerwerbsbetriebe attraktiv ist.

Für die **Ziegen** kam die Trendumkehr erst Mitte der 80er, als Ziegenmilchprodukte zunehmend beliebter wurden.

Nicht so der **Schweinebestand**: er stieg bis 1970 an und brach dann um mehr als die Hälfte ein, was möglicherweise mit der im Vergleich zum Rind aufwändigeren Mast zu tun hat.

Die Zahl der **Hühner** ist heute etwa gleich hoch wie 1945, mit einem zwischenzeitlichen Höchststand Ende der 50er, der etwa das Doppelte betrug. Eine ähnliche Entwicklung, allerdings auf einem anderen Level, ist bei den **Enten** und **Gänsen** zu beobachten.

2.1.7.4 Wandel in den landwirtschaftlichen Arbeitstechniken

Die für die landwirtschaftliche Produktion nachteiligen natürlichen Gegebenheiten und die relativ kleinteiligen Besitzstrukturen im Oberen Mühlviertel beschränkten die Produktivität und somit das Einkommen der Bauern dieser Region. Dies und die 10-jährige Besetzungszeit durch die

Sowjets, in der es im Gegensatz zum restlichen Oberösterreich praktisch keine Weiterentwicklung der Landwirtschaft gab, verzögerten die Mechanisierung um ca. 15 Jahre. Erst der starke Verlust von menschlichen Arbeitskräften in den 50er und 60er Jahren machte eine Umstellung notwendig, die besonders von etwa 1960 bis 1980 vor sich ging.

So kam es zu einer Vervielfachung des Bestandes an **Traktoren** und **Balkenmähern**, wobei letztere seit Mitte der 70er wieder im Abnehmen begriffen sind, da die meiste Betriebe einen Zweittraktor ankauften. Dadurch und mithilfe des nötigen Zubehörs wie Kreiselheuer und Ladewagen wurde besonders die Grünlandbewirtschaftung erleichtert, während der Mähdrescher, den mittlerweile etwa jeder dritte Vollerwerbsbauer besitzt, für eine Vereinfachung und Beschleunigung der Getreideernte sorgte.

2.1.7.5 Bauliche Veränderungen an den Gebäuden

Zu Beginn der Entwicklung wurden vor allem die Wirtschaftgebäude saniert oder neu errichtet (was in manchen Fällen zu echten Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes führte) und mit technischen Hilfsmitteln wie einer Entmistungsanlage ausgestattet. In weiterer Folge führte dies etwa zum Ersatz von Jauchegrube und Misthaufen durch ein Flüssigmistsystem (Gülle), was sich besonders auf die Bestände von Mehl- und Rauchschwalbe auswirkte, da ein geringeres Nahrungsangebot in Form von Insekten, weniger offene Bodenstellen für Nistmaterial und eine verstärkte Abdichtung der Ställe nach außen die Folgen waren.

Bei den erst später vorgenommenen Sanierungen der Wohngebäude wurden zum überwiegenden Teil die ursprünglichen Hofformen der Drei-, Vierseithöfe und Häusln beibehalten, was für die Erhaltung des Orts- und Landschaftsbildes hoch eingeschätzt werden muss.

2.1.7.6 Verstärkter Düngereinsatz

War früher die Düngung auf den wenigen vorhandenen Mist, die meist durch die hofnahen Bewässerungsgräben verteilte Jauche und die Hereinnahme von Leguminosen in die Fruchtfolge beschränkt, so kann man heute von einer flächendeckenden Eutrophierung sprechen.

Kalk ist der im Mühlviertel schon am längsten (bereits vor dem Krieg) verwendete „allochthone“ Nährstoff, der heute in Form von Mischkalk gestreut wird.

Als **Phosphordünger** war zu Beginn der Entwicklung bis 1970 bevorzugt das Thomasmehl in Verwendung. Danach wurde es vom heute noch gebräuchlichen Hyperphosphat verdrängt, während das Superphosphat für die vorherrschenden Böden wenig geeignet und daher kaum verwendet wird.

Der bevorzugte **Stickstoffdünger** ist seit seiner Einführung das Nitramoncal, allerdings wird in letzter Zeit die schon vor der Einführung der Kunstdünger angewandte Gründüngung wieder beliebter. Dabei werden Leguminosen oder heute im Herbst ausgebrachte Senfsaat eingeackert.

Ab Ende der 70er Jahre ging der Handelsdüngerverbrauch wieder spürbar zurück, was unter anderem an der Erkenntnis der Bauern, dass sich die Produktion nicht ins Unermessliche steigern lässt, sowie an der zunehmend kritischen Haltung der Öffentlichkeit gegenüber der Kunstdüngung liegen dürfte. Zusätzlich kam es durch Futtermittelzukaufe und eben den Einsatz von chemischem Dünger zu einem gesteigerten Aufkommen, und durch die verbesserte Lagerung zu einer effizienteren Nutzung der Stoffwechselendprodukte der Nutztiere, was den Bedarf an zugekauften Düngemitteln senkte.

2.1.7.7 Drainagierung, Grundzusammenlegung, Ausräumung der Landschaft

Wiesenentwässerungen, Kommassierungen und die meist damit verbundene Entfernung von Hecken und Rainen gingen Hand in Hand mit der zunehmenden Mechanisierung der Landwirtschaft, da großflächige, relativ trockene Grundstücke ohne Hindernisse am effizientesten zu bewirtschaften sind. Die Ergebnisse sind bekannt: Die einst so weit verbreiteten Pfeifengras- und Bürstlingswiesen sind gefährdete Habitate, Heckenlandschaften beschränken sich auf einige wenige Gemeinden des Zwischenmühlrückens und des Wegscheider Berglandes, in denen sich die Bauern nicht auf eine Grundzusammenlegung einigen konnten, die ehemals weit verbreiteten Restlinge und Blockburgen praktisch verschwunden.

2.2 Die Kartierungsquadranten im Detail

2.2.1 Allgemeine Beschreibung

2.2.1.1 Oberfischbach

Der Quadrant „Oberfischbach“ befindet sich am Südwestabfall des Zwischenmühlrückens im Wegscheider Bergland und hat Anteil an zwei Gemeinden: Während der größte Teil des Quadranten rechts des Almesbaches zu Oepping gehört, befindet man sich links in der Gemeinde Berg bei Rohrbach.

Die **Ortschaft Oberfischbach** besteht aus drei Bauernhöfen sowie mehreren Einfamilienhäusern, im Süden und Westen befinden sich ältere, im Nordosten eine junge Obstbaumwiese.

Weitere Siedlungsbereiche sind der Wögerhof, ein Einzelgehöft im Südosten des Quadranten mit Streuobstwiesen, sowie im Südwesten mehrere Einfamilienhäuser.

WINKLER (1967) beschreibt das **Klima** von Oepping als gemäßigt (in den Hochlagen rauh) mit einer mittleren Jahrestemperatur von 6-7 °C, 110 Frosttage und 1000mm Niederschlag pro Jahr.

Den **Gesteinsuntergrund** bilden vornehmlich Grobkorngneise.

Der **Starlingerbach** und der **Almesbach**, der einen kleinen linksufrigen Zubringer besitzt, entwässern das Gebiet auf etwa 520-530m Seehöhe und münden nur wenige Meter außerhalb der südlichen Quadrantengrenze ineinander. Sie bilden ab dort den Fischbach, der der Kleinen Mühl zufließt. Beide sind nur in wenigen Bereichen in ihrer ursprünglichen Morphologie beeinträchtigt, der Almesbach vor allem durch die Unterführungen unter der Rohrbacher Bundesstraße. Ein kurzer Entwässerungsgraben fließt südöstlich von Oberfischbach entlang einer Hecke, um dann in einer Drainage zu verschwinden.

Die beiden Bäche umrahmen den Höhenrücken um Oberfischbach, der im nördlichen Bereich des Quadranten ca. 580m erreicht und nach Westen, Süden und Osten auf die oben genannte Höhe abfällt. Orographisch rechts des Starlingerbaches steigt das Gelände nach Südwesten bis ca. 600m an, die Hänge links des Almesbaches erreichen etwa dieselbe Höhe mit Expositionen von Südwest über West bis Nordwest.

Die Mitte der 90er Jahre gebaute neue **Rohrbacher Bundesstraße** (B127) mit hohen Böschungen durchschneidet das Gebiet in Nord-Süd-Richtung.

Weitere Straßen sind die Ortszufahrt Rohrbach im südöstlichen Eck des Quadranten, der Güterweg Oberfischbach, ebenfalls nord-süd-verlaufend,

der Güterweg nach Piretsberg, der den Quadranten nach Süden verlässt und weiter westlich wieder tangiert, und der von dieser Straße abzweigende Güterweg nach Obergahleiten im äußersten Südwesten.

Die **Wälder** sind forstlich durchwegs intensiv genutzt und zum Großteil arten- und strukturarme Fichtenreinbestände. Ausnahmen bilden die bachnahen Bereiche des Walddatches im Südosten sowie Teile der im Südwesten hereinragenden größeren Waldfläche.

Die **naturschutzfachlich bedeutensten Elemente** neben den oben genannten Bächen, Streuobst- und Waldbereichen sind:

- die schmale Schwarzerlengalerie entlang des Starlingerbaches,
- die naturnahen Feldgehölze auf den steileren Hangbereichen und am Starlingerbach im Südwesten und Süden,
- ein kleines, mäßig naturnahes Fischteichgelände ebenfalls in diesem Bereich,
- ein Magerwiesenpatch südlich von Oberfischbach,
- eine noch schöner ausgeprägte und etwas größere Magerwiese zwischen Almesbach und Bundesstraße,
- magere Wiesenböschungen an den Feldwegen nördlich des Wögerhofes,
- eine kurze Hecke mit Entwässerungsgraben südöstlich von Oberfischbach sowie
- die grusigen, teils felsigen Böschungen an der Bundesstraße, die zum überwiegenden Teil dicht mit (nicht immer standortsgerechten) Gehölzen bepflanzt wurden.

2.2.1.2 Vordernebelberg

Die Untersuchungsfläche „Vordernebelberg“ liegt 8km Luftlinie (Entfernung der Quadrantenmittelpunkte) vom Quadranten „Oberfischbach“ entfernt im Wegscheider Bergland zwischen der Kleinen Mühl und der Staatsgrenze zu Bayern. Sie hat Anteil an den Gemeinden

Nebelberg (ca. 1/3 der Fläche, rechts des Mösbaches), Kollerschlag (ein kleiner Bereich im Süden links des Mösbaches) und Peilstein (ca. 2/3 des Quadranten, links des Mösbaches).

Die größte Ortschaft ist **Vordernebelberg**, die nur zum Teil im Quadranten liegt und aus einem alten Straßendorf-Kern sowie zwei Einfamilienhaus-Bereich besteht. Am östlichen Ortsrand befinden sich außerdem noch ein einzelnes Bauernhaus, das jünger als der Dorfkern ist, sowie ein Einfamilienhaus. Zurzeit werden außerdem neue Einfamilienhäuser am Nordrand des Dorfes (zwei Parzellen südlich des Flurbereichs mit sehr schmalen Streifen) gebaut.

Weitere Sammelsiedlungen sind Emsmannsreith mit drei Gehöften und mehreren Einfamilienhäusern im Nordosten sowie Geretschlag, das im äußersten Osten nur gestreift wird und aus drei Höfen besteht.

Einzelhöfe sind das Auhäusl (vermutlich benannt nach einem dort nicht mehr vorhandenen Moor) südöstlich von Vordernebelberg und ein weiterer nordöstlich davon.

Der Teil von Vordernebelberg, der im Quadranten liegt, und die beiden Einzelhöfe sind mit eher kleinflächigen Streuobstwiesen versehen, bei Emsmannsreith und Geretschlag (hier allerdings außerhalb des Quadranten) finden sich große alte Obstbaumwiesen.

Das **Klima** ist etwas rauer als in Oberfischbach mit 5-6 °C Jahresdurchschnittstemperatur, 120 Frosttage und 1100mm Jahresniederschlag (WINKLER 1967).

Der **Gesteinsuntergrund** besteht ebenfalls aus Grobkorngneisen.

Das einzige größere Gewässer ist der **Mösbach**, der in einem Halbbogen um den Höhenrücken von Vordernebelberg zuerst nach Südosten und dann nach Südwesten dem Grenzbach zufließt, der wiederum, dann unter dem Namen Osterbach, in die Ranna mündet. In den Mösbach münden

fünf Entwässerungsgräben, alle nordöstlich von Vordernebelberg. Weitere Gräben gibt es noch in der großen Obstbaumwiese bei Esmannsreith, die allerdings bereits zur Kleinen Mühl entwässern. Wir befinden uns hier also an einer regionalen Wasserscheide.

Geomorphologisch gliedert sich das Gebiet in den herzynisch (WNW) streichenden Rücken um Vordernebelberg (etwa 740m Seehöhe), die Bachniederung des Mösbaches (680-700m), den Sattel beim Auhäusl (ca. 690m), und einen weiteren Höhenrücken, der von Geretschlag zuerst WNW-wärts und dann nach NNW, etwa entlang des Güterwegs nach Schopper, verläuft (bis ca. 720m), sowie den daran nordöstlich anschließenden Abfall zur Kleinen Mühl hin.

Der wichtigste **Verkehrsweg** ist die Bundesstraße B38, die von Geretschlag in westlicher Richtung verläuft und dann nach Südwesten abbiegend den Quadranten beim Auhäusl verlässt. Abzweigungen von dieser sind die Ortszufahrt Vordernebelberg und die Zufahrt zum Auhäusl. Von Geretschlag nach WNW und später NNW führt der Güterweg Schopper, von dem die Ortszu- bzw. Durchfahrt Esmannsreith abzweigt, die nach der Ortschaft allerdings nicht mehr asphaltiert ist.

Die „Hölzer“ des Quadranten, wie die eher kleinen verstreuten **Waldflächen** hier heißen, liegen östlich von Vordernebelberg und westlich von Esmannsreith. Sie sind durchwegs naturnäher ausgebildet als in Oberfischbach, mit hohen Buchenanteilen, obwohl der Fichtenanteil für diese Höhenstufe, wie fast überall in dieser Gegend, zu hoch ist. Fichtenmonokulturen sind der nördlich der Bundesstraße gelegene Teil des Waldes bei Vordernebelberg sowie kleinflächige Bereiche im Holz von Esmannsreith. Östlich von Esmannsreith ist eine Birkenaufforstung nur angeschnitten.

Aus **naturschutzfachlicher Sicht** erwähnenswert sind, abgesehen von Bach und Gräben, den Waldflächen, zahlreichen Hecken und Rainen sowie Streuobstbereichen:

- meist kleinstflächige Feuchtwiesenreste am Mösbach nordöstlich von Vordernebelberg,
- ein kleiner Fischteichkomplex mit Schwarzerlenbepflanzung nördlich von Vordernebelberg,
- eine Pferdeweide bei diesen Teichen, die eher extensiv betrieben wird, sodass sich dort die nur auf einem weiteren Standort im Quadranten zu findende Knäuelige Glockenblume (*Campanula glomerata*), allerdings auch nur in wenigen Exemplaren, halten konnte,
- kleinflächige Reste von Nardeten östlich des Auhäusls und
- der dauerbeweidete Bereich östlich von Emsmannsreith, der den dortigen Streuobstbereich zum Teil miteinschließt und, was früher weithin üblich war (siehe Kap. 2.1.7.2), noch über Gräben bewässert wird und daher vor allem aus landschaftshistorischer Sicht interessant ist.

2.2.2 Boden

Die folgenden Angaben sind aus der Bodenkarte 1:25000 entnommen, die Ziffern in Klammer hinter den Bodentyp-Bezeichnungen verweisen auf die Legende dieses Kartenwerkes (BUNDESANSTALT F. BODENWIRTSCHAFT 1984), die im Anhang – Tab. 1 zu finden ist.

2.2.2.1 Oberfischbach

Am Höhenrücken um die Ortschaft Oberfischbach ist die **mittelgründige silikatische Felsbraunerde** (7), ein geringwertiger Ackerboden, die dominierende Bodenform. Nur im äußersten Norden des Quadranten, östlich von Piretsberg sowie nördlich und um den Wögerhof wird sie **tiefgründiger** (6) mit dementsprechend höherer Ackerbaueignung.

Im südwestlichen Eck finden sich **Felsbraunerde** auf **Solifluktionsmaterial** (11) und **vergleyte Lockersediment-Braunerde** (12).

Der Boden entlang von Starlinger und Almesbach ist als **Formenkomplex aus Typischem Gley und vergleyter Lockersediment-Braunerde** (5) mit mittlerer Grünlandeignung anzusprechen.

2.2.2.2 Vordernebelberg

Die Hügelkuppen um Vordernebelberg und Emsmannsreith sowie westlich von Geretschlag sind mit **mittelgründigen silikatischen Felsbraunerden**, die z.T. **Solifluktionsmaterial** (8) aufweisen, bedeckt. Sie stellen geringwertige Ackerböden dar. In den im Mittelhangbereich daran anschließenden Zonen, etwa südlich von Vordernebelberg und Geretschlag sowie nordwestlich von Emsmannsreith sind **tiefgründige silikatische Braunerden** (6) ausgebildet.

In der feuchten Senke östlich des Auhäusls finden sich **vergleyte Lockersediment-Braunerde** (12) und ein **Hochmoorboden** (1).

Nördlich von Vordernebelberg reicht ein **Reliktpseudogley** (14) in den Quadranten herein.

Entlang des Mösbaches ist ein **Typischer Gley** (4) mit mittlerer bis geringer Grünlandeignung ausgebildet.

2.2.3 Vergleich von historischer und aktueller Nutzung

Dieser Vergleich erfolgte durch die gleichzeitige Betrachtung von zusammengesetzten Kartenblättern des Franziszeischen Katasters (siehe Abb. 2.2.3-1, Abb. 2.2.3-3) und den Karten mit der aktuellen Nutzung, erstellt in ArcView 3.2 (siehe Abb. 2.2.3-2, Abb. 2.2.3-4). Etwaige Angaben über Flächenausmaße und Veränderungen derselben sind Schätzungen.

2.2.3.1 Oberfischbach

Die erste urkundliche Erwähnung von Oberfischbach erfolgte 1209 n. Chr. (PAICHL 1996). RATUSNY (1994) (siehe Abb. 2.1.6-6) bezeichnet **Oberfischbach** auf Basis des Franziszeischen Katasters als *unregelmäßigen Weiler mit regelmäßiger Streifenflur*.

Der **Wögerhof** beim Wahnschaml (nicht urkundlich erwähnt) ist ein *Einzelhof mit unregelmäßiger Blockflur* (RATUSNY 1994).

Im nordöstlichen Eck des Quadranten, östlich des Almesbaches und nördlich von dessen linksseitigen Zubringer, strahlen noch Fluren von **Hehenberg**, einem *regelmäßigen einzeiligen Weiler mit Hofackerflur* (RATUSNY 1994) (erstmals urkundlich erwähnt 1303; PAICHL 1996) und dem dazugehörenden **Hehenberger Gut**, einem *Einzelhof mit unregelmäßiger Blockflur* (RATUSNY 1994) ein.

Westlich des Fischbaches, hat der Quadrant noch Anteil an der Flur von **Piretsberg**, das bei RATUSNY (1994) (vermutlich, da in der Karte nicht beschriftet und daher schwer nachzuvollziehen) als *Einzelhof mit unregelmäßiger Blockflur* eingezeichnet ist und 1303 erstmals erwähnt wurde (PAICHL 1996).

Der Vergleich von Franziszeischem Katasterkarte (Abb. 2.2.3-1) und der Karte mit der aktuellen Nutzung (Abb. 2.2.3-2) lässt vor allem **Veränderungen in der Parzellierung, aber auch in der Nutzung** erkennen:

Die regelmäßigen Streifen von **Oberfischbach** haben sich in unregelmäßige Blöcke verwandelt, die Anzahl und Randlinienlänge der Parzellen ist verringert, ihre Größen gleichgeblieben, meist aber gestiegen. Auch die Wegführung wurde zum Teil stark verändert, sodass sich wenige Anhaltspunkte für den Vergleich ergeben. Nur der Großteil der Waldpatches und Feldgehölze westlich und südöstlich des Dorfes sind noch in ähnlicher Form vorhanden, während jene nördlich auf eine kleine Waldinsel zusammengeschrumpft sind.

Die Streuobstbereiche haben sich, möglicherweise infolge einer Ausweitung des Siedlungsbereiches, verlagert, sind aber im Flächenausmaß nicht besonders stark zurückgegangen.

Als Nutzungsänderung in der Flur von Oberfischbach ist vor allem eine Vergrünlandung der ehemaligen Ackerbaubereiche besonders westlich bis südlich und nordöstlich des Dorfes zu erkennen, die Ackerflächen dürften auf etwas weniger als die Hälfte des ursprünglichen Ausmaßes zurückgegangen sein. Auffällig ist die rezente Ackernutzung in der früher grünlandgenutzten Senke östlich des Dorfes.

Auch im Bereich der **Hehenbergäcker** und des **Hehenberger Gutes** sind die Fluren stark verändert worden, da die Ackerstreifen jetzt hangparallel und nicht in Falllinie, wie früher, verlaufen.

Die Anteile von Acker und Grünland sind etwa gleich geblieben.

Im Bereich des **Wögerhofes** hat sich die Flurform am besten konserviert, wiewohl es auch hier zu Zusammenlegungen gekommen ist, so z.B. westlich des Hofes. Die stärkste Veränderung erfolgte hier sicher durch den Bau der Rohrbacher Umfahrung.



Abbildung 2.2.3-1: Karte des Franziszeischen Katasters des Quadranten „Oberfischbach“



Abbildung 2.2.3-2: Karte der aktuellen Nutzung des Quadranten „Oberfischbach“

Wie um Oberfischbach ist auch hier eine Zunahme des Grünlandes zulasten des Ackerlandes um etwa die Hälfte zu verzeichnen, der Waldpatch nordwestlich des Hofes ist einer Magerwiese gewichen.

Obwohl dieser Bereich nur zum Teil von der Abb. 2.2.3-1 abgedeckt wird, ist zu erkennen, dass die unregelmäßige Parzellenstruktur der **Piretsberger Flur** stark vereinheitlicht worden ist.

Das Grünland nimmt heute ebenfalls den Großteil der ehemaligen Ackerstandorte ein.

Zusammenfassung:

Die Flurformen sind, vermutlich durch Grundzusammenlegungsverfahren in den 60er Jahren, dahingehend stark verändert, dass der Großteil der Parzellen vergrößert und von eher langgestreckten Formen in blockige umgewandelt wurde.

Das ehemals auf die Bachniederungen und feuchten Senken beschränkte Grünland wurde zulasten des Ackerlandes auf die trockeneren Hänge und Rücken ausgeweitet, sodass von diesem grob geschätzt etwas mehr als ein Drittel des ursprünglichen Ausmaßes vorhanden ist.

Die Gesamtfläche der Obstbaumwiesen ist insgesamt etwa gleich groß wie früher.

Das Gesamtausmaß von Waldflächen und Feldgehölzen, die ihre Standorte früher wie heute überwiegend auf den steileren Hangbereichen haben, ist etwa gleich geblieben.

Die wenigen im Franziszeischen Kataster aufgenommenen Stufenraine (z.B. nördlich des Wögerhofes) sind erhalten geblieben.

Der Bau der Umfahrung Rohrbach brachte Heckenzüge in den Quadranten ein, ein Elementtyp, der hier früher praktisch nicht vorhanden war.

Die Bachläufe sind nur geringfügig bis mäßig begradigt worden.

2.2.3.2 Vordernebelberg

Das Alter des Dorfes **Vordernebelberg** scheint nicht ganz eindeutig zu sein: während PAICHL (1996) den ersten Urkundenbeleg mit 1296 anführt, ist es nach RATUSNY (1994) wie auch die umliegenden Ortschaften Schopper, Emsmannsreith und Geretschlag eine Gründung des Hochstiftes Passau um 1360. Die Siedlungsform ist ein *regelmäßiges einzeiliges Dorf mit Hofackerflur* (RATUSNY 1994) (siehe Abb. 2.1.6-6).

Nördlich von Vordernebelberg liegt noch ein kleiner Teil der Flur von **Schopper** (erste Erwähnung 1537; PAICHL 1996; zur Gründung siehe oben) im Kartierungsquadranten. Bei RATUSNY (1994) (siehe Abb. 2.1.6-6) ist diese Häusergruppe seltsamerweise zwar nicht eingezeichnet, dürfte aber ein *regelmäßiger einzeiliger Weiler mit Hofackerflur* sein.

Für **Emsmannsreith** und **Geretschlag** gilt dasselbe wie für Schopper, wobei die beiden bei RATUSNY (1994) wieder belegt sind.

Im äußersten Süden des Quadranten finden sich Parzellen der Ortschaft **Humeredt** (erstmals erwähnt 1501; PAICHL 1996), einem *regelmäßigen einzeiligen Weiler mit Hofackerflur* (RATUSNY 1994).

Anders als im Quadranten Oberfischbach (siehe Kap. 2.2.3.1) erfolgten hier vor allem **Veränderungen in der Nutzung**, obwohl in manchen Bereichen auch die Parzellenstruktur vereinfacht worden ist (siehe Abb. 2.2.3-3, Abb. 2.2.3-4):

So etwa um **Vordernebelberg**, dessen östliches Seitengewann früher in extrem schmale Streifen geteilt war, die nur zum Teil erhalten geblieben sind. Da aber das Gebiet von einem Grundzusammenlegungsverfahren verschont geblieben ist, sind die Grundstruktur und landschaftsprägende Elemente wie Stufenraine weitgehend erhalten.

Das Siedlungsgebiet wurde, meist in Form von Einfamilienhäusern, auf die Bereiche südlich und östlich des ursprünglichen Dorfes ausgeweitet, was unter anderem auf Kosten der Streuobstwiesen geschah, sodass von diesen nur mehr ein kleiner Rest übrig ist.

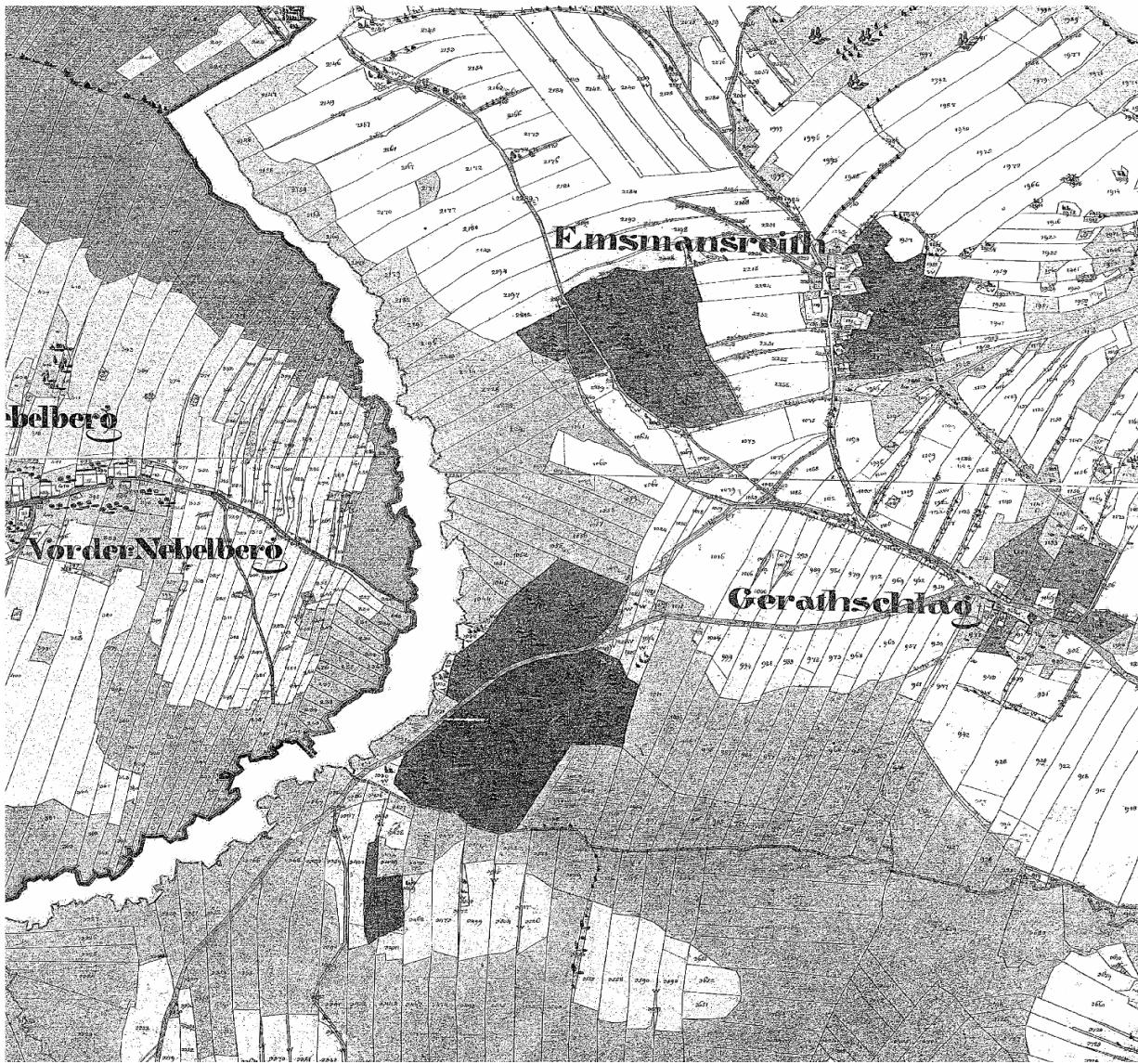


Abbildung 2.2.3-3: Karte des Franziszeischen Katasters des Quadranten „Vordernebelberg“



Abbildung 2.2.3-4: Karte der aktuellen Nutzung des Quadranten „Vordernebelberg“

Die im Kataster aufgenommenen Raine dürften früher als Grünland genutzt worden sein, heute stocken auf den meisten Baum- und Strauchhecken.

Die auffälligste Änderung ist die Ausweitung des Grünlandes, das früher auf die Bachniederung entlang des Mösbaches und eine feuchte Senke südlich des Dorfes beschränkt war, auf die ehemaligen Ackerflächen besonders nördlich, aber auch südlich des Ortes bzw. der östlichen Ortseinfahrt. Von dieser Ackernutzung, die fast den ganzen Höhenrücken von Vordernebelberg umfasste, sind nur wenige Reste südlich der Siedlung geblieben.

Das Parzellierungsgefüge der **Emsmannsreither Flur** ist das im Kartierungsausschnitt am besten erhaltene, hier sind nur wenige Zusammenlegungen zu erkennen.

Relativ jung dürften die beiden Streuobstwiesen sein, von denen die größere östlich des Dorfes auf einem ehemaligen Waldstandort stockt. Abgesehen davon hat sich die Ausdehnung des Holzes westlich wie auch die Ausdehnung der Ortschaft selbst kaum verändert.

Die Nutzung der Stufen- und Lesesteinraine hat sich wie in Vordernebelberg dahingehend gewandelt, dass die Mahd großteils aufgegeben wurde und nun verbrachende Bereiche, vor allem aber Strauch- und Baumhecken zu finden sind.

Die Vergrünlandung ist hier nicht so dramatisch wie in Vordernebelberg, es sind besonders die ackerbaulich ungünstigen weil Nordost-exponierten Flächen um das Dorf herum betroffen, während auf den Südwest-exponierten Parzellen nordöstlich des Waldpatches, abgesehen von den bachnahen Bereichen, immer noch Ackerbau betrieben wird. Von den ursprünglichen Ackerflächen ist also etwa noch ein Drittel übrig.

Auch in der Flur von **Geretschlag** ist es, besonders auf den Flächen Richtung Emsmannsreith sowie in den Grünlandbereichen südlich der jetzigen Bundesstraße, zu der einen oder anderen Zusammenlegung der

Streifen gekommen, die Grundstruktur ist aber auch hier noch gut erhalten.

Auch bei den Grenzstrukturen hat sich wenig verändert: Die einzigen schon zur Zeit der Katasteraufnahme vorhandenen Hecken des Quadranten sind bis auf die entlang des Weges von Geretschlag nach Emsmannsreith noch intakt, Raine dürften eher hinzugekommen sein.

Der Waldpatch in Richtung Vordernebelberg hat sich in der Gesamtfläche kaum verändert, allerdings ist er etwas nach Nordwesten „gewandert“.

Die Siedlungsbereiche sind gleich geblieben.

Augenscheinlichste Veränderung ist auch hier die Zunahme des Grünlandes, das nun (neben den schon damals bestehenden Wiesen in den feuchten Senken zwischen den beiden Gehölzinseln und südwestlich des Weilers) die Nordost-exponierten Flächen nordwestlich der Ortschaft sowie große Teile des ackerbaulich am günstigsten gelegenen Rückens westlich einnimmt. Die Ackerflächen sind im Vergleich zum Katasterplan auf wahrscheinlich nicht einmal ein Viertel der ursprünglichen Ausdehnung geschrumpft.

Die einzige wirklich grundlegend veränderte Flur findet sich nur angeschnitten im Süden des Quadranten. Die einstigen Hofackerstreifen von **Humeredt** sind blockigen Parzellen gewichen, was vor allem auf die Etablierung des „Auhäusls“, eines vermutlich sehr jungen Kleinhäuslerhofes, zurückzuführen sein ist. Die recht großen Bewirtschaftungseinheiten in den südlichen Ecken, die zu überwiegenden Teilen schon außerhalb des eigentlichen Kartierungsquadranten liegen, deuten allerdings auf eine geplante, möglicherweise auch „stille“ Flurbereinigung hin.

Der Bau des Auhäusls brachte auch die Pflanzung eines kleinen Streuobstgartens mit sich, während eine früher vorhandene Hecke oder Baumzeile sowie ein Feldgehölz weichen mussten.

Die wenigen ehemals ackergenutzten Grundstücke, die im Kartierungsbereich zu liegen kommen, sind heute, wie die übrigen Flächen dieses feuchten Sattels, Wiesen.

Zusammenfassung:

Hinsichtlich der Flurformen ist der Landschaftsausschnitt „Vordernebelberg“ als wenig bis mäßig verändert zu bezeichnen, vor allem sehr kleinteilige Bereiche wurden zu größeren Nutzungseinheiten zusammengefasst.

Die Grünlandwirtschaft, auch hier traditionell auf die feuchten Bereiche am Bach und in den Senken beschränkt, hat, mehr noch als in Oberfischbach (wo allerdings, wahrscheinlich aufgrund der günstigeren klimatischen Situation – siehe Kap. 2.2.1.1 bzw. 2.2.1.2, schon von Haus aus flächenmäßig etwas mehr Ackerbau betrieben wurde), auf weite Teile des früheren Ackerlandes „übergegriffen“, besonders stark in den natürlichen Ungunstsituationen der nordostexponierten Hänge. Der Restbestand an Äckern ist wahrscheinlich weniger als ein Viertel des Ausgangsbestandes.

Das Flächenausmaß der Obstbaumbestände ist etwa gleich geblieben, allerdings hat sich der Schwerpunkt deutlich von Vordernebelberg nach Emsmannsreith verlagert.

Auch bei den Waldflächen ist keine starke Veränderung hinsichtlich ihrer Ausdehnung ersichtlich, einzig das Verschwinden der Fläche östlich von Emsmannsreith sowie des Feldgehölzes beim Auhäusl fällt auf.

Der Großteil des Rückgangs der baumfreien Raine ist nicht durch deren anthropogene Beseitigung zur leichteren Bewirtschaftung erklärbar, sondern durch das weitgehende Ausbleiben der früher üblichen Mahd dieser Strukturen, die vor allem von den sogenannten „I-Häuslern“ betrieben wurde. Bei diesen I-Häuslern handelte es sich um subsistent wirtschaftende Kleinstbauern, die in kleinen, zu einem Bauernhof gehörenden Häusern – eben den I-Häuseln – mit einer geringen Anzahl Vieh wohnen durften und dafür dem Bauern bei der Ernte und anderen Tätigkeiten zur Hand gehen mussten (mündl. Mitt. ANNA PFLEGER). Dieses

Ausbleiben der Bewirtschaftung (abgesehen von gelegentlicher Entnahme von Brennholz) führte zum Einsetzen einer Gehölzsukzession, aus der die heute vorhandenen Strauch- und Baumhecken hervorgingen.

Von den ursprünglich vorhandenen Hecken sind nur wenige entfernt worden.

Auch durch diesen Quadranten führt eine Bundesstraße, die allerdings schon älter ist als die Umfahrung Rohrbach und im westlichen Teil grob dem ehemaligen Weg von Geretschlag nach Kollerschlag folgt.

Der Mösbach ist im Bereich nördlich von Vordernebelberg nur wenig, südlich etwas stärker – allerdings nicht durch harte Verbauung, sondern durch Uferbefestigungen mit größeren Steinen – begradigt worden.

2.2.4 Charakterisierung und Vergleich der Quadranten aus landschaftsökologischer Sicht

Die Methodik zur Aufnahme der Landschaftsstruktur findet sich in Kap. 3.3, ihre Diskussion in Kap. 5.1.3. Die diesbezüglichen Ergebnisse und deren kurze Diskussion wurden allerdings in dieses Kapitel der Gebietscharakterisierung vorgezogen, da einiges, was hier beschrieben wird, nicht unmittelbar mit den eigentlichen Fragestellungen zu tun hat, gleichzeitig aber einen guten landschaftsökologischen Überblick über die Untersuchungsquadranten ermöglicht.

2.2.4.1 Geomorphologie

In **Oberfischbach** finden wir kaum Flächen mit Expositionen Richtung Nord (NW, N, NE; siehe Abb. 2.2.4-1a), da sich der Quadrant am Südwestabfall des Zwischenmühlrückens befindet und die Fließgewässer meist in NNW-SSE- bzw. Nord-Süd-Richtung verlaufen. Aus demselben Grund sind fast die Hälfte der Landschaftselemente west-, südwest- oder ostexponiert, weil sie diesen Bächen zugewandt sind. Die nach Süden und Südosten weisenden Flächen befinden sich vor allem südlich und südöstlich von Oberfischbach, da hier der Almesbach von der oben

genannten Fließrichtung nach Südwesten schwenkt. 16% scheinen mit mehreren Expositionen auf, was neben Kuppenlagen auf den hohen Anteil an großen Nutzflächen zurückzuführen ist, die einerseits mehrere Himmelsrichtungen umspannen und andererseits einen hohen Flächenanteil einnehmen.

In **Vordernebelberg** sind aufgrund der herzynischen Streichrichtung der Geländerücken (also NW-SE bzw. WNW-ESE) etwa ein Fünftel der Flächen nach Norden, aber vor allem nach Nordosten gewandt, Nordwest- und Westexpositionen sind selten zu finden, ebenfalls ein knappes Fünftel ist durch die Lage am Ende solcher Höhenzüge ost- und südostexponiert (siehe Abb. 2.2.4-1). Etwa ein Drittel weist nach Südwesten und vor allem Süden, 11% in mehrere Richtungen, hauptsächlich weil sie auf den Kuppen der Rücken liegen.

Für die Wald- und Forstflächen erfolgte hier wie auch bei der Inklination keine Angabe.

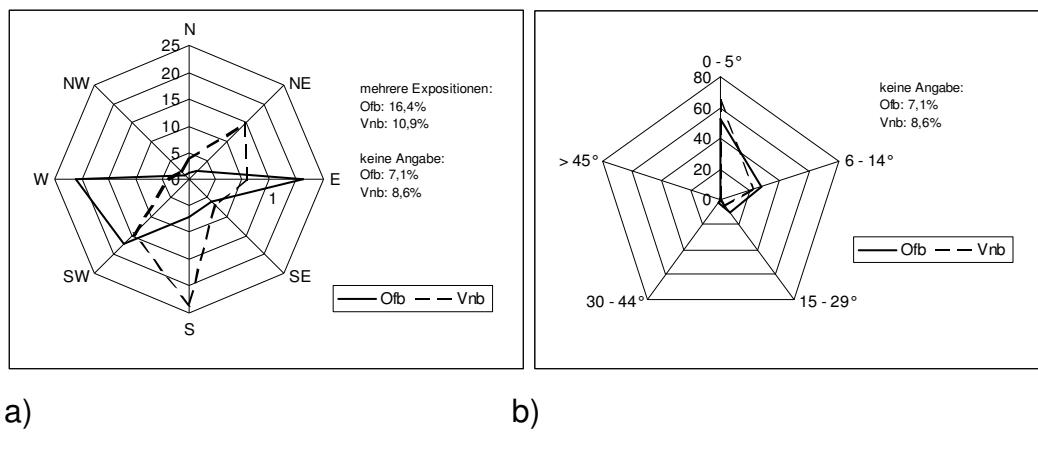


Abbildung 2.2.4-1: a) Expositions- und b) Inklinationsverhältnisse der Quadranten

Etwas mehr als die Hälfte der Flächen des Quadranten **Oberfischbach** sind mit 0-5° Neigung eher flach, knapp 30% 6-14° geneigt und ca. 12% noch steiler (siehe Abb. 2.2.4-1b).

Der Quadrant **Vordernebelberg** ist insgesamt etwas flacher: 64% sind nicht bis schwach geneigt, 22% in der 6-14°-Klasse und 5% darüber.

Diese Unterschiede beruhen vermutlich vor allem durch die Charakteristik der Fließgewässer: Denn der Mösbach in Vordernebelberg entspringt nur wenige Meter außerhalb des Quadranten und konnte aufgrund seiner geringen Größe nicht die erosive Kraft aufbringen wie etwa der Fischbach oder der Almesbach in Oberfischbach, die beide beim Eintritt in die Karierungsfläche bereits etwa 1km lang sind und entsprechend mehr Wasser führen.

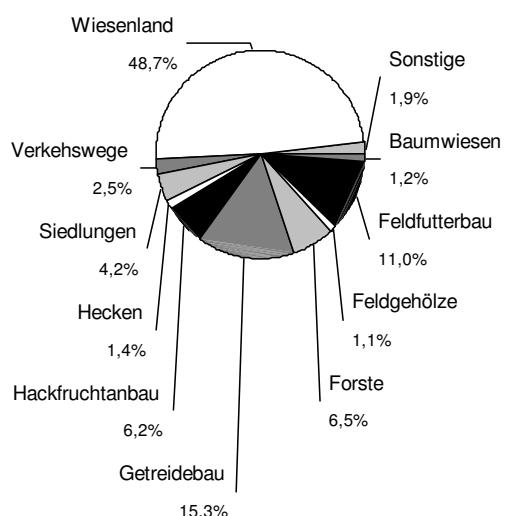
2.2.4.2 Nutzungstypen, ihre Intensität und räumlich Verteilung

In Oberfischbach fanden sich insgesamt 32, in Vordernebelberg 38 verschiedene Nutzungstypen aus der Liste des Kartierungsmanuals nach WRBKA et al. (1997) (siehe Anhang – Tab. 2), was dem „**Patch Richness Index**“ nach McGARIGAL & MARKS (1994) entspricht. Der Quadrant Vordernebelberg kann daher in dieser Hinsicht als diverser angesehen werden, wobei natürlich die Relevanz der Unterschiede für die jeweilige Fragestellung beachtet werden muss: In unserem Fall hat etwa das ausschließliche Vorkommen von einem „verdichten Dorfkern“, „Parks und Gärten“ oder „aufgelockerter Einzelhausbebauung“ in Vordernebelberg bzw. „Industriegebiet aufgelockert“ in Oberfischbach keine Bedeutung. Relevanter erscheint es hier schon, wenn nur in Vordernebelberg „extensive“ und „mäßig intensive Getreideäcker“, Weiden aller Intensitätsstufen und „Baumweiden“ vorkommen, nur in Oberfischbach natürliche Fließ- und Stillgewässer.

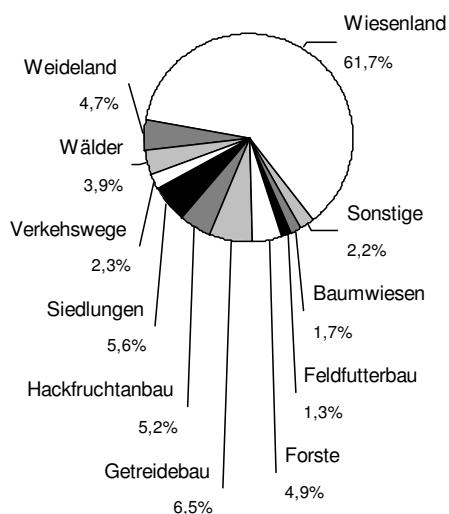
Auch sind viele dieser ausschließlich in einer Untersuchungsfläche vorkommenden Nutzungstypen nur äußerst kleinflächig vorhanden, weshalb auch der „**Shannon Diversity Index**“ berechnet wurde: Dieser Index bezieht sowohl die Anzahl der verschiedenen Nutzungstypen als auch ihre Flächenanteile (Dominanzverhältnisse) in Betracht (McGARIGAL & MARKS 1994). Hier zeigt sich, dass der Quadrant Oberfischbach mit 2,7 einen etwas höheren Wert als sein Vergleichsquadrant (2,3) erhält, was vermutlich auf die Grünlanddominanz in Vordernebelberg zurückzuführen

ist (siehe unten). Es muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass der „Shannon Diversity Index“ wie auch die anderen Diversitätsindices aufgrund von statistischen Bedenken und der Mischung von zwei Sachverhalten (Artenreichtum und Dominanzverhältnisse) in der Ökologie äußerst umstritten sind (vgl. GOODMAN 1974, zit. n. RIECKEN 1992; PLACHTER 1991; FLADE 1994).

Die **Flächenanteile** dieser **Nutzungstypen** zusammengefasst in übergeordnete Gruppen finden sich in Abb. 2.2.4-2 und Abb. 2.2.4-3:



*Abbildung 2.2.4-2:
Flächenanteile der
Nutztypgruppen am
Quadrant „Ober-
fischbach“*



*Abbildung 2.2.4-3:
Flächenanteile der
Nutztypgruppen am
Quadrant „Vor-
nernebelberg“*

Fast die Hälfte der Quadrantenfläche von Oberfischbach wird von **Wiesen** mit unterschiedlicher Intensität eingenommen, Weidenutzung wurde nicht gefunden.

In Vordernebelberg entfallen sogar etwas mehr als 65% auf offenes Grünland (ca. 62% Wiesen, 5% Weiden).

Obstbaumbestandenes Grünland ist in Oberfischbach im Ausmaß von 1,2% vorhanden, wo es vor allem auf den Bereich rund um die Ortschaft konzentriert ist.

Einen Flächenanteil von 1,7% mit einer ebenfalls konzentrierten Verteilung, und zwar um den Weiler Esmannsreith, sowie wenige kleine Patches bei den Einzelhöfen und im Ort Vordernebelberg finden wir im anderen Quadranten.

Mehr als 30% der gesamten Fläche entfallen in Oberfischbach auf Ackerflächen, mit Getreidebau (15%) vor Feldfutterbau (11%) und Hackfruchtanbau (6%). In Vordernebelberg ist ebenfalls das Getreide die wichtigste Ackerfrucht (6,5%), während weitaus weniger Feldfutter (1%), aber etwa genauso viel Hackfrüchte (5%) angebaut werden wie in Oberfischbach. Bei einem Gesamtausmaß von nur 13% Ackerfläche an der Gesamtfläche ergibt sich daher für Vordernebelberg ein „**Acker-Grünland-Index**“ von 0,84. Für Oberfischbach beträgt dieser Wert, der den Anteil des Grünlandes an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (also Acker- + Grünlandflächen) angibt, 0,61. Der Quadrant Oberfischbach ist daher als Acker-Grünland-Mischgebiet zu bezeichnen, Vordernebelberg als Grünlandgebiet (vgl. VIERLINGER et al. 2001). Gründe für den höheren Grünlandanteil in Vordernebelberg sind unter anderem die größere Seehöhe, das damit verbundene rauere Klima (siehe Kap. 2.2.1) sowie der höhere Anteil an nordexponierten Flächen (siehe Kap. 2.2.4.1).

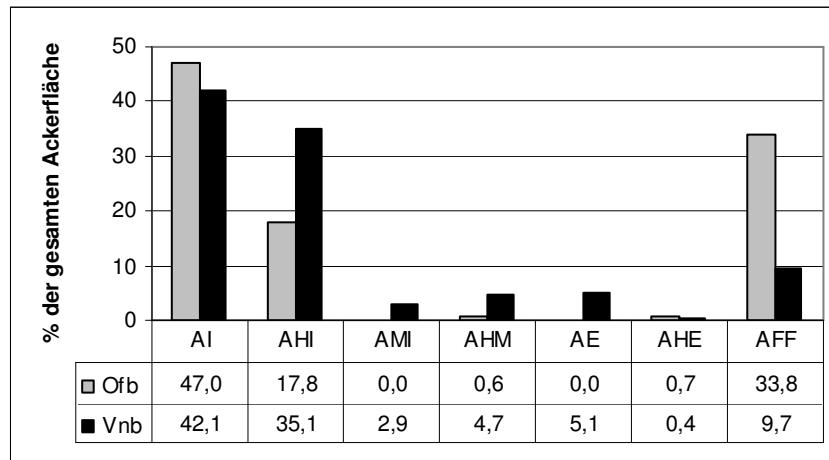


Abbildung 2.2.4-4: Flächenanteile der unterschiedenen Ackerland-Nutztypen an der gesamten Ackerfläche (für das Abkürzungsverzeichnis der Nutztypen siehe Anhang – Tabelle 2)

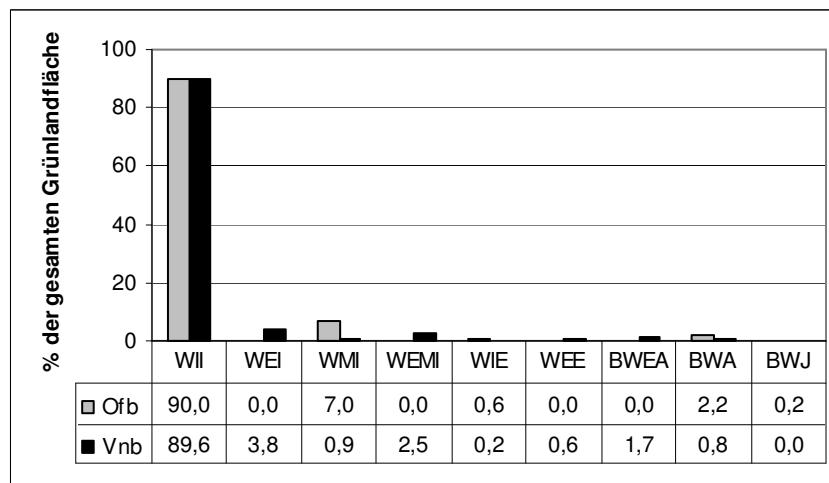


Abbildung 2.2.4-5: Flächenanteile der unterschiedenen Grünland-Nutztypen an der gesamten Grünlandfläche (für das Abkürzungsverzeichnis der Nutztypen siehe Anhang – Tabelle 2)

Analysiert man die **Intensität der Ackernutzung** in den beiden Quadranten (siehe Abb. 2.2.4-4), kommt man zu dem Ergebnis, dass in Oberfischbach praktisch keine extensiv oder mäßig intensiv

bewirtschafteten Äcker vorhanden sind (absolut 0,42 ha). Auch in Vordernebelberg entfallen nur insgesamt 13% auf diese Kategorien (5,5% extensive, 7,6% mäßig intensive Getreide- und Hackfruchtäcker; absolut 1,7 ha).

Im **Grünland** (Wiesen, Weiden und Streuobstwiesen) ist die Situation ähnlich dramatisch (siehe Abb. 2.2.4-5): In Oberfischbach werden 90% (45 ha), in Vordernebelberg sogar 93% (62,6 ha) intensiv genutzt.

Die Änderungen in der **räumlichen Verteilung von Acker- und Grünland** wurden bereits in Kap. 2.2.3 angesprochen, weshalb an dieser Stelle nur ein kurzer Überblick gegeben wird.

In Oberfischbach befinden sich die Wiesenflächen in den feuchteren Geländesenken und Bachniederung, auf steileren und unteren Hangbereichen, aber zum Teil auch auf flacheren, trockenen und daher ackerfähigen Standorten, etwa nordöstlich sowie westlich und südlich des Ortes Oberfischbach. Nördlich und östlich wird der Höhenrücken noch von Ackerflächen dominiert.

In Vordernebelberg ist die Vergrünlandung, vermutlich aufgrund der klimatischen Situation, weiter fortgeschritten. Es wird nur mehr auf wenigen, günstig exponierten Flächen Ackerbau betrieben, etwa südlich des Dorfes Vordernebelberg oder westlich von Geretschlag, und auch hier sind etliche Wiesenstreifen eingemischt. Der einzige geschlossene Ackerbaubereich befindet sich auf dem südwestexponierten, trockenen Flächen nordwestlich von Esmannsreith.

Der Flächenanteil von **Siedlungen und Verkehrswegen** ist in beiden Quadranten mit insgesamt etwa 7-8% ähnlich (siehe Abb. 2.2.4-2, Abb. 2.2.4-3). In Oberfischbach ist der Großteil der Siedlungsfläche auf die Ortschaft Oberfischbach konzentriert (siehe Abb. 2.2.3-2), in Vordernebelberg (Abb. 2.2.3-4) durch die Dörfer Vordernebelberg, Geretschlag und Esmannsreith sowie die beiden Einzelhöfe gleichmäßiger auf den gesamten Landschaftsausschnitt verteilt.

Auch die nicht näher kartierten **Wald- und Forstflächen** sind in ihrem Ausmaß in beiden Flächen etwa gleich: 7% in Oberfischbach und 9% in Vordernebelberg, wobei in Vordernebelberg 5% als Forste und 4% als Wälder eingestuft worden sind, während in Oberfischbach fast nur Forste festgestellt wurden (6,5%).

Kleingehölze der Agrarlandschaft wie **Hecken und Feldgehölze** sind in Vordernebelberg nur in geringem Flächenausmaß zu finden: 0,88% (Hecken) bzw. 0,14% (Feldgehölze). In Oberfischbach finden wir auf 1,1% der Kartierungsfläche Feldgehölze, die alle im südwestlichen Teil des Quadranten entlang der Bäche zu finden sind (siehe Abb. 2.2.3-2), und auf 1,4% Hecken. Insgesamt sind von der reinen Agrarlandschaft (also ohne Siedlungs- und Obstbaumbereiche) in Oberfischbach 3,7% Flächenanteil nicht landwirtschaftlich genutzt (also Hecken, Raine, Feldgehölze, unversiegelte Verkehrswege), in Vordernebelberg 2,7%.

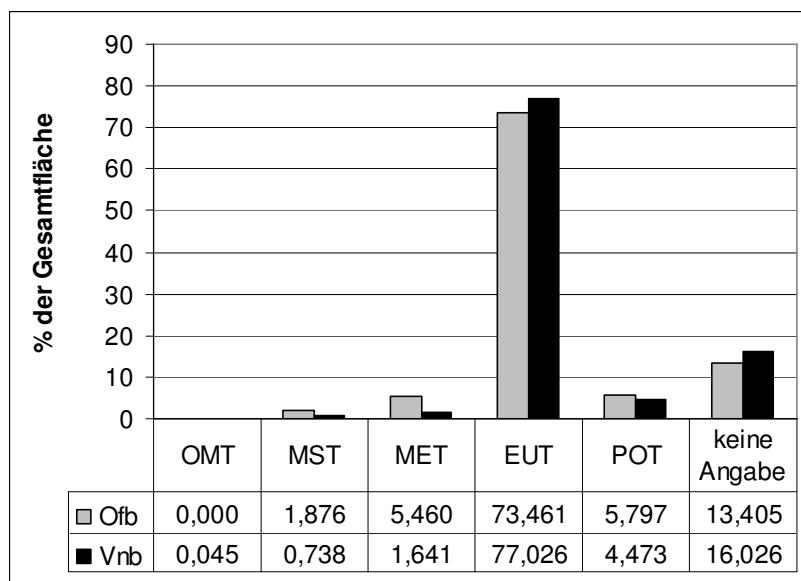
Der höhere Flächenwert der Hecken in Oberfischbach täuscht aber über die Tatsache hinweg, dass in Vordernebelberg effektiv mehr Hecken vorhanden sind: Denn die gesamte Heckenlänge beträgt dort fast 3040 m, in Oberfischbach, wo sich der Großteil der Hecken auf den breiten Straßenböschungen der Umfahrung Rohrbach befindet, nur 1773 m. Hinzu kommt die unterschiedliche Verteilung der Hecken: In Oberfischbach sind sie linear entlang der Umfahrungsstraße angeordnet (siehe Abb. 2.2.3-2), in Vordernebelberg eher in Clustern auf den Höhenrücken zu finden, wo mehrere parallel zueinander verlaufen (siehe Abb. 2.2.3-4).

2.2.4.3 Trophie

Die Trophieverteilung (siehe Abb. 2.2.4-6) zeigt für beide Quadranten ein ähnliches Bild: Etwa **drei Viertel der Fläche** wird von **eutrophen Landschaftselementen** eingenommen, zu denen der überwiegende Teil

der Äcker und Wiesen zählt. Elemente mit geringerer Nährstoffversorgung finden wir in Oberfischbach auf etwa 7% des Ausschnittes, wobei hier vor allem ein mäßig intensiver, meso-eutropher Wiesenpatch auf einem etwas steileren Hang im Nordosten des Quadranten ins Gewicht fällt. In Vordernebelberg sind nicht einmal 2% niedriger als eutroph eingestuft. Polytrophe Flächen, überwiegend Maisäcker, nehmen jeweils ca. 5% der Flächen ein.

Keine Angabe wurde für die Wälder und Forste, die versiegelten Verkehrswege sowie die Siedlungen gemacht, wiewohl für letztere in ihren nicht versiegelten Bereichen (Gärten) auch die Einstufung „eutroph“ gelten kann, weshalb der Anteil eutropher Flächen in Wirklichkeit noch höher einzuschätzen ist.



*Abbildung 2.2.4-6: Flächenanteile der Trophiestufen an der Gesamtfläche
(für das Abkürzungsverzeichnis der Trophiestufen siehe Anhang – Tabelle 3)*

2.2.4.4 Hemerobie

Es ist keine Überraschung, dass in Agrarlandschaften ein Großteil der Landschaftselemente relativ stark vom Menschen beeinflusst wird. In

unserem Fall sind in beiden Quadranten allerdings nur jeweils 7% der Flächen als „beta-euhemerob“ und weniger stark beeinflusst eingestuft (siehe Abb. 2.2.4-7). Auch die nicht eingestuften Wälder und Forste könnten dieses Bild nur zum Teil relativieren, da viele dieser Flächen, besonders in Oberfischbach, nicht annähernd als naturnah anzusprechen sind.

In den stark beeinflussten Klassen zeigt sich, was schon oben bei den Nutzungstypen besprochen wurde: Die metahemeroben Siedlungs- und versiegelten Verkehrswegsflächen sind in beiden Quadranten etwa gleich groß, in Oberfischbach finden sich aufgrund des höheren Ackeranteils mehr polyhemerobe Flächen, in Vordernebelberg ist das Grünland, das überwiegend als „alpha-euhemerob“ eingestuft wurde, dominierend.

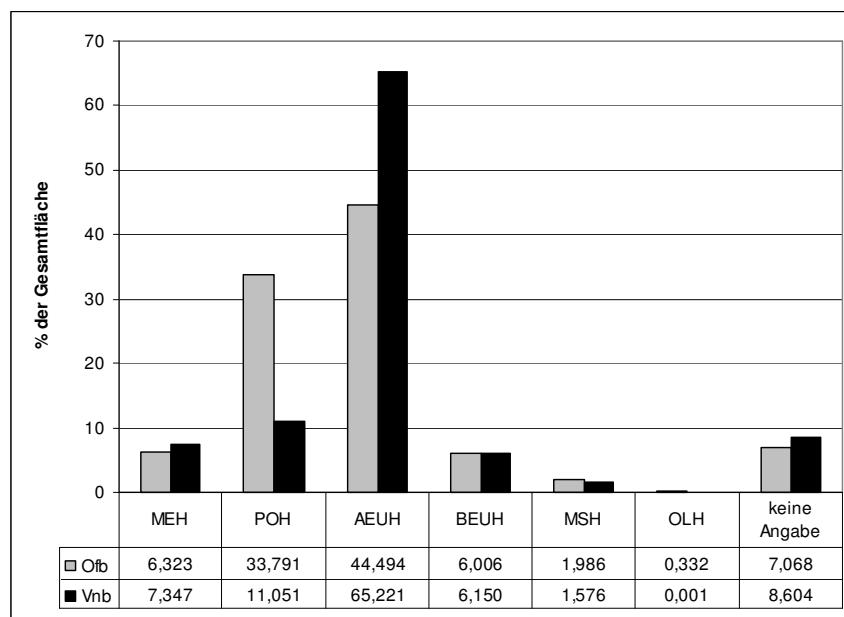


Abbildung 2.2.4-7: Flächenanteile der Hemerobiestufen an der Gesamtfläche (für das Abkürzungsverzeichnis der Hemerobiestufen siehe Anhang – Tabelle 4)

Obwohl statistisch eigentlich unzulässig, da die Hemerobiestufen eine Ordinalskala darstellen, wurde für beide Quadranten der

„**durchschnittliche Grad der Hemerobie**“ berechnet, was wie die Berechnung des Notendurchschnitts funktioniert: Die Gesamtfläche jeder Hemerobiestufe wird mit dem jeweiligen Hemerobiewert (1=metahemerob; 7=ahemerob) multipliziert, die Produkte jeder Hemerobiestufe addiert und durch die gesamte kartierte Fläche dividiert.

Für Oberfischbach ergibt sich der Wert 2,6, was „alpha-euhemerob“ an der Grenze zum polyhemeroben entspricht.

Auch der Quadrant Vordernebelberg kann als „alpha-euhemerob“ beschrieben werden, der errechnete Durchschnittswert beträgt 2,8, was ebenfalls eine leichte Tendenz ins polyhemerobe bedeutet.

2.2.4.5 α -Diversität der Gefäßpflanzen

Die Artendiversität der Gefäßpflanzen ist auf dem überwiegenden Teil der Landschaftselemente in beiden Quadranten eher gering (siehe Abb. 2.2.4-8): In Oberfischbach wurden mehr als 40% der Fläche als „artenarm“ mit 0-10 Arten eingestuft, dies sind vor allem die Äcker und manche Ansaatwiesen. Fast 50% der Elemente, hauptsächlich die intensiven Fettwiesen, enthält 11-30 Arten. Artenreicher mit 31-50 Arten sind nur einige der Feldgehölze, einige Heckenböschungen der Umfahrungsstrasse sowie die letzten verbliebenen Extensivwiesen, die zusammen nur 2,5% der Fläche ausmachen

In Vordernebelberg ist flächenmäßig sogar noch weniger an artenreichen Elementen (31-50 Arten) vorhanden: 1,3% entfallen auf Feuchtwiesenreste, aber vor allem Hecken. Allerdings ist die Anzahl der Landschaftselemente, die in diese Kategorie eingestuft wurden, in Vordernebelberg deutlich höher: 68 sind es im Vergleich zu 23 in Oberfischbach, die zudem gleichmäßiger über den Quadranten verteilt sind. Auch finden sich mehr Elemente mit 11-30 Arten (72%) und weniger mit 0-10 Arten (18%), da hier mehr Wiesenfläche und weniger intensives Ackerland vorhanden ist.

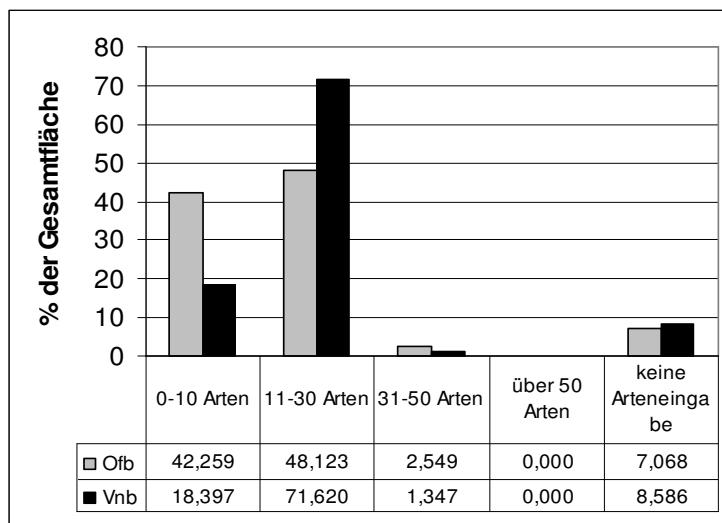


Abbildung 2.2.4-8: Flächenanteile der Diversitätsstufen an der Gesamtfläche

2.2.4.6 Genese der Landschaftselemente

Durch anthropogene Störungen bedingte Landschaftselemente:

Die Einstufungen der anthropogenen „Disturbance“ decken sich ziemlich genau mit der in Acker und Grünland:

50% der Fläche, nämlich die Wiesen, erhielten in Oberfischbach den anthropogenen Störungswert 3 (regelmäßige Störung mit hoher Frequenz und Phytomasseentzug, kein Bodenumbruch), 67% in Vordernebelberg.

Die Einstufung 4, regelmäßige Störung mit hoher Frequenz und Phytomasseentzug sowie Bodenumbruch, was den Vorgängen auf Äckern entspricht, erhielten 32% in Oberfischbach und 14% in Vordernebelberg.

In beide Quadranten wurden jeweils 0,5% mit der Einstufung 2 (regelmäßige Störung mit Phytomasseentzug und geringerer Frequenz, kein Bodenumbruch) bedacht: In Oberfischbach sind dies vor allem die letzten Extensivwiesenflecken auf Böschungen, in Vordernebelberg die gemähten Wiesenraine.

Da die Wald- und Forstflächen nicht näher untersucht wurden, kam es zu keiner Einstufung 1.

17% in Oberfischbach bzw. 18% in Vordernebelberg waren von Störungen unbeeinträchtigt oder wurden nicht eingestuft.

Offensichtliche natürliche Störungen wurden nur auf einem geringen Teil der untersuchten Flächen, nämlich in den Fließgewässern beobachtet.

Eingebrachte belebte Landschaftselemente:

Bei Landschaftselementen mit vom Menschen eingebrachten, belebten Bestandteilen ist die Lebensdauer dieser Bestandteile das Kriterium:

Die Einstufung 1 (kurze Umtriebszeit und Lebensdauer) bekommen daher in erster Linie die Ackerflächen mit einjährigen Kulturpflanzen. Es sind dies in Oberfischbach 26% der Fläche, in Vordernebelberg 12% (siehe Abb. 2.2.4-9).

Elemente mit Umtriebszeiten und Lebensdauer von maximal 30-40 Jahren werden mit der Einstufung 2 notiert, es sind dies vor allem Äcker mit Feldfutter sowie Ansaatwiesen, die in Oberfischbach 11%, in Vordernebelberg 3% ausmachen.

Bei einer Lebensdauer und Umtriebszeit länger als 40 Jahre wird die Einstufung 3 vergeben, im Falle von Vordernebelberg sind dies die Obstbaumwiesen (1,7%), in Oberfischbach kommen noch die bepflanzten Straßenböschungen hinzu (2,5%). Hier kämen noch, hätte für sie eine Einstufung erfolgt, die Forste hinzu.

Die Einstufung 4 (in diese Kategorie würden etwa alte Friedenslinden fallen) wurde nicht vergeben, 60% der Fläche in Oberfischbach bzw. 84% in Vordernebelberg wurden nicht eingestuft.

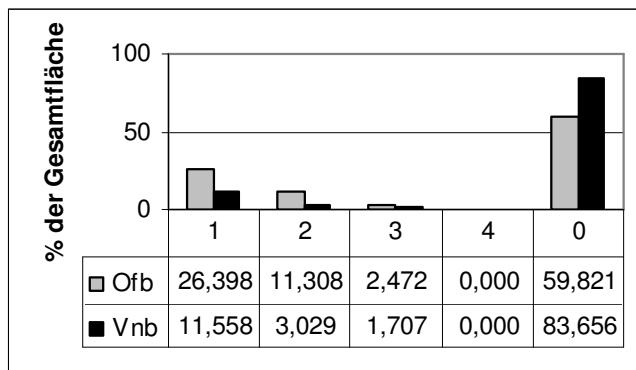


Abbildung 2.2.4-9: Flächenanteile der Stufen der eingebrachten belebten Landschaftselemente an der Gesamtfläche

Eingebrachte unbelebte Landschaftselemente:

Für die Einstufung von unbelebten, eingebrachten Elementen gilt im Prinzip dasselbe Kriterium wie für die belebten:

Bei den Elementen mit Werten von 1 und 2 handelt es sich im Wesentlichen um kurz- bis mittelfristige Deponiestellen wie Misthaufen oder Bauschutt. Dementsprechend gering sind ihre Flächenanteile (siehe Abb. 2.2.4-10).

Die Einstufung 3 erhalten Elemente mit einer Lebensdauer von mehr als 30-40 Jahren, die weitgehend belebt sind. In Oberfischbach sind dies vor allem künstliche Teiche, bewachsene Straßenböschungen und unversiegelte Feldwege, die 2% der Fläche ausmachen. In Vordernebelberg kommen zu diesen Elementen noch die vielen Lesesteinwälle und Raine, aber vor allem die ehemaligen Ackerbauterrassen hinzu, weshalb hier 14% als „hoch persistent und belebt eingestuft“ wurden.

Eingebrachte Elemente mit hoher Persistenz, die weitgehend unbelebt sind, erhalten die Einstufung 4. 6% in Oberfischbach und 8% in Vordernebelberg zählen zu diesen Flächen, die sich aus versiegelten Verkehrswegen und Gebäuden rekrutieren. Diese Werte sind allerdings zu hoch eingeschätzt, da auch die Gärten um die Häuser, die nicht kartographisch abgegrenzte Teilelemente darstellen, miteingerechnet werden.

Die überwiegenden Teile der Quadranten, nämlich 91% in Oberfischbach und 77% in Vordernebelberg, erhielten keine diesbezügliche Einstufung.

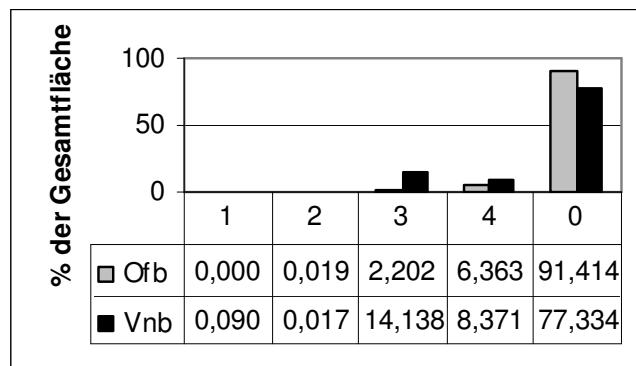


Abbildung 2.2.4-10: Flächenanteile der Stufen der eingebrachten unbelebten Landschaftselemente an der Gesamtfläche

Regenerationsbedingte Landschaftselemente:

Diese Einstufung erhielt nur ein kleiner Teil der jeweiligen Quadrantenfläche, fast 98% in Oberfischbach und knapp 99% in Vordernebelberg wurden als nicht regenerationsbedingt eingestuft (siehe Abb. 2.2.4-11).

Die Einstufung 1 (mildes Störungsregime, lange Regenerationszeit) erhielten 2% der Fläche in Oberfischbach, 1% in Vordernebelberg. Es sind dies die Hecken und Feldgehölze, aus denen in langen Abständen (Brenn-) Holzentnahme erfolgt.

Höhere Einstufungen gehen mit einer stärkeren vorangegangenen Störung (2) oder einer kürzeren Regenerationszeit (3) einher, dies betrifft etwa die nicht mehr regelmäßig gemähten Raine.

Die Einstufung 4 (starke Störung, kurze Regenerationszeit), die beispielsweise für junge Ackerbrachen gilt, wurde nicht vergeben.

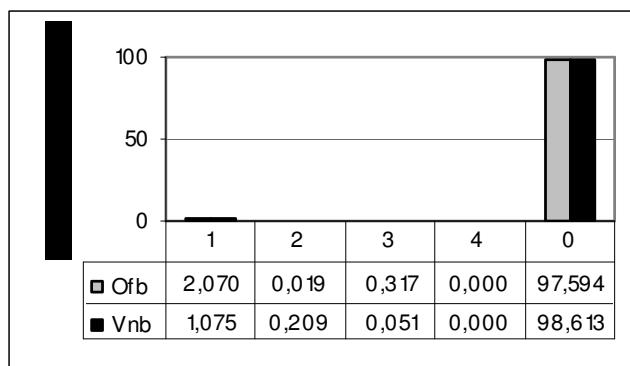


Abbildung 2.2.4-11: Flächenanteile der Stufen der regenerationsbedingten Landschaftselemente

Ressourcenbedingte Landschaftselemente:

Die Einstufung der Ressourcentönung von Landschaftselementen durch Feuchte, Trockenheit, Nährstoffarmut oder -reichtum, also die Abweichung von der „regulären“ Ressourcenverteilung, beruht auf folgendem Prinzip:

(1) bedeutet, dass die Tönung nur durch die standörtliche Gegebenheit angezeigt wird.

Bei (2) sind einige ressourcenspezifische Zeigerpflanzen vorhanden.

(3) heißt, dass einige kleinflächige Vorkommen der ressourcenspezifischen Pflanzengesellschaft zu finden sind.

Bei (4) ist die spezifische Gesellschaft mehr oder weniger vollständig ausgebildet.

Neben einer die ganzen Nutzungstypen umfassenden Betrachtung wurde für die Ressourcentönungen „nährstoffarm“, „feucht“ und „trocken“ eine gesonderte Betrachtung nur des Grünlandes durchgeführt, da hier die Beeinflussung durch Ressourcenmangel oder -überschuss und dadurch die Standorts- und Vegetationsvielfalt ehemals besonders hoch war.

Außerdem gibt der sogenannte „**Ressourcen-Index**“ Aufschluss über die allgemeine Ressourcentönung der Agrarlandschaft, indem er die Flächen mit Beeinflussung durch Nährstoffarmut, Feuchte und Trockenheit mit ihren jeweiligen Einstufungen (1-4) gewichtet, addiert und durch die gesamte betrachteten Fläche (in unserem Fall 100 ha minus der nicht

kartierten Wälder und Forste) dividiert. Es sind daher Werte über 1 möglich, wenn große Teile der Landschaft stark ressourcengetönt sind. Es zeigt sich, dass unsere beiden Landschaftsausschnitte etwa die selbe Ressourcentönung aufweisen (Oberfischbach: 0,19; Vordernebelberg: 0,22).

- Ressource-Landschaftselement nährstoffarm:

In beiden Quadranten wurden jeweils etwas mehr als 2% der Gesamtfläche als nährstoffarm eingestuft. Es sind dies die Hecken und Feldgehölze abseits der Fließgewässer, die Fließgewässer selbst sowie kaum gedüngte Wiesenfleckchen. Diese Reste machen jeweils weniger als 1% der gesamten Grünlandfläche aus.

In Vordernebelberg findet sich allerdings eine deutlich höhere Anzahl an nährstoffarmen Landschaftselementen als in Oberfischbach, nämlich 112 zu 35. Außerdem weisen 40 davon eine teilweise oder sogar vollständige Zönosenausbildung auf, während es in Oberfischbach 10 sind.

- Ressource-Landschaftselement nährstoffreich:

In dieser Kategorie finden sich kaum Flächen (jeweils weniger als 1%), wohl vor allem weil die oben angesprochene „reguläre“ Nährstoffsituation durch die Landwirtschaft auf einem sehr hohen Level liegt, der kaum überboten werden kann (siehe Kap. 2.2.4.3).

- Ressource-Landschaftselement feucht:

Etwas mehr als 3% der Quadrantenfläche von Oberfischbach, bis auf zwei Wiesen und zwei Feldgehölze am Fischbach nur noch die Fließ- und Stillgewässer selbst, und immerhin fast 9% von Vordernebelberg, hier auch einige Wiesen, erhielten eine diesbezügliche Ressourceneinstufung, zum Großteil allerdings mit den Werten 1 und 2.

Dies zeigt sich auch bei der Berechnung für das Grünland (siehe Abb. 2.2.4-12):

In Oberfischbach ist in nur knapp 4% der Wiesen eine Ressourcentönung erkennbar, Zönosen sind aber nicht annähernd ausgebildet.

Auch in Vordernebelberg ist im Großteil der 12% feuchtebeeinflusstes Grünland die Ressourcentönung schwach ausgeprägt, nur etwa 1% weist zumindest teilweise die entsprechende Vegetationsausprägung (Einstufung 3 und 4) auf.

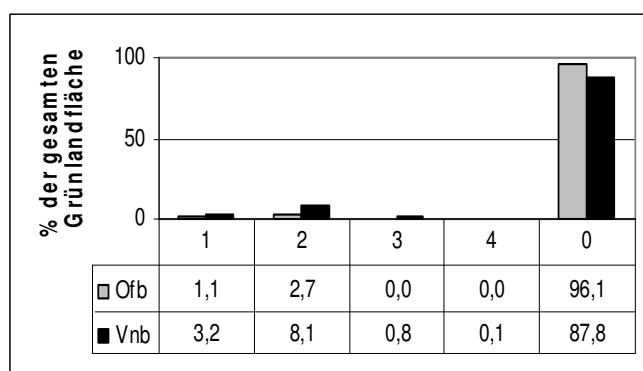


Abbildung 2.2.4-12: Flächenanteil der feuchtebedingten Grünlandelemente an der gesamten Grünlandfläche

- Ressource-Landschaftselement trocken:

In Umkehrung zur Feuchtetönung ist in Oberfischbach eine größerer Flächenanteil an trockenheitsbeeinflussten Elementen zu finden (4,5%; 0,5% in Vordernebelberg). Hier fallen vor allem die Magerwiesenflecken sowie einige der Straßenböschungen an der Bundesstraße ins Gewicht, bei der Betrachtung der Anzahl an getönten Elementen finden sich wiederum in Vordernebelberg mehr: 54 sind es, vor allem Grenzstrukturen, davon immerhin 21 mit Einstufung 3 und 4. Von den 21 trockenen Elementen in Oberfischbach wurde dagegen keines über 2 eingestuft.

Trockene Wiesen finden sich in Vordernebelberg überhaupt keine, in Oberfischbach sind in fast 7% des Grünlandes einige Trockenheitszeiger vorhanden (Einstufung 2).

2.2.4.7 Veränderung persistenter Landschaftselemente

Die Einstufung der Persistenz erfolgte im Gelände ohne vorherige Kenntnisse des Franziszeischen Katasterplanes. Daher sind manche der Einstufungen im Nachhinein als kritisch zu betrachten, obwohl sich natürlich auch die Veränderungen, die in mehr als hundert Jahren zwischen der Aufnahme dieses Katasters und dem Bezugszeitpunkt (50er Jahre) passiert sind und daher für diese Einstufung als irrelevant erachtet werden, kaum abschätzen lassen.

Die Persistenzeinstufungen der beiden Quadranten unterscheiden sich erwartungsgemäß stark (siehe Abb. 2.2.4-13):

Denn in **Oberfischbach** sind aufgrund von Grundzusammenlegungsverfahren in den 60er Jahren (mündliche Mitteilung eines ansässigen Bauern) die ursprünglichen Flurformen weitgehend verschwunden (siehe Kap. 2.2.3.1). Daher wurden nicht einmal **7%** als **Reste einer früheren Kulturlandschaft** bewertet. Von diesen wird eine Hälfte intensiver genutzt als zum Bezugszeitpunkt und erhielt daher die Einstufung 3. Es sind dies einige der Nebenverkehrswege, der Dorfkern von Oberfischbach und der Wögerhof sowie die dortige Streuobstwiese.

Die andere Hälfte wurde aufgrund einer Nutzung oder Ausprägung, die den damaligen Verhältnissen ähnlich ist, mit 4 bewertet. Darunter fallen die Fließgewässer, die Feldgehölze, die Extensivwiesenreste und die Obstbaumwiesen um Oberfischbach.

In **Vordernebelberg** wurden **21%** als **nicht persistent** erkannt, so etwa die Einfamilienhausbereiche bei Vordernebelberg oder Emsmannreith, und einige Nutzflächen, die offensichtlich das Produkt von Grundzusammenlegungen sind. Hinzu kommen die mit zumindest einem Persistenzwert von 3 einzustufenden, aber nicht kartierten Wald- und Forstflächen.

Persistenz-1-Flächen, meist junge Aufforstungen von Wiesen, fallen in Vordernebelberg nicht ins Gewicht, es ist nur eine solche Fläche vorhanden.

Bedeutend häufiger ist die Änderung der Landnutzungsklasse. 14% des Quadranten wurden daher mit einem Persistenzwert 2 versehen, es sind dies die Wiesenflächen auf ehemaligen Ackerterrassen und -streifen.

Der überwiegende Teil der Flächen, nämlich 58%, erfuhr eine Intensivierung der ursprünglichen Nutzung bzw. im Falle der Gebäude eine mäßige Veränderung der Bausubstanz. Hierunter fallen die Dorfkerne von Vordernebelberg, Emsmannreith und Geretschlag, die Einzelhöfe mit Ausnahme des Auhäusls sowie die meisten standortgemäßen Acker- und Grünlandflächen. Außerdem wurden auch die Baumhecken (in diesem Fall geschah allerdings eine Extensivierung der Nutzung) und stärker befahrene Feldwege mit 3 eingestuft.

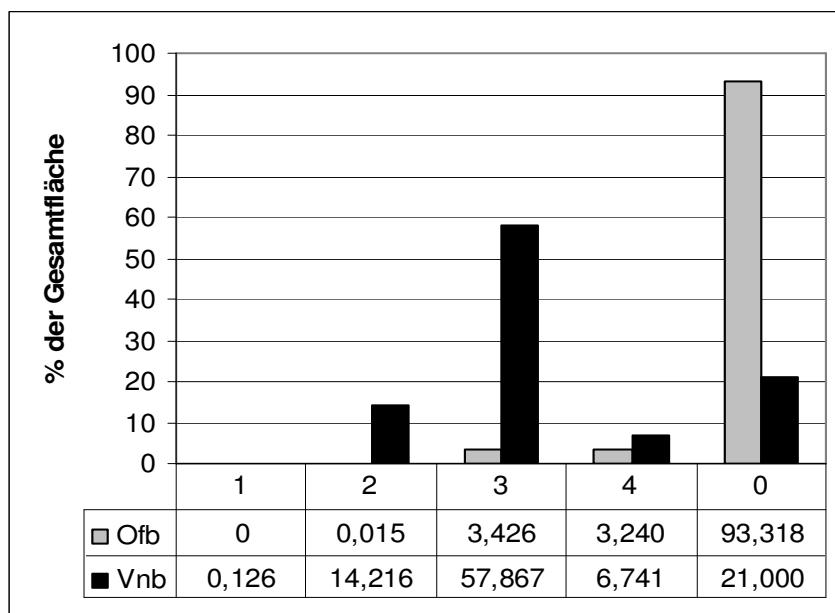


Abbildung 2.2.4-13: Flächenanteile der Stufen der persistenten Landschaftselemente an der Gesamtfläche

Die mehr oder weniger unveränderten Restelemente der alten Kulturlandschaft machen in Vordernebelberg knapp 7% der Gesamtfläche

aus. Die wenig befahrenen Feldwege, einige wenig intensive Grünland- und Ackerflächen, die Feldgehölze, Wiesen, Obstbaumweiden und Weiden östlich von Emsmannreith sowie die gehölzfreien Raine und die offensichtlich häufiger genutzten Strauchhecken bekamen den Persistenzwert 4.

2.2.4.8 Weitere Landschaftsindices

Neben dem „Patch Richness Index“, dem „Shannon´s Diversity Index“ (für beide siehe Kap. 2.2.4.2), dem „durchschnittlichen Grad der Hemerobie“ (siehe Kap. 2.2.4.4) und dem „Ressourcen-Index“ (siehe Kap. 2.2.4.6) wurden drei weitere Landschaftsindices berechnet, die Aufschluss über die räumliche Konfiguration der Landschaftselemente geben:

Die „**Patch Density**“ (MCGARIGAL & MARKS 1994) beschreibt die Gesamtanzahl der Landschaftselemente pro Kartierungsfläche. In Vordernebelberg wurden 380 Elemente kartiert, ziemlich genau doppelt soviel wie in Oberfischbach mit 189.

Die „**Mean Patch Size**“ (MCGARIGAL & MARKS 1994) wurde als die durchschnittliche Flächengröße der agrarischen Nutzflächen plus Feldgehölze (also ohne Grenzstrukturen, Verkehrs- und Siedlungsflächen usw.) berechnet. In Oberfischbach beträgt dieser Wert 1,26 ha, die Standardabweichung 1,18. Die Nutzflächen in Vordernebelberg sind deutlich mit 0,54 ha deutlich kleiner, die Standardabweichung ist hier 0,6.

Die „**Total Edge**“ (MCGARIGAL & MARKS 1994) gibt die gesamte Länge der Randlinien im Landschaftsausschnitt an. Beeinflusst wird dieser Wert von der „Mean Patch Size“, aber auch von der Form der Landschaftselemente. Daher liegt in Vordernebelberg mit seinen kleinflächigen, langgezogenen Streifenparzellen eine bedeutend höhere Randlinienlänge (97114 m) als in Oberfischbach (63603 m) vor, wo die Landschaftselemente meist in blockiger Form vorliegen.

2.2.4.9 Zusammenfassende Diskussion

Die Diskussion bezüglich der Eignung der Quadranten für die Beantwortung der Fragestellungen befindet sich in Kap. 5.1.1. An dieser Stelle werden nur die Ergebnisse von landschaftsökologischer Charakterisierung und Vergleich der Probeflächen kurz diskutiert.

Die landschaftsökologische Analyse der Untersuchungsflächen dokumentiert die im Kap. 1.1 gemachten Aussagen bezüglich der Veränderungen von Landschaftsstruktur, Stoffhaushalt und steigender Bewirtschaftungsintensität:

In beiden Quadranten sind extensiv oder mäßig intensiv bewirtschaftete größere Flächen kaum zu finden, weshalb auch der weitaus größte Teil der Nutzflächen relativ artenarm und gut nährstoffversorgt ist sowie kaum ausgeprägte Ressourcentönungen aufweist. Es sind dies klassische Beispiele der vielzitierten **Standortsnivellierung** (vgl. etwa PLACHTER 1991; MÜHLENBERG & SLOWIK 1997; FLADE 1994; POLLHEIMER et al. 2002; HENNE et al. 2003).

Betrachtet man nur die agrarischen Nutzflächen, so ist der einzige wirklich deutliche Unterschied zwischen den beiden Probeflächen der Grünlandanteil, der in Vordernebelberg mit 0,84 doch deutlich höher ist als in Oberfischbach (0,61). Dies wirft das Licht auf einen weiteren Trend in der Landwirtschaft: die (manchmal vielleicht sogar treffender Polarisierung genannte) **Entmischung von Ackerbau und Grünland** (vgl. unter anderem PLACHTER 1991; POTTS 1997; VIERLINGER et al. 2001). Dass diese Entwicklung in Vordernebelberg stärker zu spüren ist, hat primär klimatische Gründe. Hier trifft die Vorhersage von VIERLINGER et al. (2001) sehr genau zu, die für Gebiete in Höhenlagen über 600 m eine verstärkte Vergrünlandung prognostiziert.

Betrachtet man grob die Energieeffizienz, mit der die Landwirtschaft betrieben wird, so lässt sich kaum ein Unterschied in der **Nachhaltigkeit** zwischen Vordernebelberg und Oberfischbach erkennen – sie ist da wie dort eher niedrig anzusetzen. Zwar ist für das Grünland ein geringerer Erhaltungsaufwand zu leisten als für Ackerland, im Hinblick auf die Energie-Input-Output-Rechnung sind aber Nahrungsmittel aus Ackerbau nachhaltiger als jene aus Viehzucht bzw. Milchwirtschaft zu bewerten. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang natürlich, dass gerade in dieser Region auch viele Ackerfrüchte nicht den „direkten“ Weg in den Magen des Menschen finden, sondern (in Form von Futtermitteln) den energieaufwändigen Umweg über die Nutztiere und ihre Produkte gehen. Nun sollte sich die Bewertung der Nachhaltigkeit im Sinne der Rio-Konferenz aber nicht auf Energiebilanzen beschränken, sondern Aspekte wie Erhaltung der Ressourcen, Schädlingsbekämpfung durch interne Regulationsmechanismen, Potential der natürlichen Regeneration (STINNER & HOUSE 1990, zit. n. BÜCHS 2003a) sowie protektive und regulative Leistungen (BASTIAN & SCHREIBER 1999) enthalten: Daher müssen wir den Blick auf die meist kleinflächigen, verbliebenen extensiv oder manchmal gar nicht mehr bewirtschafteten Flächen wie Raine, Hecken, Feldgehölze und Extensivwiesenreste, aber auch auf die Grenzstreifen zwischen zwei Nutzflächen (siehe z.B. Kap. 2.2.5.1) erweitern (vgl. MARSHALL & MOONEN 2002; DUELLI 1997; RÖSER 1988). Diese Landschaftselemente sind oftmals Relikte der früheren Nutzungsformen und dann besonders geeignet, die oben genannten Funktionen zu erfüllen, weil ihre Entwicklung zur vollen biozönotischen Ausprägung und damit zur „Funktionsfähigkeit“ Jahrzehnte dauern kann (MÜHLENBERG & SLOWIK 1997).

Für die flächig wirksame Ausübung dieser Funktion ist unter anderem die räumliche Ausdehnung des Einzelelements, vielmehr aber noch die räumliche Konfiguration der Elemente zueinander und zu den Nutzflächen von Bedeutung (vgl. JEDICKE 1994).

In diesem Zusammenhang kann der Landschaftsausschnitt „Vordernebelberg“ grundsätzlich als insgesamt nachhaltiger angesehen werden. Zwar finden wir in Oberfischbach flächenmäßig mehr extensive Wiesen und Feldgehölze, die durchaus einen Beitrag zur Nachhaltigkeit der Probefläche vor allem im Hinblick auf protektive Aufgaben (sprich als Refugien von mitunter anspruchvolleren Tieren und Pflanzen; siehe z.B. Kap. 2.2.5 und Kap. 5.2.2) leisten, wie auch generell der Anteil von nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Agrarlandschaft (Hecken, Raine, Feldgehölze und Feldwege) in Oberfischbach mit 3,7% höher ist als in Vordernebelberg mit 2,7%. Dafür sind in Vordernebelberg durch die höhere Randlinienlänge, die häufigeren, artenreichen und über den ganzen Quadranten verstreuten Raine und Hecken sowie das kleinteilige Nutzungsmaß aufgrund der kleineren Nutzflächen die Voraussetzungen für interne Schädlingsbekämpfung, Ressourcerhaltung durch Erosions- und Windschutz, Erhöhung der Wasserhaltekapazität und Bodenfeuchte sowie Erhaltung der Biodiversität (im Sinne von Arten- und Individuenreichtum, Reichtum an Pflanzengesellschaften) bedeutend besser (vgl. JOBIN et al. 2001; MARSHALL & MOONEN 2002; DUELLI 1997; RÖSER 1988; siehe Kap. 5.2.2).

Nicht zuletzt soll auch die **landschaftsästhetische Dimension** angesprochen werden, wiewohl ihre Bewertung, zumindest in dieser Arbeit, nur subjektiv begründbar ist (vgl. BASTIAN & SCHREIBER 1999).

Wenn man, wie der Autor, einen Großteil der Vegetationsperiode beim Kartieren im Freiland verbringt (es wurden neben den hier vorgestellten Flächen auch benachbarte Quadranten erhoben), kommt es dann und wann vor, dass man die Kleinteiligkeit einer Landschaft zu verfluchen beginnt.

Trotzdem kann, auch aus der Erinnerung an die Zeit, wo der Blick noch nicht landschaftsökologisch-botanisch-ornithologisch geschärft war, ganz klar gesagt werden, dass die Hecken- und Rainlandschaften, wie sie etwa entlang der Höhenstraße zwischen Ulrichsberg und Julbach oder eben im

Gebiet der Gemeinde Nebelberg noch zu finden sind, rein gefühlsmäßig den ausgeräumten Gegenden entlang der Rohrbacher Bundesstraße, die vom Autor sicher einige hundert Male, von frühester Kindheit an, befahren wurde, vorgezogen werden. Allerdings fällt natürlich im Mühlviertel, bedingt durch den kleinräumigen Wechsel von Wiesen, Feldern und Wäldern und das hügelige Relief, diese Ausräumung aus landschaftsästhetischer Sicht weniger ins Gewicht. Darum fließen in diese persönliche Bewertung natürlich auch zutiefst sinnliche Erlebnisse wie das Berühren der Stängel der Pechnelke, der Geruch von Thymian in der Luft oder der Genuss von frischen Haselnüssen ein, für die in den heutigen Produktionslandschaften kaum mehr Platz zu sein scheint.

2.2.5 Vegetationsökologische Charakterisierung

Für diese kurze Charakterisierung der wichtigsten Landschaftselemente (Wiesen, Raine, Hecken; auf die Aufnahme von Äckern musste aus zeitlichen Gründen (früher Drusch der Getreidefelder) verzichtet werden) wurden insgesamt 56 Artenlisten erstellt, in denen die dominanten Arten markiert wurden. Die Aufnahmeflächen wurden im Gelände ausgewählt, wobei versucht wurde, im zeitlichen Rahmen möglichst viele verschiedene Standortsqualitäten (Exposition, Wasser- und Nährstoffversorgung, ...) zu berücksichtigen.

Die Aufnahmen wurden über JODI (PETERSEIL & MOSER 1997) in die JOKL-Landschaftsstrukturdatenbank (PETERSEIL 1997), einer Datenbankapplikation unter Microsoft Access, eingegeben und nach einer Auftrennung in die drei oben genannten Gruppen über das Klassifikationsprogramm „PC-ORD for Windows“ (McCUNE & MEFFORD 1997) mit TWINSPAN klassifiziert.

Die resultierenden Tabellen (siehe Tab. 2.2.5-1, Tab. 2.2.5-2, Tab. 2.2.5-3) tragen in der Kopfzeile die Nummer des Teillandschaftselements, in der die jeweilige Aufnahme vorgenommen wurde, darunter steht der kartierte Nutztyp. Die erste Beschreibung der

Tabelle erfolgte allerdings ohne das Wissen um den Nutztyp, um eine möglichst objektive Analyse zu gewährleisten.

Die Ergebnisse zeigen, wie auch MOSER (1997) herausgefunden hat, eine gute Übereinstimmung der Nutztypeneinstufung (vor allem der Intensität), die ja auf der Vegetation des Elements basiert, mit pflanzensoziologischen Befunden.

Die Pflanzenarten sind als Abkürzungen angegeben, die entsprechenden vollen lateinischen und deutschen Artnamen sind im Anhang – Tabelle 15 zu finden.

Die Angaben zu den Arten bedeuten (1) in der Aufnahmefläche vorhanden und (2) in der Aufnahmefläche dominant, da es sich nicht um klassische Aufnahme nach Braun-Blanquet handelt.

Am unteren Ende der Tabelle sind zur besseren Übersichtlichkeit noch einmal die Nutztypen angegeben, darunter findet man die Teilungsschritte der TWINSPLAN-Klassifikation.

Die letzte Zeile zeigt die Gruppen mit den jeweiligen Nummern, die tatsächlich unterschieden und einzeln beschrieben wurden.

2.2.5.1 Wiesen

Siehe Tab. 2.2.5-1

Die Abkürzungen der Nutztypen bedeuten: WII – Wiese intensiv; WIE – Wiese extensiv; BG – Brache mit Gehölzanflug.

In der Reihenfolge der Gruppen sind eine steigende Nutzungsintensität und eine damit verbundene sinkende Artenzahl zu erkennen.

Elemente der folgenden Vegetationseinheiten sind **in allen drei Gruppen** vorhanden, was auf die vielfach erwähnte zunehmende Standortsnivellierung durch die intensive Landwirtschaft (z.B. PLACHTER 1991), aber auch auf Unzulänglichkeiten im pflanzensoziologischen System gerade der Fettwiesen (vgl. PILS 1994) zurückzuführen ist:

Sanguisorbo-Polygonetum bistortae; Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis; Poo-Trisetetum (die Sinnhaftigkeit dieser Assoziation wird von PILS (1994) besonders in Frage gestellt).

Die **Gruppe 3** ist am ehesten einer Pflanzengesellschaft nach MUCINA et al. (1993a) zuzuordnen, nämlich den **Bromus-Fettwiesen**, die durch ihre Artenarmut (Maximum bei etwa 20 Arten) ausgezeichnet sind.

Auch die **Gruppe 2** ist als wenig artenreich zu bezeichnen, hier kommen zu den oben genannten Elementen solche aus dem **Festuco commutatae-Cynosuretum** hinzu, was auf ein höheres Alter und eine eventuell etwas niedrigere Bewirtschaftungsintensität schließen lässt.

In der **Gruppe 1** ist der Einfluss des **Festuco commutatae-Cynosuretum** am stärksten. Diese Assoziation, die MUCINA et al. (1993a) als Weiden beschreiben, erwähnt MOSER (1997) in Zusammenhang mit extensiven Mähwiesen, wobei hier zusätzliche Arten aus den **Festuco-Brometea** und **Calluno-Ulicetea** sowie auch **Nardetalia** vorkommen können. Die klare Abtrennung der Aufnahmen von den restlichen bestätigt die Einstufungen dieser Elemente als Extensivbereiche, interessant ist die Tatsache, dass auch ein Randstreifen zwischen zwei Fettwiesen in diese Gruppe fällt, was die Bedeutung von Grenzlinien auch im Grünland hervorhebt. Ein zweiter aufgenommener Randstreifen ist zwar der Gruppe 2 zugeordnet worden, fällt aber durch das Vorkommen von *Scorzonera humilis*, einer in Oberösterreich als „gefährdet“ eingestuften Art (STRAUCH 1997) auf.

2.2.5.2 Raine

Siehe Tab. 2.2.5-2

Auch die einzelnen Artkombinationen der Raine sind aufgrund der vielfältigen Einflüsse, denen sie unterliegen, nur schwer in einheitliche Gesellschaften zusammenzufassen. Die Arten kommen unter anderem

aus dem **Hyperico perforati-Scleranthion perennis** und dem **Ranunculo bulbosi-Arrhenateretum**.

Am ehesten ist dies mit der allerdings nur zwei Aufnahmen umfassenden **Gruppe 4** möglich, die der **Equisetum arvensis-Gesellschaft** mit Wiesenelementen zugeordnet wurde.

Ebenfalls nur zwei Aufnahmen umfasst die **Gruppe 1**. Sie unterscheidet sich von den Gruppen 2 und 3 durch das Fehlen von holzigen Pflanzen und einen höheren Anteil von teils dominanten Wiesenarten, sodass hier eine vergleichsweise häufigere Mahd angenommen wird.

Für die **Gruppe 3** kann aufgrund des Gehölzanflugs und des Zwergstrauchreichtums auf eine bereits länger zurückliegende Nutzungsaufgabe bzw. nur sehr seltene Mahd geschlossen werden.

Die **Gruppe 2** kann als Intermediärtyp der drei anderen beschrieben werden, die höchstens das verstärkte Auftreten von trockenheitsliebenden Grusrasenarten wie *Sedum telephium*, *Hieracium pilosella* oder *Jasione montana* auszeichnet. Diese Trockenheit könnte, neben einer seltenen Nutzung, den geringen Anteil an holzigen Arten erklären.

2.2.5.3 Hecken

Siehe Tab. 2.2.5-3

Die Hecken sind dem **Rubo-Coryletum** zuzuordnen, wobei diese floristisch mit der Klasse der Schlagfluren, besonders mit dem Sambuco-Salicion capraeae-Verband verwandt sind (vgl. MUCINA et al. 1993a; MOSER 1997).

Die Aufnahmen lassen sich in drei Gruppen gliedern, die einen Gradienten der Dichte des Gehölzbewuchses widerspiegeln:

In der **Gruppe 1** finden sich neben zwei Strauchhecken alle Baumhecken der Stichprobe. Baumarten wie *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* und *Quercus robur* kommen mit hoher Stetigkeit vor. Natürlich finden sich auch viele Straucharten, wenig artenreich mit vielen Waldbodenarten ist die Krautschicht ausgebildet, was die geringe Lichtdurchlässigkeit der oberen Schichten widerspiegelt.

Die Hecken der **Gruppe 3** haben eine bedeutend reicher ausgebildete Krautschicht, in der sich vor allem viele Wiesenarten finden. Dies und das weitgehende Fehlen der Baumarten deutet auf die geringe Dichte der Gehölzschicht und den damit verbundenen Lichtreichtum im Heckeninneren hin.

Die **Gruppe 2** vermittelt zwischen den beiden anderen. Einerseits finden sich Wiesenarten, andererseits auch Baumarten, die allerdings über Strauchhöhe nicht hinauskommen. Deshalb erhält der Heckeninnenraum mehr Licht als jener der Gruppe 1, aber weniger als der von Gruppe 3, was sich natürlich in der Artengarnitur niederschlägt.

Tabelle 2.2.5-1: Vegetationstabelle für Wiesen und Wiesenbrachen

Nutztyp	WIE	BG	WIE																			
5POTPALU	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5NARSTR	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5MYPOLAL°	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5MOLCAER	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5MENTRIF	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5LUZSPC_	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5JUNSPC_	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5FILULMA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5FESURBR	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5EUPROST	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5CIRPALU	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5CARROST	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5CARNIGR	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5CALPAL3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5ARMONT	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5AGRCANI	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5RUMACEE	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5RHIMINO	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5POTTEREC	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5POLVULI	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5LUZCAMP	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5TRIREPE	1	-	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5KNAARVE	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5BIRIMEDI	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5VEROFF1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5SILINUTA	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5MELNUTA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5LATPRAT	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5FESSPC_	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5EUPSPC1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5EUPCPYA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5CARBRIZ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5CARACAU	1	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5CAMPATU	1	1	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4ROSCAN°	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1PRUSPIN	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1PICABIE	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1CRAMONG	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5THYSPC_	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5PICHIER	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5LYCVISC	-	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5LTCORN	1	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5LEOAUTU	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5HYPRADI	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5HIEPILA	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5GALPUMI°	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5GALMOL°	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5SEQUARVE	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1SALSPC_	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1POPTREM	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1BETPEND	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5FEISOVI°	-	-	-	1	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5LUZCAM°	-	1	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5LEOHISP	1	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5VICSEPI	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5GALSPC2	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5SANOFFI	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5LYCFLOC	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5HOLLANA	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5ARRELAT	-	2	1	-	-	1	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5SCOHUMI	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5CARSPC4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5ANTSYLV	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5PIMSAXI	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5PHYNIGR	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5LEUVULG	-	1	-	1	-	-	2	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5AGRSTOL	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5AEGPODA	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5RANREPE	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5TRIFLAV	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-	-
5GRANACRI	1	1	-	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
5PLALANC	1	1	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
5ALSPC1	1	1	1	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
5CERHOLO	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
5VERCHAM	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	-	2	2	-	-	-
5PERBIST	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
5HERSPHO	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-	-	-
5CNYRIC5	1	-	-	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	-
5TRIPRAT	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	-
5STAROFF°	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1
5DACGLOM	1	1	1	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
5ALOPRAT	1	1	1	1	-	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	-
5VERSPC3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
5RUMACEA	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	-
5POAATRIV	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	-
5CARPRAT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5BELPERE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5AJUREPT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5RUMOBTU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5POAANNU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5PIMMAMJO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5CARCARV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5BROHORD	-	-	-	-	-																	

* Aufnahmefläche streifenförmig an der Grundstücksgrenze

Tabelle 2.2.5-2: Vegetationstabelle für Felddraine

Tabelle 2.2.5-3: Vegetationstabelle für Hecken

Nutztyp	1	3	4	3	3	1	2	5	3	3	3	7	1	3	8	8
	HB	HS	HB	HS	HB	HB	HB	HS								
1MALDOME	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
1PRUPADU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
4PYRSPC2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
4SYRVULG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5AGRSTOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5AJUREPT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5BRIMEDI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5CENMONT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5EPIMONT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5FESSPC_	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5FILULMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5HUMLUPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5LAMMONT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
4RUBFRU°	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
5CARBRIZ	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-
5GALTETR	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
5GLEHEDE	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-
1SORAUUCU	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-
5CHEMAJU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
5GERSANG	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-
1FAGSYLV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5CAMTRAC	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
5GLEHED°	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
5HYPMAC°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1RHACATH	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1ULMGLAB	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4SAMRACE	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
5DRYFIL°	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-
5DRYFILI	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5GALTET°	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5GEUURBA	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
5POLMULT	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
5RUMOBTU	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1ACEPSEU	1	1	-	1	1	1	1	2	-	-	1	1	-	-	-	-
1CORAVEL	1	2	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	-	-	-	-
1FRAEXCE	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-
1PRUSPIN	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
5CLIVULG	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
1FRAALNU	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
1PRUAVIU	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-
5EQUSYLV	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
1BETPEND	-	1	1	1	1	1	1	2	-	-	1	1	-	-	-	1
1QUEROBU	-	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	-	-	1
5FRAVESC	-	-	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-
5EUPCYPA	-	-	-	1	1	1	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-
8VACMYRT	-	1	-	1	1	1	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-
1CRAMONG	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-
1SAMNIGR	1	-	-	1	1	1	-	-	1	-	1	1	-	1	-	1
5DAGCLOM	-	1	1	-	1	1	-	-	1	1	1	1	-	1	1	-
5HYPPERR	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-
1POPTREM	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1
4RUBDAE	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	1
5URTDOI	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	1
5ARRELAT	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-
5SOLVIRG	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1SALSPC.	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	1
5AEGPODA	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
5GALMOL°	1	1	-	1	-	-	-	-	1	1	1	1	-	2	1	1
4ROSCAN°	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	1
5POAPRAT	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	1
1VBOPUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
5CAMPATU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1
5COONARVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
5POTEREC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
5RUMACEE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
5SEDTELE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1
5TRIFLAV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
5TRIPRAT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-
5VERCHAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
5VICSEPI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
5ALOPRAT	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-
5ACHMIL°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-
5ALCSPC_	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-
5ELYREPE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
5KNAARVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-
5PIMSAX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-
5PLALANC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1
5SILVULG	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	2	-	-
5AGRCAPI	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	1	-
5EPIANGU	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5HERSPHO	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	1
1ALNGLUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1CORSANG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1VIBLANT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
4EVOEURO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5ARTALBA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5CAPBURS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5CARACAU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1
5CARCARV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5CENSACB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5CIRARVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5DIADELT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5EQUARVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
5EUPSPC1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
5GALAPAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
5GALMOLL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
5GALSPC2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
5HYPRADI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
5LOTORN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
5RANREPE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1

3 Methodik

3.1 Auswahl der Kartierungseinheiten

Die Auswahl erfolgte nicht randomisiert auf Basis der Kulturlandschaftsgliederung des Böhmerwaldprojektes (VIERLINGER et al. 2001). Es wurden hierbei zwei je 1km² große Flächen mit quadratischem Grundriss im Bundesmeldenetz gewählt, die möglichst gute Übereinstimmungen in folgenden Parametern aufweisen sollten:

- Der Kulturlandschaftstyp sollte ein **fein- bis mittelblockiges Acker-Grünland-Mischgebiet** sein,
- der **Waldanteil** sollte etwa gleich hoch sein,
- beide Quadranten sollten, wenn schon, dann etwa den gleichen Anteil an **stark frequentierten Straßen** sowie an
- **Still- und Fließgewässern** haben,
- die **Expositions- und Inklinationsverhältnisse** sollten ähnlich sein,
- die Quadranten sollten aus klimatischen wie biogeographischen Gründen in **möglichst geringer Entfernung voneinander**
- und **in der selben Höhenstufe** liegen,

um eine vergleichbare Zusammensetzung und ähnliche Beeinträchtigungen der Avizönose zu gewährleisten.

3.2 Kartierung der Brutvögel

Die Aufnahme des Brutvogelbestandes anhand der Revierkartierungsmethode erfolgte nach der Anleitung von BIBBY (1995). Es wurden beide Quadranten im Zeitraum von Ende März bis Mitte Juni 2002 je sieben Mal begangen (siehe Tab. 3.3.1-1), wobei die jeweiligen Begehungspaare bei der ersten Begehung zwei Tage, ansonsten einen

Tag auseinander lagen und bei ähnlichen Witterungsverhältnissen, besonders nicht bei Regen, starkem Wind oder Kälte durchgeführt wurden.

Tabelle 3.2-1: Daten zu den Begehungen

Nebelberg				
Begehungsnummer	Begehungsdatum	Uhrzeit	Zeitaufwand [min/ha] (Ges.fläche 91,31ha)	Wetter
1	31.03.2002	6.15-8.45	1,64	anfangs wolkenlos, später etw. bewölkt, Frost nur an Bächen, schwach windig
2	28.04.2002	6.00-9.15	2,14	leicht bewölkt, windstill, Nebel in Niederungen, kalt (<0°)
3	03.05.2002	6.00-9.20	2,19	leicht bewölkt, windstill, sehr mild; in weiterer Folge Zunahme d. Bewölkung, schwacher Wind, kaum weitere Erwärmung
4	10.05.2002	5.30-9.30	2,63	schwach bewölkt, windstill, mild; später zunehmende Bewölkung, leichter Wind, kurz leichter Regen
5	25.05.2002	18.00-21.10	2,08	bewölkt, zeitweise leichter Regen, schwacher Wind aus SW
6	02.06.2002	4.45-8.50	2,68	wolkenlos, windstill bis schwach windig, mild
7	15.06.2002	5.00-9.00	2,63	wolkenlos, mild, windstill
				$\Sigma=15,99$
				$\bar{x}=2,28$
Oberfischbach				
1	02.04.2002	6.15-9.30	2,1	wolkenlos, schwach bis nicht windig
2	29.04.2002	6.00-9.10	2,04	wolkenlos, kein Wind, im Vgl. zum Vortag rel. mild
3	04.05.2002	6.00-9.10	2,04	mild, windstill, dünne Bewölkung
4	11.05.2002	5.35-9.30	2,53	nebelig, schwacher Wind, eher kühl; später Nebel gelichtet, bewölkt
5	26.05.2002	18.00-21.00	1,93	windstill, nur wenig kühl als am Vortag; den ganzen Tag bis ca. 15.00 Regen, danach aufgehört
6	03.06.2002	5.00-8.00	1,93	wolkenlos, eher kühl, schwacher Wind
7	16.06.2002	5.45-9.00	2,1	bis kurz zuvor heftiges Gewitter (daher etw. später Beginn); danach Auflockerung d. Wolken, mild, schwach windig
				$\Sigma=14,67$
				$\bar{x}=2,1$

Der **Witterungsverlauf** in der Kartierungsperiode wird wie folgt angegeben: Der März war sehr mild und nördlich des Alpenhauptkamms sehr niederschlagsreich, der April hingegen normal bis leicht übernormal temperiert mit weniger als 75% der normalen Niederschlagsmenge. Mai

und Juni gaben sich wieder sehr warm und normal bis leicht unterdurchschnittlich beregnet (ZAMG 2003).

Bis auf einen Abenddurchgang erfolgte die Kartierung in den Morgenstunden bis spätestens 9 Uhr 30.

Die Begehungswege waren jedes Mal ähnlich, allerdings wurden Ausgangspunkt und Gehrichtung immer geändert.

Es wurde versucht, die Begehungszeit möglichst konstant zu halten, was aber zugunsten einer möglichst vollständigen Aufnahme der registrierten Vögel zweitrangig war und daher nicht immer eingehalten werden konnte.

Die Registrierungen wurden auf Orthophotos im Maßstab 1:5000 eingezeichnet, Hauptaugenmerk lag auf revier- und brutanzeigenden Verhaltensweisen, insbesondere auf Simultanbeobachtungen.

Eingezeichnet wurden nur territoriale Arten sowie Individuen, die räumlich zuordenbar waren, überfliegende Individuen wurden notiert. Für die Siedlungen wurde die Anwesenheit von nichtterritorialen Arten (z.B. Schwalben, Stare) notiert, um qualitative Aussagen über mögliche Brutvogelarten zu erhalten.

Die Digitalisierung und Papierrevierabgrenzung erfolgte in ArcView 3.2, letztere unter der Mithilfe von Andreas Ranner, wobei zwischen sicheren („von“) und fraglichen („bis“) Revieren unterschieden wurde: sichere wurden bei drei und mehr (mind. 1 davon revier- oder brutanzeigend) Registrierungen ausgewiesen, fragliche bei zwei. Zudem wurden Reviere, die offensichtlich nur teilweise in den Kartierungsbereich fielen, als Randreviere („halbe Reviere“) vermerkt.

3.3 Landschaftsökologische Strukturkartierung

3.3.1 Grundsätzliches

Basierend auf dem Kartierungsmanual von WRBKA et al. (1997) wurden die beiden Quadranten flächendeckend auf Orthophotos 1:5000 kartiert. Kleinste kartographisch abzugrenzende Einheiten waren, wenn möglich (und daher im Gegensatz zum genannten Manual), die Teillandschaftselemente, die gegebenenfalls zu den funktionellen Einheiten der Hauptlandschaftselemente zusammengefasst werden können (Beispiel: asphaltierter Bereich, Banketten und Böschung sind verschiedene Teilelemente, bilden aber zusammen das Hauptelement Straße).

Jedem Landschaftselement wurde eine eindeutige Nummer zugewiesen, die sich aus der eindeutigen, fortlaufenden Hauptlandschaftselementnummer und der daran angehängten Teillandschaftselementnummer zusammensetzt.

Die Elemente, die über den Rand des Quadranten hinausreichten, wurden, wenn für die Bereiche eine Kartierungsgrundlage (sprich ein Orthophoto) vorhanden war, in ihrem tatsächlichen Ausmaß kartiert bzw. digitalisiert und nicht mit dem Quadrantenrand abgeschnitten. Dies ist nötig, um Verzerrungen bei manchen Auswertungen (z.B. durchschnittliche Flächengröße) zu vermeiden.

3.3.2 Erhobene Parameter

Die folgenden Parameter wurden für jedes Teillandschaftselement, wenn möglich und sinnvoll, erhoben:

3.3.2.1 Landnutzung

Für diese Einstufung stand eine detaillierte Liste von Nutzungstypen zur Verfügung (siehe Anhang – Tabelle 2), die Landnutzungskategorien wie

Getreidebau, Hackfruchtbau, Mähwiesennutzung, ... unterscheidet und diese Kategorien in die Nutzungsintensitäten intensiv, mäßig intensiv und extensiv unterteilt.

Außerdem erfolgte die Angabe der Kulturart (Getreidesorte, Hackfrucht, Wiesentyp, ...).

3.3.2.2 Hemerobie

Die Hemerobie beschreibt den Grad der menschlichen Beeinflussung auf ein Ökosystem, im Fall der Kulturlandschaftskartierung wurde eine siebenstufige Skala für ihre Bewertung gewählt:

1. Metahemerob = verödet: Beispiele: Straßen, Gebäude
2. Polyhemerob = lebensfeindlich: Bsp.: fast unkrautfreie Äcker, artenarmes Ansaatgrünland
3. Alpha-Euhemerob = künstlich: Bsp.: Äcker mit standortsgerechter Beikrautvegetation, Fettwiesen
4. Beta-Euhemerob = künstlich: Bsp.: artenreiche Fettwiesen
5. Mesohemerob = naturbetont: Bsp.: Extensivgrünland, Hecken
6. Oligohemerob = naturnah

3.3.2.3 Trophie

Unter der Trophie versteht man den Versorgungsgrad eines Ökosystems mit Nährstoffen, insbesondere Stickstoff, da dieser mithilfe von Zeigerarten leicht erfassbar ist. Die Skalierung erfolgt in sechs Stufen:

1. Polytroph = stark nährstoffversorgt
2. Eutroph = reichlich nährstoffversorgt
3. Meso-Eutroph = mittel bis reichlich nährstoffversorgt
4. Mesotroph = mittel nährstoffversorgt
5. Oligo-Mesotroph = gering bis mittel nährstoffversorgt
6. oligotroph = gering nährstoffversorgt

3.3.2.4 Elementgenese und Elementpotential

WRBKA et al. (1997) haben das ursprüngliche Konzept der Entstehungsmechanismen der Landschaftselemente nach FORMAN & GODRON (1986) in der Form erweitert, dass das aktuelle Potential des Landschaftselements in vier Stufen bewertet wird und für jedes Element mehrere der folgenden Einstufungen gemacht werden können:

Disturbance landunits – störungsbedingte Landschaftselemente:

Diese Einstufung bekommen Landschaftselemente, die aktuell (innerhalb des letzten Jahres) einer sichtbaren Störung unterliegen, wobei zwischen anthropogener und natürlicher Störung unterschieden wird. Die Beurteilung der Frequenz und Intensität erfolgt von (1) Störungen mit langen Intervallen bis (4) regelmäßige starke Störung in kurzen Intervallen (Bodenumbroch bzw. -umlagerung).

Introduced landunits – eingebrachte Landschaftselemente:

Vom Menschen eingebrachte unbelebte oder belebte Elemente werden bezüglich ihrer Dauerhaftigkeit eingestuft: (1) bekommen Elemente bzw. darauf eingebrachte belebte Strukturen mit kurzer Dauerhaftigkeit (z.B. Holzstoß, Getreidefeld), (4) bekommen langlebige Elemente wie Straßen, alte Bäume.

Resource landunits – ressourcenbedingte Landschaftselemente:

Diese Einstufung betrifft Landschaftselemente, die in ihrer Entstehung und Ausprägung vom Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein der Ressourcen Wasser und Nährstoffen abhängig sind. Es wird zwischen Elementen mit Einfluss von Nährstoffarmut, -reichtum, Feuchte und Trockenheit unterschieden, für die jeweils die Ausprägung dieser Ressourcentönung angegeben wird: (1) bedeutet eine nur am Standortspotential erkennbare Tönung, während bei (4) die ressourcenspezifischen (Phyto-) Zönosen typisch ausgebildet sind.

Regeneration landunits – regenerations- und sukzessionsbedingte Landschaftselemente:

Hiermit werden Landschaftselemente eingestuft, deren Entstehung auf eine Störung zurückzuführen ist, die länger als ein Jahr zurückliegt, sodass bereits ein Regenerations- und Sukzessionsprozess einsetzen konnte. Die Skala orientiert sich an der Stärke der vorangegangenen Störung und an der Dauer der Regenerationszeit: (1) bedeutet eine lange Regeneration nach einer milden Störung (z.B. Gehölzbrachen extensiver Nutzflächen), (4) eine starke Störung mit nur kurzer Regenerationszeit (z.B. Ackerbrachen).

Change of persistent landunits – Veränderung von persistenten Landschaftselementen:

Persistente Landschaftselemente sind solche, die Reste der Kulturlandschaft aus der Zeit vor der Mechanisierung und Intensivierung der Landwirtschaft darstellen, wobei im Untersuchungsgebiet die 50er Jahre als Zeitpunkt des Einsetzens dieser Entwicklung angenommen werden (siehe Kap. 2.1.7).

Der Grad der Veränderung dieser Elemente wird über die Änderungen in der Nutzung bestimmt:

(1) – vollkommen geändert bedeutet einen Wechsel des Landnutzungssystems z.B. Forstwirtschaft, wo früher Landwirtschaft betrieben wurde. Als (2) – stark geändert wird ein Element beschrieben, dem eine Änderung der Nutzungsklasse widerfahren ist d.h. etwa Wiesen statt Ackernutzung. (3) – mäßig geändert heißt, dass gegenüber der früheren Nutzung eine Intensivierung oder Extensivierung stattgefunden hat. (4) – gleich ist bei gleicher Nutzung zu vergeben.

Die Güte der Abschätzung der Veränderung ist durch die Angabe des Change of persistent landunits criteria – Wert zu bestimmen: (0) bedeutet dass die Nutzungsform überdauert hat (automatisch bei CPL-Einstufung 3 und 4), (1) heißt, die Abschätzung lässt sich durch Zeitzeugen belegen

(z.B. Ackerterrassen), bei (2) erfolgte die Einstufung aufgrund des landschaftlichen Kontextes (z.B. Wiesen in Bachniederung).

3.3.2.5 Geomorphologie

Für jedes Landschaftselement wurden Angaben zur Geomorphologie gemacht, die folgende Parameter beinhalten:

Exposition (achteilige Windrose), Inklination (in fünf Klassen), Geomorphologische Großform (z.B. Mittelhang konkav, Kuppe), anthropogen bedingte geomorphologische Form (z.B. Kulturterrasse, Lesesteinhaufen, Stufenrain).

3.3.2.6 Matrix- und Netzwerkzugehörigkeit

Landschaftselemente, die einer Matrix angehören sowie solche, die in ein Netzwerk eingebunden sind, werden gekennzeichnet. Bei Netzwerkzugehörigkeit sind außerdem die Funktion der Netzwerkkorridore und die Anzahl der Knoten anzugeben.

3.3.2.7 Weitere Parameter

Weitere Angaben zu den Elementen beinhalten:

- den Elementstrukturtyp (Normalpatch, Komplexpatch, Linienkorridor, Bandkorridor),
- eine kurze verbale Beschreibung des Elements,
- die Anzahl der Teilelemente,
- gegebenenfalls den flächenmäßigen Anteil des Teilelements am Hauptelement,
- gegebenenfalls die Gesamtbreite des Hauptelements sowie die Breite der Teilelemente und
- gegebenenfalls die Höhe der holzigen Vegetation.

Außerdem wurden die jeweiligen Elemente nach dem Manual für die Oberösterreichische Landschaftserhebung (DORNINGER 2002) eingestuft.

3.3.2.8 Digitalisierung

Die Digitalisierung der Karten erfolgte in ArcView 3.2, die aufgenommenen Parameter wurden in die Landschaftsstrukturdatenbank JOKL-LSD (PETERSEIL 1997), einer Microsoft Access-Applikation eingegeben.

3.4 Auswertung

3.4.1 Brutvogelgemeinschaft

3.4.1.1 Gesamte Quadranten

Für den Überblick über die Brutvogelgemeinschaft der gesamten Quadranten und deren Vergleich wurden die Anzahl der ermittelten Papierreviere für jede Art, getrennt nach „von“- und „bis“-Revieren, in eine Microsoft Excel-Tabelle (siehe Tab. 4.1.1-1) eingetragen und die Artenzahlen sowie die Revierzahlen für beide Quadranten und Kategorien addiert. Zusätzlich sind noch die brutverdächtigen nicht-territorialen Arten der Siedlungen angegeben.

3.4.1.2 Lebensraumtypen

Für die Lebensraumtypen **Obstbaumwiese**, **Siedlung**, **Siedlung und Obstbaumwiese zusammen** (da die Obstbaumwiese im Oberen Mühlviertel weitgehend an Siedlungen gebunden ist und die beiden gewissermaßen eine Einheit bilden), **Hecke, flächiges Kleingehölz** außer Obstbaumwiese, **offene Agrarlandschaft** (d.h. alle Wiesen und Äcker inkl. Einzelbäume) sowie für die drei letzten Kategorien zusammen (= **Agrarlandschaft gesamt**) wurden jeweils die Artenzahl, die Zahl der

„bis“-Reviere und die vorkommenden Arten „händisch“ d.h. nicht automatisiert ermittelt (siehe Tab. 4.1.2-1).

Die einzelnen Reviere wurden hierbei anhand der jeweiligen Einzelbeobachtungen gegebenenfalls auf verschiedene Lebensraumtypen in 0,25er-Schritten aufgeteilt.

Bei den Arten hingegen ist eine solche Aufteilung nicht möglich, daher ergäbe eine Addition der jeweiligen in den Lebensraumtypen gefundenen Artenzahlen einen höheren Wert als unter Kap 3.4.1.1. Der Grund hierfür ist die Zuteilung einer Art zu einem Lebensraum, wenn in diesem eine oder mehrere für die Papierrevierausweisung relevante Einzelbeobachtungen gemacht wurden (d.h. der Lebensraum zumindest einen Anteil von 0,25 an einem Papierrevier hat), er also einen offensichtlichen Bestandteil eines Revieres darstellt.

Die Berechnungen der Gesamtflächen der Lebensraumtypen erfolgte mit der ArcView-Extension „Patch Analyst“ (ELKIE et al. 1999).

Revier- und Artenzahlen wurden einerseits auf 1 ha standardisiert, für die Lebensraumtypen Obst+Siedlung, flächiges Gehölz, offene Kulturlandschaft und Kulturlandschaft gesamt wurde zusätzlich die „**relative Artenzahl**“ ermittelt (vgl. BEZZEL 1982): Hierbei wird die gefundene Artenzahl durch den Erwartungswert (S) gemäß der Art-Areal-Kurve nach REICHHOLF (1980; zit. nach BEZZEL 1982) dividiert. Die Berechnung dieses Erwartungswertes erfolgte nach folgenden Formeln aus FLADE (1994):

- Obst+Siedlung: $S = 13,83 \times A^{0,21}$ („Dörfer“)
- Flächiges Kleingehölz: $S = 9,99 \times A^{0,45}$ („Feldgehölze“)
- Offene Agrarlandschaft: $S = 5,37 \times A^{0,15}$ („Frischwiesen und -weiden“)
- Agrarlandschaft gesamt: $S = 5,41 \times A^{0,37}$ („halboffene Feldflur“),

wobei (A) die Gesamtfläche des Lebensraumtypes im Quadranten ist (siehe oben).

Ist die relative Artenzahl kleiner als 1, so ist die untersuchte Fläche im Vergleich mit denjenigen Flächen, deren Werte in die Formelbildung eingegangen sind (in diesem Fall die Flächen aus Nord- und Mitteldeutschland, die FLADE (1994) untersucht hat), artenärmer. Ist sie hingegen größer als 1, so zeugt dies von einem im Vergleich hohen Artenreichtum.

Außerdem sind für die Lebensraumtypen die vorkommenden Arten angegeben, von denen jene, die nur in einem der beiden Quadranten vorkamen, die nur auf einen Lebensraumtyp beschränkt waren und die FLADE (1994) als Leitarten für einen bestimmten Lebensraum nennt, gekennzeichnet wurden.

Für den Lebensraum „Hecke“ wurden die Arten- und Revierzahlen außerdem auf die Heckenlänge (d.h. 1 km) standardisiert (zur Berechnung der Heckenlänge siehe Kap. 3.4.2.3), da die sehr breiten, aber dennoch heckenartigen Straßenböschungen im Quadrant „Oberfischbach“ die flächenstandardisierten Werte verzerrten, zumal viele Heckenvögel eine lineare Anordnung der Reviere aufweisen (vgl. z.B. BIBER 1993a). Außerdem finden sich längenbezogene Angaben mitunter in der Literatur (z.B. bei PFISTER et al. 1986, SCHIFFERLI et al. 1985, BIBER 1993a), die ansonsten nicht vergleichbar wären.

3.4.2 Goldammer

3.4.2.1 Allgemeine Siedlungsdichten

Zuerst wurden die Siedlungsdichten der Goldammer für die beiden Probelächen berechnet, um im Vergleich mit Literaturangaben abschätzen zu können, ob die Dichten im mitteleuropäischen Rahmen liegen, die Daten also plausibel und repräsentativ sind, aber auch um nachfolgenden Untersuchungen Vergleichswerte zu bieten.

Berechnet wurden die **Dichten** deshalb für **verschiedene Betrachtungsniveaus** (siehe Tab. 4.2.1-1), die unter anderem in der Literatur zu finden sind bzw. auf die sich die gemachten Angaben beziehen. Dies deshalb, da vor allem in älteren Arbeiten die Angabe der kartierten bzw. berücksichtigten Fläche unterblieb oder, was häufiger der Fall ist, mehr oder weniger willkürliche, oft eher dicht besiedelte Ausschnitte einer Landschaft für die Kartierung ausgewählt wurden (vgl. etwa UHL 2001; dort allerdings mit einem anderem Hintergrund):

1. Siedlungsdichte für die **kartierte Fläche** (d.h. ohne Wälder und Forste),
2. Siedlungsdichten für die **Kulturlandschaft** (d.h. kartierte Fläche minus Siedlungen),
3. Siedlungsdichte der **Hecken** (Reviere pro Meter Hecke).

3.4.2.2 Aufbereitung der Daten

Ziel dieser Untersuchung war es, herauszufinden, welche Landschaftsmerkmale wie Heckenlänge, Randlinienlänge, Anteil des Ackerlandes usw. einen Einfluss auf die Brutrevierdichte der Art (in diesem Fall der Goldammer, in Kap. 3.4.3 der Feldlerche) ausüben und diesen Einfluss zu quantifizieren, um gegebenenfalls aus Landschaftsdaten regionale Schätzungen über Vorkommen und Dichte dieser Art ableiten zu können.

Dazu wurden die beiden 1x1km großen Untersuchungsflächen wie in anderen Untersuchungen mit ähnlichen Fragestellungen (z.B. LENTNER & LANDMANN 1994, POLLHEIMER et al. 2002) in **je 16 250x250m-Quadrate** (= 6,25 ha, im weiteren Verlauf „Teilflächen“ genannt) aufgeteilt. Die Aufteilung der Papierreviere auf diese Teilflächen erfolgte „händisch“ anhand der einzelnen (der Revierausweisung zugrunde liegenden) Beobachtungspunkte. Ein Revier, an dem zwei oder mehrere dieser Teilflächen Anteil hatten oder das sich am Rand der Untersuchungsfläche

befand, wurde in maximal 0,25er-Teile (vgl. WICHMANN & ZUNA-KRATKY 1997) zerlegt.

Die Angabe der Revierzahlen erfolgte sowohl nur für die sicheren („von“) als auch für sichere und fragliche („bis“) Reviere (siehe Kap. 3.2), es wurde daher mit zwei zu erklärenden Variablen gerechnet.

Die Karte der Kulturlandschaftskartierung wurde in ArcView 3.2 mit einem über das Script „GridMaker“ generierten Raster mit einer Zellengröße von 250x250m verschnitten, sodass Landschaftselemente, die über die jeweilige Zelle hinausragten, mit dessen Rand abgeschnitten wurden („cookie-cutting“). Die Berechnung der möglichen Einflussgrößen (siehe Kap 3.4.2.3) erfolgte auf Basis dieser resultierenden, jeweils 6,25 ha umfassenden Teilflächen.

3.4.2.3 Berechnung der möglichen Einflussgrößen

Mögliche Einflussgrößen wurden der verfügbaren Literatur entnommen, wobei auf der Grundlage der durchgeführten Kulturlandschaftskartierung nicht alle von anderen Autoren gefundenen Einflüsse, teils aus Maßstabs-, teils aus anderen methodischen Gründen, kontrolliert werden konnten.

Die Berechnungen erfolgten, wenn nicht anders angeführt, in ArcView 3.2 mit der „Patch Analyst“-Extension (ELKIE et al. 1999), die auf FRAGSTATS, einem Programm zur Quantifizierung der Landschaftsstruktur (MCGARIGAL & MARKS 1994) aufbaut.

Heckenlänge und Heckenfläche:

(vgl. KYRKOS et al. 1998; PFISTER et al. 1986)

Die Heckenlänge wurde nicht direkt gemessen, sondern von der Heckenfläche abgeleitet, da die Breite jeder Hecke aufgenommen wurde.

Anzahl der Hecken:

(vgl. PFISTER et al. 1986)

Mean Nearest Neighbor Distance (MNND) der Hecken:

(vgl. PFISTER et al. 1986)

Die MNND beschreibt den durchschnittlichen Abstand eines Landschaftselementes zum nächsten Landschaftselement desselben Typs in einer Teilfläche. Bei nur einem Landschaftselement dieses Typs in der Teilfläche kann dieser Wert logischerweise nicht berechnet werden. Um sinnvolle statistische Auswertungen durchführen zu können, war es daher nötig, alle Null-Werte durch einen genügend hohen Wert (in diesem Fall durch 355, was der ungefähren Diagonale einer Teilfläche und daher der Maximaldistanz entspricht) zu ersetzen, da die Hypothese war, dass mit steigender MNND die Goldammerndichte sinkt.

Fläche der Felddraine:

(vgl. GLUTZ & BAUER 1997; MORRIS et al. 2001; PERKINS et al. 2002;)

Auch hier unterblieb eine Längenberechnung, da es sich bei Feldrainen in der Regel um Nahrungshabitate handelt, deren flächenmäßige Ausdehnung relevant ist (siehe zitierte Literatur).

Fläche der unversiegelten Verkehrswege:

(vgl. GLUTZ & BAUER 1997; BIBER 1993c)

Die Ermittlung der Verkehrsweglänge unterblieb, da die Breite mit 2-2,5 m relativ konstant war.

Randlinienlänge:

(vgl. BIBER 1993c)

Von dem automatisiert errechneten Wert wurde der Umfang der Teilflächen (1000m) abgezogen, der sonst als Artefakt die Berechnung verfälschen würde.

Anzahl der verschiedenen Feldfrüchte:

(vgl. KYRKOS et al. 1998)

Die Anzahl der verschiedenen Kulturarten bzw. Feldfrüchte pro 6,25ha-Teilfläche wurde „händisch“ gezählt, da diese nicht sehr hoch (maximal 8) war.

Fläche mit Ackerbau:

(PFISTER et al. 1986; HINSLEY & BELLAMY 2000; MORRIS et al. 2001; POLLHEIMER et al. 2002)

Fläche mit Getreidebau:

(KYRKOS et al. 1998; BIBER 1993c)

3.4.2.4 Korrelations- und Regressionsanalysen

Test auf Normalverteilung:

Die unter Kap. 3.4.2.3 beschriebenen möglichen Einflussgrößen sowie die zu erklärenden Variablen „sichere Reviere“ und „sichere und fragliche Reviere“ wurden im Programm SPSS 10, das auch zur Durchführung der restlichen Statistik herangezogen wurde, mittels des **Kolmogorov-Smirnov-Tests** auf Normalverteilung überprüft (vgl. BROSIUS 2002; BÜHL & ZOFEL 2000), doch auch nach **logarithmischer Transformation** war die **Abweichung von der Normalverteilung signifikant**.

Daher wurde **mit den Originalwerten gerechnet** und Verfahren angewandt, die sich einerseits für die Anwendung auf nicht-normalverteilte Daten eignen (Rangkorrelationskoeffizienten nach Kendall und Spearman, vgl. BROSIUS 2002; BÜHL & ZOFEL 2000), andererseits gegenüber Abweichungen von dieser Verteilung eigentlich relativ unempfindlich sind (lineare Regression, vgl. SCHMID 2000). Der einzige Schwachpunkt dieser Analysen könnte die Partielle Korrelation sein, die auf dem Korrelationskoeffizienten von Pearson basiert und für die in den

verfügbarer Statistikprogrammen (SPSS, S-Plus) keine nicht-parametrischen Alternativen gefunden werden konnten.

Bivariate Korrelationsanalyse:

Der erste Schritt der Analyse war die Erstellung einer Korrelationsmatrix sowohl der **Korrelationskoeffizienten nach Pearson** als auch der **Rangkorrelationskoeffizienten nach Kendall** und **Spearman**, da letztere für nicht-normalverteilte Variablen geeignet sind.

Die Korrelationskoeffizienten können Werte zwischen null und eins erreichen, wobei die Höhe des Koeffizienten der Stärke des Zusammenhangs entspricht: Werte knapp über null bedeuten keinen Zusammenhang, Werte gegen eins sprechen für eine starke Korrelation zwischen den Variablen. Erwähnt sei allerdings, dass der Zusammenhang nicht ursächlicher Natur sein muss.

Weiters ist zu beachten, dass die Werte für den Rangkorrelationskoeffizienten nach Kendall aufgrund der Berechnungsmethodik grundsätzlich niedriger ausfallen als jene für den Spearman-Koeffizienten (BROSIUS 2002; BÜHL & ZOFEL 2000).

Der zweite Wert, der neben dem Korrelationskoeffizienten angegeben wird, ist die **Irrtumswahrscheinlichkeit** d.h. jene Wahrscheinlichkeit, mit der der errechnete Koeffizient falsch ist (BROSIUS 2002). In unserem Fall gilt ein Koeffizient dann als annehmbar und daher der Zusammenhang, den er beschreibt, als **signifikant**, wenn seine Irrtumswahrscheinlichkeit **kleiner als 0,1** ist (vgl. WIENS 1989).

Partielle Korrelationsanalyse:

Der nächste Schritt war die Überprüfung der mit den zu erklärenden Variablen signifikant korrelierenden möglichen Einflussgrößen mittels der Partiellen Korrelation. Dieses Verfahren ermöglicht die Überprüfung eines linearen Zusammenhangs zwischen zwei Variablen auf sogenannte **Scheinkorrelation**. Diese tritt auf, wenn die signifikante Korrelation zwischen zwei Variablen nicht kausaler Natur ist, sondern von einer oder

mehreren Dritt-Variablen bestimmt wird (vgl. BROSIUS 2002; BÜHL & ZOFEL 2000; SACHS (1984, zit. nach SPONSEL 2004) weist allerdings auf die Tatsache hin, dass der Ausdruck „Scheinkorrelation“ eigentlich falsch ist). Für die Bewertung der Stärke des Zusammenhangs gilt das unter der Überschrift „Bivariate Korrelationsanalyse“ gesagte.

Als Kontrollvariablen für die bivariat am höchsten korrelierende „Heckenlänge“ wurden die restlichen, mit ihr korrelierenden Variablen verwendet.

Da sich diese Korrelationen als weiterhin signifikant herausstellten, wurde die „Heckenlänge“ im Gegenzug als Kontrollvariable für die Überprüfung der restlichen, allesamt mit ihr korrelierenden Variablen herangezogen. Im Fall der einzigen sich danach noch als signifikant darstellenden „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“ wurde als weitere Kontrollvariable die mit ihr korrelierende „Randlinienlänge“ hereingenommen (siehe Tab. 4.2.3-1).

Regressionsanalyse:

Die Regressionsanalyse ist der letzte Schritt in Richtung einer Modellerstellung: Sie ermöglicht die **Vorhersage** der Werte der abhängigen Variable auf Basis der Werte der unabhängigen (BÜHL & ZOFEL 2000).

Zu diesem Zweck wurden sowohl für die „Heckenlänge“ allein als auch für „Heckenlänge“ und „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“ zusammen (Einschluss-Verfahren) lineare Regressionen gerechnet sowie für die „Heckenlänge“ auch quadratische.

Für Regressionen mit einer erklärenden Variable wurden die **R-Quadrat-Werte** (und deren Irrtumswahrscheinlichkeiten) berechnet, die die wichtigsten Maßzahlen zur Beurteilung der Anpassungsgüte von Regressionsmodellen darstellen und wie die Korrelationskoeffizienten zu handhaben sind. Für Regressionen mit mehr als einer erklärenden Variable ist die Angabe des **korrigierten R-Quadrats** üblich: Hierbei wird

der Wert des errechneten R-Quadrats durch ein spezielles Verfahren nach unten korrigiert, um die Tatsache zu berücksichtigen, dass durch die Hereinnahme von zusätzlichen Variablen der R-Quadrat-Wert nur erhöht, aber nicht gesenkt werden kann. Durch die entsprechende Korrektur nach unten lassen sich also Modelle mit verschiedenen vielen erklärenden Variablen besser vergleichen.

Für die vier Modelle, die nur die „Heckenlänge“ berücksichtigen, wurden zur besseren Veranschaulichung **Scatterplots** mit den Regressionslinien generiert (siehe Abb. 4.2.4-5, Abb. 4.2.4-6).

Außerdem wurden für die linearen Regressionen **PP-Diagramme der standardisierten Residuen** erstellt. Sie ermöglichen eine visuelle Überprüfung der Anpassungsgüte der Modelle (BROSIUS 2002), was infolge der Abweichung der Daten von der Normalverteilung nicht unwesentlich ist.

3.4.3 Feldlerche

3.4.3.1 Allgemeine Siedlungsdichten

Auch für die Feldlerche wurden zunächst die quadrantenweiten Siedlungsdichten berechnet (vgl. Kap. 3.4.2.1), die **Betrachtungsniveaus** sind folgende:

1. Siedlungsdichte für die **kartierte Fläche** (d.h. ohne Wälder und Forste),
2. Siedlungsdichten für die **Kulturlandschaft** (d.h. kartierte Fläche minus Siedlungen),
3. Siedlungsdichte für die von der Feldlerche **effektiv nutzbare Fläche** (siehe Kap. 3.4.3.2).

3.4.3.2 Aufbereitung der Daten

Hier gilt grundsätzlich dasselbe wie für die Aufbereitung der Daten bei der Goldammer (siehe Kap 3.4.2.2).

Da die Feldlerche aber bekanntermaßen die Nähe von **Vertikalstrukturen** wie Hecken, Wäldern, Höfen usw. **meidet** und es auch Angaben zu den eingehaltenen Abständen gibt (vgl. z.B. GLUTZ & BAUER 1985; OELKE 1968 zit. n. ZENKER 1982; BLANA 1978; SCHLÄPFER 1988; HONG et al. 2003), war es notwendig, die für die Feldlerche aufgrund dieses Verhaltens **nicht nutzbaren Flächen** aus der Analyse der Habitatpräferenzen herauszunehmen. Als Minimalabstände wurden angenommen:

- **40 m:** von Strauchhecken, jungen Baumwiesen, Siedlungsbereichen, Baumreihen (im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden);
- **60 m:** von Baumhecken, alten Baumwiesen, Feldgehölzen, jungen Aufforstungen;
- **100 m:** von Wäldern, alten Forsten.

Die Werte sind der Literatur (siehe oben) entnommen und etwas **nach unten korrigiert**.

Dies einerseits, da oft keine Angabe gemacht wird, ob diese Abstände nur für den Neststandort oder das gesamte Revier gelten, wobei uns letzterer Aspekt stärker interessiert, da ja Lerchen Allzweckreviere besetzen (SCHLÄPFER 1988) und wir mehr über die benötigte Habitatausstattung des gesamten Aktionsradius der Tiere wissen wollen. Andererseits bemerkt SCHLÄPFER (1988), dass einzelne Feldlerchen vor dem Laubaustrieb und in besonderen Fällen auch später im Jahr zur Nahrungssuche bis auf 10m an Vertikalstrukturen herankommen können, sowie in reicher strukturierten Gebieten auch bei der Nistplatzwahl wesentlich toleranter gegenüber Vertikalstrukturen sind, als allgemein angenommen. Eigene Beobachtungen bestätigen dies, sodass die Abstände für den untersuchten Raum möglicherweise sogar als etwas zu hoch einzuschätzen sind, wobei sich die geomorphologische Situation der jeweiligen Struktur verstärkend (z.B. im Oberhangbereich), aber auch

abschwächend (in Muldenlage) auswirken kann. Dieser Aspekt wurde in der vorliegenden Untersuchung allerdings nicht berücksichtigt.

Nun wurden in ArcView 3.2 Pufferflächen mit den oben genannten Abständen um die jeweiligen Strukturen gelegt und diese gesamten Flächen aus der Landschaftsstrukturkarte entfernt. Diese neuen Karten, die nur mehr die von der Feldlerche effektiv nutzbaren Flächen enthalten, wurden nun, wie in Kap. 3.4.2.2 beschrieben, in die **250x250m-Teilflächen** zerlegt.

3.4.3.3 Berechnung der möglichen Einflussgrößen

Auch hier erfolgte die Auswahl anhand der verfügbaren Literatur und natürlich der methodischen Machbarkeit. Für die Berechnung gilt das in Kap. 3.4.2.3 Gesagte.

Die möglichen Einflussgrößen wurden in **quantitative** und **qualitative Parameter** eingeteilt, für die Begründung siehe Kap. 3.4.3.4.

Quantitativ:

Nutzbare Fläche:

Nutzbare Fläche mit Ackerbau:

(vgl. BROWNE et al. 2000; CHAMBERLAIN & GREGORY 1999)

Fläche der unversiegelten Verkehrswege:

(vgl. JENNY 1990a; LAURSEN 1981, zit. n. O'CONNOR & SHRUBB 1986)

(siehe Kap. 3.4.2.3)

Fläche der Feldraine:

(vgl. MASON & MAC DONALD 2000):

(siehe Kap. 3.4.2.3)

Randlinienlänge:

(vgl. JENNY 1990a; SCHLÄPFER 1988; DONALD et al. 2001; ERAUD & BOUTIN 2002; RITTER 1980; CHAMBERLAIN & SIRIWARDENA 2000; GLUTZ & BAUER 1985; HEIN 1989)

Die Randlinienlänge **integriert** unter anderem die in diesem Ansatz nicht messbaren Parameter **Parzellengröße** und **Komplexität der Parzellen**.

Für die Ermittlung der tatsächlichen Randlinienlänge pro Teilfläche musste der Umfang der in jeder Teilfläche übrig gebliebenen effektiv nutzbaren Fläche als Artefakt von der im „Patch Analyst“ errechneten Randlinienlänge abgezogen werden.

Anzahl der verschiedenen Feldfrüchte:

(SCHLÄPFER 1988; LENTNER & LANDMANN 1994; CHAMBERLAIN et al. 2000b und TOEPFER & STUBBE 2001, zit. n. HÖTKER 2004; CHAMBERLAIN & SIRIWARDENA 2000; DONALD et al. 2001; CHAMBERLAIN & GREGORY 1999; GLUTZ & BAUER 1985; CHAMBERLAIN & CRICK 1999)

(siehe Kap. 3.4.2.3)

Qualitativ:

Die folgenden Parameter wurden über die **Division** der oben genannten Werte **durch die jeweils pro Teilfläche nutzbare Fläche** errechnet, sodass sie flächenunabhängige, qualitative Größen darstellen:

- Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche
- Anteil unversiegelter Verkehrswegfläche an nutzbarer Fläche
- Anzahl verschiedener Feldfrüchte pro ha
- Anteil der Feldraine an nutzbarer Fläche
- Randlinienlänge pro ha

3.4.3.4 Korrelations- und Regressionsanalysen

Die methodische Vorgangsweise war bei der Feldlerche anders zu wählen als bei der Goldammer, da bei letzterer keine Teile der Landschaft explizit

von der Nutzung durch die Art ausgeschlossen wurden. Die untersuchten Flächen waren also immer gleich (nämlich 6,25ha) und die Ergebnisse der Berechnungen der möglichen Einflussgrößen ließen sowohl eine absolute als auch eine relative Betrachtung zu.

Bei der Feldlerche hingegen war es notwendig, erst einmal die von der Art **nutzbare Fläche durch einen quantitativen Parameter**, der gegebenenfalls auch noch andere Standortsqualitäten anzeigen konnte (z.B. „nutzbare Fläche mit Ackerbau“), **mitzuerfassen**. Die zweite erklärende Variable (aufgrund des Stichprobenumfangs n=32 und im Sinne eines einfachen Modells erschien nur die Hereinnahme von **maximal zwei Variablen** in eine etwaige durchzuführende lineare Regression statistisch sinnvoll) sollte von dieser ersten möglichst unabhängig sein, was erwartungsgemäß am besten durch eine qualitative, d.h. relative Größe (z.B. „Anzahl verschiedener Feldfrüchte pro ha“ nutzbarer Fläche) gegeben sein würde.

Test auf Normalverteilung:

Auch die Daten für die Feldlerche waren **weder normalverteilt (K-S-Test)** noch brachte eine **log-Transformation** Verbesserungen in dieser Hinsicht. Die statistischen Analysen wurden daher an den **Originaldaten** durchgeführt.

Bivariate und Partielle Korrelationen:

Wie oben schon angeführt, wurden **zuerst** für die **quantitativen** möglichen Einflussgrößen **Pearson-, Kendall- und Spearman-Korrelationsmatrizen** erstellt.

Diejenigen Größen, die signifikante Korrelationen mit den zu erklärenden Variablen („Anzahl sichere Reviere“, „Anzahl sichere und fragliche Reviere“) aufwiesen, wurden nun mittels der **Partiellen Korrelation** auf **Scheinkorrelation** überprüft (Kontrollvariable war jeweils die am höchsten mit den zu erklärenden Variablen korrelierende, die auch mit der zu

prüfenden Größe korrelierte). Diejenige Größe mit der höchsten signifikanten Partiellen Korrelation war nun die erklärende quantitative Einflussgröße.

Als nächstes wurden mit den zu erklärenden Variablen, den **qualitativen** möglichen Einflussgrößen und der quantitativen Einflussgröße Korrelationsmatrizen der oben genannten Koeffizienten erstellt, um einerseits mögliche Einflüsse dieser qualitativen Größen herauszufinden, andererseits sollten eventuell vorhandene Korrelationen der qualitativen Größen untereinander und mit der quantitativen Größe aufgezeigt werden. Diese Zusammenhänge zwischen den erklärenden Variablen wurden mithilfe der Partiellen Korrelation genauer untersucht. Ziel war es, eine geeignete qualitative Größe herauszufinden, die von der quantitativen möglichst unabhängig war, um mit ihr in ein lineares Regressionsmodell einzugehen.

Regressionsanalyse:

Die Vorgangsweise war dieselbe wie bei der Goldammer (siehe Kap. 3.4.2.4).

4 Ergebnisse

Die Verwendung der Ortsnamen „Oberfischbach“ und „Vordernebelberg“ bezieht sich in den folgenden Kapiteln jeweils auf die gesamten Quadranten und nicht auf die Siedlungen. Wenn explizit diese Siedlungen gemeint sind, so wird die Bezeichnung „Dorf“ oder „Ortschaft“ vorangestellt. Dies gilt auch für das Kapitel 4.1.2.1 „Siedlungen und Obstbaumbestände“.

Die Verwendung des Ausdruckes **signifikant** in den statistischen Analysen bezieht sich auf **Irrtumswahrscheinlichkeiten kleiner 0,1** (vgl. WIENS 1989).

4.1 Die Brutvogelgemeinschaften

4.1.1 Gesamte Quadranten

4.1.1.1 Gesamte Arten- und Revierzahlen, Siedlungsdichten

Insgesamt sind maximal 27 Arten als revierhaltende Brutvögel anzugeben, mit den nicht-territorialen Arten der Siedlungsbereiche (6 Arten), die in weiterer Folge nur ausnahmsweise berücksichtigt werden, sind es 33 (siehe Tab. 4.1.1-1, Tab. 4.1.2-1).

Beim Vergleich der beiden Quadranten fällt die deutlich höhere **Artenzahl** in Vordernebelberg auf: 18 sichere bzw. 24 sichere und fragliche Arten stehen 11 bzw. 15 Arten in Oberfischbach gegenüber.

Für die **Gesamtzahl der Reviere** gilt dasselbe: 38 sichere und 67 sichere und fragliche Reviere fanden sich in Oberfischbach, während in Vordernebelberg jeweils fast ein Drittel mehr nachgewiesen wurden, nämlich 58,5 bzw. 90.

Tabelle 4.1.1-1: Zusammensetzung der Brutvogelgemeinschaften der Quadranten mit den Revierzahlen und Angaben zu den Arten

Vogelart	Anzahl Reviere Oberfischbach minimal ("von")	Anzahl Reviere Oberfischbach maximal ("bis")	Anzahl Reviere Nebelberg minimal ("von")	Anzahl Reviere Nebelberg maximal ("bis")	Häufigkeit in OÖ	EU- Anhänge	RL OO	RL Ö	Europa- Status	Bestand/Areal österr. Trend	Leitart nach FLADE (1994)
Wachtel (<i>Coturnix coturnix</i>)			1	1	mäßig häufig	II-2	3	A4	SPEC 3, VU	-1/0	Frischwiesen, halboff. Feldflur
Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>)			0,5	0,5	häufig	II-2	4	A4	(SE)	+2/+1	
Feldlerche (<i>Alauda arvensis</i>)	5	6	9	13	sehr häufig	II-2	4		SPEC 3, VU	-1/0	
Bachstelze (<i>Motacilla alba</i>)	2	3	1	3	sehr häufig					0/0	Dörfer
Zaunkönig (<i>Troglodytes troglodytes</i>)					sehr häufig					0/0	
Rotkehlchen (<i>Erythacus rubecula</i>)	2	4		1	sehr häufig				SPEC 4, SE	0/0	
Hausrotschwanz (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	6	6	6	6,5	sehr häufig					+1/0	Dörfer
Singdrossel (<i>Turdus philomelos</i>)				0,5	sehr häufig	II-2			SPEC 4, SE	0/0	
Gartengrasmücke (<i>Sylvia borin</i>)			1	2	sehr häufig				SPEC 4, SE	-1/0	
Mönchsgrasmücke (<i>Sylvia atricapilla</i>)	3	7	3	7	sehr häufig				SPEC 4, SE	+1/0	
Klappergrasmücke (<i>Sylvia curruca</i>)			1,5	1,5	häufig					-1/0	
Dorngrasmücke (<i>Sylvia communis</i>)			1	1	häufig				SPEC 4, SE	-1/0	
Fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	2	4	2,5	2,5	sehr häufig					-1/0	
Zipzalp (<i>Phylloscopus collybita</i>)	1	3			sehr häufig					-1/0	
Grauschnäpper (<i>Muscicapa striata</i>)				2	sehr häufig				SPEC 3, DE	0/0	Dörfer
Kohlmeise (<i>Parus major</i>)	2	4	3	3	sehr häufig					+1/0	
Blaumeise (<i>Parus caeruleus</i>)	1	4	1	6	sehr häufig				SPEC 4, SE	0/0	
Sumpfmeise (<i>Parus palustris</i>)		1			sehr häufig					0/0	
Kleiber (<i>Sitta europaea</i>)			1	1	sehr häufig					+1/0	
Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>)				1	häufig	I	4		SPEC 3, (DE)	-1/0	halboffene Feldflur
Buchfink (<i>Fringilla coelebs</i>)	9	12	6	9	sehr häufig				SPEC 4, SE	+1/0	
Stieglitz (<i>Carduelis carduelis</i>)			1	2	sehr häufig					-1/0	Dörfer
Grünfink (<i>Carduelis chloris</i>)			3	2	sehr häufig				SPEC 4, SE	0/0	
Girlitz (<i>Serinus serinus</i>)				3	sehr häufig				SPEC 4, SE	0/0	
Fichtenkreuzschnabel (<i>Loxia curvirostra</i>)				1	sehr häufig					0/0	
Goldammer (<i>Emberiza citrinella</i>)	5	7	14	14,5	sehr häufig		6		SPEC 4, (SE)	-1/0	
Grauammer (<i>Miliaria calandra</i>)				2	sehr selten		1	A4	SPEC 4, (SE)	-1/-1	Frischwiesen, halboff. Feldflur, Dörfer
Revieranzahl gesamt	38	67	58,5	90							
Artenzahl (revieranzeigende Arten)	11	15	18	24							
nicht-territoriale Arten der Siedlungen											
Mauersegler (<i>Apus apus</i>)		x		x	häufig					0/0	
Rauchschwalbe (<i>Hirundo rustica</i>)	x	x	x	x	sehr häufig		4	A4	SPEC 3, DE	-2/0	Dörfer
Mehlschwalbe (<i>Delichon urbica</i>)			x	x	sehr häufig		4	A4	SE	-2/0	Dörfer
Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)	x	x	x	x	sehr häufig	II-2				0/+1	
Haussperling (<i>Passer domesticus</i>)	x	x	x	x	sehr häufig					-1/0	Dörfer
Feldsperling (<i>Passer montanus</i>)	x	x	x	x	sehr häufig					-1/0	Dörfer
Artenzahl gesamt	15	20	23	30							

Recht hoch erscheint sowohl im Zusammenhang mit den Arten als auch mit den Revieren der große Anteil an **fraglichen Nachweisen**, der jeweils ein Viertel bis ein Drittel ausmacht.

Dem oben Gesagten entsprechend sind auch die Unterschiede in der **Arten- bzw. Revierdichte** (die Angabe bezieht sich auf die „sicheren und fraglichen“ Werte) deutlich (siehe Tab. 4.1.2-1):

In Oberfischbach kommen auf einen Hektar kartierte Fläche 0,2 Arten und 0,7 Reviere, in Vordernebelberg 0,3 Arten und fast 1 Revier.

Arten, die **nur im Quadrant Oberfischbach** vorkommen sind die Sumpfmeise, der Zaunkönig und der Zilpzalp.

Auf Vordernebelberg beschränkte Arten sind Dorn-, Garten- und Klappergrasmücke, Fichtenkreuzschnabel, Girlitz, Grauschnäpper, Grauammer, Kiebitz, Kleiber, Neuntöter, Singdrossel, Wachtel und als nicht-territoriale Art der Siedlungen die Mehlschwalbe.

4.1.1.2 Häufigkeitsverteilung der Arten

Für die Häufigkeitsverteilung wurde aus Gründe der Einfachheit und Übersichtlichkeit nur die maximale Anzahl der Reviere jeder Art (siehe Kap. 3.2) berücksichtigt.

In Oberfischbach ist der Buchfink die mit Abstand häufigste Art (siehe Abb. 4.1.1-1). Er weist eine etwa doppelt so hohe Revierzah (12 Reviere auf 93,06 ha) auf wie die auf ihn in der Häufigkeitsliste folgende Gruppe mit 6-7 Revieren, die von Mönchsgrasmücke, Goldammer, Feldlerche und Hausrotschwanz gebildet wird. Sieben Arten bilden eine weitere Gruppe mit 3-4 Revieren, während Zaunkönig, Sumpfmeise und Stieglitz nur sehr wenige Reviere besetzten.

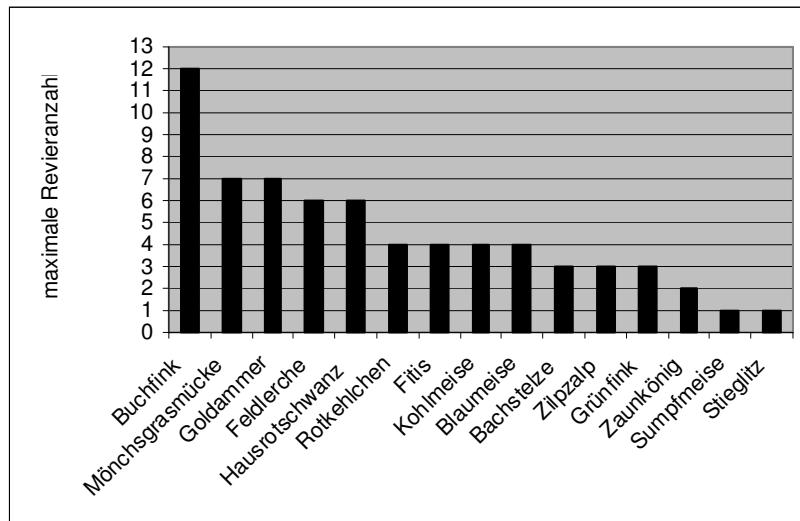


Abbildung 4.1.1-1: Häufigkeitsverteilung der Arten in Oberfischbach

Die Häufigkeitsverteilung in Vordernebelberg (siehe Abb. 4.1.1-2) sieht etwas anders aus: Hier dominieren Goldammer und Feldlerche relativ klar vor dem Buchfink. Dahinter befindet sich wieder eine Gruppe mit 6-7 Revieren, die wiederum Mönchsgasmücke und Hausrotschwanz, aber auch die Blaumeise beinhaltet. 4 Reviere besetzen Stieglitz und Grünfink, 3 Bachstelze und Kohlmeise. Der Fitis leitet mit 2,5 Revieren zu einer Reihe von 12 Arten über, die nur vereinzelt revieranzeigend gefunden wurden.

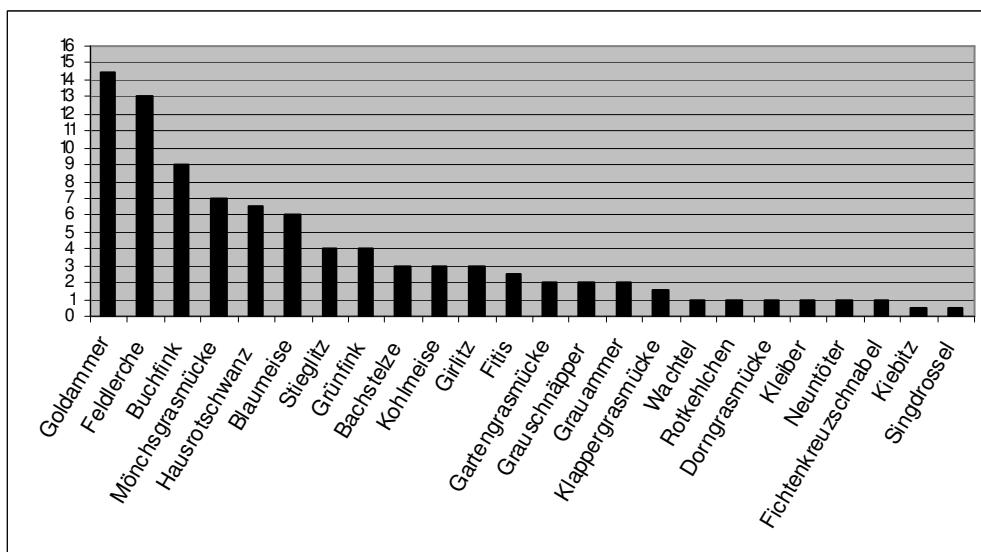


Abbildung 4.1.1-2: Häufigkeitsverteilung der Arten in Vordernebelberg

4.1.1.3 Gefährdete Arten (Rote Liste OÖ, Anhang I VSR), Leitarten nach FLADE (1994), Landschafts-Charakterarten nach POLLHEIMER et al (2002)

Auch hier zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen den Quadranten:

Die einzige **Anhang-I-Art** der Vogelschutzrichtlinie ist der Neuntöter mit einem fraglichen Revier in Vordernebelberg.

Abgesehen von Goldammer und Feldlerche (siehe Kap. 4.2 u. 4.3) sind Wachtel, Kiebitz, Neuntöter und Grauammer die einzigen weiteren Arten der **Roten Liste von Oberösterreich** (BRADER & WEIBMAIR 2003), ebenfalls ausschließlich in Vordernebelberg und auch dort nur in geringen Dichten zu finden.

Die Angabe der Lebensräume, für die eine Art nach FLADE (1994) als **Leitart** gilt, sowie der Kulturlandschaftstypenreihen, denen POLLHEIMER et al. (2002) **Landschafts-Charakterarten** zugewiesen haben, beschränkt sich auf die für diese Untersuchung relevanten.

Leitarten der Frischwiesen bzw. halboffenen Feldflur (Wachtel, Neuntöter, Grauammer) kommen nur in Vordernebelberg vor.

Hausrotschwanz und Bachstelze, zwei Leitarten der Dörfer, sind in beiden Quadranten in ähnlichen Dichten zu finden, zwei weitere (Grauschnäpper und Stieglitz) nur in Vordernebelberg.

Von den Landschafts-Charakterarten für die Typenreihe E (Grünlandgeprägte Kulturlandschaften des Berglandes) nach POLLHEIMER et al. (2002) wurde nur der Fichtenkreuzschnabel in Vordernebelberg gefunden.

In beiden Quadranten besetzte der Fitis mehrere Reviere, der ebenso wie die Dorngrasmücke (die nur in Nebelberg ein Revier hatte) zu den

Charakterarten der Typenreihe G (Grünland außeralpiner Hügel und Becken) zählt.

Außerdem gilt die Dorngrasmücke neben Grauammer, Wachtel und Neuntöter als Charakterart der Getreidebaulandschaften.

4.1.2 Lebensraumtypen

Der Vergleich der Lebensraumtypen untereinander zeigt in beiden Quadranten sowohl bei der Arten- als auch der Individuendichte die folgende Reihenfolge (siehe Tab. 4.1.2-1):

1. Feldgehölze
2. Hecken
3. Obstbaumwiesen
4. Siedlungen
5. offene Agrarlandschaft

Tabelle 4.1.2-1: Absolute und pro-Hektar-Arten- und Revierzahlen sowie „relative Artenzahl“ (nach Flade 1994) für die Lebensraumtypen; Artkürzel siehe Anhang – Tabelle 3

Oberfischbach							
Lebensraumtyp	Artenzahl	Revierzahl	Fläche [ha]	Arten/ha	Reviere/ha	relative AZ	Arten
Obstbaumwiesen	4	6,5	1,21	3,906	5,372		b, bm, gf, km
Siedlungen	7	14,5	4,18	1,675	3,469		b, bm, bs, gf, go, hr*, km
Obst + Siedlung; inkl. wahrscheinlich brütende Arten ohne erfaßte Reviere	12	21	5,39	2,226	3,896	0,609	b, bm, bs#, gf, go, hr#, km; hs#, fs#, rs#, s, ma
Hecken	6	15	1,38	4,348	10,870		b, bs, go, mg, rk, sg
Feldgehölze	10	25	1,23	8,130	20,325	0,919	b, bm, fi, gf, km, mg, rk, sm*, zk*, zz*
offene Agrarlandschaft	1	6	85,02	0,012	0,071	0,096	fl*
Agrarlandschaft gesamt	14	46	87,63	0,160	0,525	0,495	b, bm, bs, fi, fl, gf, go, km, mg, rk, sg, sm, zk, zz
gesamt	20	67	93,02	0,215	0,720		b, bm, bs, fi, fl, gf, go, hr, km, mg, rk, sg, sm+, zk+, zz+; hs, fs, rs, s, ma

Vordernebelberg							
Lebensraumtyp	Artenzahl	Revierzahl	Fläche [ha]	Arten/ha	Reviere/ha	relative AZ	Arten
Obstbaumwiesen	9	13	1,68	5,357	7,738		bm, fk*, gi, go, gs, kl*, km, mg, sg
Siedlungen	11	29	5,77	1,906	5,026		b, bm, bs, gf, gi, gs, hr*, kg*, km, mg, sg
Obst + Siedlung; inkl. wahrscheinlich brütende Arten ohne erfaßte Reviere	20	42	7,45	2,685	5,638	0,950	b, bm, bs# fk, gf, gi, go, gs#, hr#, kg, kl, km, mg, sg# ; hs#, fs#, rs#, ms#, s, ma
Hecken	10	26,5	0,88	11,364	30,114		b, bm, dg*, fi, gg, go, mg, nt*, sd*, sg
Feldgehölze	6	5	0,14	42,857	35,714	1,450	b, fi, gg, go, mg, rk
offene Agrarlandschaft	4	16,5	82,88	0,048	0,199	0,384	fl*, gr#, kb*, wa#
Agrarlandschaft gesamt	15	48	83,9	0,179	0,572	0,538	b, bm, dg+, fi, fk+, fl, gf, gg+, gi+, go, gr+, gs+, hr, kb+, kg+, kl+, km, mg, nt+, rk, sd+, sg, wa+ ; hs, fs, rs, ms+, s, ma
gesamt	30	90	91,35	0,328	0,985		

(+) Vorkommen nur in diesem Quadranten (nur im Feld gesamt); (*) Vorkommen nur in diesem Lebensraumtyp; (#) Leitart für diesen Lebensraumtyp (nach Flade 1994)

4.1.2.1 Siedlungen und Obstbaumbestände

9 Arten mit 13 Revieren finden sich in den **Obstbaumbeständen** von Vordernebelberg, das ergibt eine Artendichte von 5,4 pro ha und eine Siedlungsdichte von 7,7 Revieren/ha. Dem stehen 4 Arten und 6,5 Reviere, das entspricht 3,3 Arten/ha und 5,4 Reviere/ha, in Oberfischbach, also deutlich geringere Werte, gegenüber.

Bei den **Siedlungen** ist der Unterschied in der Artendichte weniger stark (1,9 Arten/ha in Vordernebelberg, 1,7 in Oberfischbach), wohl aber der in der Revierdichte (5,1 zu 3,5).

So verwundert es nicht, dass auch bei der gemeinsamen Betrachtung von **Siedlungen und Streuobstwiesen** der Quadrant Vordernebelberg höhere Werte aufweist, auch was die Anzahl der Leitarten (5 in Oberfischbach zu 8 in Vordernebelberg) betrifft.

Für den Biotopkomplex Siedlungen + Obstbaumwiesen wurden zusätzlich relative Artenzahlen berechnet (siehe Kap. 3.4.1.2), die flächenbereinigte Vergleiche ermöglichen (gerade im Bereich weniger Hektar großer Flächen ist die Art-Areal-Kurve nicht linear, vgl. BEZZEL 1982) und gleichzeitig Abweichungen von durchschnittlichen Artenzahlen dieses Lebensraumes darstellen.

Aufgrund der Ergebnisse sind die Siedlungs-Obstbaum-Bereiche im Quadrant Vordernebelberg als ähnlich artenreich wie mittel- und norddeutsche Dörfer zu bezeichnen, während sich in Oberfischbach vergleichsweise wenig Arten finden.

4.1.2.2 Gesamte Agrarlandschaft (Feldgehölze, Hecken, offene Agrarlandschaft)

Der Vergleich der beiden Quadranten in der Kategorie **gesamte Agrarlandschaft** zeigt nur einen sehr geringen Unterschied, sowohl was

Arten- und Revierzahl als auch relative Artenzahl betrifft. Dies ist erstaunlich, da die Oberfischbacher Werte der Teilkategorien doch deutlich unter denen von Vordernebelberg liegen. Die relativen Artenzahlen um 0,5 bedeuten eine eher niedrige Artenzahl im Vergleich zu den halboffenen Landschaften, die FLADE (1994) bearbeitet hat.

Diese Tatsache ist vor allem auf die hohen absoluten Arten- und Revierzahlen der **Feldgehölze** in Oberfischbach zurückzuführen, die mit den von FLADE (1994) gefundenen Artenzahlen gut übereinstimmen und auch die drei nicht in Vordernebelberg vorkommenden Arten beherbergen. Die Feldgehölze in Vordernebelberg sind nur sehr kleinflächig und am Quadrantenrand zu finden und (daher) überdurchschnittlich artenreich.

Die Vordernebelberger **Hecken** sind etwa dreimal dichter besiedelt als jene in Oberfischbach, wenn man die flächenmäßigen Ausdehnungen berücksichtigt. Aus den in Kap. 3.4.1.2 erwähnten Gründen wurden allerdings auch längenbezogene Werte errechnet (siehe Tab. 4.1.2-2), die diese scheinbar massiven Unterschiede relativieren. So zeigt sich, dass in Vordernebelberg pro Kilometer Hecke sogar minimal weniger Arten und unbedeutend mehr Reviere zu finden sind als in Oberfischbach.

Tabelle 4.1.2-2: Absolute und relative Arten- und Revierzahlen der Hecken

Quadrant	Artenzahl	Revierzahl	Länge [m]	Arten/km	Reviere/km
Oberfischbach	6	14,75	1773,2	3,38	8,32
Nebelberg	10	26,75	3037,7	3,29	8,81

Die größten realen Unterschiede zwischen den Quadranten zeigen sich im Bereich der **offenen Agrarlandschaft**. Hier findet man viermal mehr Arten und dreimal mehr Reviere in Vordernebelberg als in Oberfischbach auf Flächen mit vergleichbarer Größe. Dementsprechend hoch ist auch der Unterschied in den relativen Artenzahlen, die durch den Vergleich mit mittel- und norddeutschen Frischwiesenverhältnissen ohnehin sehr niedrig ausfallen.

4.2 Goldammer

4.2.1 Allgemeine Siedlungsdichten



Abbildung 4.2.1-1: Reviere der Goldammer im Quadrant „Oberfischbach“



Abbildung 4.2.1-2: Reviere der Goldammer im Quadrant „Vordernebelberg“

Bei der Betrachtung der flächenbezogenen Siedlungsdichten der Goldammer (siehe Tab. 4.2.1-1) zeigt sich einmal mehr ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Quadranten. Die Siedlungsdichten für Vordernebelberg liegen sowohl auf dem Niveau der kartierten Fläche als auch auf dem Niveau der Agrarlandschaft jeweils um mehr als das Doppelte über denen für Oberfischbach.

Relativiert durch die jeweilige Heckenlänge fällt der Unterschied erwartungsgemäß weniger dramatisch aus, doch auch hier zeigt sich, dass die Hecken in Vordernebelberg dichter besiedelt sind.

Tabelle 4.2.1-1: Siedlungsdichte der Goldammer (sichere/sichere und fragliche Reviere) auf verschiedenen Betrachtungsniveaus

Quadrant	Siedlungsdichte kartierte Fläche [Rev./ha]	Siedlungsdichte Agrarlandschaft [Rev./ha]	Siedlungsdichte Hecken [Rev./km]
Oberfischbach	0,05-0,08 (93,06 ha)	0,06-0,08 (87,63 ha)	2,82-3,95 (1773,2m)
Nebelberg	0,15-0,16 (91,31 ha)	0,17-0,17 (83,9 ha)	4,61-4,77 (3037,7m)

4.2.2 Bivariate Korrelationen

Die Kendall- und Spearman-Korrelations-Matrizen (siehe Tab 4.2.2-2, Tab. 4.2.2-3), die aufgrund der Nicht-Normalverteilung der Daten unsere Hauptaufmerksamkeit gegenüber der Pearson-Matrix (siehe Tab. 4.2.2-1) haben, zeigen, dass viele der möglichen Einflussgrößen mit den Revieranzahlen signifikant korrelieren. **Keine Korrelationen** ergeben sich für die Größen „Anzahl der verschiedenen Feldfrüchte“, „Fläche mit Ackerbau“ und „Fläche mit Getreideanbau“, die daher in den weiteren Analysen nicht mehr berücksichtigt wurden.

Weiters zeigen sich mitunter starke Korrelationen unter den verbliebenen Größen, besonders mit der „Heckenlänge“, die die **höchsten Korrelationskoeffizienten** aufweist: einzig die „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“ zeigt in den nicht-parametrischen Analysen keine signifikante Korrelation mit ihr, wohl aber in der Pearson-Matrix.

Tabelle 4.2.2-1: Bivariate Korrelationen (Pearson) der zu erklärenden Variablen und der möglichen Einflussgrößen für die Goldammer

		Anzahl sichere Papierreviere	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Heckenlänge [m]	Heckenfläche [ha]	Anzahl Hecken	Mean Nearest Neighbor Distance d. Hecken	Fläche d. Feldraine [ha]	Fläche d. universieg elten Verkehrs wege [ha]	Randlinien länge [m]	Anzahl d. verschiedene n Feldfrüchte	Fläche m. Ackerbau [ha]	Fläche m. Getreideanbau [ha]
Anzahl sichere Papierreviere	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	1,000 ,	,967** .000	,835** .000	,576** .001	,662** .000	-,657** .000	,699** .000	,489** .004	,683** .000	,018 .922	,283 .117	,060 .744
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,967** .000	1,000 ,	,829** .000	,567** .001	,675** .000	-,678** .000	,656** .000	,482** .005	,630** .000	,082 .655	,158 .389	,029 .873
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Heckenlänge [m]	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,835** .000	,829** .000	1,000 ,	,768** .000	,895** .000	-,749** .000	,851** .000	,350** .049	,700** .000	,269 .137	,175 .337	,034 .855
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Heckenfläche [ha]	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,576** .001	,567** .001	,768** .000	1,000 ,	,587** .000	-,683** .000	,626** .000	,131 .475	,390** .027	,269 .137	,130 .478	,168 .357
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Anzahl Hecken	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,662** .000	,675** .000	,895** .000	,587** .000	1,000 ,	-,766** .000	,877** .000	,228 .210	,730** .000	,330 .065	,140 .444	,005 .980
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Mean Nearest Neighbor Distance d. Hecken	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,657** .000	,678** .000	,749** .000	,683** .000	,766** .000	1,000 ,	,661** .000	-,112 .540	,571** .001	,208 .253	,165 .366	,104 .571
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Fläche d. Feldraine [ha]	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,699** .000	,656** .000	,851** .000	,626** .000	,877** .000	-,661** .000	1,000 .000	,307 .087	,802** .000	,209 .250	,241 .184	,126 .493
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Fläche d. universiegelten Verkehrswege [ha]	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,489** .004	,482** .005	,350** .049	,131 .475	,228 .210	-,112 .540	,307 .087	1,000 .000	,453** .009	,050 .786	,022 .905	,222 .223
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Randliniengänge [m]	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,683** .000	,630** .000	,700** .000	,390** .027	,730** .000	-,571** .001	,802** .000	,453** .009	1,000 .311	,185 .311	,326 .069	,207 .256
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Anzahl d. verschiedenen Feldfrüchte	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,018 .922	,082 .655	,269 .137	,269 .137	,330 .065	-,208 .253	,209 .250	,050 .786	,185 .311	,1000 .000	,627** .000	,355* .046
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Fläche m. Ackerbau [ha]	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,283 .117	-,158 .389	-,175 .337	-,130 .444	,168 .444	-,104 .366	,241 .184	,022 .095	,326 .069	,627** .000	,381* .032	
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Fläche m. Getreideanbau [ha]	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,060 .744	-,029 .873	,034 .855	,168 .357	,005 .980	-,104 .571	,222 .493	,022 .223	,207 .256	,355* .046	,381* .032	,000 ,
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

**. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Tabelle 4.2.2-2: Bivariate Korrelationen (Kendall) der zu erklärenden Variablen und der möglichen Einflussgrößen für die Goldammer

		Anzahl sichere Papierreviere	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Heckenlänge [m]	Heckenfläche [ha]	Anzahl Hecken	Mean Nearest Neighbor Distance d. Hecken	Fläche d. Feldraine [ha]	Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha]	Randlinienlänge [m]	Anzahl d. verschiedenen Feldfrüchte	Fläche m. Ackerbau [ha]	Fläche m. Getreideanbau [ha]
Kendall-Tau-b	Anzahl sichere Papierreviere	1,000 .882** N 32	.000 .000 32	.621** .560** 32	.000 .000 32	.539** .000 32	-.606** .000 32	.515** .000 32	.283 .050 32	.528** .000 32	.029 .845 32	-.224 .113 32	-.007 .965 32
Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.882** N 32	1,000 .000 32	.665** .612** 32	.000 .000 32	.605** .000 32	-.653** .000 32	.401** .005 32	.280** .050 32	.436** .002 32	.160 .273 32	-.068 .625 32	.150 .329 32
Heckenlänge [m]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.621** N 32	.665** .000 32	1,000 .000 32	.889** .000 32	.830** .000 32	-.692** .000 32	.496** .000 32	.112 .394 32	.482** .000 32	.130 .334 32	-.096 .458 32	.099 .483 32
Heckenfläche [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.560** N 32	.612** .000 32	.889** .000 32	1,000 .000 32	.749** .000 32	-.643** .000 32	.471** .000 32	.099 .452 32	.428** .001 32	.153 .257 32	-.045 .729 32	.121 .394 32
Anzahl Hecken	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.539** N 32	.605** .000 32	.830** .000 32	.749** .000 32	1,000 .000 32	-.778** .000 32	.598** .000 32	.109 .426 32	.565** .000 32	.158 .258 32	-.058 .664 32	.130 .377 32
Mean Nearest Neighbor Distance d. Hecken	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.-606** N 32	.-653** .000 32	.-692** .000 32	.-643** .000 32	.-778** .000 32	1,000 .000 32	.-483** .000 32	.-094 .500 32	.-473** .000 32	.-156 .275 32	.052 .705 32	-.291 .052 32
Fläche d. Feldraine [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.515** N 32	.401** .005 32	.496** .000 32	.471** .000 32	.598** .000 32	-.483** .000 32	1,000 .000 32	.216 .102 32	.678** .000 32	.047 .727 32	.-193 .134 32	-.118 .404 32
Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.283 .050 N 32	.280** .050 32	.112 .394 32	.099 .452 32	.109 .426 32	-.094 .500 32	.216 .102 32	.297** .021 32	.032 .021 32	.056 .815 32	.056 .815 32	-.111 .435 32
Randlinienlänge [m]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.528** N 32	.436** .002 32	.482** .000 32	.428** .001 32	.565** .000 32	-.473** .000 32	.678** .000 32	.297** .021 32	1,000 .021 32	.026 .843 32	.-227 .071 32	-.191 .166 32
Anzahl d. verschiedenen Feldfrüchte	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.029 .845 N 32	.160 .273 32	.130 .334 32	.153 .257 32	.158 .258 32	-.156 .275 32	.047 .727 32	.032 .815 32	.026 .843 32	1,000 .000 32	.617** .000 32	.369* .011 32
Fläche m. Ackerbau [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.-224 .113 N 32	.068 .625 32	.099 .458 32	.045 .664 32	.121 .664 32	-.130 .275 32	-.058 .705 32	-.193 .134 32	.056 .667 32	.-227 .071 32	.617** .000 32	.316* .023 32
Fläche m. Getreideanbau [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	-.007 .965 N 32	.150 .329 32	.099 .483 32	.121 .394 32	.130 .377 32	-.291 .052 32	-.118 .404 32	-.111 .435 32	.-191 .166 32	.369* .011 32	.316* .023 32	1,000 .000 32

**: Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant (2-seitig).

*: Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant (2-seitig).

Tabelle 4.2.2-3: Bivariate Korrelationen (Spearman) der zu erklärenden Variablen und der möglichen Einflussgrößen für die Goldammer

		Anzahl sichere Papierreviere	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Heckenlänge [m]	Heckenfläche [ha]	Anzahl Hecken	Mean Nearest Neighbor Distance d. Hecken	Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha]	Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha]	Randlinienlänge [m]	Anzahl d. verschiedenen Feldfrüchte	Fläche m. Ackerbau [ha]	Fläche m. Getreideanbau [ha]
Spearman-Rho	Anzahl sichere Papierreviere	1,000 .898** .000 N 32	.741** .000 .000 32	.714** .000 .000 32	.648** .000 .000 32	.686** .000 .000 32	.640** .000 .000 32	.346 .052 .000 32	.668** .557** .001 32	.030 .174 .342 32	.284 .116 .660 32	-.012 .950 .359 32	
Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.898** .000 N 32	1,000 .790** .000 32	.766** .000 .000 32	.718** .000 .000 32	.755** .000 .003 32	.510** .000 .000 32	.346 .053 .000 32	.557** .174 .342 32	.081 .168 .660 32	.168 .492 .550 32		
Heckenlänge [m]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.741** .000 N 32	.790** .000 .000 32	1,000 .000 .000 32	.974** .000 .000 32	.931** .000 .000 32	.832** .000 .000 32	.632** .000 .000 32	.163 .372 .000 32	.624** .170 .351 32	.110 .492 .550 32		
Heckenfläche [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.714** .000 N 32	.766** .000 .000 32	.974** .000 .000 32	1,000 .000 .000 32	.884** .000 .000 32	.787** .000 .000 32	.591** .000 .000 32	.131 .473 .001 32	.566** .255 .001 32	.207 .702 .420 32	.148 .420 .32 32	
Anzahl Hecken	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.648** .000 N 32	.718** .000 .000 32	.931** .000 .000 32	.884** .000 .000 32	1,000 .000 .000 32	.895** .000 .000 32	.688** .000 .000 32	.165 .367 .000 32	.683** .285 .000 32	.195 .566 .000 32	.146 .424 .32 32	
Mean Nearest Neighbor Distance d. Hecken	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.686** .000 N 32	.755** .000 .000 32	.832** .000 .000 32	.895** .000 .000 32	1,000 .000 .000 32	.577** .000 .001 32	.120 .001 .001 32	.594** .242 .512 32	.213 .000 .000 32	.069 .707 .000 32	-.330 .065 .065 32	
Fläche d. Feldraine [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.640** .000 N 32	.510** .003 .000 32	.632** .000 .000 32	.591** .000 .000 32	.688** .000 .000 32	.577** .000 .001 32	1,000 .000 .000 32	.299 .097 .000 32	.845** .667 .000 32	.079 .109 .000 32	-.289 .416 .416 32	
Fläche d. unversiegelter Verkehrswege [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.346 .052 N 32	.346 .053 .052 32	.163 .372 .372 32	.131 .473 .367 32	.165 .512 .512 32	.120 .097 .097 32	.299 .000 .000 32	.401** .031 .023 32	.056 .761 .000 32	.031 .761 .000 32	-.136 .457 .457 32	
Randlinienlänge [m]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.668** .000 N 32	.557** .001 .000 32	.624** .001 .000 32	.566** .001 .000 32	.683** .000 .000 32	.594** .000 .000 32	.845** .023 .000 32	.401** .1000 .000 32	.037 .839 .000 32	.348 .051 .000 32	-.251 .166 .166 32	
Anzahl d. verschiedenen Feldfrüchte	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	.030 .873 N 32	.174 .342 .351 32	.170 .255 .285 32	.207 .242 .242 32	.195 .242 .242 32	.213 .242 .242 32	.079 .067 .064 32	.031 .864 .839 32	.037 .000 .000 32	.1000 .769** .473** 32	.473** .006 .006 32	
Fläche m. Ackerbau [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	-.284 .116 N 32	-.081 .660 .660 32	-.126 .492 .492 32	-.070 .702 .702 32	-.105 .566 .566 32	-.069 .707 .707 32	-.289 .109 .109 32	-.056 .761 .761 32	-.348 .051 .051 32	.769** .000 .000 32	.446** .010 .010 32	
Fläche m. Getreideanbau [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	-.012 .950 N 32	.168 .359 .359 32	.110 .550 .550 32	.148 .420 .420 32	.146 .424 .424 32	.130 .065 .065 32	.330 .416 .416 32	-.149 .457 .457 32	-.251 .166 .166 32	.446** .006 .006 32	1,000 .010 .010 32	

** - Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant (2-seitig).

* - Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant (2-seitig).

4.2.3 Partielle Korrelationen

Daher wurden diese Größen alle mit der „**Heckenlänge**“ als **Kontrollvariable** durch die Partielle Korrelation geschickt (siehe Tab. 4.2.3-1). Zuvor musste allerdings geklärt werden, ob die „Heckenlänge“ wirklich einen signifikanten Einfluss hat, wenn auch die anderen mit ihr und den zu erklärenden Variablen korrelierenden Größen berücksichtigt werden. Dies geschah sowohl für jede der Variable einzeln (siehe Anhang – Tab. 12) als auch für alle zusammen (siehe Tab. 4.2.3-1).

Tabelle 4.2.3-1: Partielle Korrelationen der möglichen Einflussgrößen mit der "Anzahl der sicheren" und "sicheren und fraglichen Reviere" der Goldammer

	Anzahl sichere Revire	Anzahl sichere und fragliche Revire
Heckenlänge Kontrollvariablen: Heckenfläche, RLL, MNND, Fläche FR, Anzahl Hecken, Fläche VB	0,7288** 0,000	0,6735** 0,000
Heckenfläche Kontrollvariable: Heckenlänge	-0,1845 0,32	-0,1946 0,294
Fläche der unversiegelten Verkehrswege (VB) Kontrollvariable: Heckenlänge	0,3818* 0,034	0,3667* 0,042
Fläche d. unversiegelten Verkehrswege (VB) Kontrollvariablen: Heckenlänge, RLL	0,3306° 0,074	0,3479° 0,06
Fläche d. unversiegelten Verkehrswege (VB) Kontrollvariablen: Heckenlänge, RLL, Fläche FR	0,301 0,113	0,3114° 0,1
Fläche d. Feldraine (FR) Kontrollvariable: Heckenlänge	-0,0425 0,82	-0,1708 0,358
Anzahl Hecken Kontrollvariable: Heckenlänge	-0,3512 0,053	-0,2674 0,146
Mean Nearest Neighbor Distance (MNND) Kontrollvariable: Heckenlänge	-0,0858 0,646	-0,1542 0,407
Randlinienlänge (RLL) Kontrollvariable: Heckenlänge	0,2499 0,175	0,1244 0,505

° p<0,1; * p<0,05; ** p<0,01

Nach diesem Schritt blieb nur die „**Fläche der unversiegelten Verkehrswege**“ als letzte signifikante Größe übrig, für die noch eine Partielle Korrelation mit „Heckenlänge“ und „Randlinienlänge“ gerechnet wurde, weil „Randlinienlänge“ und „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“ bivariat signifikante Korrelationen zeigten, sowie eine weitere mit zusätzlich der „Fläche der Feldraine“, die zumindest in der Pearson- und Spearman-Matrix mit den „unversiegelten Verkehrswege“ korrelierten.

Da sich auch nach dieser Analyse noch ein schwach signifikanter Einfluss bzw. knapp nicht mehr signifikanter auf die „Anzahl der Reviere“ zeigte, wurde sie als zweite Größe neben der „Heckenlänge“ in die Regressionsmodelle eingebracht.

4.2.4 Regressionsmodelle

4.2.4.1 Lineare Modelle

Für die beiden abhängigen Variablen „Anzahl der sicheren Reviere“ und „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ wurden je zwei Regressionsmodelle berechnet: eines mit der „Heckenlänge“ als Prädiktor und eines mit „Heckenlänge“ und „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“, um eine eventuelle Verbesserung durch die Hereinnahme der zweiten erklärenden Variable beurteilen zu können.

Die **Hereinnahme des zweiten Prädiktors** „unversiegelte Verkehrswege“ in die Modelle bewirkt nur eine **geringe Steigerung der Anpassungsgüte**: Für die „sicheren Reviere“ bedeutet dies eine Erhöhung des R-Quadrats von 0,777 auf 0,787 (korrigiertes R-Quadrat) (siehe Tab. 4.2.4-1, Tab. 4.2.4-2), für die „sicheren und fraglichen Reviere“ von 0,782 auf 0,802 (korrigiertes R-Quadrat) (siehe Tab. 4.2.4-3, Tab. 4.2.4-4).

Die p-p-Diagramme der standardisierten Residuen (siehe Abb. 4.2.4-1 bis Abb. 4.2.4-4) zeigen mäßige, teils aber systematische Abweichungen von der Normalverteilung, die mit der Hereinnahme des zweiten Prädiktors zunehmen.

Für die gesamten SPSS-Reports der linearen Regressionen siehe Anhang – Tabelle 4 bis Tabelle 7.

Die Scatterplots mit den Regressionslinien für die zweidimensionalen Modelle finden sich im nächsten Punkt (Abb. 4.2.4-5a, Abb. 4.2.4-6a).

Tabelle 4.2.4-1: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere Reviere“ – „Heckenlänge“

Modellzusammenfassung ^{c,d}				
Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,881 ^b	,777	,770	,5563

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Heckenlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

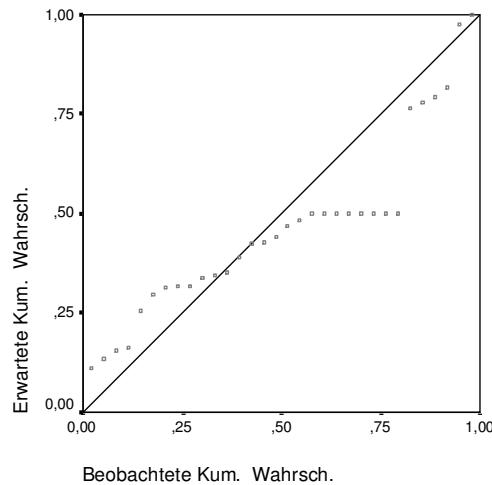


Abbildung 4.2.4-1: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren Reviere“ – „Heckenlänge“

Tabelle 4.2.4-2: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere Reviere“ – „Heckenlänge“ + „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“

Modellzusammenfassung ^{c,d}				
Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,894 ^b	,800	,787	,5354

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha], Heckenlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

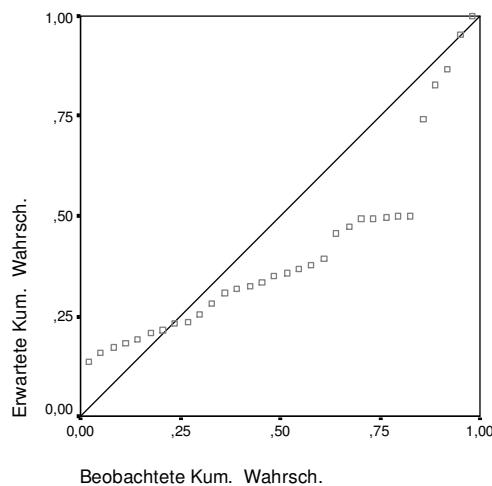


Abbildung 4.2.4-2: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren Reviere“ – „Heckenlänge“ + „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“

Tabelle 4.2.4-3: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere und fragliche Reviere“ – „Heckenlänge“

Modellzusammenfassung ^{c,d}				
Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,885 ^b	,782	,775	,5636

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Heckenlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

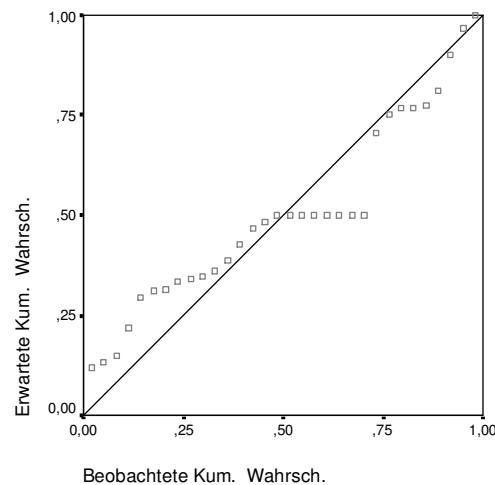


Abbildung 4.2.4-3: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ – „Heckenlänge“

Tabelle 4.2.4-4: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere und fragliche Reviere“ – „Heckenlänge“ + „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“

Modellzusammenfassung ^{c,d}				
Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,902 ^b	,814	,802	,5294

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha], Heckenlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

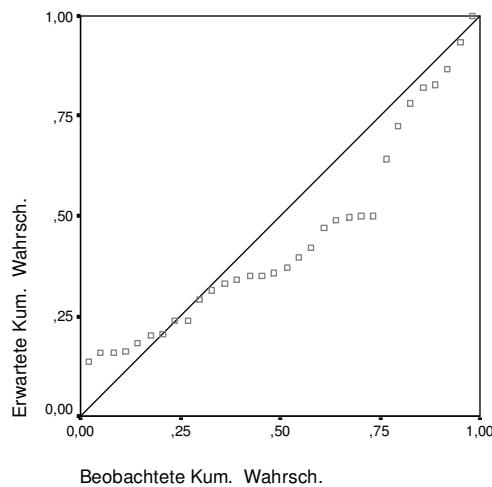


Abbildung 4.2.4-4: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ – „Heckenlänge“ + „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“

4.2.4.2 Quadratische Modelle

Die Anwendung von quadratischen Modellen auf die Beziehung „Heckenlänge“ – „sichere“ bzw. „sichere und fragliche Reviere“ brachte **keine wesentliche Verbesserung** der Anpassungsgüte (siehe Tab. 4.2.4-5), wie auch die Streudiagramme mit Regressionslinie zeigen (siehe Abb. 4.2.4-5 und 4.2.4-6).

Das quadratische Modell für die „sicheren und fraglichen Reviere“ lässt die Sättigung einer 250x250m-Fläche mit drei Revieren ab 800-1000m Heckenlänge vermuten, während jenes für die „sicheren Reviere“ nur geringfügig vom linearen Modell abweicht.

Tabelle 4.2.4-5: Vergleich von linearen und quadratischen Regressionsmodellen mit „Anzahl sicherer“ bzw. „Anzahl sicherer und fraglicher Reviere“ – „Heckenlänge“

	Modell	R-Quadrat	Signifikanz	b1	b2
Anzahl sichere Reviere	linear	0,777	0,000	0,0039	
	quadratisch	0,778	0,001	0,0043	-6*E-7
Anzahl sichere und fragliche Reviere	linear	0,782	0,002	0,004	
	quadratisch	0,79	0,003	0,0053	-2*E-6

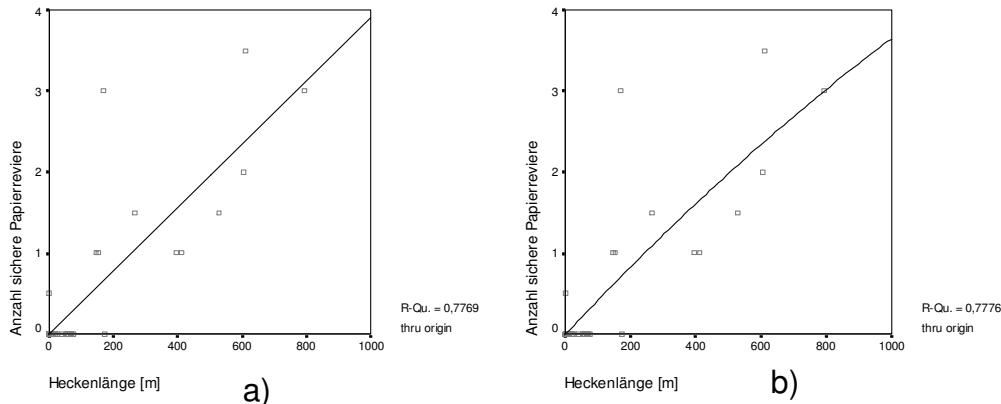


Abbildung 4.2.4-5: Scatterplot mit Anpassungslinie des (a) linearen und (b) quadratischen Regressionsmodells „Anzahl sicherer Reviere“ – „Heckenlänge“

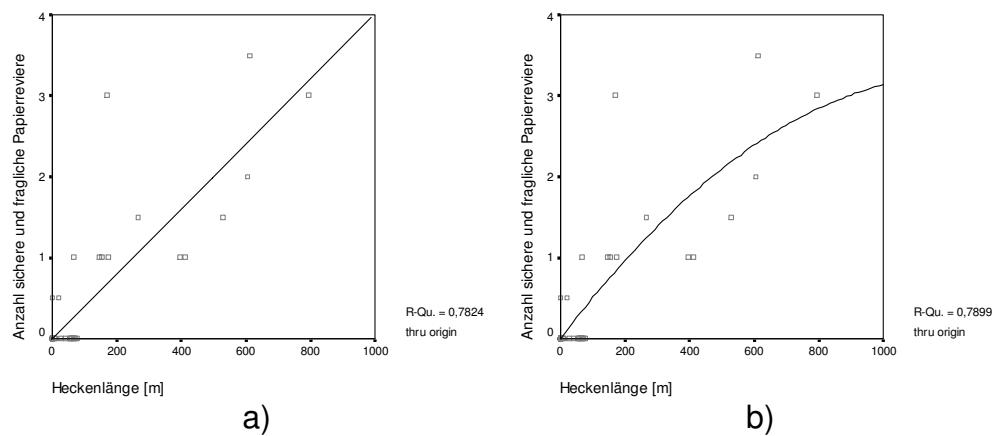


Abbildung 4.2.4-6: Scatterplot mit Anpassungslinie des (a) linearen und (b) quadratischen Regressionsmodells „Anzahl sicherer und fraglicher Reviere“ – „Heckenlänge“

4.3 Feldlerche

4.3.1 Allgemeine Siedlungsdichten

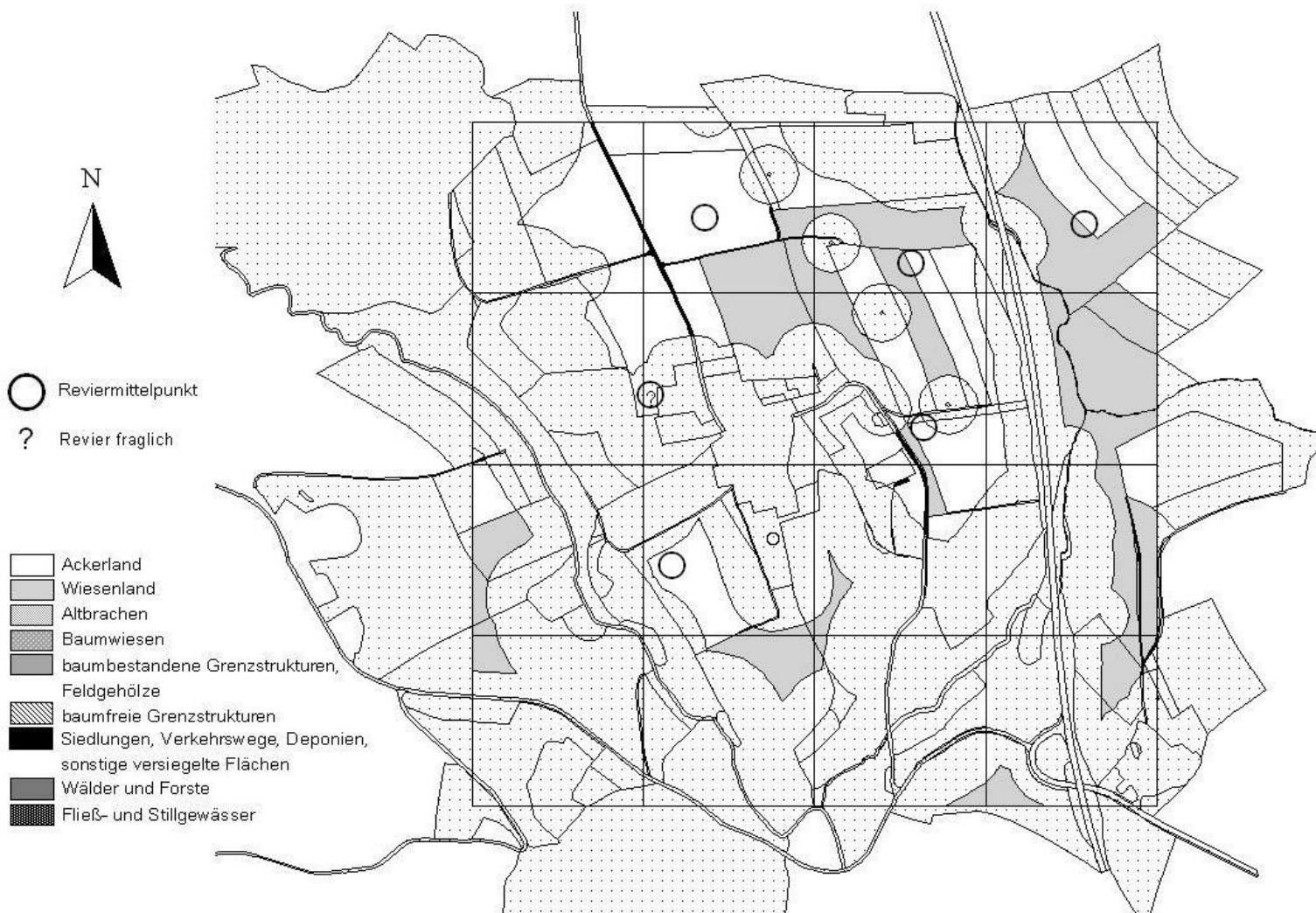


Abbildung 4.3.1-1: Reviere der Feldlerche im Quadrant „Oberfischbach“; gepunktet unterlegt sind die für die Feldlerche nicht nutzbaren Bereiche

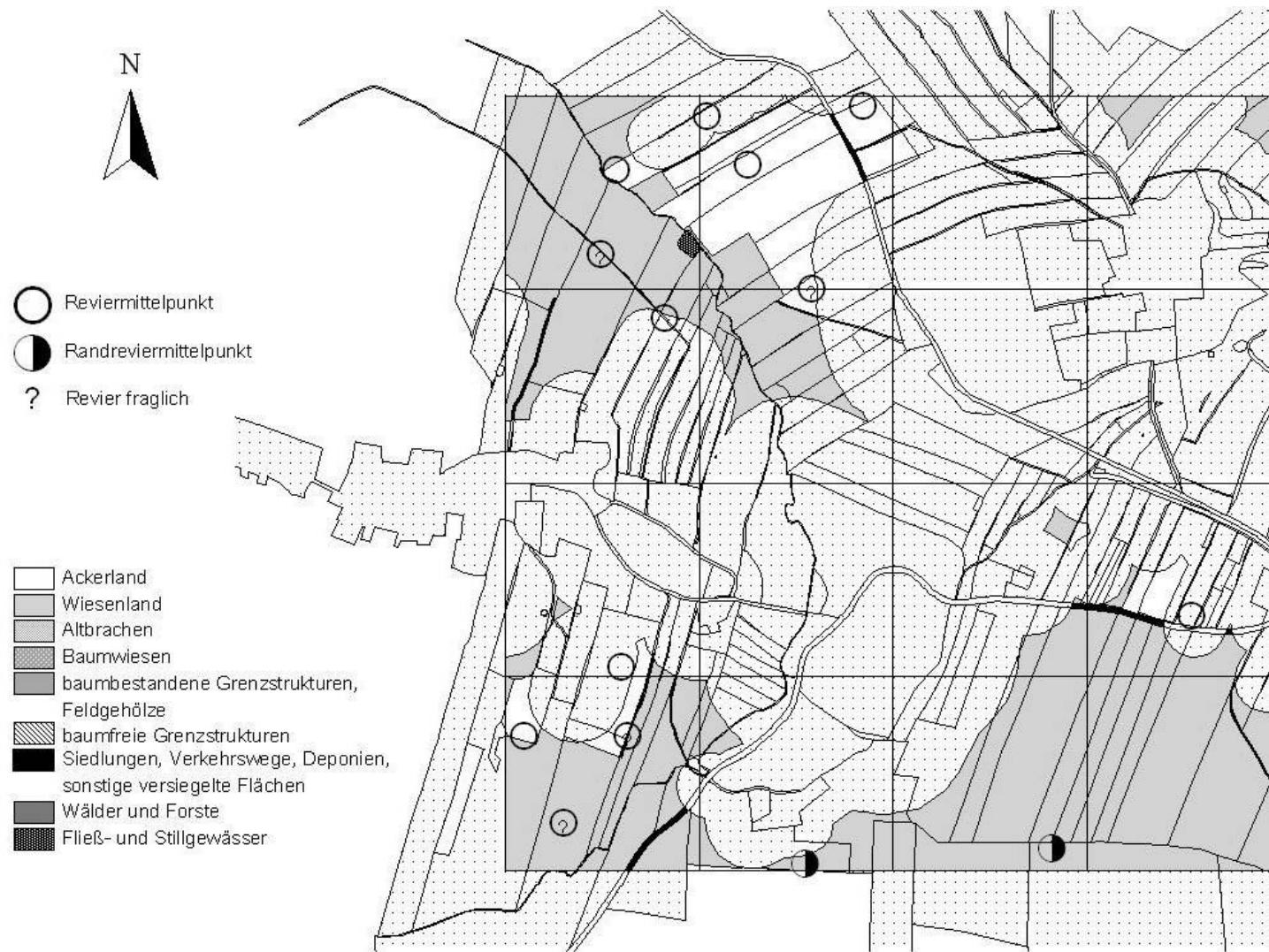


Abbildung 4.3.1-2: Reviere der Feldlerche im Quadrant „Vordernebelberg“; gepunktet unterlegt sind die für die Feldlerche nicht nutzbaren Bereiche

Der Vergleich der beiden Quadranten zeigt etwa doppelt so hohe Siedlungsdichten in Vordernebelberg wie in Oberfischbach, und zwar auf allen Betrachtungsniveaus (siehe Tab. 4.3.1-1). Die berücksichtigten Flächen sind jeweils etwa gleich groß.

Tabelle 4.3.1-1: Siedlungsdichte der Feldlerche (sichere/sichere und fragliche Reviere) auf verschiedenen Betrachtungsniveaus

Quadrant	Siedlungsdichte kartierte Fläche [Rev./10ha]	Siedlungsdichte Kulturlandschaft [Rev./10ha]	Siedlungsdichte nutzbare Fläche [Rev./10ha]
Oberfischbach	0,5-0,7 (93,06 ha)	0,6-0,7 (87,63 ha)	1,6-1,9 (32,36 ha)
Vordernebelberg	1,0-1,4 (91,31 ha)	1,1-1,6 (83,9 ha)	2,6-3,8 (34,1 ha)

4.3.2 Quantitative Einflussgrößen

4.3.2.1 Bivariate Korrelationen

Außer der Paarung „Fläche der Feldraine“ und „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ sind alle nicht-parametrischen Korrelationen der möglichen Einflussgrößen mit den zu erklärenden Variablen zumindest auf dem Niveau von $p<0,1$ signifikant (siehe Tab. 4.3.2-1, Tab. 4.3.2-2, Tab. 4.3.2-3). Daher wurden alle Größen der Partiellen Korrelationsanalyse unterzogen.

Tabelle 4.3.2-1: Bivariate Korrelationen (Pearson) der zu erklärenden Variablen und der möglichen quantitativen Einflussgrößen für die Feldlerche

		Anzahl sichere Papierreviere	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	nutzbare Fläche [ha]	Fläche m. Ackerbau [ha]	Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha]	Fläche d. Felddraine [ha]	Randlinien länge [m]	Anzahl d. verschiedene n Feldfrüchte
Anzahl sichere Papierreviere	Korrelation nach Pearson	1,000	,926**	,694**	,556**	,598**	,126	,776**	,518**
	Signifikanz (2-seitig)	,	,000	,000	,001	,000	,492	,000	,002
N		32	32	32	32	32	32	32	32
Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Korrelation nach Pearson	,926**	1,000	,671**	,418*	,639**	,082	,810**	,453**
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,	,000	,017	,000	,655	,000	,009
N		32	32	32	32	32	32	32	32
nutzbare Fläche [ha]	Korrelation nach Pearson	,694**	,671**	1,000	,520**	,615**	,077	,892**	,533**
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,000	,	,002	,000	,676	,000	,002
N		32	32	32	32	32	32	32	32
Fläche m. Ackerbau [ha]	Korrelation nach Pearson	,556**	,418*	,520**	1,000	,323	,104	,361*	,639**
	Signifikanz (2-seitig)	,001	,017	,002	,	,071	,571	,042	,000
N		32	32	32	32	32	32	32	32
Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha]	Korrelation nach Pearson	,599**	,639**	,615**	,323	1,000	,461**	,742**	,368*
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,000	,000	,071	,	,008	,000	,038
N		32	32	32	32	32	32	32	32
Fläche d. Felddraine [ha]	Korrelation nach Pearson	,126	,082	,077	,104	,461**	1,000	,234	,286
	Signifikanz (2-seitig)	,492	,655	,676	,571	,008	,	,197	,113
N		32	32	32	32	32	32	32	32
Randlinienlänge [m]	Korrelation nach Pearson	,776**	,810**	,892**	,361*	,742**	,234	1,000	,560**
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,000	,000	,042	,000	,197	,	,001
N		32	32	32	32	32	32	32	32
Anzahl d. verschiedenen Feldfrüchte	Korrelation nach Pearson	,518**	,453**	,533**	,639**	,368*	,286	,560**	1,000
	Signifikanz (2-seitig)	,002	,009	,002	,000	,038	,113	,001	,
N		32	32	32	32	32	32	32	32

**: Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

*: Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Tabelle 4.3.2-2: Bivariate Korrelationen (Kendall) der zu erklärenden Variablen und der möglichen quantitativen Einflussgrößen für die Feldlerche

		Anzahl sichere Papierreviere	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	nutzbare Fläche [ha]	Fläche m. Ackerbau [ha]	Fläche d. unversiegelter Verkehrswege [ha]	Fläche d. Feldraine [ha]	Randlinienlänge [m]	Anzahl d. verschiedenen Feldfrüchte
Kendall-Tau-b	Anzahl sichere Papierreviere	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	1,000 , 32	,919** , 32	,561** , 32	,362* , 32	,395** , 32	,257 , 32	,542** , 32
	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,919** , 32	1,000 , 32	,557** , 32	,428** , 32	,392** , 32	,192 , 32	,521** , 32
	nutzbare Fläche [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,561** , 32	,557** , 32	1,000 , 32	,461** , 32	,397** , 32	,147 , 32	,779** , 32
	Fläche m. Ackerbau [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,362* , 32	,428** , 32	,461** , 32	1,000 , 32	,231 , 32	,130 , 32	,357** , 32
	Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,395** , 32	,392** , 32	,397** , 32	,231 , 32	1,000 , 32	,433** , 32	,491** , 32
	Fläche d. Feldraine [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,257 , 32	,192 , 32	,147 , 32	,130 , 32	,433** , 32	,313* , 32	,377** , 32
	Randlinienlänge [m]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,542** , 32	,521** , 32	,779** , 32	,357** , 32	,491** , 32	,313* , 32	,540** , 32
	Anzahl d. verschiedenen Feldfrüchte	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,383** , 32	,398** , 32	,478** , 32	,608** , 32	,431** , 32	,377** , 32	,540** , 32

**. Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant (2-seitig).

*. Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant (2-seitig).

Tabelle 4.3.2-3: Bivariate Korrelationen (Spearman) der zu erklärenden Variablen und der möglichen quantitativen Einflussgrößen für die Feldlerche

		Anzahl sichere Papierreviere	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	nutzbare Fläche [ha]	Fläche m. Ackerbau [ha]	Fläche d. unversiegelter Verkehrswege [ha]	Fläche d. Feldraine [ha]	Randlinienlänge [m]	Anzahl d. verschiedenen Feldfrüchte
Spearman-Rho	Anzahl sichere Papierreviere	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	1,000 , 32	,942** , 32	,707** , 32	,462** , 32	,484** , 32	,324 , 32	,672** , 32
	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,942** , 32	1,000 , 32	,700** , 32	,544** , 32	,478** , 32	,249 , 32	,643** , 32
	nutzbare Fläche [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,707** , 32	,700** , 32	1,000 , 32	,561** , 32	,527** , 32	,230 , 32	,928** , 32
	Fläche m. Ackerbau [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,462** , 32	,544** , 32	,561** , 32	1,000 , 32	,287 , 32	,166 , 32	,453** , 32
	Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,484** , 32	,478** , 32	,527** , 32	,287 , 32	,537** , 32	,619** , 32	,556** , 32
	Fläche d. Feldraine [ha]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,324 , 32	,249 , 32	,230 , 32	,166 , 32	,537** , 32	,1,000 , 32	,454** , 32
	Randlinienlänge [m]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,672** , 32	,643** , 32	,928** , 32	,453** , 32	,619** , 32	,454** , 32	,662** , 32
	Anzahl d. verschiedenen Feldfrüchte	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig) N	,461** , 32	,486** , 32	,599** , 32	,757** , 32	,558** , 32	,469** , 32	,662** , 32

**. Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant (2-seitig).

4.3.2.2 Partielle Korrelationen

Bis auf die „Fläche der Felddraine“ und die „nutzbare Fläche“ selbst (Kontrollvariable jeweils die „Randlinienlänge“) wurden in einem ersten Schritt alle Partiellen Korrelationen mit der „nutzbaren Fläche“ als Kontrollvariable gerechnet (siehe Tab. 4.3.2-4).

Als signifikant korrelierend blieben die „Fläche mit Ackerbau“ (nur mit der „Anzahl sichere Reviere“) und die „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“ übrig.

Außerdem stellte sich dabei heraus, dass die „Randlinienlänge“ eine bedeutendere Rolle spielt als die bivariat höher korrelierende „nutzbare Fläche“, die mit der „Randlinienlänge“ als Kontrollvariable keine signifikante Korrelation aufweisen konnte. Umgekehrt blieben die Korrelationen der Randlinienlänge sowohl mit den „sicheren“ als auch mit den „sicheren und fraglichen Revieren“ hochsignifikant (0,48 bzw. 0,63).

Dann wurden in einem zweiten Schritt Partielle Korrelationen mit denjenigen Größen gerechnet, die mit der „nutzbaren Fläche“ als Kontrollvariable signifikante Korrelationen mit den Revieranzahlen aufwiesen. Kontrollvariable war nun die Randlinienlänge.

Die Korrelation der „Fläche mit Ackerbau“ mit den „sicheren Revieren“ blieb signifikant, die der „unversiegelten Verkehrswege“ jedoch nicht.

Daher war noch zu überprüfen, ob die Korrelationen der „Randlinienlänge“ mit der „Fläche mit Ackerbau“ als Kontrollvariable signifikant blieben.

Da dies der Fall war (0,7421 bzw. 0,7781), wurde die „**Randlinienlänge**“ zur **quantitativen Einflussgröße** der Regressionsmodelle bestimmt.

Tabelle 4.3.2-4: Partielle Korrelationen der möglichen quantitativen Einflussgrößen mit der "Anzahl der sicheren" und "sicheren und fraglichen Reviere" der Feldlerche

	Anzahl sichere Revire	Anzahl sichere und fragliche Revire
nutzbare Fläche	0,0070	-0,1972
Randlinienlänge	0,970	0,288
Fläche m. Ackerbau	0,3172°	0,1084
nutzbare Fläche	0,082	0,562
Fläche der unversiegelten Verkehrswege	0,3015°	0,3870*
nutzbare Fläche	0,099	0,032
Fläche der Feldraine	-0,0909	-0,1888
Randlinienlänge	0,627	0,309
Randlinienlänge	0,4812**	0,6321**
nutzbare Fläche	0,006	0,000
Anzahl der verschiedenen Feldfrüchte	0,2433	0,1518
nutzbare Fläche	0,187	0,415
Fläche m. Ackerbau	0,4693**	0,2290
Randlinienlänge	0,008	0,215
Fläche der unversiegelten Verkehrswege	0,0519	0,0948
Randlinienlänge	0,782	0,612
Randlinienlänge	0,7421**	0,7781**
Fläche m. Ackerbau	0,000	0,000

° p<0,1; * p<0,05 ; ** p<0,01

4.3.3 Qualitative Einflussgrößen

4.3.3.1 Bivariate Korrelationen

Bei den möglichen qualitativen d.h. flächenbereinigten Einflussgrößen waren der „Anteil der unversiegelten Verkehrswege“ und der „Anteil der Ackerfläche“ diejenigen, die signifikante bivariate Korrelationen mit der „Anzahl sicherer“ und „Anzahl sicherer und fraglicher Reviere“ aufwiesen (siehe Tab. 4.3.3-1, Tab. 4.3.3-2, Tab. 4.3.3-3).

Außerdem zeigte sich eine signifikante Korrelation des „Anteils unversiegelter Verkehrswege“ mit der „Randlinienlänge“.

Tabelle 4.3.3-1: Bivariate Korrelationen (Pearson) der zu erklärenden Variablen und der möglichen qualitativen Einflussgrößen für die Feldlerche

		Anzahl sichere Papierreviere	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Randlinien länge [m]	Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche	Anteil unversiegelte Verkehrswegefläche an nutzbarer Fläche	Anteil d. Feldraine an nutzbarer Fläche	Anzahl verschiedener Feldfrüchte pro ha
Anzahl sichere Papierreviere	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	1,000 ,	,926** ,000	,776** ,000	,304 ,090	,129 ,481	-,096 ,602	-,140 ,446
N		32	32	32	32	32	32	32
Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,926** ,000	1,000 ,	,810** ,000	,229 ,207	,135 ,461	-,131 ,476	-,128 ,486
N		32	32	32	32	32	32	32
Randlinienlänge [m]	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,776** ,000	,810** ,000	1,000 ,	,068 ,710	,176 ,337	-,020 ,914	-,186 ,309
N		32	32	32	32	32	32	32
Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,304 ,090	,229 ,207	,068 ,710	1,000 ,	-,063 ,732	-,081 ,661	-,138 ,453
N		32	32	32	32	32	32	32
Anteil unversiegelte Verkehrswegefläche an nutzbarer Fläche	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,129 ,481	,135 ,461	,176 ,337	-,063 ,732	1,000 ,	,666** ,000	-,103 ,575
N		32	32	32	32	32	32	32
Anteil d. Feldraine an nutzbarer Fläche	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,096 ,602	-,131 ,476	-,020 ,914	-,081 ,661	,666** ,000	1,000 ,	-,020 ,912
N		32	32	32	32	32	32	32
Anzahl verschiedener Feldfrüchte pro ha	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,140 ,446	-,128 ,486	-,186 ,309	-,138 ,453	-,103 ,575	-,020 ,912	1,000 ,
N		32	32	32	32	32	32	32

**. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Tabelle 4.3.3-2: Bivariate Korrelationen (Kendall) der zu erklärenden Variablen und der möglichen qualitativen Einflussgrößen für die Feldlerche

		Anzahl sichere Papierreviere	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Randlinien länge [m]	Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche	Anteil unversiegelte Verkehrswegefläche an nutzbarer Fläche	Anteil d. Feldraine an nutzbarer Fläche	Anzahl verschiedener Feldfrüchte pro ha
Kendall-Tau-b	Anzahl sichere Papierreviere	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	1,000 ,	,919** ,000	,542** ,000	,255 ,070	,266 ,071	,131 ,376
	N		32	32	32	32	32	32
	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	,919** ,000	1,000 ,	,521** ,000	,345* ,014	,272 ,064	-,273* ,638
	N		32	32	32	32	32	32
	Randlinienlänge [m]	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	,542** ,000	,521** ,000	1,000 ,	,197 ,123	,325* ,015	,180 ,180
	N		32	32	32	32	32	32
	Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	,255 ,070	,345* ,014	,197 ,123	1,000 ,	,127 ,351	-,002 ,986
	N		32	32	32	32	32	32
	Anteil unversiegelte Verkehrswegefläche an nutzbarer Fläche	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	,266 ,071	,272 ,064	,325* ,015	,127 ,351	1,000 ,	,116 ,002
	N		32	32	32	32	32	32
	Anteil d. Feldraine an nutzbarer Fläche	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	,131 ,376	,070 ,638	,180 ,180	-,002 ,986	,451** ,002	,251 ,
	N		32	32	32	32	32	32
	Anzahl verschiedener Feldfrüchte pro ha	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	-,278* ,043	-,273* ,046	-,298* ,017	,046 ,718	,116 ,385	,251 ,061
	N		32	32	32	32	32	32

**. Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant (2-seitig).

*. Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant (2-seitig).

Tabelle 4.3.3-3: Bivariate Korrelationen (Spearman) der zu erklärenden Variablen und der möglichen qualitativen Einflussgrößen für die Feldlerche

		Anzahl sichere Papierreviere	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	Randlinienlänge [m]	Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche	Anteil unversiegelte Verkehrswegfläche an nutzbarer Fläche	Anteil d. Feldraine an nutzbarer Fläche	Anzahl verschiedener Feldfrüchte pro ha
Spearman-Rho	Anzahl sichere Papierreviere	1,000	,942**	,672**	,319	,327	,165	-,378*
	Sig. (2-seitig)	,	,000	,000	,075	,068	,367	,033
	N	32	32	32	32	32	32	32
	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere	,942**	1,000	,643**	,438*	,328	,083	-,367*
	Sig. (2-seitig)	,000	,	,000	,012	,067	,652	,039
	N	32	32	32	32	32	32	32
	Randlinienlänge [m]	,672**	,643**	1,000	,280	,420*	,262	-,362*
	Korrelationskoeffizient	,000	,000	,	,121	,017	,148	,042
	Sig. (2-seitig)	,	,	,	,32	,32	32	32
	N	32	32	32	32	32	32	32
	Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche	,319	,438*	,280	1,000	,154	,009	,082
	Sig. (2-seitig)	,075	,012	,121	,	,399	,960	,654
	N	32	32	32	32	32	32	32
	Anteil unversiegelte Verkehrswegfläche an nutzbarer Fläche	,327	,328	,420*	,154	1,000	,541**	,159
	Sig. (2-seitig)	,068	,067	,017	,399	,	,001	,383
	N	32	32	32	32	32	32	32
	Anteil d. Feldraine an nutzbarer Fläche	,165	,083	,262	,009	,541**	1,000	,338
	Sig. (2-seitig)	,367	,652	,148	,960	,001	,	,059
	N	32	32	32	32	32	32	32
	Anzahl verschiedener Feldfrüchte pro ha	-,378*	-,367*	-,362*	,082	,159	,338	1,000
	Sig. (2-seitig)	,033	,039	,042	,654	,383	,059	,
	N	32	32	32	32	32	32	32

**. Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant (2-seitig).

*. Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant (2-seitig).

4.3.3.2 Partielle Korrelationen

Daher wurden die Partiellen Korrelationen der „unversiegelten Verkehrswägen“ mit den Revierzahlen überprüft, wobei die „Randlinienlänge“ die Kontrollvariable war. Da sich diese als nicht signifikant herausstellten (siehe Tab. 4.3.3-4), konnte der „Anteil der unversiegelten Verkehrswägen“ als **qualitative Einflussgröße** für das Modell ausgeschlossen werden, weshalb die Wahl auf den „**Anteil der Ackerfläche**“ fiel.

Tabelle 4.3.3-4: Partielle Korrelationen der möglichen qualitativen Einflussgrößen mit der "Anzahl der sicheren" und "sicheren und fraglichen Reviere" der Feldlerche

	Anzahl sichere Reviere	Anzahl sichere und fragliche Reviere
Anteil unversiegelte Verkehrsfläche an nutzbarer Fläche	-0,0115	-0,0121
Kontrollvariable: Randlinienlänge	0,951	0,949

4.3.4 Regressionsmodelle

4.3.4.1 Lineare Modelle

Wie für die Goldammer (siehe Kap. 4.2.4) wurden auch für die „Anzahl sicherer Reviere“ und „Anzahl sicherer und fraglicher Reviere“ der Feldlerche je zwei lineare Modelle gerechnet (siehe Tabelle 4.3.4-1 bis Tab. 4.3.4-4), eines mit der „Randlinienlänge“ und eines mit dem zusätzlichen Prädiktor „Anteil der Ackerfläche“.

Auch hier führt der **zusätzliche Prädiktor zu keiner wesentlichen Erhöhung des Bestimmtheitsmaßes**: im Fall der „Anzahl sicherer Reviere“ von 0,728 auf 0,751 (korrigiertes R-Quadrat), bei den „sicheren und fraglichen Revieren“ sogar nur von 0,746 auf 0,747.

Die Abweichungen der Standardisierten Residuen von der Normalverteilung (siehe Abb. 4.3.4-1 bis Abb. 4.3.4-4) sind für alle Modelle eher gering und wenig systematisch, wie bei der Goldammer werden die systematischen Abweichungen durch die Hereinnahme des zweiten Prädiktors (in diesem Fall der „Anteil der Ackerflächen“) etwas verstärkt.

Für die gesamten SPSS-Reports der linearen Regressionen siehe Anhang – Tabelle 8 bis Tabelle 11.

Die Scatterplots mit den Regressionslinien für die zweidimensionalen Modelle finden sich im nächsten Punkt (Abb. 4.3.4-5a, Abb. 4.3.4-6a).

Tabelle 4.3.4-1: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere Reviere“ – „Randlinienlänge“

Modellzusammenfassung ^{c,d}				
Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,858 ^b	,737	,728	,4056

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Randlinienlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

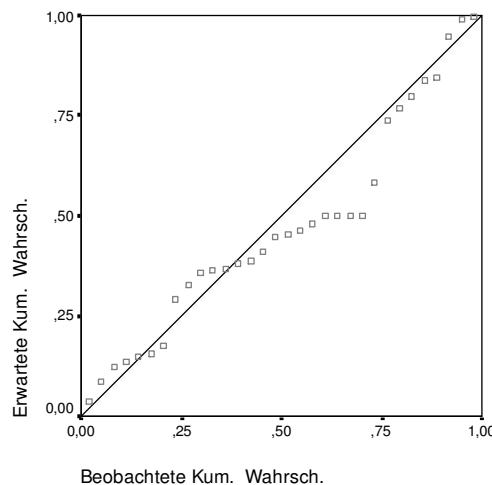


Abbildung 4.3.4-1: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren Reviere“ – „Randlinienlänge“

Tabelle 4.3.4-2: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere Reviere“ – „Randlinienlänge“ + „Anteil Ackerfläche an der nutzbaren Fläche“

Modellzusammenfassung ^{c,d}				
Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,875 ^b	,766	,751	,3887

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche, Randlinienlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

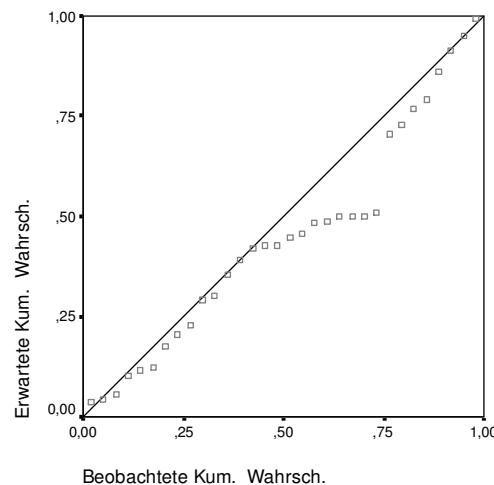


Abbildung 4.3.4-2: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren Reviere“ – „Randlinienlänge“ + „Anteil Ackerfläche an der nutzbaren Fläche“

Tabelle 4.3.4-3: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere und fragliche Reviere“ – „Randlinienlänge“

Modellzusammenfassung ^{c,d}				
Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,869 ^b	,754	,746	,5460

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Randlinienlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

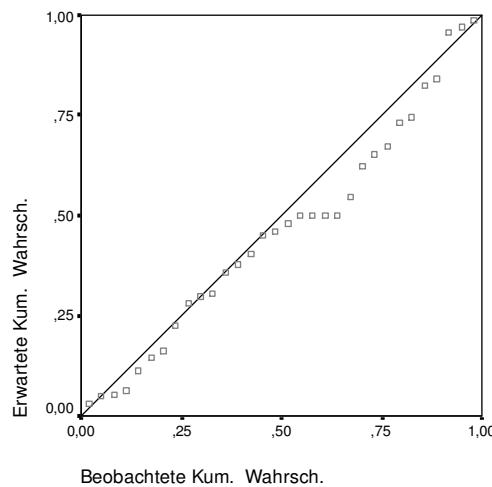


Abbildung 4.3.4-3: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ – „Randlinienlänge“

Tabelle 4.3.4-4: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere und fragliche Reviere“ – „Randlinienlänge“ + „Anteil Ackerfläche an der nutzbaren Fläche“

Modellzusammenfassung ^{c,d}				
Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,873 ^b	,763	,747	,5455

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche, Randlinienlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

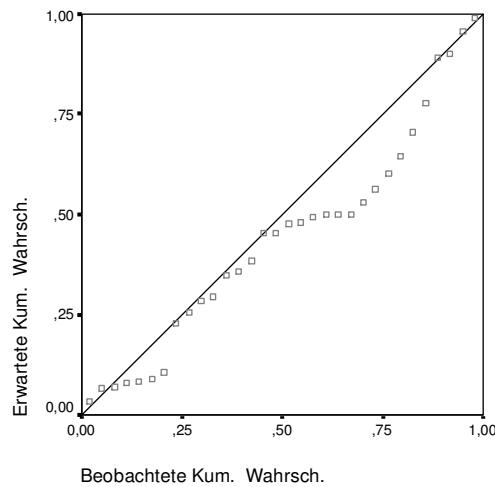


Abbildung 4.3.4-4: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ – „Randlinienlänge“ + „Anteil Ackerfläche an der nutzbaren Fläche“

4.3.4.2 Quadratische Modelle

Der Vergleich der linearen mit den quadratischen Modellen für die „Randlinienlänge“ als Prädiktor der Revierzahlen pro Analyseeinheit (siehe Tab. 4.3.4-5, Abb. 4.3.4-5a,b, Abb. 4.3.4-6a,b) zeigt einerseits eine **unwesentliche Verbesserung** des Bestimmtheitsmaßes R-Quadrat für die „Anzahl sichere Reviere“ von 0,737 auf 0,754. Im Fall der „**sicheren und fraglichen Reviere**“ ist allerdings eine verhältnismäßig **starke Erhöhung** von 0,743 auf 0,842 zu erkennen.

Nach diesem Modell (siehe Abb. 4.3.4-6b) sind ein halbes Revier erst bei etwa 1800m und ein ganzes bei etwa 2500m Randlinienlänge zu erwarten, während sich diese Dichten bei 1000m bzw. 2000m nach dem linearen Modell (siehe Abb. 4.3.4-6a) finden. Dafür ist bereits bei 5000m mit drei Revieren zu rechnen, im linearen Modell erst bei 6000m.

Tabelle 4.3.4-5: Vergleich von linearen und quadratischen Regressionsmodellen mit „Anzahl sicherer“ bzw. „Anzahl sicherer und fraglicher Reviere“ – „Randlinienlänge“

	Modell	R-Quadrat	Signifikanz	b1	b2
Anzahl sichere Reviere	linear	0,737	0,000	0,0003	4*E-8
	quadratisch	0,754	0,000	0,0002	
Anzahl sichere und fragliche Reviere	linear	0,743	0,000	0,0005	1,3*E-7
	quadratisch	0,842	0,000	3,3*E-5	

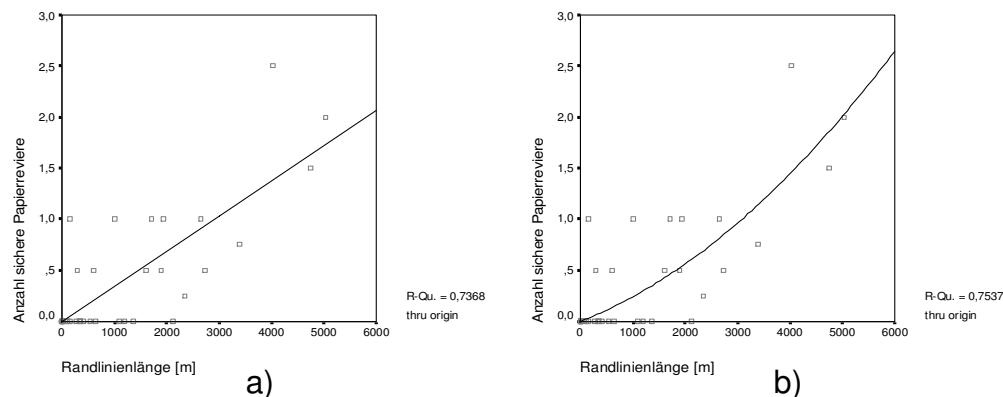


Abbildung 4.3.4-5: Scatterplot mit Anpassungslinie des (a) linearen und (b) quadratischen Regressionsmodells „Anzahl sicherer Reviere“ – „Randlinienlänge“

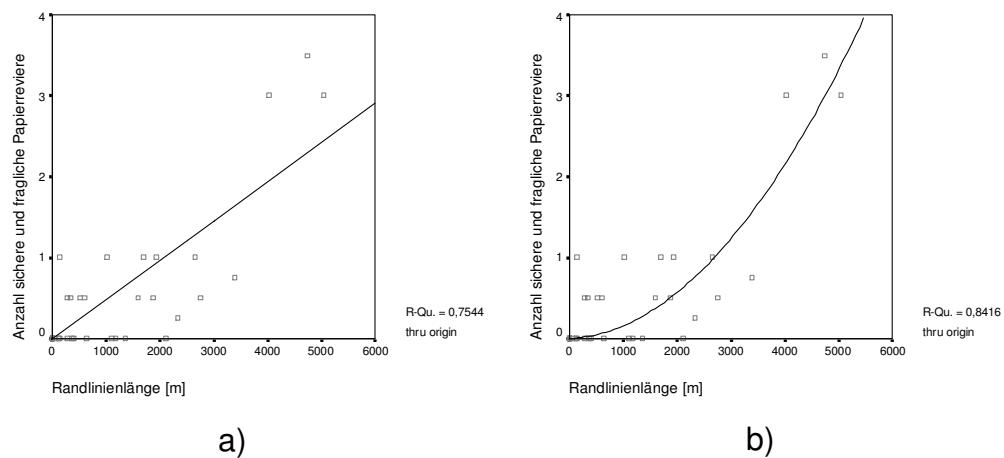


Abbildung 4.3.4-6: Scatterplot mit Anpassungslinie des (a) linearen und (b) quadratischen Regressionsmodells „Anzahl sicherer und fraglicher Reviere“ – „Randlinienlänge“

5 Interpretation, Diskussion, Methodenkritik

5.1 Allgemeine Methodenkritik

Als gewichtigster Kritikpunkt ist natürlich zuallererst der **geringe Stichprobenumfang** anzuführen. Bei zwei Probeflächen für die Beschreibung und Bewertung der Brutvogelgemeinschaften (Kap. 5.2) bzw. 32 Analyseeinheiten für die Korrelations- und Regressionsanalysen von Goldammer (Kap. 5.3) und Felderche (Kap. 5.4) sind auch bei geringen Irrtumswahrscheinlichkeiten die statistischen Aussagen etwas problematisch.

Allerdings gilt es zu beachten, dass diese Untersuchung im Rahmen einer Diplomarbeit durchgeführt wurde, deren zeitlicher Rahmen zumindest theoretisch bei einem halben Jahr liegen sollte...

5.1.1 Auswahl der Kartierungseinheiten

Aufgrund der Auswahl von nur zwei Kartierungsquadranten wurde eine subjektive der randomisierten Auswahl vorgezogen, zumal die in Kap. 3.1 gestellten Forderungen durch letztere nicht im selben Ausmaß zu erfüllen gewesen wären.

Die landschaftsökologische Charakterisierung der Quadranten (Kap. 2.2.4) rechtfertigt die getroffene Auswahl im Großen und Ganzen, obwohl sich natürlich manche **Abweichungen** ergeben:

- So etwa beim **Acker-Grünland-Verhältnis**: Obwohl in der Kulturlandschaftstypenkarte der Böhmerwaldregion (VIERLINGER et al. 2001) für beide Kartierungseinheiten eine Acker-Grünland-Mischnutzung angegeben wird (Acker-Grünland-Index von 0,4 bis 0,7), weist der Quadrant Vordernebelberg schon eher ein grünlanddominiertes Nutzungsverhältnis auf (A-G-Index 0,84). Die Einstufung für Oberfischbach ist mit einem Indexwert von 0,61 in

Ordnung. Auf die Avizönose dürfte sich diese Abweichung nur geringfügig auswirken: so wäre bei einem höheren Ackeranteil in Vordernebelberg eine etwas höhere Abundanz der Feldlerche zu erwarten (siehe Kap. 4.3.3).

- Der **Waldanteil** ist mit 7,07 ha in Oberfischbach und 8,73 ha in Vordernebelberg etwa gleich, eine auf diesen minimalen Unterschied zurückzuführende höhere Abundanz von Waldarten (Buchfink, Mönchsgrasmücke, Rotkehlchen,...) ist nicht zu erkennen (siehe auch unten).
- Zwar führt durch beide Quadranten eher randlich eine **Bundesstraße**, doch ist der durch Oberfischbach führende Straßenabschnitt mit ca. 1020 m doch fast 300 m länger als der in Vordernebelberg (ca. 760 m). Hinzu kommt die bedeutend höhere Befahrungs frequenz in Oberfischbach, was besonders auf die Abundanzen von Offenlandarten (z.B. Feldlerche) negative Auswirkungen haben kann (vgl. REIJNEN et al. 1996; BUSCHE 1975, zit. n. BLANA 1978; HONG et al. 2003), aber auch auf die Dichten und die (in dieser Arbeit allerdings nicht erfassten) Parameter „Mortalität durch Straßenverkehr“ und „Bruterfolg“ von gehölzbewohnenden Vogelarten (vgl. BERGMANN 1974, BARLEIN & SONNTAG 1994, beide zit. n. HOLZGANG et al. 2000; FULLER et al. 2001; ELLENBERG sen. et al. 1981, zit. n. MÜHLENBERG & SLOWIK 1997; LINHART & BRUNNER 2002). Allerdings sind die die Bundesstraße begleitenden Gehölze in Oberfischbach sehr breit, sodass deren im Verhältnis zur Länge hohe flächenmäßige Ausdehnung diese negativen Effekte zum Großteil wieder wettmachen kann (siehe Tab. 4.1.2-2, nächster Punkt und auch Kap 5.2.2.2).
- **Stillgewässer** sind in beiden Quadranten vorhanden, allerdings nur in geringer Fläche (Oberfischbach 0,17 ha; Vordernebelberg 0,09 ha), daher ist hier kein diesbezüglicher Unterschied in der Vogelfauna zu erwarten.

Die Länge der zu berücksichtigenden **Fließgewässer** (außerhalb von Wäldern und Unterführungen) beträgt in Oberfischbach ca. 1900 m, in Vordernebelberg ca. 1400 m. Dieser Unterschied von etwa 500 m hat aber keine offensichtlichen Auswirkungen, da in beiden Quadranten keine Reviere von gewässergebundenen Arten nachgewiesen werden konnten. Ein Einfluss auf die Abundanzen einiger anderer Arten ist möglich, besonders im Bereich der Straßenböschungen der Bundesstraße in Oberfischbach, wo Gewässer und Gehölzbereich in relativer, zum Teil sogar unmittelbarer Nähe liegen, was die Attraktivität dieser Bereiche vermutlich erhöht. Auch der Fischbach und seine Erlengalerien im Südwesten des Quadranten, die an sich kein Brutrevier beherbergen, könnten die Besiedlungsdichte der umliegenden Feldgehölze zusätzlich erhöhen.

- SEITZ (1989) nennt direkte (über das Kleinklima) und indirekte Auswirkungen (über anthropogene Nutzung und Vegetation) der **Exposition** auf die Avifauna. Ein zumindest teilweise durch diese indirekte Wirkung erklärbarer Unterschied zwischen den beiden Probeflächen ist der höhere Grünlandanteil in Vordernebelberg (siehe oben) infolge eines höheren Anteils an nordexponierten Flächen (siehe Kap. 2.2.4.1). Im Hinblick auf die direkten, wahrscheinlich für die meisten der hier vorgefundenen Arten nicht sehr wesentlichen Auswirkungen lässt sich sagen, dass der Großteil der Flächen in beiden Quadranten von west- über süd- bis ostexponiert ist. Zwar sind in Oberfischbach mehr westexponierte Situationen zu finden, die durch Wind und Regen etwas benachteiligt sind, dafür auch mehr ostexponierte, die im Vergleich zu den vielen nach Süden weisenden Flächen in Vordernebelberg wahrscheinlich weniger stark vom diesen Phänomenen beeinträchtigt werden.

Die **Inklination** wirkt sich vor allem indirekt über die Bewirtschaftung aus, da Ackerbau auf eher ebenen Flächen

betrieben wird, während stärker geneigte Flächen oft strukturreicher sind (SEITZ 1989). Da dies trotz etwas mehr Flächen in höheren Neigungsklassen in Oberfischbach nicht der Fall ist, sind diese indirekten Effekte vernachlässigbar. Direkte Effekte gibt es bekanntermaßen auf die Feldlerche (BLANA 1978; SCHLÄPFER 1988), die daher im Kap. 5.4.1 diskutiert werden.

- Die **Entfernung** der beiden Quadranten zueinander beträgt etwa 8km, weshalb Unterschiede in der Artzusammensetzung der Avizönose wie auch mögliche Unterschiede zwischen den Populationen der einzelnen Arten (vgl. WIENS 1989; CHAMBERLAIN & GREGORY 1999) auszuschließen sind. Im Prinzip ist sogar ein Individuaustausch möglich, da BASTIAN & SCHREIBER (1999) die Maximalentfernung für einen solchen mit 5-10 km angeben.
- Mit 520-600 m **Seehöhe** liegt der Quadrant Oberfischbach etwa 150 m niedriger als die kartierte Fläche in Vordernebelberg (680-740 m ü.d.M.), was wahrscheinlich die geringfügigen Unterschiede in Temperatur und Niederschlag erklärt (Vordernebelberg: 5-6 °C, 1100 mm Niederschlag; Oberfischbach: 6-7 °C, 1000 mm; WINKLER 1967). Direkte Auswirkungen auf die Vogelgemeinschaft sind daher nicht zu erwarten, indirekte wie Unterschiede im Acker-Grünland-Verhältnis wurden weiter oben bereits besprochen.

Zusätzlich erwähnenswert sind Parameter, die in der Auswahl der Kartierungseinheiten nicht berücksichtigt wurden (bzw. werden konnten):

- So etwa eine **Hochspannungsleitung**, die in Oberfischbach vom südöstlichen Eck nach Nordwesten führt. Wiewohl Leitung und Masten für manche Vögel Sitzwarten und sogar Nistplätze darstellen können (vgl. RICHARZ et al. 2001) (was während der Untersuchungen nur äußerst selten der Fall war), sind die Beeinträchtigungen der Siedlungsdichten besonders von Offenlandarten wie der Feldlerche bekannt (vgl. LENTNER &

LANDMANN 1994; SCHLÄPFER 1988; GLUTZ & BAUER 1985), siehe daher Kap. 5.4.1.

- Schwer zu beurteilen ist das nähere **Umland** der Untersuchungsflächen (vgl. CHAMBERLAIN & GREGORY 1999), das wahrscheinlich auch Auswirkungen auf Vorkommen und Siedlungsdichte von manchen Arten haben kann. Im waldreichen Oberen Mühlviertel spielt in diesem Zusammenhang wahrscheinlich besonders die relative Nähe von naturnahen Hölzern eine Rolle: Die Populationsüberschüsse der Waldarten in diesen Flächen können eine Besiedlung der (für diese Arten an sich suboptimalen) nahegelegenen Kulturlandschaftshabitate wie Hecken und Feldgehölze begünstigen bzw. die dortigen Siedlungsdichten erhöhen (vgl. MÜHLENBERG & SLOWIK 1997; O'CONNOR & SHRUBB 1986). Da diese Waldflächen allerdings sehr gleichmäßig in der Landschaft verstreut liegen und daher bei beiden Flächen in der näheren Umgebung sind, können diese Prozesse für beide Quadranten gleichermaßen vermutet werden.
- Für den Vergleich der Kulturlandschaften der beiden Untersuchungsflächen sicher problematisch sind die **Heckenböschungen an der Rohrbacher Bundesstraße** in Oberfischbach. Dies deshalb, weil sie in keinem Zusammenhang mit der agrikulturellen Landbewirtschaftung stehen. Viele der in diesen Hecken vorkommenden Arten hätten ohne sie weitaus geringere Dichten (z.B. Goldammer, Mönchsgrasmücke), was natürlich besonders die Abundanzwerte beeinträchtigt (siehe Kap. 5.2.2.2 bzw. Kap. 5.2.2.3). Für die Modellierung der Goldamerdichten war dieses Mehr an Daten allerdings vorteilhaft.
- Ein im Vorhinein schwierig zu berücksichtigender Einflussfaktor auf die Abundanzen von Kleinvögeln ist die **Anwesenheit eines Prädators**. Während der Untersuchungen wurde im Feldgehölz am nördlichen Rand des Quadranten Oberfischbach, allerdings schon außerhalb der Kartierungsfläche, ein möglicher Turmfalkenhorst

entdeckt. Nach SUHONEN et al. (1994) jagen diese Vögel bevorzugt in weniger als 1000 m Entfernung ihres Nestes, weshalb in einem großen Teil des Quadranten ein Effekt auf die Abundanz der vorkommenden Kleinvögeln, ganz besonders der Feldlerche (siehe daher auch Kap. 5.4.1), möglich ist. Allerdings wurde diese Beobachtung noch vor Beginn der Kartierungen gemacht, später blieben Beobachtungen von Aktivitäten an diesem Horst aus, wie auch sonst weder jagende Turmfalken noch andere mögliche Prädatoren in beiden Quadranten gesichtet wurden. Die erwähnenswerte Ausnahme bildet hier die Beobachtung eines Rotmilans, der von Krähen attackiert wurde, am Rand bzw. knapp außerhalb des Quadranten Vordernebelberg.

Zusammenfassend kann die **Auswahl** der Kartierungseinheiten als für die Bearbeitung der verschiedenen Fragestellungen **zufriedenstellend** bezeichnet werden, wobei sich besonders durch die Hecken an der Bundesstraße in Oberfischbach für die Untersuchung der Brutvogelgemeinschaft in Zusammenhang mit der bäuerlichen Landnutzung Nachteile, für die Erstellung des Habitatmodells der Goldammer eher Vorteile ergeben. Die Abundanz der Feldlerche wird in Oberfischbach möglicherweise durch mehrere Faktoren gesenkt (Hochspannungsleitung, Bundesstraße, Turmfalke, Inklination), was sich besonders im Hinblick auf die statistische Auswertung im Zuge der Modellierung negativ auswirken könnte (siehe Kap. 5.4.1).

Bezüglich der Landschaftsveränderungen (siehe Kap. 2.2.3) sind die beiden Flächen dahingehend nur wenig vergleichbar, dass die ursprünglichen Flurformen nicht demselben Typus entsprachen: Während der Quadrant Oberfischbach einst hauptsächlich von regelmäßigen Streifenfluren und unregelmäßigen Blockfluren eingenommen wurde, die mit wenigen Randstrukturen versehen und deren Parzellen auch damals vergleichsweise groß waren, finden wir in

Vordernebelberg auch heute noch Hofackerfluren mit vielen Rainen und Hecken (wobei von letzteren zur Zeit der Aufnahme des Franziszeischen Katasters nur ein Teil vorhanden war, die anderen entstanden erst später durch die Aufgabe der Mähnutzung auf den Wiesenrainen). Beim Wandel des Acker-Grünland-Verhältnisses sind dieselben Tendenzen erkennbar, wenngleich die Vergrünlandung in Vordernebelberg weiter fortgeschritten ist.

Ein ornithologischer Vorher (Vordernebelberg) - Nachher (Oberfischbach) - Vergleich mit Fokus auf Flurbereinigungsmaßnahmen ist daher nicht zulässig. Eine grundsätzliche Gegenüberstellung der beiden Quadranten im Hinblick auf Landschaftsstruktur, Nutzungsintensität usw. ist mit der getroffenen Auswahl aber durchaus möglich, wenn die oben genannten Einschränkungen und Abweichungen berücksichtigt werden.

5.1.2 Kartierung der Brutvögel

Die Vor- und Nachteile der Revierkartierungsmethode wurden bereits mehrfach diskutiert (vgl. z.B. BIBBY 1995; FLADE 1994; STICKROTH et al. 2003). Dem Autor ist bewusst, dass durch die angewandte Methodik nur ein Teil des benötigten Lebensraumes, nämlich der Brutzeitaspekt, und auch dieser nur unvollständig, beschrieben wird. Außerdem kann die naturschutzfachlich überaus wichtige Frage nach dem Reproduktionserfolg nicht beantwortet werden (vgl. MÜHLENBERG & SLOWIK 1997; FLADE et al. 2003), was sowohl für die Betrachtung der gesamten Avizönose (Kap. 5.2) als auch für die untersuchten Einzelarten (Kap. 5.3, 5.4) gilt. Zudem sind Schlussfolgerungen, die aus dem Datenmaterial von nur einem Jahr gezogen werden, immer problematisch (vgl. PFISTER et al. 1986), besonders bei der Goldammer, deren Bestände starke kurzfristige Schwankungen aufweisen können (vgl. BIBER 1993a).

Die **Gründe für die Auswahl** dieser aufwändigen und daher wenig effizienten Methode waren einerseits die Möglichkeiten, sowohl absolute quantitative Abundanzwerte des Großteils der vorkommenden Arten zu

erheben (vgl. FLADE 1994), um anhand dieser Daten eine ornithologische Beschreibung und in weiterer Folge eine Bewertung der Landschaftsausschnitte durchzuführen, als auch in Verbindung mit der Landschaftsstrukturmöglichkeiten relativ einfach Habitatansprüche von ausgewählten Arten zu ermitteln (vgl. BIBBY 1995) bzw. Habitatmodelle zu generieren (vgl. CHAMBERLAIN et al. 2003).

Andererseits ist bei dieser Methode der Anspruch an die Erfahrung des Kartierers im Auffinden und Bestimmen von Vögeln geringer als für Linien- oder Punkt-Stopp-Taxierungen. So kann bei Unsicherheiten in der Bestimmung einzelner Individuen auch der Beobachtungsort gewechselt werden (BIBBY 1995), was zumindest zu Beginn der Kartierung zweifellos von Vorteil war.

Die Anzahl von sieben Kartierungsgängen und die Werte für den **Kartierungsaufwand** (siehe Tab. 3.3.1-1) sind im Vergleich zur Literatur eher im unteren Bereich einzuordnen:

So gibt FLADE (1994) die durchschnittliche Anzahl von Kontrollgängen der von ihm ausgewerteten deutschen Untersuchungen im offenen Gelände mit 5-10 und den Kartierungsaufwand mit 10-38 min/ha an, OELKE (1968b, 1980; zit. n. FLADE 1994) und SOVON (1985; zit. n. FLADE 1994) setzen den Minimalaufwand pro Kontrolle und ha mit 2 Minuten fest.

SCHIFFERLI (1981) und FUCHS (1979) wandten 25 min/ha bei ihren Revierkartierungen in Kulturlandschaften des Reußtales (Schweiz) auf, RITTER (1980) 14,5 min/ha bei 7 bzw. 8 Begehungen pro Saison, was mit dem Aufwand der vorliegenden Arbeit gut übereinstimmt. HIRSCHI (1981) standen im Oberemmental pro ha und Begehung 10 Minuten zur Verfügung, er meint, 8 Begehungen pro Jahr seien nur unter günstigen Umständen ausreichend.

Der etwas niedrigere Aufwand in Oberfischbach ist auf die geringere Strukturiertheit der Landschaft zurückzuführen.

Daher ist von einer geringen Unterschätzung des Artinventars und von einer mäßigen Unterschätzung der Abundanzen auszugehen. Auf

letzteres deutet etwa der hohe Anteil an fraglichen Revieren hin (siehe Tab. 4.1.1-1), wobei es sich zumindest teilweise auch um eher wenig singfreudige Individuen oder Nichtbrüter handeln könnte.

Da **keine Nachtbegehungen** durchgeführt wurden, könnten einige wenige, aber zum Teil naturschutzfachlich interessante Arten übersehen oder im Bestand unterschätzt worden sein: so etwa die laut dem „Brutvogelatlas von Oberösterreich“ (BRADER & AUBRECHT 2003) möglicherweise vorkommenden Eulenarten Waldohreule (*Asio otus*), Waldkauz (*Strix aluco*) und eventuell die seltene Schleiereule (*Tyto alba*). Auch für den Wachtelkönig (*Crex crex*) gibt es aus der Region vereinzelte Bruthin- oder Nachweise (vgl. UHL 2001; o.V.: Der Wachtelkönig brütet wieder im Böhmerwald, in: Oberösterreichische Nachrichten vom 20.8.2001, S. 18). Zu einer Bestandesunterschätzung könnte es bei der Wachtel gekommen sein. Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) und die Schwirle (*Locustella spp.*) sind aufgrund der nicht passenden Biotopsituation kaum zu erwarten.

Für eine gesicherte Revierausweisung des Rebhuhns (*Perdix perdix*), das in beiden Quadranten beobachtet wurde, wäre eine spezielle Kartierungsmethodik notwendig (mündl. Mitt. ANDRES RANNER). Außerdem könnte sich durch die frühe letzte Kontrolle Mitte Juni für manche Arten wie den Neuntöter eine stärkere Bestandesunterschätzung ergeben.

Diese Einschränkungen treffen für beide Probeflächen gleichermaßen zu, sodass aufgrund von Wetter oder Kartierungsaufwand keine Unterschiede in der Erfassungsgenauigkeit zwischen den Quadranten zu erwarten sind.

Die Änderung der **Begehungsrichtung** brachte insofern nur einen teilweisen Ausgleich des Erfassungsfehlers durch tageszeitliche Aktivitätsmuster, da sich diese mit den jahreszeitlichen Aktivitätsmustern überlagern (FLADE 1994).

Die **Probeflächengröße** von je ca. 90 ha und der Kartierungsmaßstab von 1:5000 liegen eher im oberen Bereich der Literaturempfehlungen (vgl. FLADE 1994, BIBBY 1995), was auf einen geringen Randeffekt und eine hohe räumliche Genauigkeit schließen lässt.

Da für die Kartierung der Goldammer keine **besondere Methodik** nötig ist, kann von einer für die nachfolgenden Auswertungen ausreichenden Erfassung und Verortung ausgegangen werden, wiewohl es darüber keine Angaben in der Literatur gibt (BIBER 1993a).

Bei der Felderleiche wurde die Empfehlung von BUSCHE (1982; zit. n. POLLHEIMER et al. 2002), die Start- und Landepunkte der Singflüge zu notieren, nicht berücksichtigt, wodurch sich eventuell Fehler bei der Verortung der Reviere ergeben können.

5.1.3 Landschaftsökologische Strukturmöglichkeiten

Für die Bearbeitung der **Fragestellung 1** (siehe Kap. 1.2) war die Strukturmöglichkeit nach dem Manual von WRBKA et al. (1997) eigentlich **zu aufwändig**, da hierfür eine Einteilung der Landschaft in die Landnutzungstypengruppen Siedlung, Ackerland, Grünland, Hecken Streuobstbereiche, Feldgehölze, Wald und Gewässer ausgereicht hätte.

Für die **Fragestellung 2**, die auf Bewertung und Vergleich der Quadranten abzielte, waren einige der erhobenen Parameter, aber vor allem die nutzungseinheitenbezogene und differenzierte Erhebung der Nutzungstypen der Landschaftselemente und die daraus ermittelten Landschaftsmuster weitaus relevanter, da es zuerst einmal darum ging, zu ermitteln, ob die Vergleichbarkeit der Probeflächen gegeben ist oder ob Unterschiede in der Avizönose durch Parameter wie Exposition und Inklination bedingt sind (siehe Kap. 5.1.1).

In weiterer Folge konnte dann versucht werden, diese Unterschiede durch Differenzen in der Nutzungsintensität, in der Nutzungsstruktur usw. zu erklären (siehe Kap. 5.2).

Auch für die Habitatnutzungsanalysen von Goldammer und Feldlerche (**Fragestellung 3**) war die flächenscharfe Abgrenzung der Nutzungseinheiten der wichtigste Aspekt (siehe Kap. 3.4.2.3 bzw. 3.4.3.3), bei der Feldlerche außerdem die Angabe der Nutzart d.h. der angebauten Kultur. Die zusätzlichen Parameter wie jene der Elementgenese könnten nur durch echte multivariate Analysen bei entsprechendem Stichprobenumfang berücksichtigt werden, sind aber wahrscheinlich von geringer Bedeutung, da sie vielfach mit den Nutzungstypen korrelieren.

Zusätzliche, in solche statistischen Berechnungen einzubindende **Parameter** wären in diesem Zusammenhang die ungefähre Inklination und Exposition der gesamten 250x250m-Flächen (mit einer Klassengrenze bei 10°, da Flächen, die steiler sind, von der Feldlerche nicht mehr besiedelt werden; vgl. BLANA 1978; SCHLÄPFER 1988), weil diese Werte aus den Angaben für die Landschaftselemente nur schwer zu ermitteln sind, sowie bei weiterführenden Untersuchungen mit einer größeren Anzahl von Probelächen die Seehöhe.

Für **genauere Analysen** der Habitatpräferenzen der **Goldammer**, die in Empfehlungen für das Management der Hecken Niederschlag finden könnten, müssten Strukturparameter der Hecken (z.B. Dichte der Baum- und Strauchschicht, Ausbildung und Dichte der Krautschicht usw.; vgl. BIBER 1993b; STOATE & SZCZUR 2001; STOATE et al. 1998; LILLE 1996; PFISTER et al. 1986) mit aufgenommen werden. Einfache Modellierungen und regionale Extrapolationen, deren Grundlagen diese Arbeit liefern soll, sind mit diesen Parametern allerdings nicht sinnvoll möglich.

Dasselbe gilt für die **Feldlerche**: Zur Beantwortung der Fragestellung dieser Arbeit würde die zusätzliche Erhebung von Parametern wie z.B. Vegetationshöhe und -deckung, Mikrostruktur usw., die für die Abundanz, aber besonders den Bruterfolg als relevant erachtet werden (vgl. ERAUD & BOUTIN 2002; DONALD et al. 2001; JENNY 1990a; STÖCKLI 2003; WHITTINGHAM et al. 2003; FLADE & SCHMIDT 2003), zu weit führen.

Im Hinblick auf die Fragestellungen ist die Aufnahme von manchen Parametern des Manuals als überflüssig zu erachten. Durch die Kompatibilität der Daten mit Projekten des Kulturlandschaftsforschungsprogrammes wie SINUS (PETERSEIL & WRBKA 2003), IN5 (POLLHEIMER et al. 2002) oder ÖR7 (VIERLINGER et al. 2001) und Diplomarbeiten an der Abteilung für Vegetationsökologie und Naturschutz (Inst. für Ökologie, Univ. Wien) (z.B. PETERSEIL 2001; MOSER 1997) bilden die Kartierungen allerdings einen Teil eines österreichweiten Datensatzes von Landschaftsstrukturdaten und stellen daher eine **wertvolle Dokumentation von Landschaftsausschnitten** dar.

5.2 Die Brutvogelgemeinschaften

5.2.1 Beschreibung der Brutvogelgemeinschaften

5.2.1.1 Gesamte Arten- und Revierzahlen

In Oberfischbach wurden maximal 20 Vogelarten festgestellt, die wahrscheinlich hier brüteten bzw. maximal 15 territoriale Arten, die maximal 67 Reviere besetzten (siehe Kap. 4.1.1.1). Das entspricht 21,5 Arten und 72 Revieren pro Quadratkilometer bei 93,06 ha kartierter Fläche. Dieser Wert ist im Vergleich zu Literaturangaben als eher niedrig anzusehen: SCHIFFERLI et al. (1985) fanden in ihrer Untersuchung von insgesamt 31 Quadratkilometern der aargauischen Reussebene (Schweiz) 20 bis 40 Arten pro Quadratkilometer (36,5 Arten im Durchschnitt). Einerseits liegt diese Untersuchung allerdings mehr als 15 Jahre zurück, weshalb heute für diesen Raum aufgrund der gesamteuropäischen Entwicklungen der Vogelpopulationen in der jüngsten Vergangenheit (vgl. TUCKER & HEATH 1994; DONALD et al. 2001 zit. n. HÖTKER 2004) eine geringere Artenzahl anzunehmen ist. Andererseits wurden die Erhebungen dort mit der geringen Anzahl von nur 4 Kartierungsgängen

durchgeführt, weshalb ihre hochgerechnete Schätzung der durchschnittlichen Artenzahl bei 44 pro Quadratkilometer liegt. Zu beachten ist natürlich auch, dass dort nicht nur die Agrarlandschaft kartiert wurde, sondern auch Wälder, Feuchtgebiete und Fließgewässer, sowie die etwas geringere Seehöhe (etwa 350 m). Aufgrund der qualitativen Natur der dortigen Untersuchung wurden keine Siedlungsdichten erhoben.

Auch die Arbeiten von FUCHS (1979) (18-20 Brutvogelarten pro Jahr auf 54,7 ha, 135 Revier pro Quadratkilometer), HIRSCHI (1981) (24-27 Arten, 118-149 Paare auf 22 ha), WICHMANN & ZUNA-KRATKY (1997) (23-34 Arten und 87,5-138 Reviere auf 35,6 ha) und die Angaben von WILLIAMSON (1976; zit. in O'CONNOR & SHRUBB 1986) (22-33 Arten, 100-499 Brutpaare [pro Quadratkilometer]) lassen vermuten, dass die Brutvogelgemeinschaft in Oberfischbach eher arten- und individuenarm ausgestattet ist. Auch hier gilt: Die Daten sind teilweise sehr alt, aus anderen (bio-)geographischen Regionen, aus anderen Höhenstufen, mit unterschiedlichen Aufwand erhoben worden sowie aus biotopmäßig anders zusammengesetzten Probeflächen, weshalb ein Vergleich nur bedingt zulässig ist.

Die von RITTER (1980) (9-11 Arten jährlich auf 62 ha) und SCHIFFERLI (1981) (14-18 Arten, 21-33 Reviere auf 44 ha) ermittelten Werte für kommassierte, meliorierte und intensiv bewirtschaftete Agrarlandschaften stimmen dagegen schon besser mit den in Oberfischbach gefundenen Arten- und Revierzahlen überein, wenn auch für diese Daten (eventuell bis auf den letzten Punkt) das im vorigen Absatz Gesagte gilt und für einen direkten Vergleich „relative Artenzahlen“ geeigneter wären (vgl. BEZZEL 1982; siehe Kap. 3.4.1.2).

Es kann für die Probefläche „Oberfischbach“ also gefolgert werden, dass es sich um eine **arten- und individuenarme Avizönose** handelt, die der dort betriebenen intensiven Landwirtschaft und der daran angepassten Landschaftsstruktur (siehe Kap. 2.2.4.2) entspricht.

Die Untersuchungsfläche „**Vordernebelberg**“ ist im Vergleich dazu und zu den Literaturangaben als **mäßig arten- und revierreich** (max. 33 Arten und 99 Reviere pro Quadratkilometer) zu bezeichnen. Zwar wird auch hier die Nutzung durchwegs intensiv vollzogen (siehe Kap. 2.2.4.2), doch wie es scheint, ermöglichen die kleinteilige Struktur der Landschaft und die vielen naturnahen Elemente, die mit dem höheren Grünlandanteil insgesamt einen etwas geringeren Grad der menschlichen Beeinflussung ergeben (siehe Kap. 2.2.4.4), die Ansiedlung einer größeren Anzahl von Arten und Individuen. Zu diesem Ergebnis kamen auch POLLHEIMER et al. (2002), die mit sinkender Hemerobie einen leichten Anstieg von Arten- und Revierzahlen feststellten.

5.2.1.2 Artenzusammensetzung und Dominanzverhältnisse

Mehr Aufschluss als nur die gesamten Arten- und Revierzahlen geben die Artenzusammensetzung der Avizönose und die Häufigkeitsverteilung der Arten. Die Siedlungsdichten der einzelnen Arten werden abgesehen von Goldammer und Feldlerche (siehe Kap. 5.3.1 bzw. 5.4.1) nur ausnahmsweise diskutiert.

In **beiden Quadranten** stellt ein **Set von** (mit Ausnahme der Feldlerche) nicht gefährdeten, **verbreitet häufigen Vögeln** den Hauptteil der Arten und Reviere. Dessen Zusammensetzung scheint in Österreich (vgl. POLLHEIMER et al. 2002) wie auch in ganz Nordmitteleuropa (vgl. O'CONNOR & SHRUBB 1986) relativ ähnlich zu sein.

In **Oberfischbach** kommen zu diesem Set lediglich der Fitis als Charakterart der „grünlandgeprägten außeralpinen Hügelländer und Becken“ (POLLHEIMER et al. 2002) sowie Zaunkönig und Sumpfmeise als „Arten waldreicher, z.T. grünlandgeprägter Kulturlandschaften“ (POLLHEIMER et al. 2002) hinzu.

Die beiden letzten Arten fehlen in **Vordernebelberg**, wahrscheinlich weil hier im Gegensatz zu Oberfischbach kaum flächige Gehölzelemente

kartiert wurden. Dafür finden sich mit Gartengrasmücke und Kleiber zwei Arten aus dieser Gruppe, die in Oberfischbach im kartierten Bereich keine Reviere besetzten.

Des Weiteren kommt in Vordernebelberg eine Reihe von Arten vor, die kaum an bestimmte Kulturlandschaftstypen gebunden sind. Zu diesen zählen Neuntöter, Girlitz und Kiebitz, sowie Arten, die ihren österreichischen Verbreitungsschwerpunkt in Getreide- und Weinbaugebieten haben. Dementsprechend niedrig sind die Siedlungsichten dieser Arten, explizit Dorngrasmücke, Wachtel und Grauammer (vgl. POLLHEIMER et al. 2002).

Auffällig ist das vollständige Fehlen der Amsel in beiden Quadranten. Dieser Umstand kann nur teilweise durch das Unterbleiben von Kartierungen in Wäldern und Forsten und möglicherweise durch einen, dem Autor allerdings nicht bewussten Kartierungsfehler erklärt werden.

Die **Häufigkeitsverteilung** zeigt, wie schon eingangs erwähnt, die Dominanz einerseits von Arten, die hinsichtlich der Lebensraumwahl relativ flexibel sind, wie etwa Buchfink, Mönchsgrasmücke (vgl. Abb. 5.2.1-1), Kohl- und Blaumeise, andererseits von Arten, die zwar auf einen bestimmten Lebensraumtyp spezialisiert sind, an diesen Lebensraum aber wenig Ansprüche stellen. Hierunter fallen Goldammer (Lebensraum Hecke; siehe dazu Abb. 5.2.1-1), Feldlerche (Offenland) (vgl. SEITZ 1989), Hausrotschwanz und Bachstelze (Siedlungen). Der Fitis, der zumindest mäßig häufig in beiden Quadranten vorkommt, nimmt eine Zwischenstellung ein: Er besiedelt neben Feldgehölzen zwar auch dicht stehende Baumhecken, in Gärten wurde er in dieser Untersuchung aber (im Gegensatz zu Buchfink und Mönchsgrasmücke) nicht nachgewiesen. Die auf einen bestimmten Lebensraum spezialisierten Arten mit höheren Ansprüchen wie Neuntöter oder Dorn- und Gartengrasmücke in den Hecken, Wachtel, Grauammer und Kiebitz in den offenen Bereichen oder Grauschnäpper, Girlitz und Klappergrasmücke in den Siedlungs- und

Obstbaumbereichen kommen durchwegs nur in Vordernebelberg und auch dort in eher niedrigen Dichten vor.

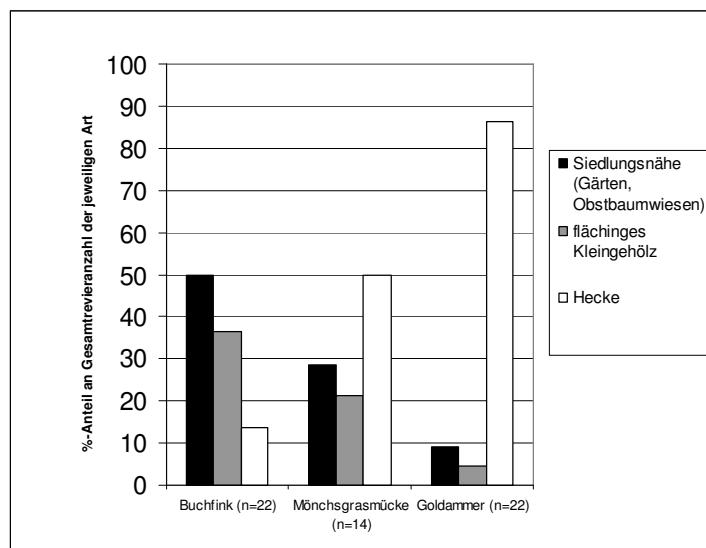


Abbildung 5.2.1-1: Vergleich der Bruthabitatwahl von Mönchsgrasmücke, Buchfink und Goldammer

5.2.2 Naturschutzfachlicher Vergleich und Bewertung der Quadranten anhand der Brutvogelgemeinschaften

Einige Naturschutzaspekte sind schon in der landschaftsökologischen Beschreibung der Quadranten (siehe Kap. 2.2.4.9) angesprochen worden, hier wollen wir uns auf die ornithologischen Befunde konzentrieren, von denen natürlich die verschiedensten Implikationen für die anderen Bewohner der Kulturlandschaft abgeleitet werden könnten (und umgekehrt), sei es etwa im Hinblick auf das Nahrungsangebot für Vögel (Früchte, Samen, Evertebraten, Kleinsäuger,...) (vgl. LILLE 1996; JENNY 1990a; QUAISER 2001), sei es bezüglich der von ihnen benötigten Strukturen in der Landschaft (vgl. SEITZ 1989; ZENKER 1982; BLANA 1978) oder generell über den Zusammenhang zwischen dem Artenreichtum der

Vögel und dem von anderen Organismengruppen (vgl. SAUBERER et al. 2004). Dies soll hier allerdings nur ausnahmsweise geschehen.

Nur die Artenzahl (oder einen Diversitätsindex) als Beurteilungskriterium für eine naturschutzfachliche Bewertung heranzuziehen, wäre zu wenig. Vielmehr müssen die Arten, ihre Abundanzen und Ansprüche, ihr Gefährdungsstatus und Indikationswert, aber auch die einzelnen Lebensräume differenziert betrachtet werden, um eine sinnvolle Bewertung zu erhalten (PLACHTER 1991; FLADE 1994; RIECKEN 1992; BASTIAN & SCHREIBER 1999). Daher erfolgt die Diskussion zuerst auf Basis der Lebensraumtypen und erst danach auf der Landschaftsebene.

5.2.2.1 Siedlungen und Obstbaumbestände

Da sich in beiden Quadranten hohe Übereinstimmungen in der Artengarnitur zwischen Obstbaum- und Siedlungsbereichen ergaben, werden die beiden nicht getrennt behandelt. Aufgrund dieses Umstandes, der mit der engen räumlichen Verzahnung zusammenhängt, ist der Unterschied zwischen diesen Lebensraumtypen in der Revierdichte nur von geringer Aussagekraft.

Interessant ist die hohe Übereinstimmung der **relativen Artenzahl** (0,95) und der Artengarnitur des Quadranten Vordernebelberg mit den Angaben aus FLADE (1994): So kommen von den 21 in FLADE (1994) beschriebenen Leitarten und steten Begleitern für die Dörfer nur Amsel und Gartenrotschwanz sowie die in Oberösterreich seltenen Arten (vgl. BRADER & AUBRECHT 2003) Schleiereule, Steinkauz, Grauammer und Weißstorch (*Ciconia ciconia*) nicht vor. Dies deutet auch auf eine entsprechend vollständige Ausprägung der Avizönose hin, während in Oberfischbach einige dieser (und auch andere) Arten fehlen, wie auch die relative Artenzahl (0,61) deutlich geringer ausfällt.

Sowohl die Siedlungs- als auch die Streuobstflächen nehmen in beiden Quadranten eine ähnliche Gesamtfläche ein, daher müssen diese

Unterschiede in den absoluten, aber besonders in den relativen Artenzahlen und in den Abundanzen der Arten durch andere Parameter zu erklären sein. Da die Kartierungen in den Siedlungsgebieten nicht so detailliert erfolgten, um, wie es BLANA (1978) vorschlägt, die untersuchten Bereiche nach ihren Flächenanteilen an Baum-, Strauch-/Kraut-, Haus-/Straßen- und Wasserstrukturen zu ordnen, muss auf die erfassten unterschiedlichen Siedlungstypen zurückgegriffen werden, die die oben genannten Aspekte nur zum Teil abdecken:

Die Typen „Dorfkern“ und „Einzelhof“ sowie Gebäude des Typs „flächige Kleinarchitektur“ wurden zu einer Gruppe zusammengefasst, da es sich hierbei um dicht verbaute Bereiche mit wenig Gartenanteilen und den damit verbundenen Strukturen (Bäume, Sträucher, Rasenflächen) handelt. Die Typen „Dorfrand“ und „Einfamilienhaussiedlung“ bildeten die zweite Gruppe, die eine aufgelockerte Bauweise mit viel Grün zwischen den Gebäuden und versiegelten Flächen aufweist.

Die Vermutung, dass die verhältnismäßig höhere Arten- und Revierzahl, auch von spezialisierteren Arten, in den Vordernebelberger Siedlungs- und Streuobstgebieten auf einen höheren Anteil an locker verbauten und dadurch für die Ansiedlung von Vögeln günstigeren Flächen zurückzuführen ist, wurde nicht bestätigt, denn dieser Anteil liegt in beiden Quadranten bei etwa 30%, wie auch der Streuobstwiesenanteil (jeweils 22,5%) ziemlich genau gleich hoch ist (siehe Abb. 5.2.2-1).

Es ist daher anzunehmen, dass diese **Unterschiede in Arten- und Revierzahlen** möglicherweise auf nicht erfasste Unterschiede der Bausubstanz, Gartengestaltung und Obstbaumwiesenbewirtschaftung, vor allem aber auf das höhere Heckenangebot und die stärkere Kleinteiligkeit in der umliegenden Agrarlandschaft in Vordernebelberg zurückzuführen sind (vgl. BEZZEL 1982; PLACHTER 1991; BLANA 1978; FLADE 1994).

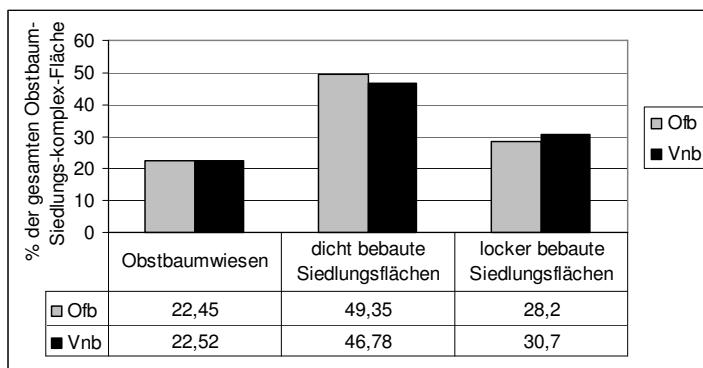


Abbildung 5.2.2-1: Flächenanteil der verschiedenen Nutzungs- bzw. Siedlungstypen an den gesamten Obstbaum-Siedlungs-Komplexen der jeweiligen Quadranten

Aus der Sicht des Naturschutzes unterstreicht das vor allem die **Bedeutung des Umlandes** für die Ausprägung der Avizönose von Siedlungsbereichen nicht nur in quantitativer, sondern auch in qualitativer Hinsicht. So sind nicht nur Arten- und Revieranzahl, sondern auch die Zahl von Leitarten nach FLADE (1994) in Vordernebelberg höher: Grauschnäpper und Stieglitz kommen nur hier vor, aber auch andere charakteristische Siedlungsvögel wie der Girlitz (Leitart nach FLADE (1994) für Gartenstädte) oder die Klappergrasmücke.

Für eine umfassende naturschutzfachliche Bewertung der ländlichen Siedlungen war die **verwendete Methodik** allerdings **nicht ausreichend**, denn erst die Siedlungsdichtewerte der territorialen und nicht-territorialen Vogelarten in Verbindung mit Angaben zur Bausubstanz (Einflugöffnungen, Nistmöglichkeiten, ...) und zur Strukturiertheit der unverbauten Flächen sowie zu Parametern der Streuobstbereiche (Alter der Bäume, Höhlen, Nistkästen, Bewirtschaftung der Wiesen, ...) könnten Klarheit über Einflussfaktoren und wertbildende Parameter in den Siedlungs-Obstbaum-Komplexen selbst bringen und das Fehlen einiger Vogelarten in Oberfischbach möglicherweise besser erklären.

Grundsätzlich zeigte sich, dass **Siedlungen** aufgrund der vergleichsweise hohen Arten- und Individuendichte auch in wenig vogelfreundlichen Kulturlandschaften wie in Oberfischbach zu den **Biodiversitäts-Hot Spots**

zählen (wenn auch einige charakteristische Arten fehlen), daher ist ihr Wert für die Avizönose gerade dort beachtlich (vgl. PLACHTER 1991; FLADE 1994; BEZZEL 1982), zumal er im Winter in Folge der Nahrungsknappheit im umliegenden Agrarland noch steigt (vgl. LENTNER & LANDMANN; PERKINS et al. 2000; SEITZ 1989).

5.2.2.2 Agrarlandschaft

In der Agrarlandschaft ist die getrennte Betrachtung der Lebensraumtypen sinnvoller als im vorigen Kapitel, da sich zumindest in unserem Fall eine klare Unterscheidung in Offenlandarten, die Gehölzstrukturen meiden, und gehölzbewohnenden Arten ergibt. Einzig die Grauammer, die allerdings nur in zwei fraglichen Revieren in Vordernebelberg gefunden wurde und in Oberösterreich sehr selten vorkommt (vgl. BRADER & AUBRECHT 2003), vermittelt zwischen diesen Lebensräumen, denn sie nutzt unter anderem lineare Gehölze als Singwarten (vgl. FLADE 1994).

Wie schon in Kap. 4.1.2.2 angesprochen, ist der Vergleich der **Hecken** über die Heckenlänge aussagekräftiger als über die Heckenfläche, in unserem Fall aber trotzdem etwas problematisch, denn es werden Kulturlandschafts- und straßenbegleitende Hecken gegenübergestellt:

Die Hecken in Oberfischbach liegen zum Großteil an der Umfahrung von Rohrbach, was aufgrund der hohen Befahrungs frequenz dieser Straße eine Absenkung der Dichten der in diesen Hecken lebenden Vögel zur Folge haben könnte (vgl. RICHARZ et al. 2001; BERGMANN 1974, BARLEIN & SONNTAG 1994, beide zit. n. HOLZGANG et al. 2000; FULLER et al. 2001; ELLENBERG sen. et al. 1981, zit. n. MÜHLENBERG & SLOWIK 1997; LINHART & BRUNNER 2002). Andererseits wird durch die hohe Breite der Hecken die straßenabgewandte Hälfte (in der die Vögel auch meistens zu beobachten waren) vergleichsweise gering vom Verkehr beeinträchtigt, eventuell die Prädation der Nester erschwert (vgl. HINSLY & BELLAMY 2000) sowie mehr Fläche zur Nahrungssuche bereitgestellt. Daher scheinen sich diese

Effekte (geringere Siedlungsdichte durch Verkehr, höhere Siedlungsdichte durch hohe Breite) aufzuheben, wie die Gegenüberstellung der Vordernebelberger und Oberfischbacher Arten- und Revierzahlen pro Meter Hecke zeigt (siehe Tab. 4.1.2-2). Was diese Werte angeht, ist die „**Straßen-Hecke**“ also durchaus mit der „**Kulturlandschafts-Hecke**“ vergleichbar.

Generell, aber besonders in diesem Fall wäre daher eine Untersuchung des **Bruterfolges** wünschenswert, um fundierte Aussagen über den Naturschutzwert dieser verkehrsbegleitenden Strukturen treffen zu können (vgl. MÜHLENBERG & SLOWIK 1997; FLADE & SCHMIDT 2003). Aufgrund der wenig spezialisierten Arten, die hier gefunden wurden, kann aber ein über die lokale Bedeutung hinausgehender Wert, der die generellen negativen ökologischen Effekte eines solchen Verkehrsträgers (vgl. RECK & KAULE 1992) etwas relativiert, zumindest im untersuchten Abschnitt ausgeschlossen werden (vgl. PLACHTER 1991).

Hinsichtlich der Artengarnitur lässt sich feststellen, dass die in Vordernebelberg mit nur je einem Revier vorkommenden anspruchsvollen Heckenbrüter Neuntöter und Dorngrasmücke in Oberfischbach gar keine Reviere besetzten. Die einzige in Oberfischbach vorkommende Art, die im Untersuchungsgebiet als Heckenspezialist gelten kann (siehe Abb. 5.2.1-1), ist die Goldammer, und auch ihre auf die Heckenlänge bezogene Dichte ist in Vordernebelberg, zumindest für die „sicheren“ Reviere, deutlich höher als in Oberfischbach (siehe Tab. 4.2.1-1), wo sich wahrscheinlich auch der störende Einfluss der Straße bemerkbar macht (vgl. FULLER et al. 2001).

Es scheint daher die **Vordernebelberger Heckenlandschaft** für die Ansiedlungen von anspruchsvolleren Heckenbewohnern **günstiger** zu sein, wobei natürlich vor allem die oben geäußerten Vorbehalte bezüglich der verkehrsbegleitenden Hecken in Oberfischbach, aber auch andere Faktoren wie die Dichte von unbefestigten Wegen, Rainen und Randlinien eine Rolle spielen können (vgl. BIBER 1993c; GLUTZ & BAUER 1997; MORRIS et al. 2001; PERKINS et al. 2002; SCHUSTER 1992, STRAKA 1995b,

beide zit. n. SEMRAD 2002), deren Einflüsse auf die gesamte Heckenavifauna im Rahmen dieser Arbeit nicht analysiert werden konnten (für die Goldammer siehe Kap. 5.3.3). Hinzu kommt, dass sicher auch die Art-Areal-Beziehung eine Rolle spielt (vgl. BEZZEL 1982), wonach in Vordernebelberg aufgrund der höheren Gesamtlänge der Hecken, die in diesem Fall ein lineares Areal darstellen, mehr Arten zu erwarten sind.

Erwähnenswert ist das fast vollständige Fehlen des Neuntöters (nur ein fragliches Revier in Vordernebelberg), der die einzige revierbesetzende Art aus Anhang I der Vogelschutzrichtlinie und eine Leitart nach FLADE (1994) für lineare Gehölze und halboffene Landschaften darstellt, vor allem für den heckenreichen Quadranten Vordernebelberg. Dafür dürfte vor allem das Fehlen von späteren Kartierungsgängen verantwortlich sein (siehe Kap. 5.1.2), in Oberfischbach möglicherweise die starke Störung durch den Verkehr an der Bundesstraße (vgl. LINHART & BRUNNER 2002). Außerdem sind aber viele der Vordernebelberger Hecken für den Neuntöter wahrscheinlich ungeeignet: So sind etwa 54% kaum geschnittene Baumhecken (vgl. DVORAK et al. 1993, HÖLZINGER 1991, beide zit. n. SEMRAD 2002; SEITZ 1989), viele der restlichen 46% Strauchhecken haben einen geringen Dornstrauchanteil und liegen zudem oft zwischen den Baumhecken. Allerdings ist anzunehmen, dass noch andere wesentliche Faktoren der Heckenstruktur wie auch der Landbewirtschaftung die Neuntöterdichte gering halten. Die Aufklärung dieser Faktoren im Zusammenhang mit der Frage, ob diese niedrigen Dichten auch in anderen Heckenlandschaften des Oberen Mühlviertels zu finden sind, wäre aufgrund der Gefährdungssituation des Neuntöters (Rote Liste OÖ: 4 – potentiell gefährdet; BRADER & WEIBMAIR 2003) wünschenswert.

Grauammer und Wachtel, beide wurden nur in Vordernebelberg gefunden und stellen ebenfalls Leitarten nach FLADE (1994) für halboffene Landschaften dar, spielen weniger im Hinblick auf Kriterien der Heckenqualität und -quantität als der Landbewirtschaftung eine

indikatorische Rolle. Gleiches gilt für Kiebitz und Feldlerche, die auch in halboffenen Landschaften vorkommen können (vgl. FLADE 1994), dort aber die offenen Bereiche bevorzugen.

Grauammer, Wachtel und Kiebitz besetzten in Vordernebelberg jeweils nur vereinzelte Reviere (siehe Tab. 4.1.1-1). Anhand dieser Datengrundlage kausale Schlüsse über Habitateignungen ziehen zu wollen, wäre sehr gewagt.

Von der Wachtel ist allerdings bekannt, dass sie im Laufe des Jahres die Kulturen wechselt (BRADER & AUBRECHT 2003), zudem könnte der Bestand unterschätzt worden sein (siehe Kap. 5.1.2). Daher sollte für sie die Kleinflächigkeit der Nutzflächen von Vorteil sein, außerdem hätte sie es als Bodenvogel dadurch leichter, Störungen infolge von Bewirtschaftungstätigkeiten durch das Ausweichen auf benachbarte Wiesen und Äcker zu entgehen.

Für die Feldlerche ist die Annahme, dass Kleinteiligkeit bzw. hohe Randlinienlänge der Landschaft die Besiedlung begünstigt, relativ gesichert (siehe Kap. 4.3.3; vgl. JENNY 1990a; SCHLÄPFER 1988; DONALD et al. 2001; ERAUD & BOUTIN 2002; RITTER 1980; CHAMBERLAIN & SIRIWARDENA 2000; GLUTZ & BAUER 1985; HEIN 1989). Deshalb finden wir in Vordernebelberg bei etwa gleichem Angebot an besiedelbarer Fläche (siehe Kap. 3.4.3.2) eine deutliche höhere Revierzahl als in Oberfischbach.

Für die Grauammer spielt wahrscheinlich extensiv genutztes Grünland eine größere Rolle als die Landschaftsstruktur (vgl. BRADER & AUBRECHT 2003), weshalb ihr Vorkommen von zwei Revieren auf einen kleinen Bereich mit mehr und weniger stark bestoßenen Pferdeweideflächen beschränkt war. Ob es hier allerdings auch zu Brutversuchen gekommen ist, erscheint fraglich, denn die beiden Kartierungsgänge, bei denen revieranzeigende Männchen anwesend waren, wurden mit nur einer Woche Abstand durchgeführt. Möglicherweise wurde die Ansiedlung aufgrund eines Mangels an weiteren extensiv bewirtschafteten Flächen (siehe Kap. 2.2.4.2) abgebrochen. Erwähnenswert ist in diesem

Zusammenhang, dass der Autor ein Jahr nach den Erhebungen (also 2003) etwa zur selben Jahreszeit und nur unweit von den 2002 kartierten Revieren zwar keine Gesangsaktivität registrierte, aber eine einzelne Grauammer auf einer abgemähten Wiese bei der Nahrungssuche beobachtete. Zudem meldete R. GRÜN 1997 im nahe gelegenen Peilstein ein Grauamnergrevier (UHL 2001). Ob es sich hierbei um einzelne Besiedlungsvorstöße handelt oder sogar um einen im Gebiet mehr oder weniger dauerhaft anwesenden Trupp, bleibt zu untersuchen.

Das Kiebitzpaar, das am südlichen Rand der Untersuchungsfläche gefunden wurde, gehört in Oberösterreich mittlerweile zu einer Minderheit: Es brütet nämlich in Wiesen, während der überwiegende Teil Ackerflächen besiedelt (BRADER & AUBRECHT 2003). Warum die Ansiedlung in dem zwar etwas feuchten, aber trotzdem intensiv bewirtschafteten Grünlandbereich erfolgte, ist nur schwer zu erklären. Möglicherweise gibt es beim Kiebitz eine Art Brutplatztradition, denn die besiedelten Wiesen dürften vor der Melioration seinem ursprünglichen Habitat entsprochen haben.

Aussagen hinsichtlich der Feldgehölze sind in Vordernebelberg nicht wirklich sinnvoll, da ihre Gesamtfläche mit 0,14 ha äußerst gering ausfällt und diese Flächen zudem in einem Komplex mit Siedlung, Streuobstwiese und Aufforstung liegen.

In Oberfischbach stellen die **Feldgehölze** die verhältnismäßig arten- und individuenreichsten Habitate dar (siehe Tab. 4.1.2-1). Sie sind Anziehungspunkt für etliche Generalisten, aber auch für kulturlandschaftstyp-spezifische Arten wie Fitis, Zaunkönig und Sumpfmeise (siehe Kap. 5.2.1.2; POLLHEIMER et al. 2002) und daher zumindest von lokaler naturschutzfachlicher Bedeutung. Leitarten nach FLADE (1994) fanden sich nicht, was aber vor allem daran liegen dürfte, dass dieser Gehölze unter 0,7 ha nicht berücksichtigte, während das größte kartierte Feldgehölz in Oberfischbach etwas über 0,4 ha groß ist.

5.2.2.3 Zusammenfassende Betrachtung

Aufgrund der etwas ungünstigen Wahl der Probenflächen (siehe Kap. 5.1.1) sind direkte Vergleiche zwischen den Quadranten nur beim Lebensraumtyp „Siedlung + Obstbaumbestände“ wirklich zulässig. Für diesen konnte im Hinblick auf die Avifauna die große Bedeutung eines reich strukturierten Umlandes gezeigt werden.

Erkenntnisse können aber auch für die anderen Lebensraumtypen gezogen werden:

In beiden Quadranten sind Offenland- wie auch Heckenarten mit hohen Habitatansprüchen gar nicht oder nur in geringen Dichten zu finden, was auf die allgemein hohe Intensität der Landnutzung zurückzuführen ist.

Als anspruchloseste und daher häufigste unter diesen Spezialisten stellten sich einmal mehr Goldammer und Feldlerche heraus (vgl. SEITZ 1989), wobei diese relative Anspruchslosigkeit ihre indikatorischen Qualitäten nicht ausschließt: Denn die relativen Siedlungsdichten der beiden Arten (Reviere pro Meter Hecken bei der Goldammer, pro Hektar besiedelbarer Fläche bei der Feldlerche) zeigen, auch unter dem Vorbehalt, dass andere Einflussgrößen neben der Landwirtschaft wirken, ganz klar bessere Habitatqualitäten in Vordernebelberg an (siehe auch Kap. 5.3.1 bzw. 5.4.1; vgl. dazu TUCKER 1997, POLLHEIMER et al 2002, LENTNER & LANDMANN 1994: Goldammer und Feldlerche als Indikatoren für mittlere Landnutzungsintensitäten). Dies ist umso bemerkenswerter, weil die Nutzflächen selbst in beiden Quadranten mit der gleichen (hohen) Intensität bewirtschaftet werden (siehe Kap. 2.2.4.2).

Diese Tatsache wie auch die höhere Zahl von spezialisierten Arten in Vordernebelberg bedeuten, dass neben der vielfach geforderten flächigen **Extensivierung der Agrarlandschaft** (vgl. MÜHLENBERG & SLOWIK; PAIN & PIENKOWSKI 1997; POTTS 1997), die vor allem die auch in Vordernebelberg nur in geringen Dichten vorkommenden Offenlandarten begünstigen würde (vgl. POTTER 1997), auch der **Erhalt** bzw. die **Neuschaffung von Kleinteiligkeit und Strukturiertheit**, so dies im Einklang mit dem jeweiligen Landschaftsleitbild steht (vgl. BASTIAN &

SCHREIBER), ein Ziel der Landwirtschafts- und Naturschutzpolitik sein muss. Dieses integriert neben der Erhaltung von Biodiversität durchaus auch andere Ziele einer nachhaltigen Landbewirtschaftung wie die Erhaltung der Ressourcen, Schädlingsbekämpfung durch interne Regulationsmechanismen, Potential der natürlichen Regeneration (STINNER & HOUSE 1990, zit. n. Büchs 2003a; DUELLI 1997).

Der effektive Flächenbedarf von bedeutenden Strukturen wie Hecken, Rainen und auch unbefestigten Wege ist eigentlich gering: In Vordernebelberg nehmen diese extensiv oder gar nicht landwirtschaftlich genutzten Elemente knapp 3% der Agrarlandschaftsfläche ein.

Gerade in im Oberen Mühlviertel weit verbreiteten Landschaften, die der Charakteristik des Quadranten Oberfischbach entsprechen, wäre die Einbringung solcher Strukturen nicht nur im Zuge von Infrastrukturprojekten wünschenswert: Denn ohne die Begleithecken der Umfahrung Rohrbach würde die Zahl von Vogelrevieren, die in Hecken etabliert wurden, von 15 auf 2 sinken! Zu beachten, allerdings im Zusammenhang mit der Leitbilderstellung nicht überzubewerten ist die historische Situation des Landschaftsausschnittes (vgl. BASTIAN & SCHREIBER; PLACHTER et al. 2003): Wie die Blätter des Franziszeischen Katasters belegen, waren in Oberfischbach nie wirklich viele Raine und schon gar keine Hecken vorhanden (siehe Kap. 2.2.3.1).

Was die linearen Gehölze der Kulturlandschaft betrifft, ist auch in Vordernebelberg ein klares Defizit vorhanden: Dornstrauchreiche Niedrighecken sind im Quadranten praktisch keine, in der weiteren Umgebung aber auch nur mehr selten zu finden. Gerade für die anpruchsvolleren Heckenbewohner (Dorngrasmücke, Neuntöter) wäre es daher wichtig, dass dieser Heckentyp gepflanzt sowie die eine oder andere Baumhecke in einen solchen umgewandelt wird.

Eine Bewertung hinsichtlich der Landschafts-Charakterarten nach POLLHEIMER et al. (2002) wurde aus verschiedenen Gründe erschwert: Einerseits ist aus jener Arbeit nicht eindeutig zu entnehmen, in welche Kulturlandschaftstypenreihe das Obere Mühlviertel und daher die

Probeflächen fallen, in Frage kommen nach Meinung des Autors nur E und G. Zudem ist die Einteilung in die Typenreihen relativ grob, sodass für die Reihe E (Grünland im Bergland) viele alpine Arten und Waldbewohner als charakteristisch ausgewiesen wurden. In die Reihe G (Grünlandgebiete außeralpiner Hügelländer und Becken) fallen hingegen viele Feuchtgebietsarten des Tieflandes, die im Oberen Mühlviertel nicht zu erwarten sind.

5.3 Goldammer

5.3.1 Plausibilität der Daten

In der Literatur finden sich folgende Siedlungsdichtewerte für die Goldammer in Mitteleuropa:

GLUTZ & BAUER (1997) sprechen von 2-4 Brutpaaren pro 10 ha als maximale Siedlungsdichte auf Probeflächen größer 20 ha. Sie zitieren außerdem beispielsweise BIBER (1980) mit 1,5 Brutpaare pro 10 ha in einer Heckenlandschaft am Jurasüdfuß (gesamt 122 ha) und CHRISTEN (1991) mit 3,1 Revieren pro 10 ha auf 29 Quadratkilometer des intensiv genutzten Schweizer Mittellandes.

POLLHEIMER (1999) gibt für „abwechslungsreiche Kulturlandschaften des Wald- und Weinviertels“ 15-25 Reviere pro Quadratkilometer an, für das ausgeräumte Alpenvorland 2-3.

SEMRAD (2002) fand in seiner Untersuchung im östlichen Niederösterreich 1,81 Reviere pro 10 ha auf 475 ha.

BIBER (1993a) ermittelte auf 22 Quadratkilometer der teilweise heckenreichen Aareebene (Schweizer Mittelland) 0,4 bis 0,7 Reviere pro 10 ha, im dichtestbesiedelten Quadratkilometer dieses Gebietes 2,0 bis 3,7. Er spricht in dieser Arbeit außerdem die Problematik der flächenbezogenen Dichteangabe bei der Goldammer an, plädiert sinnvollerweise für die Angabe von Revieren pro Kilometer Heckenlänge

und nennt 1,2 bis 2,1 bei den Resultaten und in der Diskussion (sich selbst widersprechend?) 1 bis 1,8 Reviere/km für sein Gebiet. Aus Literaturangaben berechnete er folgende Werte: SCHIFFERLI (1989): 0,4-3,6 Rev./km; PFISTER & NAEF-DAENZER (1987): 3 Rev./km; BIBER & BIBER (1980): 6,1 Rev./km.

PFISTER et al. (1986) kartierte im Kanton Thurgau (Schweiz) auf 571 Quadratkilometer 3,4 Reviere pro Kilometer Hecke.

Für Oberösterreich gibt es leider kaum vergleichbare Daten aus der normalen Kulturlandschaft (vgl. BRADER & AUBRECHT 2003), daher sei hier nur die Angabe von UHL (1998; zit. n. BRADER & AUBRECHT 2003) mit 2 Revieren pro 10 ha für 120 ha der extensiv genutzten Kremsauen erwähnt.

Es zeigt sich daher, dass die flächenbezogenen Werte für Vordernebelberg mit 1,5 bis 1,6 bzw. 1,7 Reviere pro 10 ha im mitteleuropäischen Vergleich im Bereich der strukturreichen Landschaften liegen (siehe 4.2.1-1), während Oberfischbach mit 0,5 bis 0,8 Revieren pro 10 ha zwischen den Heckenlandschaften und den ausgeräumten Gegenden einzuordnen ist.

Wichtiger für die Kontrolle, ob die ermittelten Daten als plausibel einzustufen sind, ist der **Vergleich der Siedlungsdichten pro Kilometer Hecke**: Die Hecken in **Vordernebelberg** sind demnach mit 4,6 bis 4,8 Revieren pro Kilometer **relativ dicht besiedelt**, **Oberfischbach** liegt mit 2,8 bis 4 Goldammerrevieren pro Kilometer Hecke ebenfalls eher **im oberen Bereich** der Literaturangaben. Die etwas geringeren Werte hier sind wahrscheinlich auf den Störeinfluss der Umfahrungsstraße (siehe Kap. 5.1.1, Kap. 5.2.2.2) zurückzuführen, auf eine geringere Habitatemignung der umgebenden Landschaft, aber möglicherweise auch auf die Tatsache, dass die Straßenbegleithecken durch ihre lineare Anordnung eine geringere Clusterwirkung, die als Einflussfaktor für die Reviergründung der Goldammer vermutet wird (d.h. die Ansiedlung eines

Goldammerpaars erfolgt gerne in Bereichen, in denen schon Reviere besetzt sind; vgl. SEMRAD 2002; BIBER 1993b), zur Folge haben.

Die Differenz der längenbezogenen Siedlungsdichte zwischen den beiden Quadranten ist für die „sicheren und fraglichen Reviere“ eher gering, weshalb hier von einem kleinen, von dieser Autokorrelation verursachten statistischen Fehler auszugehen ist. Im Fall der „sicheren Reviere“ sind dieser Unterschied und damit die Gefahr von statistischen Fehlern bedeutend größer.

Anders als in der Untersuchung von BIBER (1993b), der feststellte, dass nur ein Teil der geeigneten Hecken von Goldammern besetzt wurde, kann vor allem auf Basis der „sicheren und fraglichen Reviere“ von einer Dichte ausgegangen werden, die an der Kapazitätsobergrenze liegt. Eine Ausnahme bilden in Oberfischbach die (allerdings nicht als Hecken ausgewiesenen und daher nicht in die Berechnungen einfließenden; vgl. PFISTER et al. 1986) Erlengalerien am Fischbach, die wie auch die Ufergehölze in der Untersuchung von BIBER (1993b) unbesiedelt blieben. In unserem Fall wirkte sich wahrscheinlich das Fehlen einer Kraut- und Strauchsicht negativ aus.

5.3.2 Methodenkritik Auswertung

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die Vorgehensweise dieser Untersuchung darauf abzielt, aus einem Set von vielen denkbaren erklärenden Variablen eine möglichst kleine Gruppe zu extrahieren, die die Brutrevier-Abundanzen von Goldammer und Feldlerche erklärt, um damit einfach anwendbare landschaftsbezogene Modelle zu generieren. Das Hauptaugenmerk liegt daher nicht auf der möglichst vollständigen Analyse der benötigten Habitatrequisen, denn diese ist mit den vorliegenden Daten gar nicht möglich, da viele der erklärenden Variablen miteinander korrelieren. Die Ausschaltung dieser Interkorrelation ist zwar statistisch mit der Partiellen Korrelation möglich, nicht jedoch ökologisch:

dazu wäre eine revierbezogene Methodik in Kombination mit der Beobachtung einzelner Brutpaare über längere Zeit hinweg nötig.

Was also für die ökologische Forschung problematisch da nur durch aufwändige Untersuchungen zu klären ist, kann für die vorliegende Arbeit als Vorteil gesehen werden, denn diese teils starken Interkorrelationen der erklärenden Variablen erleichtern ihre Reduktion auf einzelne, für die Modellierung besonders aussagekräftige. Es ist allerdings zu beachten, dass diese **Aussagen räumlich begrenzt gelten**, da die Interkorrelationen in anderen Kulturlandschaftstypen mit anderen Landschaftsstrukturen nicht unbedingt dieselben sein müssen, wie es natürlich auch geographische Variationen bezüglich der Habitatansprüche zwischen den Vogelpopulationen verschiedener Gebiete gibt (WIENS 1989; CHAMBERLAIN & GREGORY 1999).

5.3.2.1 Aufbereitung der Daten

Für eine landschaftsbezogene Auswertung im Hinblick auf eine Modellierung von Abundanz-Habitatbeziehungen ist es notwendig, die Landschaft in Einheiten zu gliedern, auf deren Basis flächendeckende Extrapolationen gerechnet werden können.

Die Untergliederung in 250x250 m-Flächen, wie sie auch von LENTNER & LANDMANN (1994) und POLLHEIMER et al. (2002) für ähnliche Untersuchungen angewandt wurde, kann von der Analyseflächengröße her als geeignet gesehen werden. Zwar fanden STOATE et al. (1998), LILLE (1996) und BIBER (1993c) einen Aktionsradius von nahrungssuchenden Goldammern bis 300 m, SEMRAD (2002) vermutet aber, dass die Strukturen im Umkreis von 50 m um den Reviermittelpunkt für die dauerhafte Besiedlung ausschlaggebend sind.

Da die einzelnen Reviere, abhängig von den der Revierausweisung zugrunde liegenden Beobachtungspunkten, in bis zu vier Teile zerlegt wurden (siehe Kap. 3.4.2.2), ist ein Randeffekt, der Dichteüber- oder Unterschätzungen zur Folge hätte, auszuschließen.

5.3.2.2 Statistische Auswertung

Aus statistischer Sicht **problematisch** ist im Zusammenhang mit der Untergliederung der Probeflächen die Tatsache, dass die einzelnen **6,25 ha-Analyseflächen nicht voneinander unabhängig** sind, da sie innerhalb der beiden 1x1 km-Quadranten benachbart oder in relativer Nähe zueinander liegen, es hier also zu **Autokorrelationen** der Goldammerdichten innerhalb der Quadranten kommen könnte (vgl. CHAMBERLAIN & GREGORY 1999). So weisen etwa SEMRAD (2002) und BIBER (1993b) auf ein oftmals geclustertes Vorkommen von Goldammerrevieren hin. Bei der Plausibilitätskontrolle (Kap. 5.3.1) zeigte sich außerdem, dass die Hecken in Oberfischbach im Verhältnis zu ihrer Länge weniger dicht mit Revieren (besonders mit „sicheren“) besiedelt sind. Dies wirft vor allem im Hinblick auf die zweite erklärende Variable, die „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“ die Frage auf, ob diese Variable oder andere Faktoren (Verkehr, lineare Anordnung der Hecken, Prädatoren) der Grund für die niedrigere Siedlungsdichte in Oberfischbach sind, und die Korrelation nur aufgrund der Tatsache zustande kommt, dass in Vordernebelberg infolge der Kleinteiligkeit der Landschaft grundsätzlich mehr Fläche an Feldwegen vorhanden ist. Da allerdings BIBER (1993c) herausfand, dass unbefestigte Wege einen festen Bestandteil von Goldammerrevieren darstellen, ist ersteres anzunehmen.

Neben der Problematik der Autokorrelation, die sozusagen der Preis für die Behandlung von zwei verschiedenen Fragestellungen (gesamte Vogelgemeinschaft einerseits, Habitatmodelle andererseits) mit einem Datensatz ist, scheinen die Komplikationen, die sich aus der **Nicht-Normalverteilung** der Daten ergeben, **vernachlässigbar**, zumal bei der Beurteilung der bivariaten Korrelationen das Hauptaugenmerk auf die nicht-parametrischen Koeffizienten gelegt wurde.

Wie bereits im Methodikteil (Kap. 3.4.2.4) angeführt, könnte einzig die Anwendung der auf dem Pearson-Koeffizienten basierende partielle Korrelation statistisch fehlerhaft sein, allerdings zeigt der Vergleich der Pearson- mit den nicht-parametrischen Korrelationsmatrizen, dass hier sehr ähnliche Ergebnisse zustande kommen, weshalb auch für die Partielle Korrelation nur ein geringer Fehler zu erwarten ist. Die formal eine Normalverteilung voraussetzende lineare Regression funktioniert nach SCHMID (2000) auch mit nicht-normalverteilten Daten gut.

5.3.3 Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

5.3.3.1 Bivariate Korrelationen

Wie schon in der Methodenkritik (Kap. 5.3.2) erwähnt, ist eine **Interpretation** der bivariaten Korrelationen **schwierig**, da viele der erklärenden Variablen interkorrelieren. Seriöse Aussagen kann man daher nur bezüglich der Größen machen, die keinen Einfluss zu haben scheinen: Es sind dies die „Fläche mit Ackerbau“ und die damit korrelierenden Variablen „Fläche mit Getreidebau“ und „Anzahl der verschiedenen Feldfrüchte“, die allerdings in vielen Untersuchungen als Einflussgrößen identifiziert wurden (vgl. PFISTER et al. 1986; HINSLEY & BELLAMY 2000; MORRIS et al. 2001; POLLHEIMER et al. 2002; KYRKOS et al. 1998; BIBER 1993c). Eine mögliche Erklärung neben der, dass diese Größen für die Goldammerpopulation hier eben keine Rolle spielen, ist, dass in der Nähe von Hecken weniger Ackerbau betrieben wird, da es sich dann meist um steilere Geländeteile handelt bzw. die Hecken (zumindest in der Vorstellungswelt der Landwirte) den Ertrag negativ beeinflussen. Allerdings müsste sich das in einer negativen Korrelation zwischen „Heckenlänge“ und „Fläche mit Ackerbau“ niederschlagen, was nicht der Fall ist.

5.3.3.2 Partielle Korrelationen

Hier stellte sich die „Heckenlänge“ als jene Größe heraus, die einerseits den größten Einfluss auf die Goldammer-Abundanzen hat, andererseits die meisten anderen wichtigen Einflüsse integriert. Zu betonen ist hier nochmals, dass die anderen, in diesem Schritt ausgeschlossenen Parameter nicht als bedeutungslos gesehen werden dürfen sowie dass diese Zusammenhänge nicht allgemeingültig sind, sondern von der jeweiligen Landschaftsstruktur, also vom Kulturlandschaftstyp abhängen. PFISTER et al. (1986) fanden bei etwas anderer Methodik eine andere Reihung der Heckenparameter nach ihrem Einfluss auf die Goldammerabundanzen vor: Die „Anzahl der Hecken“ war vor der „Heckenfläche“ der wichtigste erklärende Parameter, der Erklärungswert der „Heckenlänge“ war noch schlechter als der der „Heckenfläche“.

Unter den in Kap. 5.3.2.2 geäußerten Vorbehalten kann mit relativer Sicherheit nur noch für die „unversiegelten Verkehrswege“ gesagt werden, dass sie für die Goldammeransiedlung wesentliche Habitatelemente darstellen, da sie einerseits nicht mit der „Heckenlänge“ korrelieren, aber auch nach Ausschluss jener möglichen Einflussgrößen, mit denen ein Zusammenhang besteht („Randlinienlänge“, „Fläche der Feldraine“), zumindest knapp nicht signifikant mit der „Anzahl der Reviere“ korrelieren. Die Erkenntnis deckt sich mit der von BIBER (1993c), der meint, diese Präferenz der Art für Wege resultiert aus der Kurzbeinigkeit und der bevorzugten Nahrungsaufnahme am Boden. Hinzu kommt wahrscheinlich noch das auch vom Autor beobachtete beliebte Baden in Pfützen auf Wegen (vgl. GLUTZ & BAUER 1997).

5.3.3.3 Regressionen

Sowohl bei den „sicheren“ als auch bei den „sicheren und fraglichen Revieren“ verbessert die Hereinnahme des zweiten Prädiktors

„unversiegelte Verkehrswege“ die R-Quadrat-Werte der Modelle nur unwesentlich.

Für die Beurteilung der Eignung der linearen Regressionsmodelle ist neben dem R-Quadrat der Anpassungsgüte auch die Betrachtung der Normalverteilungsplots der standardisierten Residuen angezeigt. Hier gilt es, zwei Kriterien zu beachten: Erstens sollten die Residuen normalverteilt sein. Zweitens, und dies ist der wichtigere Punkt, sollten etwaige Abweichungen keinem systematischen Muster folgen (BROSIUS 2002).

Es zeigt sich also einerseits, dass die Hereinnahme des zweiten Prädiktors keine Verbesserung der Modelle auch in dieser Hinsicht bringt, die Abweichungen stärker und systematischer werden. Deshalb und aufgrund der geringen Verbesserungen des R-Quadrates sollte bei einer Modellierung auf die Miteinbeziehung der „Fläche unversiegelter Verkehrswege“ verzichtet werden.

Andererseits fällt auch die geringere Eignung der Modelle der „sicheren Reviere“ auf. Hier spielen möglicherweise die im Kap.5.3.1 bzw. 5.3.2.2 geäußerten Bedenken hinsichtlich der Autokorrelation eine Rolle. Durch eine größere Anzahl an Begehungen könnten die Zahl der fraglichen Reviere zumindest zum Teil reduziert und diese Abweichungen verringert werden.

Die Anwendung von quadratischen Modellen auf die Beziehung Revieranzahl – Heckenlänge bringt keine echte Verbesserung der Anpassungsgüte (siehe Tab. 4.2.4-5, Abb. 4.2.4-5, Abb. 4.2.4-6), da das R-Quadrat einer quadratischen Regression immer über dem der vergleichbaren linearen liegt (BROSIUS 2002) und außerdem die Kurvenform bei den „sicheren Revieren“ nur geringfügig von der des linearen Modells abweicht.

Als **bestes Modell** kann also das **lineare mit „sicheren und fraglichen Revieren“ und „Heckenlänge“** gelten, dessen R-Quadrat am verhältnismäßig höchsten ist und dessen p-p-Diagramm akzeptabel

erscheint. Die Unterschiede zum Modell „sichere Reviere“ – „Heckenlänge“ sind aber eher gering. Da beide Modelle R-Quadrat-Werte um 0,78 aufweisen, kann im Fall einer Extrapolation von einer guten Übereinstimmung mit den realen Gegebenheiten ausgegangen werden. Insgesamt wird der **Goldammernbestand** dadurch wahrscheinlich sogar **etwas unterschätzt**, da zu den heckenbewohnenden Paaren auch solche hinzukommen, die an geeigneten Wald- und Feldgehölzrändern sowie in jungen Aufforstungen und Kahlschlägen Reviere besetzen (vgl. GLUTZ & BAUER 1997). Eine Überschätzung wäre in Gebieten möglich, wo nicht alle potentiellen Bruthabitate besetzt sind, wie BIBER (1993b) dies beschreibt.

Erstaunlicherweise zeigen die Modelle „Heckenlänge“ – „Revieranzahl“ starke Übereinstimmungen mit der Regression, die von PFISTER et al. (1986) für die Anzahl der Goldammerpaare im Verhältnis zur Heckenlänge im Kanton Thurgau berechnet wurde, und zwar sowohl in der Anpassungsgüte als auch in der Kurvenform: diese zeigt einen kurvilinearen, fast linearen Verlauf mit ziemlich genau 4 Paaren bei 1000 m Heckenlänge und ein R von 0,851, während unsere Werte für R zwischen 0,882 und 0,889 liegen, die Revierzah bei 1000 m Hecke zwischen etwas mehr als 3 und knapp über 4 liegt.

Möglicherweise ist also der quantitative Aspekt dieser Beziehung überregional gültig, was für eine Modellierung über die Region hinaus vorteilhaft wäre. Heckenlängenbezogene Siedlungsdichteangaben, die teilweise stark (und meist nach unten) von den in der vorliegenden Arbeit ermittelten Werten abweichen (siehe Kap. 5.3.1), lassen allerdings vermuten, dass dies nicht der Fall ist und daher in anderen Regionen mitunter andere Faktoren als die Heckenlänge die Goldammerabundanzen primär beeinflussen.

5.4 Felderche

5.4.1 Plausibilität der Daten

Für die Felderche liegen in Oberösterreich etwas mehr Siedlungsdichtedaten aus der Agrarlandschaft vor: UHL (1998a, zit. n. UHL 2001) fand in einem Ackerbaugebiet im Kremstal 0,8 Reviere/10 ha auf 120 ha; R. GRÜN kartierte im Zuge der Wiesenbrütererhebung 2,3 Reviere / 10 ha auf 44 ha (UHL 2001) im vom Kartierungsquadranten Vordernebelberg ca. 1 km entfernten Heinrichsberg (Acker-Grünland-Mischnutzung), in BRADER & AUBRECHT (2003) werden für dasselbe Gebiet 0,6 Reviere/10 ha angegeben. Im ebenfalls nahe dem Untersuchungsgebiet gelegenen Peilstein wurden 5,4 Reviere/10 ha auf 26 ha gefunden.

Weitere Werte aus Oberösterreich sind 1 Revier/10 ha auf 50 ha in Teichstätt, 1,1 Reviere/10 ha auf 78 ha in Oberaschau, 0,9 Reviere/10 ha auf 75 ha der Ziehbergwiesen.

Für Ostösterreich liegen Werte aus reinen Ackerbaugebieten vor: Nordöstliches Weinviertel: 4,68 Reviere/10 ha (525,6 ha) bzw. 7,42 Reviere/10 ha (560,75 ha) (ZUNA-KRATKY 2002); Wiener Becken: ca. 3 Reviere/10 ha (72 ha) (HEIN 1989).

Etliche Untersuchungen mit Siedlungsdichtewerten gibt es aus der Schweiz, wo die Landschaften mitunter ähnlich wie im Untersuchungsgebiet strukturiert sind: RITTER (1980) fand 1,7 Reviere/10 ha auf 62 ha; FUCHS (1979) gibt 1,2 Reviere/10 ha auf 54,7 ha ebenfalls Acker-Grünland-genutztem Agrarland an; die von SCHLÄPFER (1988) gefundenen Werte auf mindestens 70 ha großen Probeflächen in der Nordwestschweiz und im Elsass liegen zwischen 0,92 und 3,03 Revieren/10 ha; Im intensiv genutzten Klettgau lagen die Dichten bei 2,9 bzw. 3,7 Revieren/10 ha (STÖCKLI 2003, leider ohne Angabe der Probeflächengrößen). LUDER (zit. n. GLUTZ & BAUER 1985) gibt für das

Schweizer Mittelland 0,7-2,4 Brutpaare/10 ha bei 50% Ackeranteil und 0,5 Brutpaare bei weniger als 30% Ackeranteil an.

Da praktisch keine Untersuchungen mit Angaben der relativen Dichte (vgl. BEZZEL 1982) vorliegen, ist der Vergleich nicht immer ganz einfach, zumal die Siedlungsdichte stark vom Betrachtungsniveau anhängt (siehe Tab. 4.3.1-1), das oft durch die Probeflächenauswahl bedingt ist. Daher wurde in der vorliegenden Arbeit die Angabe für verschiedene Niveaus gemacht, um nachfolgenden Untersuchungen den Vergleich mit dem passenden Wert zu ermöglichen.

Grundsätzlich sind die **gefundenen Werte** mit denen für Oberösterreich bzw. für im Hinblick auf das Acker-Grünland-Verhältnis ähnliche Gebiete in der Schweiz **vergleichbar**, wobei die Oberfischbacher Werte eher im unteren Bereich anzusiedeln sind – möglicherweise ein Hinweis auf siedlungsdichte-senkende Faktoren wie Hochspannungsleitung (vgl. LENTNER & LANDMANN 1994; SCHLÄPFER 1988; GLUTZ & BAUER 1985), stark frequentierte Straße (vgl. REIJNEN et al. 1996; BUSCHE 1975, zit. n. BLANA 1978, HONG et al. 2003) und Anwesenheit eines Prädators (vgl. SUHONEN et al. 1994), was für die statistische Auswertung negative Folgen haben könnte (siehe 5.4.2.2). Hinzu kommt noch der höhere Anteil an Flächen in der Neigungsklasse 2 (6-14°) in Oberfischbach (siehe Kap. 2.2.4.1), der ebenfalls einen siedlungsdichtesenkenden Einfluss haben könnte, zumal die Feldlerche Flächen über 10° nicht mehr besiedelt (BLANA 1978; SCHLÄPFER 1988).

Dass dieser Einfluss allerdings eher gering ist, zeigt die Tatsache, dass die meisten potentiell besiedelbaren Flächen mit einer Inklinationseinstufung 2 auch tatsächlich besiedelt sind, also Neigungen zwischen 6 und maximal 10° aufweisen, oder aber die Population dieses Gebietes reagiert weniger empfindlich auf höhere Inklinationen. Auf jeden Fall kann der Feststellung von BUSCHE (1975; zit. n. BLANA 1978), dass die Feldlerche maximal 5° Hangneigung toleriert, für die Population des

Untersuchungsgebietes widersprochen werden. Im Hinblick auf die Hochspannungsleitung ist zu sagen, dass drei Reviere in relativer, eines sogar in unmittelbarer Nähe der Trasse lag. Ähnliches wird von SCHLÄPFER (1988) berichtet, der außerdem an Hochspannungsleitungen oft Reviergrenzen fand, eine Senkung der Siedlungsdichte (wie GLUTZ & BAUER 1985) oder gar das Ausbleiben der Besiedlung (wie LENTNER & LANDMANN 1994) aber nicht explizit erwähnt bzw. nur für Kombinationen von Hochspannungsleitungen mit anderen Vertikalstrukturen. Auch der Einfluss von Turmfalke und Umfahrungsstrasse auf die Siedlungsdichte in Oberfischbach ist zu relativieren: Der Großteil der besiedelbaren Flächen liegt westlich dieser Straße auf einem deutlich höheren Niveau und fällt in einer steilen Böschung zu ihr ab, weshalb die dortige Beeinträchtigung durch Lärm und optische Reize nur gering ist. Außerdem führt auch durch Vordernebelberg eine Bundesstraße, die zwar geringer frequentiert ist und im Quadranten eine geringere Länge einnimmt (siehe Kap. 5.1.1), aber im Hinblick auf einen störenden Einfluss eine ungünstigere Position in der Landschaft einnimmt. Ein jagender Turmfalke wurde nie beobachtet, wie auch während der gesamten Dauer der Kartierung (die Landschafts- und Vegetationserhebungen eingeschlossen) keine anderen Aktivitäten in der Nähe des potentiellen Horststandortes (siehe Kap. 5.1.1) registriert werden konnten.

Obwohl für die einzelnen Faktoren nur eine geringe Auswirkung angenommen werden kann, trägt ihr kombinierter Einfluss möglicherweise einen Teil zur deutlich niedrigeren Siedlungsdichte in Oberfischbach bei, was die Aussagekraft der statistischen Auswertung beeinträchtigt (siehe Kap. 5.4.2.2)

An die Werte für reine Ackeraugebiete kommen die auf die Gesamtflächen der Untersuchungsgebiete gerechneten Siedlungsdichten aus mehreren Gründen nicht heran: Einerseits sind natürlich aufgrund des Wald- und sonstigen vertikalen Strukturreichtums, durch die manchmal zerstreute Siedlungstätigkeit, aber auch infolge der stärkeren Reliefierung

die potentiell besiedelbaren Flächen viel geringer als etwa in den Flachländern Ostösterreichs. Ein Vergleich ist daher nur über die Werte für die „nutzbare Fläche“ möglich und zeigt, dass diese Landschaftsteile unserer Probeflächen (zumindest in Vordernebelberg) in ähnlich hohen Dichten besiedelt werden. Andererseits ist auch der Ackeranteil ein dichtebestimmender Faktor (vgl. BROWNE et al. 2000; CHAMBERLAIN & GREGORY 1999; siehe Kap. 4.3.3), weshalb die Spitzenwerte für Ackerbaulandschaften nicht erreicht werden.

Erstaunlich ist in diesem Zusammenhang die in Oberfischbach niedrigere gesamte von der Feldlerche potentiell nutzbare Fläche, obwohl hier eine geringere Heckendichte, flächenmäßig weniger Streuobst- und Siedlungsbereiche (allerdings mehr Feldgehölze) sowie Wälder/Forste und daher eine größere Fläche der offenen Agrarlandschaft ausgewiesen wurden (siehe Tab. 4.1.2-1). Es ist dies auf die ungünstigere räumliche Konfiguration dieser Vertikalstrukturen zurückzuführen, wodurch sich im Vergleich zu Vordernebelberg weniger Überschneidungen der nicht nutzbaren Bereiche, die von diesen Strukturen ausgehen, ergeben.

5.4.2 Methodenkritik Auswertung

Für grundsätzliche Erläuterungen zur Methodik siehe Kap. 5.3.2.

5.4.2.1 Aufbereitung der Daten

Die Flächengrößen von Feldlerchenrevieren liegen durchwegs unter 6 ha (SCHLÄPFER 1988; GLUTZ & BAUER 1985), darum kann auch hier die Auswertung auf Basis von 250x250m-Flächen als geeignet gelten, zumal die Aufteilung der Reviere in bis zu vier Teile (siehe Kap. 3.4.2.2) ebenfalls das Auftreten von Randeffekten (Unter- oder Überschätzung der Dichte) verhindert. Natürlich ist aber zu bedenken, dass generell, aber gerade bei so kleinen Analyseeinheiten nicht berücksichtigte Faktoren aus

der Umgebung die Siedlungsdichte beeinträchtigen können (vgl. CHAMBERLAIN & GREGORY 1999).

Die **Modellierung der** potentiell von der Feldlerche **nutzbaren Fläche** mit den in Kap. 3.4.3.2 angegebenen Abständen kann als **zufriedenstellend** bezeichnet werden: Drei der 19 Reviere lagen mit dem Großteil der zur Ausweisung des Reviers herangezogenen einzelnen Beobachtungspunkte deutlich außerhalb dieser Fläche: Eines in Vordernebelberg an einer sehr niedrigen und kaum durchgehenden Strauchhecke, die wahrscheinlich nicht als beeinträchtigendes Element wahrgenommen wurde; zwei in Oberfischbach, die sehr nahe an Häusern und Obstbäumen bzw. an einem Forst angelegt wurden. Der Grund hierfür kann die dortige Oberhang- und Kuppensituation sein, die den siedlungsdichte-senkenden Effekt abschwächt, möglicherweise aber auch Nachlässigkeit bei der Kartierung, denn die Start- und Landepunkte von Singflügen wurden nicht kartiert (vgl. BUSCHE 1982; zit. n. POLLHEIMER et al. 2002; siehe Kap. 5.1.2). Gegen letzteres spricht aber, dass drei der fünf Einzelbeobachtungspunkte keine Singflüge darstellen.

5.4.2.2 Statistische Auswertung

Bei der Feldlerche könnte noch viel stärker als bei der Goldammer (siehe Kap. 5.3.2.2) das Problem der **räumlichen Autokorrelation** zum Tragen kommen, da die niedrigere Siedlungsdichte in Oberfischbach zum Teil durch andere als Parameter der agrikulturellen Landnutzung zustande kommen könnte (Umfahrungsstraße, Hochspannungsleitung, Turmfalke, Hangneigung; siehe Kap. 5.4.1, vgl. CHAMBERLAIN & GREGORY 1999), die nicht quantifizierbar sind und daher nicht in der Analyse berücksichtigt werden konnten.

Ein Indiz für eine mögliche Autokorrelation anderer Art, nämlich in Form einer Clusterwirkung, wie sie für die Goldammer beschrieben wurde (siehe Kap. 5.3.2.2; vgl. BIBER 1993b; SEMRAD 2002), gibt das quadratische Regressionsmodell (siehe Kap. 4.3.4.2): Hier zeigt sich eine stärkere

Zunahme der Revieranzahl im Bereich höherer Randlinienlängen bzw. Siedlungsdichten als im Bereich niedriger, was auf die Anziehungswirkung von bereits dichter besetzten Landschaftsteilen hinweisen könnte. Dass dieser Anstieg im oberen Bereich der Kurve in der Beziehung „Randlinienlänge“ – „sichere und fragliche Reviere“ steiler ist als in der mit den „sicheren Revieren“ (siehe Abb. 4.3.4-5, Abb. 4.3.4-6), bekräftigt diese Vermutung: Denn möglicherweise ist diese Zunahme um die „fraglichen Reviere“, die zum überwiegenden Teil in den drei ohnehin schon dicht besiedelten Analyseflächen zu beobachten ist, auf spätankommende Einjährige oder Neuansiedler zurückzuführen, die ihre Reviere aufgrund ihrer Unterlegenheit gegenüber den Alteingesessenen oder ihrer Unverpaartheit nicht besonders nachdrücklich markieren (vgl. GLUTZ & BAUER 1985).

Die in Kap. 5.4.3 gemachten Aussagen sind daher immer unter diesen Vorbehalten zu sehen.

Für die Diskussion der Problematik betreffend die Nicht-Normalverteilung der Daten siehe Kap. 5.3.2.2.

5.4.3 Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

5.4.3.1 Quantitative Einflussgröße

Bei der Suche nach der quantitativen Einflussgröße galt es, wie in der Methodik beschrieben (Kap. 3.4.3.4), im Sinne einer einfachen Modellierung zwei Fliegen mit einer Klappe zu schlagen, nämlich einen Landnutzungsparameter zu finden, der einerseits die von der Feldlerche nutzbare Fläche integriert, andererseits auch ihre Abundanzen erklärt. Von den sechs diesbezüglich in Frage kommenden Größen zeigt nur die „Fläche der Feldraine“ keine signifikante Korrelation mit der „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ (siehe Tab. 4.3.2-4), daher können aus autökologischer Sicht alle Parameter eine Rolle spielen.

Nach Durchführung der Partiellen Korrelation stellte sich die „Randlinienlänge“ als wichtigste quantitative Einflussgröße heraus. Idealerweise korreliert sie hoch mit der „nutzbaren Fläche“, weshalb sie auch als Maß für diese gesehen werden kann. Weiters korreliert sie mit allen anderen möglichen Einflussgrößen, was für Modellierung und Extrapolation günstig ist.

Dieses Ergebnis ist nicht überraschend, da einerseits die Randlinien selbst wichtige Habitatrequisen darstellen: So werden Reviere gerne an den Rändern von Nutzflächen angelegt (vgl. ERAUD & BOUTIN 2002; SCHLÄPFER 1988; RITTER 1980; GLUTZ & BAUER 1985), unter anderem weil diese meist weniger intensiv bearbeiteten Bereiche im hochwüchsigen Grünland wie auch im Ackerland gerne zur Nahrungssuche für die Nestlinge angeflogen werden. Dies deshalb, weil hier der Invertebratenreichtum hoch und ihre Erreichbarkeit aufgrund des eher schütteren Wuchses günstig ist (vgl. JENNY 1990a). Andererseits integriert die Randlinienlänge auch die Größe und Form der Bewirtschaftungseinheiten (mit kleineren Flächen und komplexerer Form z.B. Streifen- statt Blockflur nimmt die Randlinienlänge zu), die zumindest in Kulturlandschaften, die von ihrer Struktur dem Untersuchungsgebiet ähnlich sind, vielfach als Felderchen-Abundanzen beeinflussende Größen beschrieben wurden (vgl. DONALD et al. 2001; SCHLÄPFER 1988; ERAUD & BOUTIN 2002). Dies beruht auf der Tatsache, dass kleinteilige, komplex strukturierte Fluren in der Regel eine höhere Kulturendiversität aufweisen, die es den Vögeln ermöglicht, innerhalb der Saison bei späteren Brutten die Brutkulturen sowie die zur Nahrungssuche bevorzugten Kulturen zu wechseln, ohne größere Reviere besetzen bzw. im Laufe der Saison Revierschreibungen, die oft mit aggressiven Auseinandersetzungen verbunden sind, durchführen zu müssen (vgl. SCHLÄPFER 1988).

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass zwar die „Anzahl verschiedener Feldfrüchte“ mit der „Randlinienlänge“ korreliert, dies aber nur auf einen der Art-Areal-Beziehung ähnlichen Effekt zurückzuführen ist

d.h. die Kulturendiversität mit steigender „nutzbarer Fläche“ zunimmt. Daher zeigt sich sowohl bei der Betrachtung der Korrelationsmatrizen der qualitativen Einflussgrößen (siehe Tab. 4.3.3-1, Tab. 4.3.3-2, Tab. 4.3.3-3), in deren Berechnung ja die von der Feldlerche potentiell nutzbare Fläche pro Analyseeinheit eingeflossen ist, als auch bei der Berechnung einer Partiellen Korrelation, dass es zwischen „Randlinienlänge“ und „Anzahl verschiedener Feldfrüchte“ unter Berücksichtigung der „nutzbaren Fläche“ keinen signifikant positiven Zusammenhang gibt (Partielle Korrelation: $r = 0,22$; $p = 0,234$).

Die signifikant negativen Korrelationen zwischen der „Anzahl verschiedener Feldfrüchte pro ha“ und der „Randlinienlänge“ sowie der „Anzahl der Reviere“ ist wahrscheinlich durch einen nicht-linearen Verlauf der „Feldfrucht-Areal-Kurve“ ähnlich der Art-Areal-Kurve zu erklären, wohingegen die Berechnung der „Anzahl der verschiedenen Feldfrüchte pro ha“ (Division der „Anzahl der verschiedenen Feldfrüchte“ durch die „nutzbare Fläche“) einen linearen Zusammenhang dieser Beziehung voraussetzt, diese Berechnung also methodisch falsch ist. Eine mögliche Lösung dieses Problems wäre, die Formel dieser nicht-lineare Beziehung zu berechnen oder aber über die nutzbare Fläche ein Raster mit einer kleinen Maschenweite (etwa 50x50 m, wie von SCHLÄPFER (1988) praktiziert) zu legen und über die gesamte 250x250 m-Fläche die durchschnittliche Anzahl an Feldfrüchten pro Rasterzelle zu berechnen.

Trotz dieses Fehlers deuten die Ergebnisse aber darauf hin, dass die Kulturendiversität auf die Siedlungsdichte der im Untersuchungsgebiet lebenden Feldlerchen keinen statistisch nachweisbaren Einfluss hat (wie er etwa von SCHLÄPFER 1988 und JENNY 1990b, zit. n. ERAUD & BOUTIN 2002 beschrieben wurde), was auch für andere Gebiete in den Untersuchungen von DONALD et al. (2001), ERAUD & BOUTIN (2002) und zum Teil von CHAMBERLAIN & GREGORY (1999) bestätigt wird. ERAUD & BOUTIN (2002) meinen, dass das Vorhandensein der „richtigen“ Kulturen (mit geringer Höhe und Vegetationsdichte) und weniger ihre Diversität ausschlaggebend ist.

5.4.3.2 Qualitative Einflussgröße

Die Ergebnisse der Berechnung der qualitativen Einflussgröße zeigen, dass der „Anteil der Ackerfläche an der nutzbaren Fläche“ ein bedeutender Parameter für die Erklärung der Abundanzen der Feldlerche ist. Zu diesem Ergebnis kamen auch CHAMBERLAIN & GREGORY (1999).

Aus autökologischer Sicht ist auch diese Erkenntnis keine Überraschung, denn generell, aber vor allem zu Beginn der Brutsaison sind Ackerflächen bessere Neststandorte als das Grünland, welches erst nach der ersten Mahd attraktiv wird (SCHLÄPFER 1988), da die Feldlerche das Nest bevorzugt in niedriger, karger bis wenig dichter Vegetation anlegt (GLUTZ & BAUER 1985). Problematisch ist in diesem Zusammenhang, dass in jüngster Zeit das Grünland immer schneller und dichter aufwächst, weshalb es als Neststandort zunehmend gemieden wird (GLUTZ & BAUER 1985). Mit dieser Produktivitätssteigerung verbunden sind die immer kürzer werdenden Mahdintervalle im Grünland infolge der Silagewirtschaft, die oft zu kurz für die Aufzucht einer Brut sind (FLADE & SCHMIDT 2003) und daher dieses Habitat zusätzlich unattraktiv machen.

Zu erwähnen ist hier auch noch die signifikant positive Korrelation des „Anteils der unversiegelten Verkehrswege an der nutzbaren Fläche“ mit der „Anzahl der Reviere“. Zwar erwies sich dieser Zusammenhang in einer Partiellen Korrelation unter Berücksichtigung der „Randlinienlänge“ als nicht signifikant (siehe Tab. 4.3.3-4), eine positive Wirkung auf die Feldlerchenabundanz ist aber nicht auszuschließen, da gerade Wegränder gerne zur Nahrungssuche angeflogen werden (vgl. JENNY 1993a).

Wenig Einfluss dürfte der „Anteil der Feldrainfläche an der nutzbaren Fläche“ haben, da sich keine signifikante bivariate Korrelation dieser Größe mit der „Anzahl der Reviere“ ergab. Dies steht im Widerspruch zu den Ergebnissen von MASON & MAC DONALD (2000), die eine positive

Korrelation der Revieranzahl mit der Länge von Grenzstrukturen ohne Hecke ermittelten. Allerdings haben diese Autoren zehn 2x2 km-Flächen zur Berechnung herangezogen, was im Vergleich zur vorliegenden Arbeit ein kleiner Maßstab und auch eine etwas kleinere Stichprobe ist, die daher auch fehleranfälliger sein dürfte.

5.4.3.3 Regressionen

Bei **allen vier linearen Regressionsmodellen** ist von einer **guten Eignung für Vorhersagen** auszugehen: die R-Quadrat-Werte liegen im Bereich um 0,75 , die p-p-Plots der standardisierten Residuen zeigen schwache, etwas systematische Abweichungen von der Normalverteilung. Weiters erwies sich einerseits die Hereinnahme des zweiten Prädiktors als unnötig, da sie keine wesentliche Verbesserung des R-Quadrants und eine leichte Verschlechterung der Abweichung der standardisierten Residuen von der Normalverteilung bringt, bei einer Modellierung also die Berücksichtigung der „Randlinienlänge“ ausreicht. Andererseits bestehen zwischen den Modellen der „sicheren“ und „sicheren und fraglichen Reviere“ praktisch keine qualitativen Unterschiede.

Die Anwendung eines **quadratischen Modells** bringt nur auf die Beziehung „Randlinienlänge“ – „sichere und fragliche Reviere“ eine doch **deutliche Verbesserung** des R-Quadrats (siehe Tab. 4.3.4-5), der mögliche Grund hierfür wurde bereits in Kap. 5.4.2.2 erläutert. Hier sind noch weitere Untersuchungen notwendig, um diese Hypothese gegebenenfalls zu bestätigen. Sollte dies der Fall sein, stellt sich für eventuell vorzunehmende Modellierungen die Frage, worin die genaue populationsökologisch-naturschutzfachliche Motivation für dieses Vorhaben liegt: Geht es darum, die Zahl der Brutpaare (gegebenenfalls in Verbindung mit deren Bruterfolg, der in weitere Untersuchungen auch einfließen sollte; vgl. MÜHLENBERG & SLOWIK 1997; FLADE et al. 2003) zu ermitteln, was heißen würde, die wahrscheinlich nicht brütenden Inhaber

der „fraglichen Reviere“ auszublenden, oder geht es um die Schätzung der Populationsgröße eines Gebietes, die auch Nichtbrüter beeinhalten könnte.

6 Schlussfolgerungen

6.1 Die Brutvogelgemeinschaften

6.1.1 Methodik

Für eine **vergleichende Biodiversitätsevaluierung** im Hinblick auf die agrarische Landnutzung war die Probeflächenauswahl nur bedingt geeignet, da einige, nicht diesem Wirkungskreis zuzuordnende Faktoren besonders in Oberfischbach auf die Vogelgemeinschaft Einfluss hatten (z.B. Hochspannungsleitung, stark befahrene Straße, Straßenhecken, Turmfalkenhorst). Obwohl dieser Mangel aufgrund der hauptsächlich deskriptiven Auswertung nicht besonders ins Gewicht fiel, da diese Faktoren mitbedacht werden konnten, sollte bei zukünftigen Untersuchungen dieser Art noch mehr auf **möglichst genaue Übereinstimmungen der Probeflächen bezüglich der nicht-agrarischen Rahmenbedingungen** geachtet werden.

Wenn zudem Aussagen über die Auswirkungen von Kommasierungs- und Meliorationstätigkeiten auf die Vogelwelt erwünscht sind, sollten die Untersuchungsflächen zusätzlich **möglichst ähnlich in der ursprünglichen Landschaftsstruktur** (Schlagflächengröße und -form, Rain- und Heckendichte, Acker-Grünland-Verhältnis, Feuchtwiesenanteil,...) sein. Daher sollte in diesem Fall ein **Vergleich des Franziszeischen Katasters vor der endgültigen Auswahl erfolgen**.

Betreffend die **Brutvogelkartierung** ist zu sagen, dass einige, besonders naturschutzfachlich interessante Vogelarten durch die zeitliche Einteilung der Kartierungsgänge nur unzureichend oder nicht erfasst wurden bzw. hätten werden können. Die dementsprechenden Verbesserungsvorschläge wären zwar mit einem bedeutenden zeitlichen Mehraufwand

verbunden, würden aber die Basis, auf der naturschutzfachliche Aussagen gemacht werden können, bedeutend erweitern:

Für den Neuntöter, Anhang-I- und Rote-Liste-Art in Oberösterreich sowie Leitart nach FLADE (1994) wären noch **zwei bis drei spätere Kartierungsgänge** Ende Juni und im Juli zu fordern.

Das **Rebhuhn** als typischer und gefährdeter Vogel strukturreicher Agrarlandschaften (BRADER & AUBRECHT 2003) sollte unbedingt **zumindest ansatzweise quantitativ erfasst** werden.

Für die Erfassung von Eulen und anderen vorwiegend nachts zu registrierenden Arten wie Wachtel und Wachtelkönig sollten mindestens **ein bis zwei Nachtbegehungen** durchgeführt werden, wobei eine davon zur Hauptrufaktivitätszeit des Wachtelkönigs mit einer dementsprechenden Klangattrappe zumindest im Mühlviertel (da hier besonders in den Grenzgebieten zu Tschechien die Möglichkeit der Ansiedlung dieser Anhang-I-, SPEC1- und Rote-Liste-Österreich-A1- sowie -Oberösterreich-1-Art besteht) wünschenswert wäre.

Die **ungefähre Erfassung der Bestände der nicht-territorialen Arten in Siedlungen und Obstbaumbeständen** wäre ebenfalls angebracht, zumal auch viele dieser Arten von teils erheblichen Bestandesrückgängen betroffen sind (BRADER & AUBRECHT 2003).

Weiters wäre natürlich eine **Ausweitung des Untersuchungszeitraumes auf mehrere Jahre** (vgl. PFISTER et al. 1986) und die **Außenbrutzeit** zu fordern. Gerade letzterer Aspekt ist für Aussagen über den Naturschutzwert von Untersuchungsflächen mindestens so relevant wie der Brutzeitaspekt (vgl. PFLEGER 2004).

6.1.2 Naturschutz

Wie die vorliegende Untersuchung gezeigt hat, zählen die **Obstbaumwiesen-Siedlungs-Komplexe** zu den artenreichsten Habitaten in der Agrarlandschaft. Daher könnten generell, aber besonders in

ausgeräumten Landschaften **durch geeignete Maßnahmen** an und um den Bauernhöfen, in den Obstbaumbereichen, aber auch in den flächenmäßig stark zunehmenden Einfamilienhaussiedlungen die **Lebensbedingungen** zumindest für einige auch naturschutzfachlich interessante Vogelarten, aber auch für andere Tiergruppen **verbessert** werden, was leider im Naturschutz wenig beachtet wird (vgl. PLACHTER 1991). Zu diesen Maßnahmen zählen etwa die Neupflanzung von Obstbäumen, die Anbringung von Nistkästen, die Erhaltung oder Neuschaffung von Einflugöffnungen an Gebäuden usw.

Noch wichtiger für eine möglichst vollständige Ausprägung der Siedlungs- und natürlich besonders der Agrarlandavizönose sind allerdings die Gegebenheiten in der umliegenden Kulturlandschaft. Eine **kleinteilige**, von Saumbiotopen durchzogene **Landschaftsstruktur** ist **unbedingt zu erhalten** und, wo nötig bzw. vom Leitbild passend, zu **fördern**. Wie sich gezeigt hat, sind es nur etwa 3% der Agrarlandfläche, die diese Biotope einnehmen, bei entsprechender Anordnung und Ausprägung ist der positive Effekt auf Vogelgemeinschaft aber beträchtlich. Diesen bekannten Forderungen stehen natürlich immer die wirtschaftlichen Aspekte gegenüber, da Hecken, Raine und kleine Nutzflächen hinderlich für die maschinelle Bewirtschaftung sind. Daher sollten diese negativen Effekte den positiven wie Erosions- und Austrocknungsschutz, Förderung von Nützlingen usw. beispielsweise in einer Kosten-Nutzen-Analyse gegenübergestellt werden, um den Naturschutz auch auf eine ökonomische Argumentationsbasis stellen zu können (vgl. STRAUCH 2002).

Eine weitere Erkenntnis betrifft **verkehrsbegleitende Gehölzstrukturen** in ausgeräumten Landschaften: Sie können bei entsprechender Gestaltung durchaus zu einer **Bereicherung der Avifauna** führen. Das Argument, dass Straßenbauprojekte daher für den Naturschutz förderlich sind, kann mit der vorliegenden Untersuchung aber nicht geltend gemacht

werden: Denn über eine lokale Bedeutung gehen diese positiven Effekte nicht hinaus (vgl. LINHART & BRUNNER 2002; PLACHTER 1991).

Zwar sind Baumhecken aufgrund der höheren Attraktivität für Waldarten eher artenreicher als Strauchhecken (vgl. HINSLEY & BELLAMY 2000), für naturschutzrelevante Arten wie den **Neuntöter**, der eher niedrige, dornstrauchreiche Hecken bevorzugt (vgl. DVORAK et al. 1993, HÖLZINGER 1991, beide zit. n. SEMRAD 2002; SEITZ 1989) stellt die **Aufgabe** oder **starke Reduktion der Holzentnahme aus Hecken** aber ein **Problem** dar. Seine niedrigen Bestandszahlen auch im heckenreichen Vordernebelberg bedingen daher die Forderung nach einerseits einer genauen Aufklärung der dafür verantwortlichen Faktoren in Zusammenhang mit der Frage, ob diese niedrigen Dichten auch in anderen Heckenlandschaften des Oberen Mühlviertels zu finden sind. Andererseits sollte angesichts der immer geringer werdenden Zahl von Dornstrauchhecken, die sicher hier mitspielt, eine Förderung derselben durch mehr Holzentnahme erfolgen.

Die Arbeit von POLLHEIMER et al. (2002) mit der **Ausweisung von landschaftstypischen Charakterarten** ist im Hinblick auf die Erstellung von regionalen ornithologischen Naturschutzqualitätszielen (vgl. PLACHTER et al. 2003; HOFFMANN et al. 2003) ein wichtiger Schritt. Wie die vorliegende Untersuchung jedoch gezeigt hat, ist eine naturschutzfachliche Bewertung auf Basis dieser Landschafts-Charakterarten nur bedingt möglich. Eine **feinere Skalierung** der verwendeten **Kulturlandschaftstypisierung**, idealerweise in Verbindung mit einer **lebensraumspezifischen Differenzierung**, wie FLADE (1994) dies vorgelegt hat, wäre für ein brauchbares Bewertungskonzept wünschenswert, auf dessen Basis regionale Naturschutzqualitätsziele definiert werden können, die neben der Anwesenheit auch die Abundanzen der jeweiligen Charakterarten sowie anderer typischer Arten enthalten sollten (vgl. HOFFMANN & GREEF 2003; PLACHTER et al. 2003; BASTIAN & SCHREIBER 1999). Dem Autor ist allerdings bewusst, dass ein

solches Vorhaben nur bei entsprechender Finanzierung, die einen ausreichenden Stichprobenumfang gewährleistet, realisierbar ist.

6.2 Goldammer und Feldlerche

6.2.1 Methodik

Der Wissensgewinn dieses Teils der vorliegenden Arbeit besteht weniger aus neuen Erkenntnissen über die Habitateigenschaften der Arten – was auch nicht die Fragestellung war – sondern darin, dass es Habitatparameter gibt, über die die **Abundanzen von Goldammer und Feldlerche einfach modelliert** und daher theoretisch **flächendeckend extrapoliert** werden können.

Praktisch ist für die Goldammer in absehbarer Zeit mit der „Landschaftserhebung“ (DORNINGER 2002) ein oberösterreichweiter Datensatz vorhanden, der den Parameter „Heckenlänge“ beinhaltet.

Der für die Feldlerche primär notwendige Parameter „Randlinienlänge“ ist theoretisch in Form des Katasterplans vorhanden, praktisch ist diese Datenquelle aber möglicherweise zum Teil veraltet, mancherorts aufgrund der „stillen Flurbereinigung“ (nicht im Kataster vermerkte Zusammenlegung von Nutzflächen durch Pachten von benachbarten Parzellen) nicht der Realität entsprechend. Hier und auch beim Parameter „Ackeranteil“ würden sich Fernerkundungsmethoden anbieten.

Zuvor müssten allerdings **weitere Datenerhebungen** die Richtigkeit der Ergebnisse dieser Arbeit bestätigen und gegebenenfalls Korrekturen der Modelle für andere Landschaftstypen liefern. Bei diesen Untersuchungen wären **folgende Dinge zu beachten:**

- Die **Probeflächen** sollten **250x250 m** oder eventuell (zur Verringerung von unkontrollierbaren Randeffekten) **500x500 m** groß sein.

- Die **Auswahl der Probeflächen** sollte mittels eines „**stratified-random-sampling**“-Designs (vgl. REITER 1993) erfolgen, um die in dieser Arbeit vorliegende Problematik der **räumlichen Autokorrelation** (vgl. CHAMBERLAIN & GREGORY 1999) zu **verhindern**. Als Straten könnten die Kulturlandschaftstypen aus VIERLINGER et al. (2001) dienen. Allerdings sollte die **zufallsgesteuerte Auswahl nachkontrolliert** werden, da einerseits **unerwünschte Einflussfaktoren** wie stark befahrene Straßen, Hochspannungsleitungen, Modellflugplätze usw. wiederum zu Verfälschungen der Daten führen könnten, andererseits auch die Kulturlandschaftstypisierung aufgrund des großen Bereichs, für den sie erstellt wurde, in manchen Details fehlerhaft sein könnte (siehe z.B. Kap. 2.2.4.2).
- Besonders bei einer Erhebung auf 250x250 m-Basis sollte die **Kartierung der Vögel** relativ weit **über den Quadrantenrand** hinausgehen, um die Zuordnung des Anteils der Probefläche an einem Vogelrevier (1, 1/2, 1/4) nicht zu überschätzen.
- Außerdem wäre eine zumindest **exemplarische Erhebung des Bruterfolgs für jedes Stratum** zu empfehlen, da revierreiche Flächen nicht unbedingt Habitate mit einem aus naturschutzfachlicher Sicht zufrieden stellenden Bruterfolg darstellen (vgl. FLADE et al. 2003; MÜHLENBERG & SLOWIK 1997; WIENS 1989).

6.2.2 Naturschutz

Sollten sich auch nach solchen weiterführenden Untersuchungen klare Vorhersagemodelle wie in dieser Arbeit ergeben, so könnten diese einen wichtigen Beitrag zur Erstellung von Naturschutzqualitätszielen für die Agrarlandschaft leisten, die abhängig von regionalen Leitbildern die Zusammensetzung der Arten und deren Quantitäten definieren würden (vgl. PLACHTER et al. 2003; HOFFMANN & GREEF 2003; HOFFMANN et al.

2003). Besonders für Agrarland-Spezialisten, die durchwegs von Bestandesrückgängen betroffenen sind (wie eben Goldammer und Feldlerche, aber auch Rebhuhn, Wachtel, Braunkehlchen usw.), wäre eine solche **Festsetzung von Landschaftstyp-spezifischen Zielquantitäten**, die **flächendeckende Feststellung des Ist-Zustandes** und des daraus ableitbaren **lokalen Handlungsbedarfs** wichtig. Die Bewerkstelligung eines solchen Vorhabens ist nach Meinung des Autors nur über möglichst einfache, auf flächendeckend vorhandenen Daten aufbauende Extrapolationen möglich.

Maßnahmen, die nach den Erkenntnissen dieser Arbeit in festgestellten Defizit-Gebieten zu setzen wären, könnten für die **Goldammer** natürlich primär die **Neupflanzung von Hecken** sein. Außerdem sollte die **Versiegelung von Feldwegen verhindert** werden.

Für die **Feldlerche** wäre natürlich eine **Verkleinerung der Nutzflächen** angebracht, was allerdings am Widerstand der Landwirte scheitern dürfte. Möglicherweise mehr Akzeptanz könnte eine **absichtliche, geförderte Einbringung von Fehlstellen in Äckern** gewinnen (vgl. STÖCKLI 2003; FLADE et al. 2003). Wichtig wäre außerdem, angesichts der fortschreitenden Vergrünlandung in weiten Teilen des Mühlviertels, die **wiesenbrütenden Feldlerchen zu fördern**. Hier könnten technische Innovationen ihren Beitrag leisten wie auch die Förderung von Heuwiesen, da auf diesen im Gegensatz zur Silagegewinnung die Mahdintervalle länger sind (vgl. FLADE et al. 2003).

Generell höhere Dichten von Feldlerche sowie Goldammer wurden auch auf Flächen mit **Biolandbau** festgestellt (HÖTKER 2004; CHAMBERLAIN et al. 1999). Ob dessen verstärkte Anwendung allerdings zu einer Erholung der Populationen beitragen kann, ist fraglich, da die mechanische Bearbeitungsintensität mitunter höher ist als im konventionellen Landbau (briefl. Mitt. ANDREAS RANNER).

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit soll einer aktuellen naturschutzfachlichen Entwicklung, nämlich der Einbindung von Naturschutzqualitätszielen in die regionalen Landschaftsleitbilder Rechnung tragen und hat folgende Forschungsziele:

- (a) Einerseits soll sie quantitative Beschreibungen von zwei typischen Agrarland-Brutvogelgemeinschaften liefern, die als Ausgangspunkt und Rohmaterial für die Definition von Ziel-Vogelgemeinschaften des Untersuchungsgebietes dienen könnten. (b) Anhand dieser Beschreibungen wird zusätzlich eine naturschutzfachlich-landschaftsökologische Bewertung der jeweiligen Landschaftsausschnitte, sowohl im Vergleich untereinander als auch unter Einbeziehung der entsprechenden Literatur, angestrebt. Diese soll aufzeigen, wo bereits erkennbare allgemeine Defizite im Untersuchungsgebiet liegen.
- (c) Andererseits werden Verfahren zur einfachen Modellierung der Brutzeit-Abundanzen von Goldammer (*Emberiza citrinella*) und Feldlerche (*Alauda arvensis*) anhand von Landschaftsstrukturdaten entwickelt, die in der flächendeckenden Extrapolation der Siedlungsdichten zur Ermittlung von Defizitgebieten im Sinne der Naturschutzqualitätsziele Anwendung finden könnten.

Dazu wurden auf zwei 1x1km großen, unterschiedlich stark strukturierten Probeflächen in der Kulturlandschaft des Oberen Mühlviertels einerseits die Brutvögel einer Saison mittels Reviermethode kartiert, andererseits flächendeckend die Landschaftsstruktur mit der Kartierungsmethode nach WRBKA et al. (1997) erhoben. Während die Auswertungen von Ziel (a) und (b) deskriptiv erfolgten, wurde Ziel (c) GIS-gestützt und unter der Einbeziehung von statistischen Verfahren, namentlich der Bivariaten und Partiellen Korrelation sowie der Linearen und Quadratischen Regression bearbeitet. Zuvor mussten die zwei Probeflächen jedoch in je 16 250x250m-Analyseflächen zerlegt werden.

Es zeigte sich, dass der strukturärmere der beiden Quadranten eine vergleichsweise geringe Zahl an Arten und Revieren aufweist. Zudem wird die Avizönose zum überwiegenden Teil von verbreitet häufigen, nicht gefährdeten Arten gebildet. Im Gegensatz dazu befindet sich die Vogelgemeinschaft der strukturreicheren Probefläche in einem passablen Zustand: Im mitteleuropäischen Vergleich ist sie als mäßig arten- und revierreich einzustufen, es finden sich einige naturschutzfachlich interessante Arten, allerdings meist in geringen Siedlungsdichten. Allgemein konnte gezeigt werden, dass die Siedlungs-Obstbaumwiesen-Komplexe wichtige Biodiversitäts-Hot-Spots in der Landschaft darstellen, wiewohl die jeweilige Ausprägung dieser Teil-Avizönose auch stark von der Struktur des umliegenden Agrarlandes abhängt. Es wird daher gefolgert, dass die verbliebenen strukturreichen Landschaften zu erhalten und in strukturarmen Gebiet Maßnahmen wie die Neupflanzung von Hecken zu setzen sind.

Als grundsätzlich erfolgreich können die Versuche zur Modellierung der Abundanzen von Goldammer und Feldlerche bezeichnet werden: Die Goldammerndichte lässt sich am besten mit einem linearen Regressionsmodell vorhersagen, das als erklärende Landschaftsvariable den Parameter „Heckenlänge“ enthält. Für die Modellierung der Dichte der Feldlerche ist eine quadratische Regression mit der „Randlinienlänge“ als Prädiktor am geeignetsten. Allerdings könnte bei der Goldammer, aber noch stärker bei der Feldlerche das statistische Problem der räumlichen Autokorrelation die Ergebnisse verfälschen, da im hecken- und randlinienärmeren der beiden Quadranten möglicherweise auch andere siedlungsdichtesenkende Faktoren eine Rolle spielen. Sollte die Anwendung dieser Modelle daher in Erwägung gezogen werden, müssten zuvor weitere vertiefende Untersuchungen erfolgen, die diese Problematik berücksichtigen, zumal auch der Stichprobenumfang erweiterungsbedürftig erscheint.

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 2.1.1-1: Übersichtskarte über das Untersuchungsgebiet mit der ungefähren Lage der Kartierungsquadranten (Quelle: GIS-Basisdatenpaket von OÖ, DORIS; verändert)
- Abbildung 2.1.2-1: Geologie des Untersuchungsgebietes (aus TOLLMANN 1985)
- Abbildung 2.1.4-1: Jahresmittel der Lufttemperatur (aus OÖ. MUSEALVEREIN – GESELLSCHAFT FÜR LANDESKUNDE 1998)
- Abbildung 2.1.4-2: Jahresmittel der Niederschlagssummen (aus OÖ. MUSEALVEREIN – GESELLSCHAFT FÜR LANDESKUNDE 1998)
- Abbildung 2.1.4-3: Klimadiagramme für Kollerschlag, Pfarrkirchen und Schlägl (aus WALTER & LIETH 1964)
- Abbildung 2.1.5-1: Naturräumliche Gliederung des Oberen Mühlviertels (aus RATUSNY 1994)
- Abbildung 2.1.6-1: Ur- und frühzeitliche Fundorte im Bezirk Rohrbach (aus WINKLER 1967)
- Abbildung 2.1.6-2: Beispiel für eine Einödblockflur und ihre Verbreitung im Mühlviertel (aus DIMT 1988)
- Abbildung 2.1.6-3: Beispiel für eine Blockstreifenflur und ihre Verbreitung sowie die der Streifenflur im Mühlviertel (aus DIMT 1988)
- Abbildung 2.1.6-4: Beispiel für eine Streifenflur (aus DIMT 1988); für ihre Verbreitung im Mühlviertel siehe Abb. 2.1.6-3.
- Abbildung 2.1.6-5: Fortschritt der Siedlungsentwicklung nach Ende der ersten Phase des mittelalterlichen Landesausbaus (aus RATUSNY 1994)
- Abbildung 2.1.6-6: Mittelalterliche Siedlungs- und Flurtypen im Oberen Mühlviertel (aus RATUSNY 1994)
- Abbildung 2.1.6-7: Verbreitung der Hofacker- und Gewannfluren im Mühlviertel (aus DIMT 1988)

- Abbildung 2.1.6-8: Beispiel für einen einzeiligen Weiler mit Hofackerflur (hofanschließende Parzellen länger als 500-600m) (aus RATUSNY 1994)
- Abbildung 2.1.6-9: Beispiel für einen einzeiligen Weiler mit Hofackerflur (hofanschließende Parzellen max. 500-600m) (aus RATSUNY 1994)
- Abbildung 2.1.6-10: Beispiel für ein zweizeiliges Dorf mit regelmäßiger Hofackerflur (aus DIMT 1988)
- Abbildung 2.1.6-11: Spätmittelalterliche Siedlungen im nördlichen Oberen Mühlviertel (aus RATSUNY 1994)
- Abbildung 2.1.6-12: Verbreitung der neuzeitlichen Einödfluren im Mühlviertel (aus DIMT 1988)
- Abbildung 2.2.3-1: Karte des Franziszeischen Katasters des Quadranten „Oberfischbach“
- Abbildung 2.2.3-2: Karte der aktuellen Nutzung des Quadranten „Oberfischbach“
- Abbildung 2.2.3-3: Karte des Franziszeischen Katasters des Quadranten „Vordernebelberg“
- Abbildung 2.2.3-4: Karte der aktuellen Nutzung des Quadranten „Vordernebelberg“
- Abbildung 2.2.4-1: a) Expositions- und b) Inklinationsverhältnisse der Quadranten
- Abbildung 2.2.4-2: Flächenanteile der Nutztypgruppen am Quadrant „Ober-fischbach“
- Abbildung 2.2.4-3: Flächenanteile der Nutztypgruppen am Quadrant „Vorder-nebelberg“
- Abbildung 2.2.4-4: Flächenanteile der unterschiedenen Ackerland-Nutztypen an der gesamten Ackerfläche (für das Abkürzungsverzeichnis der Nutztypen siehe Anhang – Tabelle 2)
- Abbildung 2.2.4-5: Flächenanteile der unterschiedenen Grünland-Nutztypen an der gesamten Grünlandfläche (für das Abkürzungsverzeichnis der Nutztypen siehe Anhang – Tabelle 2)

Abbildung 2.2.4-6: Flächenanteile der Trophiestufen an der Gesamtfläche
(für das Abkürzungsverzeichnis der Trophiestufen siehe Anhang – Tabelle 3)

Abbildung 2.2.4-7: Flächenanteile der Hemerobiestufen an der Gesamtfläche (für das Abkürzungsverzeichnis der Hemerobiestufen siehe Anhang – Tabelle 4)

Abbildung 2.2.4-8: Flächenanteile der Diversitätsstufen an der Gesamtfläche

Abbildung 2.2.4-9: Flächenanteile der Stufen der eingebrachten belebten Landschaftselemente an der Gesamtfläche

Abbildung 2.2.4-10: Flächenanteile der Stufen der eingebrachten unbelebten Landschaftselemente an der Gesamtfläche

Abbildung 2.2.4-11: Flächenanteile der Stufen der regenerationsbedingten Landschaftselemente

Abbildung 2.2.4-12: Flächenanteil der feuchtebedingten Grünlandelemente an der gesamten Grünlandfläche

Abbildung 2.2.4-13: Flächenanteile der Stufen der persistenten Landschaftselemente an der Gesamtfläche

Abbildung 4.1.1-1: Häufigkeitsverteilung der Arten in Oberfischbach

Abbildung 4.1.1-2: Häufigkeitsverteilung der Arten in Vordernebelberg

Abbildung 4.2.1-1: Reviere der Goldammer im Quadrant „Oberfischbach“

Abbildung 4.2.1-2: Reviere der Goldammer im Quadrant „Vordernebelberg“

Abbildung 4.2.4-1: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren Reviere“ – „Heckenlänge“

Abbildung 4.2.4-2: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren Reviere“ – „Heckenlänge“ + „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“

Abbildung 4.2.4-3: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ – „Heckenlänge“

Abbildung 4.2.4-4: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ – „Heckenlänge“ + „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“

Abbildung 4.2.4-5: Scatterplot mit Anpassungslinie des (a) linearen und (b) quadratischen Regressionsmodells „Anzahl sicherer Reviere“ – „Heckenlänge“

Abbildung 4.2.4-6: Scatterplot mit Anpassungslinie des (a) linearen und (b) quadratischen Regressionsmodells „Anzahl sicherer und fraglicher Reviere“ – „Heckenlänge“

Abbildung 4.3.1-1: Reviere der Feldlerche im Quadrant „Oberfischbach“; gepunktet unterlegt sind die für die Feldlerche nicht nutzbaren Bereiche

Abbildung 4.3.1-2: Reviere der Feldlerche im Quadrant „Vordernebelberg“; gepunktet unterlegt sind die für die Feldlerche nicht nutzbaren Bereiche

Abbildung 4.3.4-1: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren Reviere“ – „Randlinienlänge“

Abbildung 4.3.4-2: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren Reviere“ – „Randlinienlänge“ + „Anteil Ackerfläche an der nutzbaren Fläche“

Abbildung 4.3.4-3: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ – „Randlinienlänge“

Abbildung 4.3.4-4: p-p-Diagramm der standardisierten Residuen für das lineare Regressionsmodell „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ – „Randlinienlänge“ + „Anteil Ackerfläche an der nutzbaren Fläche“

Abbildung 4.3.4-5: Scatterplot mit Anpassungslinie des (a) linearen und (b) quadratischen Regressionsmodells „Anzahl sicherer Reviere“ – „Randlinienlänge“

Abbildung 4.3.4-6: Scatterplot mit Anpassungslinie des (a) linearen und (b) quadratischen Regressionsmodells „Anzahl sicherer und fraglicher Reviere“ – „Randlinienlänge“

Abbildung 5.2.1-1: Vergleich der Bruthabitatwahl von Mönchsgrasmücke, Buchfink und Goldammer

Abbildung 5.2.2-1: Flächenanteil der verschiedenen Nutzungs- bzw. Siedlungstypen an den gesamten Obstbaum-Siedlungs-Komplexen der jeweiligen Quadranten

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 2.2.5-1: Vegetationstabelle für Wiesen und Wiesenbrachen
- Tabelle 2.2.5-2: Vegetationstabelle für Feldraine
- Tabelle 2.2.5-3: Vegetationstabelle für Hecken
- Tabelle 3.2-1: Daten zu den Begehungen
- Tabelle 4.1.1-1: Revierhaltende Arten, Anzahl der Reviere und Angaben zu den einzelnen Arten
- Tabelle 4.1.2-1: Absolute und pro-Hektar-Arten- und Revierzahlen sowie „relative Artenzahl“ (nach FLADE 1994) für die Lebensraumtypen; Artkürzel siehe Anhang – Tabelle 3
- Tabelle 4.1.2-2: Absolute und relative Arten- und Revierzahlen der Hecken
- Tabelle 4.2.1-1: Siedlungsdichte der Goldammer (sichere/sichere und fragliche Reviere) auf verschiedenen Betrachtungsniveaus
- Tabelle 4.2.2-1: Bivariate Korrelationen (Pearson) der zu erklärenden Variablen und der möglichen Einflussgrößen für die Goldammer
- Tabelle 4.2.2-2: Bivariate Korrelationen (Kendall) der zu erklärenden Variablen und der möglichen Einflussgrößen für die Goldammer
- Tabelle 4.2.2-3: Bivariate Korrelationen (Spearman) der zu erklärenden Variablen und der möglichen Einflussgrößen für die Goldammer
- Tabelle 4.2.3-1: Partielle Korrelationen der möglichen Einflussgrößen mit der "Anzahl der sicheren" und "sicheren und fraglichen Reviere" der Goldammer
- Tabelle 4.2.4-1: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere Reviere“ – „Heckenlänge“
- Tabelle 4.2.4-2: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere Reviere“ – „Heckenlänge“ + „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“
- Tabelle 4.2.4-3: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere und fragliche Reviere“ – „Heckenlänge“
- Tabelle 4.2.4-4: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere und fragliche Reviere“ – „Heckenlänge“ + „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“

- Tabelle 4.2.4-5: Vergleich von linearen und quadratischen Regressionsmodellen mit „Anzahl sicherer“ bzw. „Anzahl sicherer und fraglicher Reviere“ – „Heckenlänge“
- Tabelle 4.3.1-1: Siedlungsdichte der Feldlerche (sichere/sichere und fragliche Reviere) auf verschiedenen Betrachtungsniveaus
- Tabelle 4.3.2-1: Bivariate Korrelationen (Pearson) der zu erklärenden Variablen und der möglichen quantitativen Einflussgrößen für die Feldlerche
- Tabelle 4.3.2-2: Bivariate Korrelationen (Kendall) der zu erklärenden Variablen und der möglichen quantitativen Einflussgrößen für die Feldlerche
- Tabelle 4.3.2-3: Bivariate Korrelationen (Spearman) der zu erklärenden Variablen und der möglichen quantitativen Einflussgrößen für die Feldlerche
- Tabelle 4.3.2-4: Partielle Korrelationen der möglichen quantitativen Einflussgrößen mit der "Anzahl der sicheren" und "sicheren und fraglichen Reviere" der Feldlerche
- Tabelle 4.3.3-1: Bivariate Korrelationen (Pearson) der zu erklärenden Variablen und der möglichen qualitativen Einflussgrößen für die Feldlerche
- Tabelle 4.3.3-2: Bivariate Korrelationen (Kendall) der zu erklärenden Variablen und der möglichen qualitativen Einflussgrößen für die Feldlerche
- Tabelle 4.3.3-3: Bivariate Korrelationen (Spearman) der zu erklärenden Variablen und der möglichen qualitativen Einflussgrößen für die Feldlerche
- Tabelle 4.3.3-4: Partielle Korrelationen der möglichen qualitativen Einflussgrößen mit der "Anzahl der sicheren" und "sicheren und fraglichen Reviere" der Feldlerche
- Tabelle 4.3.4-1: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere Reviere“ – „Randlinienlänge“

Tabelle 4.3.4-2: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere Reviere“ – „Randlinienlänge“ + „Anteil Ackerfläche an der nutzbaren Fläche“

Tabelle 4.3.4-3: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere und fragliche Reviere“ – „Randlinienlänge“

Tabelle 4.3.4-4: Lineares Regressionsmodell „Anzahl sichere und fragliche Reviere“ – „Randlinienlänge“ + „Anteil Ackerfläche an der nutzbaren Fläche“

Tabelle 4.3.4-5: Vergleich von linearen und quadratischen Regressionsmodellen mit „Anzahl sicherer“ bzw. „Anzahl sicherer und fraglicher Reviere“ – „Randlinienlänge“

Literaturverzeichnis

- AUBRECHT, G. (2003): Ergebnisse. In: BRADER, M. & AUBRECHT, G.: Atlas der Brutvögel Oberösterreichs. Biologiezentrum der OÖ. Landesmuseen (Hrsg.), Linz, 79-101.
- BASTIAN, O. & SCHREIBER, K.-F. (Hrsg.) (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. 2., neubearbeitete Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.
- BERTLWIESER, F. (1988): Agrarstrukturwandel im Oberen Mühlviertel (Bezirk Rohrbach). Dissertation Univ. Innsbruck.
- BEZZEL, E. (1982): Vögel in der Kulturlandschaft. Ulmer, Stuttgart.
- BIBBY, C.J. (1995): Methoden der Feldornithologie: Bestandserfassung in der Praxis / Colin J. Bibby; Neil D. Burgess, David A. Hill. Neumann Verlag, Radebeul.
- BIBER, O. (1993a): Bestand und Bruterfolg der Goldammer *Emberiza citrinella* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft (Schweizer Mittelland). Ornithologischer Beobachter 90, 53-65.
- BIBER, O. (1993b): Angebot und Nutzung der Hecken und Gebüsche als Nistorte der Goldammer *Emberiza citrinella* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft (Schweizer Mittelland). Ornithologischer Beobachter 90, 115-132.
- BIBER, O. (1993c): Raumnutzung der Goldammer *Emberiza citrinella* für die Nahrungssuche zur Brutzeit in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft (Schweizer Mittelland). Ornithologischer Beobachter 90, 283-296.
- BLANA, H. (1978): Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Verbreitung der Vögel im Südlichen Bergischen Land. Modell einer Landschaftsbewertung. Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes 12, Düsseldorf.
- BRADER, M. & AUBRECHT, G. (Wiss. Red.) (2003): Atlas der Brutvögel Oberösterreichs. Biologiezentrum der OÖ. Landesmuseen (Hrsg.), Linz.

- BRADER, M. & WEIBMAIR, W. (2003): Die Rote Liste der Vögel Oberösterreichs. In: BRADER, M. & AUBRECHT, G.: Atlas der Brutvögel Oberösterreichs. Biologiezentrum der OÖ. Landesmuseen (Hrsg.), Linz, 505-510.
- BROSİUS, F. (2002): SPSS 11. mitp-Verlag, Bonn.
- BROWNE, S.; VICKERY, J. & CHAMBERLAIN, D. (2000): Densities and population estimates of breeding Skylarks *Alauda arvensis* in Britain in 1997. Bird Study 47, 52-65.
- BÜCHS, W. (2003a): Biotic indicators for biodiversity and sustainable agriculture – introduction and background. In: BÜCHS, W. (Hrsg.): Biotic Indicators for Biodiversity and Sustainable Agriculture. Reprinted from the Elsevier Journal “Agriculture, Ecosystems and Environment”, Vol. 98, Nos. 1-3 (September 2003), 1-16.
- BÜCHS, W. (2003b): Biodiversity and agri-environmental indicators – general scopes and skills with special reference to the habitat level. In: BÜCHS, W. (Hrsg.): Biotic Indicators for Biodiversity and Sustainable Agriculture. Reprinted from the Elsevier Journal “Agriculture, Ecosystems and Environment”, Vol. 98, Nos. 1-3 (September 2003), 35-78.
- BÜHL, A. & ZOFEL, P. (2000): SPSS Version 10. Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows (7. Auflage). Addison Wesley Verlag, München.
- BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT (1984): Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25000. Kartierungsbereich Rohrbach, Oberösterreich. Herausgegeben vom Bundesministerium für Land- u. Forstwirtschaft, Wien.
- CHAMBERLAIN, D.E. & CRICK, H.Q.P. (1999): Population declines and reproductive performance of skylarks *Alauda arvensis* in different regions and habitats of Great Britain. Ibis 141, 38-51.
- CHAMBERLAIN, D.E. & GREGORY, R.D. (1999): Coarse and fine scale habitat associations of breeding Skylarks *Alauda arvensis* in the UK. Bird Study 46, 34-47.

- CHAMBERLAIN, D.E. & SIRIWARDENA, G.M. (2000): The effects of agricultural intensification on Skylarks (*Alauda arvensis*): Evidence from monitoring studies in Great Britain. *Environmental Reviews* 8 (2): 95-113.
- CHAMBERLAIN, D.E.; GOUGH, S.; VICKERY, J.A.; FIRBANK, L.G.; PETIT, S.; PYWELL, R. & BRADBURY, R.B. (2003): Rule-based predictive models are not cost-effective alternatives to bird monitoring on farmland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* (in press).
- DIMT, G. (1988): 1000 Jahre Siedlungstechnik und Siedlungsentwicklung im Mühlviertel. In: AMT D. OÖ. LANDESREGIERUNG (Hrsg.): Das Mühlviertel: Natur-Kultur-Leben. Beiträge zur oö. Landesausstellung 1988 in Kefermarkt. Linz, 257-268.
- DONALD, P.F.; EVANS, A.D.; BUCKINGHAM, D.L.; MUIRHEAD, L.B. & WILSON, J.D. (2001): Factors affecting the territory distribution of Skylarks *Alauda arvensis* breeding on lowland farmland. *Bird Study* 48, 271-278.
- DORNINGER, G. (2002): Landschaftserhebung Oberösterreich. Arbeitsanleitung. Herausgeber: Amt d. oö. Landesregierung, Naturschutzabteilung – Naturraumkartierung Oberösterreich, Kirchdorf a. d. Krems.
- DUELLI, P. (1997): Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: An approach at two different scales. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 62, 81-91.
- DUNZENDORFER, W. (1988): Die Wälder des Mühlviertels. In: AMT D. OÖ. LANDESREGIERUNG (Hrsg.): Das Mühlviertel: Natur-Kultur-Leben. Beiträge zur oö. Landesausstellung 1988 in Kefermarkt. Linz, 61-66.
- DUNZENDORFER, W. (1992): Zwischen Böhmerwald und Donau. Naturschutz und Vegetationsökologie des Oberen Mühlviertels. Rohrbach.

- ELKIE, P.C.; REMPEL, R.S. & CARR, A.P. (1999): Patch Analyst User's Manual. Ont. Min. Natur. Resourc. Northwest Sci. & Technol. Thunder Bay, Ont. TM-002.
- ERAUD, C. & BOUTIN, J-M. (2002): Density and productivity of breeding Skylarks *Alauda arvensis* in relation to crop type on agricultural lands in western France. *Bird Study* 49, 287-296.
- FINK, M.H.; GRÜNWEIS, F.M. & WRBKA, T. (1989): Kartierung ausgewählter Kulturlandschaften Österreichs. Monographien des Umweltbundesamtes Bd. 11, Umweltbundesamt, Wien.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag, Eching.
- FLADE, M. & SCHMIDT, R. (2003): Bestimmung von Potentialen und Risiken für Schutzgüter. In: FLADE, M.; PLACHTER, H.; HENNE, E. & ANDERS, K. (Hrsg.): Naturschutz in der Agrarlandschaft. Ergebnisse des Schorfheide-Chorin-Projektes. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim, 45-92.
- FORMAN, R.T.T. & GODRON, M. (1986): Landscape Ecology. John Wiley & Sons, New York – Chichester – Brisbane – Toronto – Singapore.
- FUCHS, E. (1979): Der Brutvogelbestand einer naturnahen Kulturlandschaft im schweizerischen Mittelland. *Orn. Beob.* 76, 235-246.
- FUCHS, G. (1976): Zur Entwicklung der Böhmisichen Masse. *Jb. Geol. B.-A.* 119, Wien.
- FUCHS, G. (1980): Das Bavarium. In: GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (Hrsg.): Der geologische Aufbau Österreichs. Springer Verlag, Wien – New York, 135-137.
- FULLER, R.J.; CHAMBERLAIN, D.E.; BURTON, N.K.H. & GOUGH, S.J. (2001): Distributions of birds in lowland agricultural landscapes of England and Wales: How distinctive are bird communities of hedgerows and woodland? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84, 79-92.

- GATTINGER, T. E. (1980): Hydrogeologie. In: GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (Hrsg.): Der geologische Aufbau Österreichs. Springer Verlag, Wien – New York, 580-594.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. & BAUER, K. (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band X: Passeriformes (1. Teil). Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. & BAUER, K. (1997): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band XIV: Passeriformes (5. Teil). Wiesbaden.
- GRABHERR, G. (1994): Biodiversität und landschaftliche Vielfalt Österreichs. In: MORAWETZ, F. (Hrsg.): Ökologische Grundwerte in Österreich – Modell für Europa?. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, 23-55.
- HACKEL, A. (1902): Die Besiedlungsverhältnisse des Oberösterreichischen Mühlviertels in ihrer Abhängigkeit von natürlichen und geschichtlichen Bedingungen. Verlag von J. Engelhorn, Stuttgart.
- HAIDER, S. (1987): Geschichte Oberösterreichs. Verlag f. Geschichte u. Politik, Wien.
- HEIN, U. (1989): Lebensraumnutzung der Feldlerche *Alauda arvensis* L. auf einem Trockenrasen und auf kultiviertem Land im Osten Niederösterreichs. Diss. Univ. Wien.
- HENNE, E.; FLADE, M. & PLACHTER, H. (2003): Das Schorfheide-Chorin-Projekt. In: FLADE, M.; PLACHTER, H.; HENNE, E. & ANDERS, K. (Hrsg.): Naturschutz in der Agrarlandschaft. Ergebnisse des Schorfheide-Chorin-Projektes. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim, 7-39.
- HINSLEY, S.A. & BELLAMY, P.E. (2000) The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. Journal of Environmental Management 60, 33-49.
- HIRSCHI, W. (1981): Siedlungsdichteuntersuchungen zur Brutzeit in der Kulturlandschaft des Oberemmentals. Orn. Beob. 78, 93-101.
- HOFFMANN, A. (1974): Bauernland Oberösterreich. Entwicklungsgeschichte seiner Land- und Forstwirtschaft. Herausgegeben von der Landwirtschaftskammer für Oberösterreich, Linz.

- HOFFMANN, J. & GREEF, J.M. (2003): Mosaic indicators – theoretical approach for the development of indicators for species diversity in agricultural landscapes. In: BÜCHS, W. (Hrsg.): Biotic Indicators for Biodiversity and Sustainable Agriculture. Reprinted from the Elsevier Journal “Agriculture, Ecosystems and Environment”, Vol. 98, Nos. 1-3 (September 2003), 387-394.
- HOFFMANN, J.; GREEF, J.M.; KIESEL, J.; LUTZE, G. & WENKEL, K.O. (2003): Practical example of the mosaic indicator approach. In: BÜCHS, W. (Hrsg.): Biotic Indicators for Biodiversity and Sustainable Agriculture. Reprinted from the Elsevier Journal “Agriculture, Ecosystems and Environment”, Vol. 98, Nos. 1-3 (September 2003), 395-405.
- HOLZGANG, O.; SIEBER, U.; HEYNEN, D.; VON LERBER, F.; KELLER, V. & PFISTER, H.P. (2000): Wildtiere und Verkehr. Eine kommentierte Bibliographie. Hrsg.: Schweizerische Vogelwarte Sempach. URL: http://home.t-online.de/home/copris/wildtiere_verkehr.pdf
- HONG, N.; VAN BRUGGEN, A.; STUIVER, J. & SMEDING, F. (2003): GIS analysis of spatial pattern of Skylark territories in an organic farmland landscape.
URL: http://www.ofwim.org/docs/2003/PDF/Hong_OFWIM_2003.pdf
- HÖTKER, H. (2004): Vögel in der Agrarlandschaft. Bestand, Gefährdung, Schutz. NABU, Bonn. URL: <http://www.nabu.de/agrarwende/feldvoegel.pdf>
- JEDICKE, E. (1994): Biotopverbund: Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. Ulmer, Stuttgart.
- JENNY, M. (1990a): Nahrungsökologie der Feldlerche *Alauda arvensis* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft des schweizerischen Mittellandes. Orn. Beob. 87, 31-53.
- JENNY, M. (1990b): Populationsdynamik der Feldlerche *Alauda arvensis* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft des schweizerischen Mittellandes. Orn. Beob. 87, 153-163.

- KILIAN, W.; MÜLLER, F. & STARLINGER, F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. FBVA-Berichte 82, Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien.
- KNITTLER, H. (1988): Das Mühlviertel – Grundzüge seiner Wirtschaftsgeschichte. In: AMT D. OÖ. LANDESREGIERUNG (Hrsg.): Das Mühlviertel: Natur-Kultur-Leben. Beiträge zur oö. Landesausstellung 1988 in Kefermarkt. Linz, 333-338.
- KOHL, H (1960): Naturräumliche Gliederung I und II. In: Institut für Landeskunde von Oberösterreich (Hrsg.): Atlas von Oberösterreich. Erläuterungsband zur zweiten Lieferung. Kartenblätter 21-40. Linz, 7-32.
- KOHL, H. (1988): Die leblose Natur. In: AMT D. OÖ. LANDESREGIERUNG (Hrsg.): Das Mühlviertel: Natur-Kultur-Leben. Beiträge zur oö. Landesausstellung 1988 in Kefermarkt. Linz, 41-50.
- KYRKOS, A.; WILON, J.D. & FULLER, R.J. (1998): Farmland habitat change and abundance of Yellowhammers *Emberiza citrinella*: an analysis of Common Bird Census data. Bird Study 45, 232-246.
- LEITAO, A.B. & AHERN, J. (2002): Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. Landscape and Urban Planning 59, 65-93.
- LENTNER, R. & LANDMANN, A. (1994): Vogelwelt und Struktur der Kulturlandschaft: räumliche und saisonale Muster (Untersuchungen im Unterinntal, Tirol). Ber. Nat.-med. Verein Innsbruck, Suppl. 12, Innsbruck, 1-130.
- LILLE, R. (1996): Zur Bedeutung von Bracheflächen für die Avifauna der Agrarlandschaft: Eine nahrungsökologische Studie an der Goldammer *Emberiza citrinella*. Agrarökologie 21, 1-150.
- LINHART, W. & BRUNNER, H. (2002): Die Bedeutung verkehrsbegleitender Grünstreifen für die Vögel (Aves) in der Agrarlandschaft des Grazer und Leibnitzer Feldes (Steiermark). Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, Band 132, 183-192.

- MARSHALL, E.J.P. & MOONEN, A.C. (2002): Field margins in Northern Europe: their functions and interactions with agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89, 5-21.
- MASON, C.F. & MACDONALD, S.M. (2000): Influence of landscape and land-use on the distribution of breeding birds in farmland in eastern England. *J. Zool.* 251, 339-348.
- MCCUNE, B. & MEFFORD, M.J. (1997): PC-ORD for Windows. Multivariate Analysis for Ecological Data Version 3.20. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- MCGARIGAL, K. & MARKS, B. (1994): FRAGSTATS. Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Forest Science Department, Oregon State University, Corvallis.
- MORRIS, A.J.; WHITTINGHAM, M.J.; BRADBURY, R.B.; WILSON, J.D.; KYRKOS, A.; BUCKINGHAM, D.L. & EVANS, A.D. (2001): Foraging habitat selection by yellowhammers (*Emberiza citrinella*) nesting in agriculturally contrasting regions in lowland England. *Biological Conservation* 101, 197-210.
- MOSER, D. (1997): Vegetationsverhältnisse und Diversitätsverteilung in der Kulturlandschaft im Raum Rechberg (südöstliches Mühlviertel, OÖ). Dipl. Univ. Wien.
- MUCINA, L.; GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (Hrsg.) (1993a): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Band I. Anthropogene Vegetation. Fischer, Jena.
- MUCINA, L.; GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (Hrsg.) (1993b): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Band III. Wälder und Gebüsche. Fischer, Jena.
- MUGGENTHALER, H. (1929): Die Besiedlung des Böhmerwaldes. Ein Beitrag zur bayrischen Kolonisationsgeschichte. Veröff. d. Inst. f. ostbairische Heimatforschung Nr. 10, Passau.
- MÜHLENBERG, M. & SLOWIK, J. (1997): Kulturlandschaft als Lebensraum. Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden.

- O'CONNOR, R.J. & SHRUBB, M. (1986): Farming and birds. University Press, Cambridge.
- OÖ. MUSEALVEREIN – GESELLSCHAFT FÜR LANDESKUNDE (Hrsg.) (1998): Klimatographie und Klimaatlas von Oberösterreich. Bd. 3. Klimaatlas. Beiträge zur Landeskunde von Oberösterreich II, naturwissenschaftliche Reihe, Landesverlag, Linz.
- PAICHL, T. (1996): Die Ortsnamen des politischen Bezirkes Rohrbach (westliches Mühlviertel). Diss. Univ. Wien.
- PAIN, D.J. & PIENKOWSKI, M.W. (1997): Conclusions: A future for farming and birds. In: PAIN, D.J. & PIENKOWSKI (Eds.): Farming and Birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation. Academic Press, 358-388.
- PERKINS, A.J.; WHITTINGHAM, M.J.; BRADBURY, R.B.; WILSON, J.D.; MORRIS, A.J. & BARNETT, P.R. (2000): Habitat characteristics affecting use of lowland agricultural grassland by birds in winter. Biological Conservation 95, 279-294.
- PERKINS, A.J.; WHITTINGHAM, M.J.; MORRIS, A.J. & BRADBURY, R.B. (2002): Use of field margins by foraging yellowhammers *Emberiza citronella*. Agriculture, Ecosystems and Environment 93, 413-420.
- PETERSEIL, J. (1997): JOKL-LSD. Landscape Structure Database. Unveröff. Manual, Selbstverlag, Abteilung für Vegetationsökologie und Naturschutzforschung des Instituts für Pflanzenphysiologie der Universität Wien, Wien.
- PETERSEIL, J. & MOSER, D. (1997): JODI-97-VSDS-Eingabemodul für Vegetationsaufnahmen und Standortsdaten Version 1.0. Abteilung für Vegetationsökologie und Naturschutzforschung des Instituts für Pflanzenphysiologie der Universität Wien, Wien.
- PETERSEIL, J. (2001): Kulturlandschaftskartierung als ein Instrument regionaler naturschutzfachlicher Bewertung am Beispiel des Sauwaldes (OÖ). Dipl. Univ. Wien.

- PETERSEIL, J. & WRBKA, T. (2003): Landschaftsökologische Strukturmerkmale als Indikatoren der Nachhaltigkeit. Endbericht des Forschungsprojektes SINUS. Wien.
- PFISTER, H.P.; NAEF-DAENZER, B. & BLUM, H. (1986): Qualitative und quantitative Beziehungen zwischen Heckenvorkommen im Kanton Thurgau und ausgewählten Heckenbrütern: Neuntöter, Goldammer, Dorngrasmücke, Mönchsgrasmücke und Gartengrasmücke. Ornithologischer Beobachter 83, 7-34.
- PFLEGER, B. (2004): Vergleich von naturnahen und naturfernen Waldgebieten anhand der Avifauna und Untersuchung der Vogel-Habitatbeziehungen im Natura2000-Gebiet „Oberes Donau- und Aschachtal“. Dipl. FH Weihenstephan Abt. Triesdorf.
- PILS, G. (1994): Die Wiesen Oberösterreichs. Eine Naturgeschichte des Oberösterreichischen Grünlandes unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutzaspekten. Hrsg: Forschungsinstitut für Umweltinformatik, Linz.
- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena.
- PLACHTER, H.; HEIDT, E.; KORBUN, T.; SCHULZ, R. & TACKENBERG, O. (2003): Methoden zur Festlegung von Naturschutzz Zielen in Agrarlandschaften. In: FLADE, M.; PLACHTER, H.; HENNE, E. & ANDERS, K. (Hrsg.): Naturschutz in der Agrarlandschaft. Ergebnisse des Schorfheide-Chorin-Projektes. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim, 99-138.
- POLLHEIMER, M. (1999): Die Goldammer in der bäuerlichen Kulturlandschaft. Vogelschutz in Österreich 15, 10.
- POLLHEIMER, M.; WRBKA, T. & ZECHMEISTER, H.G. (Hrsg.) (2002): Moose, Gefäßpflanzen und Vögel als Bioindikatoren nachhaltiger Nutzung österreichischer Kulturlandschaften. Modul IN5 „Bioindikationssysteme mit überregionaler Gültigkeit“ des Leitschwerpunktes „Kulturlandschaftsforschung“ des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur. Wien, Innsbruck.

- POTTER, C. (1997): Europe's changing farmed landscapes. In: PAIN, D.J. & PIENKOWSKI (Eds.): Farming and Birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation. Academic Press, 25-42.
- POTTS, D. (1997): Cereal farming, pesticides and Grey Partridges. In: PAIN, D.J. & PIENKOWSKI (Eds.): Farming and Birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation. Academic Press, 150-177.
- QUAISER, C. (2001): Agroökosysteme als Nahrungsressource für entomophage Vögel. Einfluss der Landnutzungsform und -intensität auf ausgewählte Parameter der Arthropoden- und Dipterenzönose. Diss. Techn. Univ. Dresden.
- RATUSNY, A. (1994): Mittelalterlicher Landesausbau im Mühlviertel/Oberösterreich. Formen, Verlauf und Träger der Besiedlung vom 12. bis zum 15. Jahrhundert. Passauer Schriften zur Geographie, Heft 12, Passavia Universitätsverlag, Passau.
- RECK, H. & KAULE, G. (1992): Straßen und Lebensräume: Ermittlung und Beurteilung straßenbedingter Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und ihre Lebensräume. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik 654, 1-230.
- REIJNEN, R.; FOPPEN, R. & MEEUWSEN, H. (1996): The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. Biological Conservation 75, 255-260.
- REITER, K. (1993): Computergestützte Methoden der Vegetationsökologie, unter besonderer Berücksichtigung der Stichprobenerhebung mit Unterstützung eines geographischen Informationssystems. Diss. Univ. Wien.
- RICHARZ, K; BEZZEL, E. & HORMANN, M. (2001): Taschenbuch für Vogelschutz. AULA-Verlag, Wiebelsheim.
- RIECKEN, U. (1992): Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen. Grundlagen und Anwendungen. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 36,

- Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (Hrsg.), Bonn – Bad Godesberg.
- RITTER, M. (1980): Der Brutvogelbestand einer intensiv genutzten Kulturlandschaft im schweizerischen Mittelland. *Orn. Beob.*, 65-71.
- RÖSER, B. (1988): Saum- und Kleinbiotope: ökologische Funktion, wirtschaftliche Bedeutung und Schutzwürdigkeit in Agrarlandschaften. *ecomed*, Landsberg am Lech.
- RUMPLER, K. (1988): Historische Entwicklung des Mühlviertels von 1500 bis 1790. In: AMT D. OÖ. LANDESREGIERUNG (Hrsg.): Das Mühlviertel: Natur-Kultur-Leben. Beiträge zur oö. Landesausstellung 1988 in Kefermarkt. Linz, 289-296
- SANDGRUBER, R. (1988): Arme Leute – arme Küche. In: AMT D. OÖ. LANDESREGIERUNG (Hrsg.): Das Mühlviertel: Natur-Kultur-Leben. Beiträge zur oö. Landesausstellung 1988 in Kefermarkt. Linz, 339-346.
- SAUBERER, N.; ZULKA, K.P.; ABENSPERG-TRAUN, M.; BERG, H-M.; BIERINGER, G.; MILASOWSKY, N.; MOSER, D.; PLUTZAR, C.; POLLHEIMER, M.; STORCH, C.; TRÖSTL, R.; ZECHMEISTER, H. & GRABHERR, G. (2004): Surrogate taxa for biodiversity in agricultural landscapes of eastern Austria. *Biological Conservation* 117, 181-190.
- SCHIFFERLI, L. (1981): Der Brutvogelbestand einer Kulturlandschaft im aargauischen Reußtal. *Orn. Beob.* 78, 41-46.
- SCHIFFERLI, L.; BLUM, H. & NAEF-DAENZER, B. (1985): Einfluss der Landschaftsstruktur auf die Zahl der Brutvogelarten im aargauischen Reusstal. *Orn. Beob.* 82, 251-264.
- SCHLÄPFER, A. (1988): Populationsökologie der Feldlerche *Alauda arvensis* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft. *Orn. Beob.* 85, 309-371.
- SCHMID, C. (2000): Multiple lineare Regression. URL: http://www.uni-ulm.de/~cschmid/v2000w/se1/se1_2.htm#§4
- SCHWANZAR, C. (1988): Die Ur- und Frühgeschichte des Mühlviertels. In: AMT D. OÖ. LANDESREGIERUNG (Hrsg.): Das Mühlviertel: Natur-Kultur-

- Leben. Beiträge zur oö. Landesausstellung 1988 in Kefermarkt. Linz, 239-248.
- SEITZ, B.-J. (1989): Beziehungen zwischen Vogelwelt und Vegetation im Kulturland. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 54, Karlsruhe.
- SEMRAD, J. (2002): Besiedlung agrarökologisch bedeutsamer Landschaftselemente durch Goldammer (*Emberiza citrinella*) und Neuntöter (*Lanius collurio*) in Münichsthal (Niederösterreich). *Egretta* 45, 59-90.
- SPONSEL, R. (2004): Partielle Korrelationen. IP-GIPT, Erlangen. URL: <http://www.sgipt.org/wisms/statm/kor/partkor.htm>
- STICKROTH, H.; SCHMITT, G.; ACHTZIGER, R.; NIGMANN, U.; RICHERT, E. & HEILMEIER, H. (2003) Konzept für ein naturschutzorientiertes Tierartenmonitoring – am Beispiel der Vogelfauna. *Angewandte Landschaftsökologie*, Heft 50. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- STOATE, C.; MOREBY, S.J. & SZCZUR, J. (1998): Breeding ecology of Yellowhammers. *Bird Study* 45, 109-121.
- STOATE, C. & SZCZUR, J. (2001): Whitethroat *Sylvia communis* and Yellowhammer *Emberiza citrinella* nesting success and breeding distribution in relation to field boundary vegetation. *Bird Study* 48, 229-235.
- STÖCKLI, S. (2003): Der Einfluss von Alternativkulturen auf das Revierverhalten und die Brutbiologie der Feldlerche *Alauda arvensis* im Klettgau. *Orn. Beob.* 100, 251-252.
- STRAUCH, M. (Hrsg.) (1997): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Oberösterreichs. Sonderdruck aus *Beitr. Naturk. OÖ*, Nr. 5/3-63/1997, Biologiezentrum – OÖ. Landesmuseum, Linz.
- STRAUCH, M. (2002): Argumente für einen flexiblen, menschen- und nutzungsfreundlichen Naturschutz. *ÖKO-L* 24/4, 26-31.
- STRAUCH, M. (2003): Die Landschaften Oberösterreichs unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses der menschlichen Nutzung und

- Nutzungsgeschichte. In: BRADER, M. & AUBRECHT, G.: Atlas der Brutvögel Oberösterreichs. Biologiezentrum der OÖ. Landesmuseen (Hrsg.), Linz, 7-18.
- TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich, Band II. Außerzentralalpiner Teil. Franz Deuticke, Wien.
- TUCKER, G.M. & HEATH, M. (1994): Birds in Europe. Their conservation status. BirdLife International, Cambridge.
- TUCKER, G.M. (1997): Priorities for bird conservation in Europe. In: PAIN, D.J. & PIENKOWSKI (Eds.): Farming and Birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation. Academic Press, 79-116.
- UHL, H. (2001): Wiesenbrütende Vogelarten in Oberösterreich 1992 bis 2000. Erhebungen aus 44 Untersuchungsgebieten. Vogelndl. Nachr. OÖ., Naturschutz aktuell 2001 9/1.
- ULM, B. (1976): Das Mühlviertel. Seine Kunstwerke, historischen Lebens- und Siedlungsformen. Historische Kunstmonographie Band V, Verlag St. Peter, Salzburg.
- VIERLINGER, R; PETERSEIL, J. & KUTZENBERGER, H. (2001): Landschaftsleitbild Dreiländerregion Böhmerwald. Endbericht des KLF-Moduls ÖR7. Wien.
- WALTER, H. & LIETH, H. (1964): Klimadiagramm-Weltatlas. Verlag Gustav Fischer, Jena.
- WASMAYR, G. (1979): Geschichtliche Anfänge. In: PICHLER, I. (Hrsg.): Aigen-Schlägl. Portrait einer Kulturlandschaft. OÖ Landesverlag, Linz, 20-44.
- WHITTINGHAM, M.J.; WILSON, J.D. & DONALD, P.F. (2003): Do habitat association models have any generality? Predicting skylark *Alauda arvensis* abundance in different regions of southern England. Ecography 26, 521-531.
- WICHMANN, G. & ZUNA-KRATKY, T. (1997): Monitoring von Wald- und Kulturlandschaftsvögeln an zwei Probeflächen bei Wien-Kalksburg.

- Im Auftrag der Magistratsabteilung 22, Wien. URL:
http://www.wien.gv.at/ma22/pool/doc/Kalksburg_voegel.pdf
- WIENS, J.A. (1989): The Ecology of Bird Communities. Volume 1+2. Foundations and patterns. University Press, Cambridge.
- WINKLER, F. (1967): Der Bezirk Rohrbach. Ein wirtschafts- und heimatkundlicher Atlas. OÖ Landesverlag, Linz.
- WRBKA, T. & FINK, M.H. (1997): Kulturlandschaftsgliederung Österreichs. In: URBAN, H.; GRÜNWEIS, F.M. & SMOLINER, C. (Hrsg.): Wo i leb...Kulturlandschaften in Österreich. Ausstellungskatalog Nr. 67 des Stadtmuseums Linz-Nordico. Linz, 34-49.
- WRBKA, T.; PETERSEIL, J. & SZERENCSITS, E. (1997): Kulturlandschaftskartierung 1997. Strukturanalyse der Kulturlandschaft. Kartierungsmanual Bd. I-III. Selbstverlag, Abteilung für Vegetationsökologie und Naturschutzforschung des Instituts für Pflanzenphysiologie der Universität Wien, Wien.
- ZAMG (2003): Witterungsverlauf für das Jahr 2002. URL: www.zamg.ac.at
- ZENKER, W. (1982): Beziehungen zwischen dem Vogelbestand und der Struktur einer Kulturlandschaft. Beitr. Avifauna Rheinland 15, Düsseldorf.
- ZUNA-KRATKY, T. (2002): Die Brutvögel zweier Intensiv-Ackerbaugebiete im nordöstlichen Weinviertel (NÖ). Vogelkundliche Nachrichten aus Ostösterreich 3/2002, 53-60.

Anhang

Tabelle 1: Bodentypen des Kartierungsbereichs Rohrbach (Quelle:
BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT 1984):

Bodenform u. Typensymbol	Bodentyp und Ausgangsmaterial	Bodenschwere	tiefe	Kruste	Wasser	Relief	Natürlicher Bodenwert	Sonstige Angaben
1 HM	Hochmoor über silikatischem Feinmaterial	$\frac{\text{torf}}{\text{m}} 10$	tg	-	f (mf)	e TS	mw G	Ü
2 SN	kalkfreies Amoor aus Schwellenmaterial	$\frac{1.2}{\text{torf}} \frac{2}{\text{m}}$	tg	tk	ff	e TS	gw G	
3 bsG	verbraunter, kalkfreier Gley aus feinem, silikatischem Schwellenmaterial	1	tg	sk	f	e TS	mw G	Ü
4 stG	kalkfreier Typischer Gley aus feinem Grobem, silikatischem Lockermaterial, z. T. Solifluktionsmaterial	$\frac{1.2}{1(\text{g}-\text{m}) (\text{g})}$	tg	sk	f	e - h1 GS, M, UH	gw - mw G	teilweise Blockflur
Bodenformkomplex:								
5 K	kalkreicher Typischer Gley und vergleyte, kalkfreie L-Braunerde aus feinem Grobem, silikatischem Lockermaterial, z. T. Solifluktionsmaterial	5/1 $\frac{1.2}{1(\text{g}-\text{m}) (\text{g})}$			f	e - h1 GS, M, UH	gw - mw G	
		5/2 $\frac{1 - \frac{m}{6}}{1(\text{g}-\text{m}) (\text{g})}$		sk	mf		mw A mw G	
6 spB	kalkfreie Felsbraunerde aus feinkörnigem Silikatgestein (Granit oder Gneis)	$\frac{1.6}{1(\text{g}-\text{m}) \frac{4}{V}}$	tg	sk - nk	gv	e - h1 WF, UH	mw A	
7 spB	kalkfreie Felsbraunerde aus feinkörnigem Silikatgestein (Granit oder Gneis)	$\frac{1.4}{V}$	mg	sk	mt	e - h1 WF, K, H	gw A	
8 spB	kalkfreie Felsbraunerde aus feinkörnigem Silikatgestein (Granit oder Gneis), teils Solifluktionsmaterial	$\frac{1.(\text{g}) \frac{4}{V}}{V, (\text{f})}$	mg	sk	t	e - h1 K, R, OH	gw A	teilweise Blockflur

Tabelle 1 (Forts.):

Bodenform u. Typensymbol	Bodentyp und Ausgangsmaterial	Bodenschwere	Tiefe	Kruste	Wasser	Relief	Natürlicher Bodenwert	Sonstige Angaben
9 sFB	kalkfreie Felsschraunde aus grobkörnigem Silikatgestein (Granit oder Gneis)	$\frac{1q - 6}{V}$ $\frac{1q - 1q_4}{V}$	tg	sk - mk	wt	e - h1 Vf, H	mw A	
10 sFB	kalkfreie Felsschraunde aus grobkörnigem Silikatgestein (Granit oder Gneis)	$\frac{1q - q - 4}{V, (f)}$	sg - mg	sk	tt	e - h1 K, OH, NH	gw A	
11 sFB	kalkfreie Felsschraunde aus fein- oder grobkörnigem Silikatgestein (Granit oder Gneis), meist Solifluktionsmaterial	$\frac{1 (q) - S}{V, (f)}$	mg	sk	t (tt)	h2 - h3 H	gw A gw G	EA
12 gsLB	vergleyte, kalkfreie L-Braunerde aus kolluvial angereicherten, feinen-gebunden, silikatischen Lockenmaterial, z. T. Solifluktionsmaterial	$\frac{1 - n - 6}{1 (q) - n} (q)$	tg	sk	mf	e - h1 Gf	mw A mw G	
13 psLB	pseudovergleyte, kalkfreie L-Braunerde aus altem, feinem, silikatischen Verwitterungsmaterial	$\frac{1 - n - 2}{n}$	tg	sk - mk	uf	e - h1 Vf	mw A mw G	0 ab 60 cm * seßig ausgeprägt
14 Gf	Reliktpseudogley aus altem, vorwiegend feinem, silikatischem Verwitterungsmaterial	$\frac{1 - n - 2}{S}$	tg	sk	uf	e Vf, K	mw G	0 ab 20 cm

Tabelle 1 (Forts.):

Erklärung der AbkürzungenBODENSCHWERE (und GROBANTEIL)

ll = sehr leicht.....(S_z,zS)
 l = leicht.....(lS,z,zL)
 m = mittelschwer.....(tS,sl,zL)
 s = schwer.....(st,L,zL)
 ss = sehr schwer.....(lt,t)

g = mit hohem bis sehr hohem Grobanteil
 G = grobes Lockermaterial vorherrschend
 f = festes Gestein, Fels
 V = aufgemürtetes, verwittertes Gestein

Arabische Zahlen: Mächtigkeit in Dezimetern

TIEFE (GRÜNDIGKEIT)

sg = seichtgründig (< 30 cm)
 mg = mittelgründig (> 30 cm, < 70 cm)
 tg = tiefgründig (> 70 cm)

KRUME (KRUMENTIEFE)

sk = seichtkrumig (< 20 cm)
 mk = mittelkrumig (> 20 cm, < 40 cm)
 tk = tiefkrumig (> 40 cm)

WASSER (WASSERVERHÄLTNISSE)

tt = sehr trocken
 t = trocken
 mt = mäßig trocken
 gv = gut versorgt
 mf = mäßig feucht
 f = feucht
 ff = naß
 w = wechselseucht
 wf = wechselseucht mit Überwiegen der feuchten Phase

NATÜRLICHER BODENWERT

Naturbedingte Kulturrart:

A = Ackerland
 G = Grünland

Wertbeurteilung:

hw = hochwertig
 mw = mittelwertig
 gw = geringwertig

RELIEFNEIGUNGSVERHÄLTNISSE

e = eben bis schwach geneigt... 0 - 5°
 h1 = leicht hängig bis hängig... 5 - 15°
 h2 = stark hängig..... 15 - 20°
 h3 = steilhängig..... Über 20°

TS = Talsohle
 GS = Grabensohle
 M = Mulde
 HF = Hangfuß
 VF = Verflachung
 UH = Unterhang
 GR = Graben

MH = Mittelhang
 OH = Oberhang
 H = Hang
 K = Kuppe
 R = Rücken
 VE = Verebnung

GELÄNDEFORMENSONSTIGE ANGABEN

Ü = Überschwemmungs- bzw. Überstauungsfahr
 EA = Erosionsgefahr durch Abschwemmung
 D = Dichtlagerung

Klammerausdrücke: "zum (kleinen) Teil"

L-Braunerde = Lockersediment-Braunerde

Die topographischen Zeichen auf der Bodenkarte entsprechen jenen der Österreichischen Karte 1:50.000.

>= Landwirtschaftliche Nutzfläche, die infolge geringen Ausmaßes, Entlegenheit und aus verschiedenen sonstigen Gründen nicht kartiert wurde

-O= unproduktives Gebiet

⊗ = Lage der Profilstelle

Tabelle 2: Nutzungstypen nach WRBKA et al. (1997)

C-CODE	ACKERLAND	CROP LAND
AI	Getreideacker intensiv	grain fields intensive
AMI	Getreideacker mäßig intensiv	grain fields medium intensive
AE	Getreideacker extensiv	grain fields extensive
AFF	Acker mit Feldfutteranbau	forage crops
AHI	Acker Hackfrucht intensiv	root crop intensive
AHM	Acker Hackfrucht mäßig intensiv	root crop medium intensive
AHE	Acker Hackfrucht extensiv	root crop extensive

C-CODE	GRÜNLAND	MEADOWS & PASTURES
BWJ	Baumwiese jung	orchard young
BWA	Baumwiese alt	orchard old
BWEJ	Baumweiden jung	pasture with young trees
BWEA	Baumweiden alt	pasture with old trees
WII	Wiese intensiv	meadow intensive
WMI	Wiese mäßig intensiv	meadow medium intensive
WIE	Wiese extensiv	meadow extensive
WEI	Weide intensiv	pasture intensive
WEMI	Weide mäßig intensiv	pasture medium intensive
WEE	Weide extensiv	pasture extensive

C-CODE	OBST- U. WEINBAU	VINEYARDS & FRUIT PLANTATIONS
WGI	Weingarten intensiv	vineyard intensive
WGM	Weingarten mäßig intensiv	vineyard medium intensive
WGE	Weingarten extensiv	vineyard extensive
GP	Gehölzplantagen	fruit plantation

C-CODE	WALDER UND FORSTE	FORESTS & TIMBER PLANTATIONS
W	nicht beschriebener Wald	forest undef.
WN	Wald naturnah	natural forest
WMN	Wald mäßig naturnah	seminatural forest
WFJ	Wald Forst jung	timber plantation young
WFA	Wald Forst alt	timber plantation old

Tabelle 2 (Forts.):

C-CODE	GEWÄSSER	RUNNING WATER & WATER BODIES
STK	Stillgewässer künstlich	lake artificial
STN	Stillgewässer naturnah	lake seminatural
STL	Stillgewässer natürlich	lake natural
PSK	periodisches Stillgewässer künstlich	periodic pool artificial
PSN	periodisches Stillgewässer natürlich	periodic pool natural
GV	Fließgewässer verbaut	stream artificial
GMN	Fließgewässer mäßig naturnah	stream seminatural
GN	Fließgewässer naturnah	stream natural
PFK	periodisches Fließgewässer künstlich	periodic stream artificial
PFN	periodisches Fließgewässer natürlich	periodic stream natural

C-CODE	BRACHEN	FALLOW & SET ASIDE LAND
BG	Brache mit Gehölzflur	old fallow land with shrubs
BS	Brache mit Staudenflur	old fallow land with tall herbs
BJ	Brache jung	young fallow land

C-CODE	KLEINSTRUKTUREN	SMALL BIOTOPES
ALLJ	Allee	avenue with young trees
ALLA	Allee	avenue with old trees
HB	Hecke Baum	hedgerow of trees
HS	Hecke Strauch	hedgerow of shrubs
EBJ	Einzelbaum jung	young solitary tree
EBA	Einzelbaum alt	old solitary tree
FG	Feldgehölz	small woodlot
FR	Felddraine	field margin
LKA	Lineare Kleinarchitektur	built up element linear
FKA	flächige Kleinarchitektur	built up element
PKA	punktförm. Kleinarchitektur	built up element punctif.

Tabelle 2 (Forts.):

C-CODE	VERKEHRSWEUGE	ROADS
VB	Verkehrswege begrünt	roads vegetated
VV	Verkehrsweg versiegelt	paved roads
VW	Verkehrsweg wassergebunden	dirt roads
WS	wassergebundene Sonderflächen	Other unpaved areas
VS	versiegelte Sonderflächen	other paved areas

C-CODE	SIEDLUNG U. INDUSTRIE	BUILT UP AREAS
MAT	Materialentnahmestellen	mining, extraction areas
DEP	Materialdeponien	Deposition, land fill
PG	Parks u. Gärten	Gardens, parks
SG	Siedlung grün	Settlements, vegetated
SV	Siedlung versiegelt	settlements paved
DFK	Dorfkern	Village
DFKA	Dorfkern aufgelockert	village vegetated
DFKV	Dorfkern verdichtet	village paved
DFR	Dorfrand	suburb
DFRA	Dorfrand aufgelockert	suburb vegetated
DFRV	Dorfrand verdichtet	suburb paved
EIG	Einzelgehöfte und Kleinweiler	detached h.
EIGA	Einzelgehöfte und Kleinweiler aufgelockert	detached houses veg.
EIGV	Einzelgehöfte und Kleinweiler verdichtet	detached houses paved
EIH	Einzelhausbebauung	one-family h.
EIHA	durchgrünte Einzelhausbebauung	one-family houses veg.
EIHV	verdichtete Einzelhausbebauung	one-family houses paved
BZA	Blockrand- bzw. Zeilenverbauung aufgelöst	blocks
BZV	Blockrand- bzw. Zeilenverbauung verdichtet	blocks
IGA	Ind.- und Gewerbegeb. aufgelockert	industrial sites veg.
IGV	Ind.- und Gewerbegeb. verdichtet	industrial sites paved

Tabelle 3: Trophiestufen (Quelle: WRBKA et al. 1997, verändert)

I-CODE	C-CODE	TROPHIE
1	POT	Polytroph
2	EUT	Eutroph
3	MET	Meso- eutroph
4	MST	mesotroph
5	OMT	oligo- mesotroph
6	OLT	oligothroph

Tabelle 4: Hemerobiestufen (Quelle: WRBKA et al. 1997)

I-CODE	C-CODE	HEMEROBIOTIC STATE	HEMEROBIE
1	MTH	Metahemerob - paved, built up, destroyed	Metahemerob
2	POH	Polyhemerob...- completely transformed	Polyhemerob
3	AEU	a-euhemerob - partly transformed	a-euhemerob
4	BEU	b-euhemerob - strongly influenced	b-euhemerob
5	MSH	Mesohemerob - moderately influenced	Mesohemerob
6	OLH	Oligohemerob...- seminatural	Oligohemerob
7	AHE	Ahemerob...- natural	Ahemerob

Tabelle 5: Artkürzel der Vögel

Artname	Artcode	Artname	Artcode
Amsel	a	Kiebitz	kb
Buchfink	b	Klappergrasmücke	kg
Blaumeise	bm	Kleiber	kl
Bachstelze	bs	Kohlmeise	km
Buntspecht	bu	Mauersegler	ma
Dorngrasmücke	dg	Mönchsgasmücke	mg
Eichelhäher	eh	Mehlschwalbe	ms
Elster	el	Neuntöter	nt
Erlenzeisig	ez	Rabenkrähe	rak
Fasan	fa	Rebhuhn	rh
Fitis	fi	Rotkehlchen	rk
Fichtenkreuzschnabel	fk	Rauchschwalbe	rs
Feldlerche	fl	Ringeltaube	rt
Feldsperling	fs	Star	s
Gebirgsstelze	ge	Stieglitz	sg
Grünfink	gf	Sumpfmeise	sm
Gartengasmücke	gg	Tannenmeise	tm
Girlitz	gi	Trauerschnäpper	ts
Goldammer	go	Türkentaube	tt
Grauammer	gr	Weidenmeise	wm
Grauschnäpper	gs	Wiesenpieper	wp
Grünspecht	gu	Zaunkönig	zk
Hausrotschwanz	hr	Zilpzalp	zz
Haussperling	hs		

Tabelle 6: SPSS-Report der linearen Regression „Anzahl sichere Reviere“ der Goldammer – „Heckenlänge“

Aufgenommene/Entfernte Variablen^{b,c}

Modell	Aufgenommene Variablen	Entfernte Variablen	Methode
1	Heckenlänge [m] ^a	,	Eingeben

- a. Alle gewünschten Variablen wurden aufgenommen.
- b. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- c. Lineare Regression durch den Ursprung

Modellzusammenfassung^{c,d}

Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,881 ^b	,777	,770	,5563

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Heckenlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

ANOVA^{c,d}

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	33,408	1	33,408	107,972	,000 ^a
	Residuen	9,592	31	,309		
	Gesamt	43,000 ^b	32			

- a. Einflußvariablen: Heckenlänge [m]
- b. Die Gesamtsumme der Quadrate wurde nicht für die Konstante korrigiert, weil die Konstante für die Regression durch den Ursprung gleich null ist.
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

*Tabelle 6 (Forts.):***Koeffizienten^{a,b}**

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
	B	Standardfehler			
1 Heckenlänge [m]	3,911E-03	,000	,881	10,391	,000

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Fallweise Diagnose^{a,b}

Fallnummer	Standardisierte Residuen	Anzahl sichere Papierreviere
29	4,201	3,00

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Residuenstatistik^{a,b}

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	N
Nicht standardisierter vorhergesagter Wert	,0000	3,1084	,5880	,8490	32
Nicht standardisierte Residuen	-,6770	2,3370	5,740E-03	,5562	32
Standardisierter vorhergesagter Wert	-,693	2,969	,000	1,000	32
Standardisierte Residuen	-1,217	4,201	,010	1,000	32

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 7: SPSS-Report der linearen Regression „Anzahl sichere Reviere“ der Goldammer – „Heckenlänge“ + „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“

Aufgenommene/Entfernte Variablen^{b,c}

Modell	Aufgenommene Variablen	Entfernte Variablen	Methode
1	Fläche d. unversiegelten n Verkehrswege [ha], Heckenlänge ^a [m]	,	Eingeben

- a. Alle gewünschten Variablen wurden aufgenommen.
- b. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- c. Lineare Regression durch den Ursprung

Modellzusammenfassung^{c,d}

Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,894 ^b	,800	,787	,5354

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha], Heckenlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

ANOVA^{c,d}

Modell	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	34,401	2	17,200	60,005
	Residuen	8,599	30	,287	
	Gesamt	43,000 ^b	32		

- a. Einflußvariablen: Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha], Heckenlänge [m]
- b. Die Gesamtsumme der Quadrate wurde nicht für die Konstante korrigiert, weil die Konstante für die Regression durch den Ursprung gleich null ist.
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 7 (Forts.):

Koeffizienten^{a,b}

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
	B	Standardfehler			
1 Heckenlänge [m]	3,388E-03	,000	,764	7,389	,000
Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha]	4,791	2,575	,192	1,861	,073

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Fallweise Diagnose^{a,b}

Fallnummer	Standardisierte Residuen	Anzahl sichere Papierreviere
29	3,922	3,00

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Residuenstatistik^{a,b}

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	N
Nicht standardisierter vorhergesagter Wert	,0000	3,0569	,6697	,8042	32
Nicht standardisierte Residuen	-,5865	2,0999	-7,60E-02	,5210	32
Standardisierter vorhergesagter Wert	-,833	2,969	,000	1,000	32
Standardisierte Residuen	-1,095	3,922	-,142	,973	32

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 8: SPSS-Report der linearen Regression „Anzahl sichere und fragliche Reviere“ der Goldammer – „Heckenlänge“

Aufgenommene/Entfernte Variable^{b,c}****

Modell	Aufgenommene Variablen	Entfernte Variablen	Methode
1	Heckenlänge [m] ^a	,	Eingeben

- a. Alle gewünschten Variablen wurden aufgenommen.
- b. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- c. Lineare Regression durch den Ursprung

Modellzusammenfassung^{c,d}****

Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,885 ^b	,782	,775	,5636

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Heckenlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

ANOVA^{c,d}****

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	35,404	1	35,404	111,476	,000 ^a
	Residuen	9,846	31	,318		
	Gesamt	45,250 ^b	32			

- a. Einflußvariablen: Heckenlänge [m]
- b. Die Gesamtsumme der Quadrate wurde nicht für die Konstante korrigiert, weil die Konstante für die Regression durch den Ursprung gleich null ist.
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

*Tabelle 8 (Forts.):***Koeffizienten^{a,b}**

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
	B	Standardfehler			
1 Heckenlänge [m]	4,026E-03	,000	,885	10,558	,000

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Fallweise Diagnose^{a,b}

Fallnummer	Standardisierte Residuen	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
29	4,112	3,00

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Residuenstatistik^{a,b}

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	N
Nicht standardisierter vorhergesagter Wert	,0000	3,2000	,6053	,8740	32
Nicht standardisierte Residuen	-,6613	2,3175	6,655E-02	,5595	32
Standardisierter vorhergesagter Wert	-,693	2,969	,000	1,000	32
Standardisierte Residuen	-1,173	4,112	,118	,993	32

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 9: SPSS-Report der linearen Regression „Anzahl sichere und fragliche Reviere“ der Goldammer – „Heckenlänge“ + „Fläche der unversiegelten Verkehrswege“

Aufgenommene/Entfernte Variablea,c****

Modell	Aufgenommene Variablen	Entfernte Variablen	Methode
1	Fläche d. unversiegelte n Verkehrswege [ha], Heckenlänge [m]	,	Eingeben

- a. Alle gewünschten Variablen wurden aufgenommen.
- b. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- c. Lineare Regression durch den Ursprung

Modellzusammenfassungc,d****

Modell	R	R-Quadrat a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,902 b	,814	,802	,5294

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha], Heckenlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

*Tabelle 9 (Forts.):***ANOVA^{c,d}**

Modell	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1 Regression	36,841	2	18,420	65,714	,000 ^a
Residuen	8,409	30	,280		
Gesamt	45,250 ^b	32			

a. Einflußvariablen: Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha], Heckenlänge [m]

b. Die Gesamtsumme der Quadrate wurde nicht für die Konstante korrigiert, weil die Konstante für die Regression durch den Ursprung gleich null ist.

c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere

d. Lineare Regression durch den Ursprung

Koeffizienten^{a,b}

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
	B	Standardfehler			
1 Heckenlänge [m] Fläche d. unversiegelten Verkehrswege [ha]	3,397E-03 5,764	,000 2,546	,746 ,225	7,492 2,264	,000 ,031

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

*Tabelle 9 (Forts.):***Fallweise Diagnose^{a,b}**

Fallnummer	Standardisierte Residuen	Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
29	3,838	3,00

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Residuenstatistik^{a,b}

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	N
Nicht standardisierter vorhergesagter Wert	,0000	3,1380	,7036	,8230	32
Nicht standardisierte Residuen	-,5782	2,0322	-3,18E-02	,5198	32
Standardisierter vorhergesagter Wert	-,855	2,958	,000	1,000	32
Standardisierte Residuen	-1,092	3,838	-,060	,982	32

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 10: SPSS-Report der linearen Regression „Anzahl der sicheren Reviere“ der Feldlerche – „Randlinienlänge“

Aufgenommene/Entfernte Variablen^{b,c}

Modell	Aufgenommene Variablen	Entfernte Variablen	Methode
1	Randlinienlänge [m] ^a	,	Eingeben

- a. Alle gewünschten Variablen wurden aufgenommen.
- b. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- c. Lineare Regression durch den Ursprung

Modellzusammenfassung^{c,d}

Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,858 ^b	,737	,728	,4056

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Randlinienlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

ANOVA^{c,d}

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	14,275	1	14,275	86,778	,000 ^a
	Residuen	5,100	31	,165		
	Gesamt	19,375 ^b	32			

- a. Einflußvariablen: Randlinienlänge [m]
- b. Die Gesamtsumme der Quadrate wurde nicht für die Konstante korrigiert, weil die Konstante für die Regression durch den Ursprung gleich null ist.
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 10 (Forts.):

Koeffizienten^{a,b}

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
	B	Standardfehler			
1 Randlinienlänge [m]	3,450E-04	,000	,858	9,315	,000

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Residuenstatistik^{a,b}

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	N
Nicht standardisierter vorhergesagter Wert	,0000	1,7390	,4602	,4919	32
Nicht standardisierte Residuen	-,7270	1,1109	-7,03E-03	,4055	32
Standardisierter vorhergesagter Wert	-,936	2,600	,000	1,000	32
Standardisierte Residuen	-1,793	2,739	-,017	1,000	32

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 11: SPSS-Report der linearen Regression „Anzahl der sicheren Reviere“ der Feldlerche – „Randlinienlänge“ + „Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche“

Aufgenommene/Entfernte Variablen^{b,c}

Modell	Aufgenommene Variablen	Entfernte Variablen	Methode
1	Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche, Randlinienlänge [m] ^a	,	Eingeben

- a. Alle gewünschten Variablen wurden aufgenommen.
- b. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- c. Lineare Regression durch den Ursprung

Modellzusammenfassung^{c,d}

Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,875 ^b	,766	,751	,3887

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche, Randlinienlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

*Tabelle 11 (Forts.):***ANOVA^{c,d}**

Modell	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1 Regression	14,843	2	7,422	49,133	,000 ^a
Residuen	4,532	30	,151		
Gesamt	19,375 ^b	32			

- a. Einflußvariablen: Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche, Randlinienlänge [m]
 b. Die Gesamtsumme der Quadrate wurde nicht für die Konstante korrigiert, weil die Konstante für die Regression durch den Ursprung gleich null ist.
 c. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
 d. Lineare Regression durch den Ursprung

Koeffizienten^{a,b}

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
	B	Standardfehler			
1 Randlinienlänge [m]	3,067E-04	,000	,763	7,552	,000
Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche	,350	,181	,196	1,939	,062

- a. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
 b. Lineare Regression durch den Ursprung

Residuenstatistik^{a,b}

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	N
Nicht standardisierter vorhergesagter Wert	,0000	1,5787	,5084	,4605	32
Nicht standardisierte Residuen	-,7048	,9643	-5,52E-02	,3782	32
Standardisierter vorhergesagter Wert	-1,104	2,324	,000	1,000	32
Standardisierte Residuen	-1,813	2,481	-,142	,973	32

- a. Abhängige Variable: Anzahl sichere Papierreviere
 b. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 12: SPSS-Report der linearen Regression „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ der Feldlerche – „Randlinienlänge“

Aufgenommene/Entfernte Variablen^{b,c}

Modell	Aufgenommene Variablen	Entfernte Variablen	Methode
1	Randlinienlänge [m] ^a	,	Eingeben

- a. Alle gewünschten Variablen wurden aufgenommen.
- b. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- c. Lineare Regression durch den Ursprung

Modellzusammenfassung^{c,d}

Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,869 ^b	,754	,746	,5460

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Randlinienlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

ANOVA^{c,d}

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	28,384	1	28,384	95,223	,000 ^a
	Residuen	9,241	31	,298		
	Gesamt	37,625 ^b	32			

- a. Einflußvariablen: Randlinienlänge [m]
- b. Die Gesamtsumme der Quadrate wurde nicht für die Konstante korrigiert, weil die Konstante für die Regression durch den Ursprung gleich null ist.
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 12 (Forts.):

Koeffizienten^{a,b}

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
	B	Standardfehler			
1 Randlinienlänge [m]	4,864E-04	,000	,869	9,758	,000

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Residuenstatistik^{a,b}

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	N
Nicht standardisierter vorhergesagter Wert	,0000	2,4522	,6489	,6936	32
Nicht standardisierte Residuen	-1,0252	1,1929	-5,51E-02	,5431	32
Standardisierter vorhergesagter Wert	-,936	2,600	,000	1,000	32
Standardisierte Residuen	-1,878	2,185	-,101	,995	32

a. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere

b. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 13: SPSS-Report der linearen Regression „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ der Feldlerche – „Randlinienlänge“ + „Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche“

Aufgenommene/Entfernte Variablen^{b,c}

Modell	Aufgenommene Variablen	Entfernte Variablen	Methode
1	Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche, Randlinienlänge [m] ^a	,	Eingeben

- a. Alle gewünschten Variablen wurden aufgenommen.
- b. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- c. Lineare Regression durch den Ursprung

Modellzusammenfassung^{c,d}

Modell	R	R-Quadrat ^a	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,873 ^b	,763	,747	,5455

- a. Bei der Regression durch den Ursprung (Modell ohne konstanten Term) mißt das R-Quadrat den Anteil der Variabilität in der abhängigen Variable durch den Ursprung, der durch Regression erklärt werden kann. Dieses Verfahren KANN NICHT mit dem R-Quadrat bei Modellen verglichen werden, die einen konstanten Term enthalten.
- b. Einflußvariablen: Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche, Randlinienlänge [m]
- c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
- d. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 13 (Forts.):

ANOVA^{c,d}

Modell	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1 Regression	28,699	2	14,350	48,229	,000 ^a
Residuen	8,926	30	,298		
Gesamt	37,625 ^b	32			

- a. Einflußvariablen: Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche, Randlinienlänge [m]
 b. Die Gesamtsumme der Quadrate wurde nicht für die Konstante korrigiert, weil die Konstante für die Regression durch den Ursprung gleich null ist.
 c. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
 d. Lineare Regression durch den Ursprung

Koeffizienten^{a,b}

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
	B	Standardfehler			
1 Randlinienlänge [m]	4,580E-04	,000	,818	8,035	,000
Anteil Ackerfläche an nutzbarer Fläche	,261	,254	,105	1,028	,312

- a. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
 b. Lineare Regression durch den Ursprung

Residuenstatistik^{a,b}

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	N
Nicht standardisierter vorhergesagter Wert	,0000	2,3328	,6847	,6647	32
Nicht standardisierte Residuen	-1,0086	1,3022	-9,10E-02	,5286	32
Standardisierter vorhergesagter Wert	-1,030	2,480	,000	1,000	32
Standardisierte Residuen	-1,849	2,387	-,167	,969	32

- a. Abhängige Variable: Anzahl sichere und fragliche Papierreviere
 b. Lineare Regression durch den Ursprung

Tabelle 14: Partielle Korrelationen der “Anzahl der sicheren Reviere” (REV_ANZ) bzw. „Anzahl der sicheren und fraglichen Reviere“ (REVZ_ANZ) mit der „Heckenlänge“ (HECK_M) unter Berücksichtigung der verschiedenen möglichen Einflussgrößen (unter „controlling for“)

- - - P A R T I A L C O R R E L A T I O N C O E F F I C I E N T
S - - -

Controlling for.. RANDLINIENLÄNGE

	REV_ANZ	REVZ_ANZ	HECK_M
--	---------	----------	--------

REV_ANZ	1,0000	,9466	,6848
	(0)	(29)	(29)
	P= ,	P= ,000	P= ,000

REVZ_ANZ	,9466	1,0000	,6996
	(29)	(0)	(29)
	P= ,000	P= ,	P= ,000

HECK_M	,6848	,6996	1,0000
	(29)	(29)	(0)
	P= ,000	P= ,000	P= ,

(Coefficient / (D.F.) / 2-tailed Significance)

" , " is printed if a coefficient cannot be computed

- - - P A R T I A L C O R R E L A T I O N C O E F F I C I E N T
S - - -

Controlling for.. MEAN NEAREST NEIGHBOUR DISTANCE

	REV_ANZ	REVZ_ANZ	HECK_M
--	---------	----------	--------

REV_ANZ	1,0000	,9416	,6871
	(0)	(29)	(29)
	P= ,	P= ,000	P= ,000

REVZ_ANZ	,9416	1,0000	,6595
	(29)	(0)	(29)
	P= ,000	P= ,	P= ,000

HECK_M	,6871	,6595	1,0000
	(29)	(29)	(0)
	P= ,000	P= ,000	P= ,

(Coefficient / (D.F.) / 2-tailed Significance)

" , " is printed if a coefficient cannot be computed

Tabelle 14 (Forts.):

- - - P A R T I A L C O R R E L A T I O N C O E F F I C I E N T
 S - - -

Controlling for.. FLÄCHE DER FELDRAINE

REV_ANZ REVZ_ANZ HECK_M

REV_ANZ	1,0000	,9425	,6403
(0)	(29)	(29)	
P= ,	P= ,000	P= ,000	

REVZ_ANZ	,9425	1,0000	,6836
(29)	(0)	(29)	
P= ,000	P= ,	P= ,000	

HECK_M	,6403	,6836	1,0000
(29)	(29)	(0)	
P= ,000	P= ,000	P= ,	

(Coefficient / (D.F.) / 2-tailed Significance)

" , " is printed if a coefficient cannot be computed

- - - P A R T I A L C O R R E L A T I O N C O E F F I C I E N T
 S - - -

Controlling for.. HECKENANZAHL

REV_ANZ REVZ_ANZ HECK_M

REV_ANZ	1,0000	,9411	,7271
(0)	(29)	(29)	
P= ,	P= ,000	P= ,000	

REVZ_ANZ	,9411	1,0000	,6826
(29)	(0)	(29)	
P= ,000	P= ,	P= ,000	

HECK_M	,7271	,6826	1,0000
(29)	(29)	(0)	
P= ,000	P= ,000	P= ,	

(Coefficient / (D.F.) / 2-tailed Significance)

" , " is printed if a coefficient cannot be computed

Tabelle 14 (Forts.):

- - - P A R T I A L C O R R E L A T I O N C O E F F I C I E N T
 S - - -

Controlling for.. HECKENFLÄCHE

REV_ANZ REVZ_ANZ HECK_M

REV_ANZ	1,0000	,9514	,7501
(0)	(29)	(29)	
P= ,	P= ,000	P= ,000	

REVZ_ANZ	,9514	1,0000	,7461
(29)	(0)	(29)	
P= ,000	P= ,	P= ,000	

HECK_M	,7501	,7461	1,0000
(29)	(29)	(0)	
P= ,000	P= ,000	P= ,	

(Coefficient / (D.F.) / 2-tailed Significance)

" , " is printed if a coefficient cannot be computed

- - - P A R T I A L C O R R E L A T I O N C O E F F I C I E N T
 S - - -

Controlling for.. FLÄCHE DER UNVERSIEGELTEN VERKEHRSWEGE

REV_ANZ REVZ_ANZ HECK_M

REV_ANZ	1,0000	,9572	,8127
(0)	(29)	(29)	
P= ,	P= ,000	P= ,000	

REVZ_ANZ	,9572	1,0000	,8045
(29)	(0)	(29)	
P= ,000	P= ,	P= ,000	

HECK_M	,8127	,8045	1,0000
(29)	(29)	(0)	
P= ,000	P= ,000	P= ,	

(Coefficient / (D.F.) / 2-tailed Significance)

" , " is printed if a coefficient cannot be computed

Tabelle 15: Liste der Pflanzenarten mit den in den Vegetationstabellen verwendeten Abkürzungen und den entsprechenden lateinischen und deutschen Namen (aus WRBKA et al. 1997)

Code	Artname	Deutscher Name	Autor
1ACEPSEU	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn	L.
1ALNGLUT	<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarzerle	(L.)Gaertn.
1BETPEND	<i>Betula pendula</i>	Hängebirke	Roth
1CORAVEL	<i>Corylus avellana</i>	Haselnuß	L.
1CORSANG	<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel	L.
1CRAMONG	<i>Crataegus monogyna</i>	Eingriffeliger Weißdorn	Jacq.
1FAGSYLV	<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche	L.
1FRAALNU	<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum	Mill.
1FRAEXCE	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	L.
1MALDOME	<i>Malus domestica</i>	Gartenapfel	Borkh.
1PICABIE	<i>Picea abies</i>	Rottanne	(L.)Karsten
1POPTREM	<i>Populus tremula</i>	Zitterpappel, Aspe	L.
1PRUAVIU	<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	L.
1PRUPADU	<i>Prunus padus</i>	Gemeine Traubkirsche	L.
1PRUSPIN	<i>Prunus spinosa</i>	Schlehendorn, Schlehe	L.
1QUEROBU	<i>Quercus robur</i>	Stieleiche	L.
1RHACATH	<i>Rhamnus cathartica</i>	Purgier-Kreuzdorn	L.
1SALSPC.	<i>Salix sp.</i>	Weide	
1SAMNIGR	<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	L.
1SORAUCU	<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere, Eberesche	L.
1ULMGLAB	<i>Ulmus glabra</i>	Bergulme	Huds.
1VIBLANT	<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball	L.
1VIBOPUL	<i>Viburnum opulus</i>	Gemeiner Schneeball	L.
4EVOEURO	<i>Euonymus europaea</i>	Europäisches Pfaffenkäppchen	L.
4PYRSPC2	<i>Pyrus sp.</i>	Birne	
4ROSCAN°	<i>Rosa canina</i> agg.	Hundsrose	
4RUBFRU°	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Echte Brombeere	
4RUBIDAE	<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere	L.
4SAMRACE	<i>Sambucus</i>	Traubenholunder	L.

	racemosa		
4SYRVULG	Syringa vulgaris	Gemeiner Flieder	L.
5ACHMIL °	Achillea millefolium agg.	Gemeine Schafgarbe	
5AEGPODA	Aegopodium podagraria	Giersch	L.
5AGRCANI	Agrostis canina	Sumpf-Straußgras	L.
5AGRCAPI	Agrostis capillaris	Rotes Straußgras	L.
5AGRSTOL	Agrostis stolonifera	Weißes Straußgras	L.
5AJUREPT	Ajuga reptans	Kriechender Günsel	L.
5ALCSPC.	Alchemilla sp.	Frauenmantel	
5ALOPRAT	Alopecurus pratensis	Wiesen-Fuchsschwanzgras	L.
5ANTODOR	Anthoxanthum odoratum	Wohlriechendes Ruchgras	L.
5ANTSYLV	Anthriscus sylvestris	Wiesen-Kerbel	(L.)Hoffm.
5ARNMONT	Arnica montana	Arnika	L.
5ARRELAT	Arrhenatherum elatius	Glatthafer	(L.)J.& K.Presl
5ARTALBA	Artemisia alba	Kampfer-Beifuß	Turra
5BELPERE	Bellis perennis	Ausdauerndes Gänseblümchen	L.
5BRIMEDI	Briza media	Zittergras	L.
5BROHORD	Bromus hordeaceus	Weiche Trespe	L.
5BROINER	Bromus inermis	Unbegrannete Trespe	Leys.
5CALPAL3	Caltha palustris	Sumpf-Dotterblume	L.
5CAMPATU	Campanula patula	Wiesen-Glockenblume	L.
5CAMTRAC	Campanula trachelium	Nesselblättrige Glockenblume	L.
5CAPBURS	Capsella bursa-pastoris	Gemeines Hirntäschel	(L.)Med.
5CARACAU	Carlina acaulis	Silberdistel	L.
5CARBRIZ	Carex brizoides	Zittergras-Segge	L.
5CARCARV	Carum carvi	Wiesen-Kümmel	L.
5CARNIGR	Carex nigra	Braun-Segge	(L.)Reichard
5CARPRAT	Cardamine pratensis	Wiesen-Schaumkraut	L.
5CARROST	Carex rostrata	Schnabel-Segge	Stokes ex With.
5CARSPC4	Carex sp.	Segge	
5CENMONT	Centaurea montana	Berg-Flockenblume	L.
5CENSCAB	Centaurea scabiosa	Scabiosen-Flockenblume	L.
5CERARVE	Cerastium arvense	Acker-Hornkraut	L.

5CERHOLO	Cerastium holosteoides	Gewöhnliches Hornkraut	Fries em.Hyl.
5CHEMAJU	Chelidonium majus	Schöllkraut	L.
5CIRARVE	Cirsium arvense	Acker-Kratzdistel	(L.)Scop.
5CIRPALU	Cirsium palustre	Sumpf-Kratzdistel	(L.)Scop.
5CLIVULG	Clinopodium vulgare	Wirbeldost	L.
	Convolvulus		
5CONARVE	arvensis	Acker-Winde	L.
5CRESPC.	Crepis sp.	Pippau	
	Cynosurus		
5YNCRIS	cristatus	Wiesen-Kammgras	L.
	Dactylis		
5DAGGLOM	glomerata	Wiesen-Knäuelgras	L.
	Dianthus		
5DIADELT	deltoides	Heide-Nelke	L.
5DRYFIL°	Dryopteris filix-mas agg.	Gemeiner Wurmfarn	
5DRYFILI	Dryopteris filix-mas	Gemeiner Wurmfarn	(L.)Schott
5ELYREPE	Elymus repens	Gemeine Quecke	(L.)Gould
	Epilobium		
5EPIANGU	angustifolium	Schmalblättriges Weidenröschen	L.
	Epilobium		
5EPIMONT	montanum	Berg-Weidenröschen	L.
	Equisetum		
5EQUARVE	arvense	Acker-Schachtelhalm	L.
	Equisetum		
5EQUSYLV	sylvaticum	Wald-Schachtelhalm	L.
	Euphorbia		
5EUPCYPA	cyparissias	Zypressen-Wolfsmilch	L.
	Euphrasia		
5EUPROST	rostkoviana	Gemeiner Augentrost	Hayne
	Euphorbia sp.	Wolfsmilch	
5FESOVI°	Festuca ovina agg.	Schaf-Schwingel	
5FESRUBR	Festuca rubra	Rot-Schwingel	L.
	Festuca sp.		
5FESSPC.	Filipendula ulmaria	Schwingel	
5FILULMA		Echtes Mädesüß	(L.)Maxim.
5FRAVESC	Fragaria vesca	Wald-Erdbeere	L.
	Galium aparine	Klebkraut	L.
5GALAPAR			
5GALMOL°	Galium mollugo agg.	Wiesen-Labkraut	
5GALMOLL	Galium mollugo	Wiesen-Labkraut	L.s.str.
	Galium pumilum	Niederes Labkraut	Murray
5GALPUMI			
5GALSAXA	Galium saxatile	Felsen-Labkraut	L.
5GALSPC2	Galium sp.	Labkraut	
	Galeopsis tetrahit agg.	Gemeiner Hohlzahn	

5GALTETR	Galeopsis tetrahit	Gemeiner Hohlzahn	L.
5GERSANG	Geranium sanguineum	Blutroter Storzschnabel	L.
5GEURBA	Geum urbanum	Echte Nelkenwurz	L.
5GLEHED°	Glechoma hederacea agg.	Gundelrebe	
5GLEHEDE	Glechoma hederacea	Gundelrebe	L.
5HERSPHO	Heracleum sphondylium	Wiesen-Bärenklau	L.
5HIEPILA	Hieracium pilosella	Kleines Habichtskraut	L.
5HOLLANA	Holcus lanatus	Wolliges Honiggras	L.
5HUMLUPU	Humulus lupulus	Hopfen	L.
5HYPMAC°	Hypericum maculatum agg.	Geflecktes Johanniskraut	
5HYPPERL	Hypericum perforatum		L.
5HYPPERR	Hypericum perforatum	Tüpfel-Johanniskraut	L.
5HYPRADI	Hypochoeris radicata	Gemeines Ferkelkraut	L.
5JASMONT	Jasione montana	Berg-Sandglöckchen	L.
5JUNSPC.	Juncus sp.	Binse	
5KNAARVE	Knautia arvensis	Acker-Witwenblume	(L.)Coul.
5LAMMONT	Lamiastrum montanum	Berg-Goldnessel	(Pers.)Ehrend.
5LASLATI	Laserpitium latifolium	Breitblättriges Laserkraut	L.
5LATPRAT	Lathyrus pratensis	Wiesen-Platterbse	L.
5LEOAUTU	Leontodon autumnalis	Herbst-Löwenzahn	L.
5LEOHISP	Leontodon hispidus	Rauer Löwenzahn	L.
5LEUVUL°	Leucanthemum vulgare agg.	Wiesen-Margarite	
5LEUVULG	Leucanthemum vulgare	Wiesen-Margarite	Lam.s.str.
5INVULG	Linaria vulgaris	Gemeines Leinkraut	Mill.
5LOTCORN	Lotus corniculatus	Gemeiner Hornklee	L.
5LUZCAM°	Luzula campestris agg.	Feld-Hainsimse	
5LUZCAMP	Luzula campestris	Feld-Hainsimse	(L.)DC.
5LUZSPC.	Luzula sp.	Hainsimse	
5LYCFLOC	Lychnis flos-cuculi	Kuckucks-Lichtnelke	L.

5LYCVISC	<i>Lychnis viscaria</i>	Gemeine Pechnelke	L.
5MELNUTA	<i>Melica nutans</i>	Nickendes Perlgras	L.
5MENTRIF	<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fieberklee	L.
5MERPERE	<i>Mercurialis perennis</i>	Wald-Bingelkraut	L.
5MOLCAER	<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras	(L.)Moench
5MYOPAL°	<i>Myosotis palustris</i> agg.	Sumpf-Vergißmeinnicht	
5NARSTRI	<i>Nardus stricta</i>	Borstgras	L.
5OXAACET	<i>Oxalis acetosella</i>	Wald-Sauerklee	L.
5PERBIST	<i>Persicaria bistorta</i>	Schlangen-Knöterich	(L.)Samp.
5PHLPRAT	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lieschgras	L.
5PHYNIGR	<i>Phyteuma nigrum</i>	Schwarze Teufelskralle	F.W.Schmidt
5PICHIER	<i>Picris hieracioides</i>	Gemeines Bitterkraut	L.
5PIMMAJO	<i>Pimpinella major</i>	Große Bibernelle	(L.)Huds.
5PIMSAX°	<i>Pimpinella saxifraga</i> agg.	Kleine Bibernelle	
5PIMSAXI	<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Bibernelle	L.
5PLALANC	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich	L.
5PLAMAJO	<i>Plantago major</i>	Breit-Wegerich	L.
5POAANNU	<i>Poa annua</i>	Einjähriges Rispengras	L.
5POAPRA°	<i>Poa pratensis</i> agg.	Wiesen-Rispengras	
5POAPRAT	<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras	L.
5POATTRIV	<i>Poa trivialis</i>	Gemeines Rispengras	L.
5POLMULT	<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütiger Salomonsiegel	(L.)All.
5POLVULI	<i>Polygala vulgaris</i>	Gemeine Kreuzblume	L.
5POTEREC	<i>Potentilla erecta</i>	Aufrechtes Fingerkraut	(L.)Räuschel
5POTPALU	<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Fingerkraut	(L.)Scop.
5POTREPT	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut	L.
5PREPURP	<i>Prenanthes purpurea</i>	Hasenlattich	L.
5PRISPC.	<i>Primula sp.</i>	Primel	
5RANACRI	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß	L.
5RANREPE	<i>Ranunculus</i>	Kriechender	L.

	repens	Hahnenfuß	
5RHIMINO	Rhinanthus minor	Kleiner Klappertopf	L.
5RUMACEA	Rumex acetosa	Wiesen-Sauerampfer	L.
5RUMACEE	Rumex acetosella	Kleiner Sauerampfer	L.
5RUMOBTU	Rumex obtusifolius	Stumpfblätteriger Ampfer	L.
5SANOFFI	Sanguisorba officinalis	Großer Wiesenknopf	L.
5SCOHUMI	Scorzonera humilis	Niedrige Schwarzwurzel	L.
5SEDTELE	Sedum telephium	Große Fetthenne	L.
5SENSPC.	Senecio sp.	Greiskraut	
5SILACAU	Silene acaulis	Stengelloses Leimkraut	(L.)Jacq.
5SILDIOI	Silene dioica	Rote Lichtnelke	(L.)Clairv.
5SILNUTA	Silene nutans	Nickendes Leimkraut	L.
5SILVULG	Silene vulgaris	Taubenkropf-Leimkraut	(Moench)Garcke
5SOLVIRG	Solidago virgaurea	Echte Goldrute	L.
5STARECT	Stachys recta	Aufrechter Ziest	L.
5STEGRAM	Stellaria graminea	Gras-Sternmiere	L.
5STEHOLO	Stellaria holostea	Große Sternmiere	L.
5TAROFF°	Taraxacum officinale agg.	Gemeiner Löwenzahn	
5THYSPC.	Thymus sp.	Thymian	
5TRAORIE	Tragopogon orientalis	Orientalischer Bocksbart	L.
5TRIFLAV	Trisetum flavescens	Wiesen-Goldhafer	(L.)PB.
5TRIPRAT	Trifolium pratense	Wiesen-Klee	L.
5TRIREPE	Trifolium repens	Weiß-Klee	L.
5URTDIOI	Urtica dioica	Große Brennessel	L.
5VERCHAM	Veronica chamaedrys	Gamander Ehrenpreis	L.
5VEROFF1	Verbena officinalis	Echtes Eisenkraut	L.
5VEROFF2	Veronica officinalis	Echter Ehrenpreis	L.
5VERSPC3	Veronica sp.	Ehrenpreis	
5VICCRAC	Vicia cracca	Vogel-Wicke	
5VICSEPI	Vicia sepium	Zaun-Wicke	L.
5VIOSPC.	Viola sp.	Veilchen	
5VIOTRIC	Viola tricolor	Gewöhnliches Stiefmütterchen	L.

DANKSAGUNG:

An dieser Stelle sei allen gedankt, die daran Anteil haben, dass ich diese Arbeit durchführen konnte:

Univ. Prof. Georg Grabherr für die Überlassung des Themas und die Durchsicht der Arbeit.

Dr. Michael Grünweis für die praktische Betreuung und die Durchsicht der Arbeit.

Dr. Andreas Ranner für die fachliche Unterstützung im Bereich der Ornithologie und die Durchsicht der Arbeit.

Mag. Stefan Dullinger und **Mag. Martin Pollheimer** für die Hilfestellung bei der statistischen Auswertung.

Hans-Martin Berg für die Unterstützung bei der Literatursuche.

Mein besonderer Dank gilt **Mag. Johannes Peterseil** für die wichtige fachliche Hilfestellung in vielen Bereichen und die Durchsicht der Arbeit.

Weiters möchte ich mich bei meiner Familie bedanken:

Bei meinen Eltern **Gabriele und Alfred Pfleger**, die mir das Studium ermöglicht haben.

Bei meinem Bruder **Dipl.-Ing.(FH) Bernd Pfleger** für fachliche Anregungen und Hilfestellung sowie für die Durchsicht der Arbeit.

Bei meinen Omas **Anna Pfleger** und **Rosa Kaar** für interessante Erzählungen über das bäuerliche Leben früherer Zeiten und für die Beherbergung während der Kartierungen.

Bei meinem Onkel **Franz Leitner** für die Bereitstellung eines Automobils während der Kartierungen.

Herzlich gedankt sei auch dem **WWF Österreich**, der mich in Form des Niki-Fritz-Naturschutzstipendiums finanziell unterstützt hat.

LEBENSLAUF

Persönliche Daten:

Name: Harald Pfleger

Geboren am: 19.06.1979

Geburtsort: Linz

Staatsbürgerschaft: Österreich

Eltern: Gabriele und Alfred Pfleger

Ausbildungsdaten:

1985-1989 Volksschule II Enns

1989-1997 BG/BRG Werndlpark Steyr, Matura am
17.06.1997

seit WS 1998 Universität Wien; Diplomstudium Biologie,
Studienzweig Ökologie

Präsenzdienst:

29.09.1997-28.05.1998: Tillykaserne Freistadt, Jäger – Kraftfahrer