



Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

-Pilotstudie-

**Vergleichende Biodiversitätsuntersuchungen in ausgewählten Gebieten
zur Evaluierung der Effizienz der Maßnahmen gemäß ÖPUL 2000**

Endbericht - November 2004

-GZ 21.210/19-II1/03-

Auftraggeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt
und Wasserwirtschaft, Abteilung II/1

Auftragnehmer: Umweltbundesamt GmbH
Abteilung Terrestrische Ökologie
Spittelauer Lände 5
A-1090 Wien



-Pilotstudie-

**Vergleichende Biodiversitätsuntersuchungen in ausgewählten Gebieten zur
Evaluierung der Effizienz der Maßnahmen gemäß ÖPUL 2000**

Endbericht - November 2004

-GZ 21.210/19-II1/03-

Auftraggeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und
Wasserwirtschaft, Abteilung II/1

Auftragnehmer: Umweltbundesamt GmbH
Abteilung Terrestrische Ökologie
Spittelauer Lände 5
A-1090 Wien

Projektleitung: **Gerhard Zethner**

Projektbearbeitung: **Umweltbundesamt**
Andreas Bartel
Elisabeth Schwaiger
Ingrid Roder
Gebhard Banko

Projektbearbeitung : **Universität Wien/Institut für Ökologie und Naturschutz**
Thomas Wrbka
Johannes Peterseil
Ingrid Schmitzberger
Andrea Stocker-Kiss
Jürgen Pollheimer
Martin Pollheimer
Harald Zechmeister

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	7
1 EINLEITUNG	10
2 FRAGESTELLUNG	11
3 METHODIK	12
3.1 Grundkonzept und Arbeitsansatz	12
3.1.1 Indikatoren zu Biodiversität und landschaftlichen Veränderungen	13
3.1.2 Vorläuferprojekte	15
3.1.2.1 SINUS – Landschaftsökologische Strukturmerkmale als Indikatoren der Nachhaltigkeit	15
3.1.2.2 BINKL - Bioindikatoren zur nachhaltigen Nutzung österreichischer Kulturlandschaften	16
3.1.3 Stichprobenauswahl	16
3.1.4 Charakteristik der Untersuchungsgebiete	17
3.1.4.1 Unterlangenberg	17
3.1.4.2 Irdning	18
3.1.4.3 Post	18
3.1.4.4 Niederhofer	19
3.1.4.5 Annatsberg	19
3.1.4.6 Edlitz an der Thaya	20
3.1.4.7 Saudorf	20
3.1.4.8 Teichhof	21
3.1.4.9 Karlhof	21
3.1.4.10 Zeiserlberg	22
3.1.4.11 Gebietscluster	22
3.2 Daten	23
3.2.1 Grundlagendaten	23
3.2.1.1 Topographie / Orthophotos	23
3.2.1.2 Digitale Katastralmappe	24
3.2.2 Daten zur Biodiversität	26
3.2.2.1 Gefäßpflanzen	26
3.2.2.1.1 <i>Bestehende Daten</i>	26
3.2.2.1.2 <i>Neuerhebung</i>	26
3.2.2.2 Moose	27
3.2.2.2.1 <i>Bestehende Daten</i>	27
3.2.2.2.2 <i>Neuerhebung</i>	27
3.2.2.3 Vögel	28
3.2.2.3.1 <i>Bestehende Daten und Neuerhebung</i>	28
3.2.2.4 Landschaft	30
3.2.2.4.1 <i>Bestehende Daten</i>	30
3.2.2.4.2 <i>Neuerhebung</i>	30
3.2.2.4.3 <i>Anpassung der Datensätze 1998 und 2003</i>	31
3.2.3 INVEKOS: Nutzungsdaten und ÖPUL-Maßnahmen	31
3.2.3.1 Lieferung und Aufarbeitung der INVEKOS-Daten	32
3.2.3.2 Herstellen des Raumbezugs	34
3.2.3.2.1 <i>Zuordnung der Maßnahmen zu Vegetationsaufnahmen</i>	36
3.2.3.2.2 <i>Zuordnung der Maßnahmen zu den Vogelregistrierungen</i>	37
3.2.3.2.3 <i>Zuordnung der Maßnahmen zu Landschaftselementen</i>	39
3.2.3.3 Gruppierung der Maßnahmen	39
3.2.3.4 Flächengebundene Agrarumweltaktivitäten jenseits von ÖPUL2000	40
3.3 Datenauswertung	41

3.3.1	Kennwerte der Biodiversität.....	41
3.3.1.1	Arten	41
3.3.1.1.1	<i>Gefäßpflanzen und Moose</i>	41
3.3.1.1.2	<i>Vögel</i>	42
3.3.1.2	Habitate	42
3.3.1.3	Landschaft	43
3.3.1.3.1	<i>Landnutzung</i>	43
3.3.1.3.2	<i>Lineare Landschaftselemente</i>	44
3.3.1.3.3	<i>Landschaftsvielfalt</i>	45
3.3.1.3.4	<i>Hemerobie</i>	46
3.3.2	Bewertungsrahmen	47
3.3.3	Rasterzellenbezogene Auswertung	48
3.3.4	Simultanvergleich	49
3.3.4.1	<i>Gefäßpflanzen und Moose</i>	49
3.3.4.2	<i>Vögel</i>	50
3.3.5	Zeitvergleich	50
3.3.5.1	<i>Vögel</i>	51
3.3.5.2	<i>Habitate</i>	51
3.3.5.3	<i>Landschaft</i>	52
3.3.5.3.1	<i>Genehmigte Landschaftsveränderungen</i>	52
4	ERGEBNISSE.....	54
4.1	Naturschutzfachliche Landschaftsleitbilder.....	54
4.1.1	Grünlandgebiete.....	54
4.1.1.1	Post.....	54
4.1.1.2	Untertlangenberg	55
4.1.1.3	Irdning.....	55
4.1.1.4	Niederhofer	56
4.1.2	Feinteilige Ackerbaugebiete	56
4.1.2.1	Annatsberg	56
4.1.2.2	Edlitz a.d. Thaya	56
4.1.2.2.1	<i>Grünlanddominierte flussnahe Niederung</i>	56
4.1.2.2.2	<i>Ackerbaudominierte Hangbereiche</i>	57
4.1.2.3	Zeiserberg.....	57
4.1.3	Groblockige Ackerbaugebiete.....	57
4.1.3.1	Teichhof.....	57
4.1.3.2	Karlhof	58
4.1.3.3	Saudorf	58
4.2	Verringerung landwirtschaftlicher Produktionsmittel - Kriterium VI.2.A-1	58
4.2.1	Vegetation	58
4.2.1.1	Auswirkung von Produktionsmittelreduktion auf die Vegetation der landwirtschaftlichen Nutzflächen.....	58
4.2.1.1.1	<i>Grünland</i>	59
4.2.1.1.2	<i>Äcker</i>	63
4.2.1.1.3	<i>Moose</i>	68
4.2.1.2	Auswirkung von Produktionsmittelreduktion auf die Vegetation der Randstrukturen	68
4.2.1.2.1	<i>Düngemittelreduktion</i>	69
4.2.1.2.2	<i>Pflanzenschutzmittelreduktion</i>	73
4.2.2	<i>Vögel</i>	73
4.3	Umweltfreundliche Anbaumuster - Kriterium VI.2.A-2.....	76
4.3.1	Vegetation	76
4.3.2	<i>Vögel</i>	78
4.4	Erhaltung schutzbedürftiger Arten - Kriterium VI.2.A-3.....	79
4.4.1	Vegetation	79
4.4.1.1	Pflege ökologisch wertvoller Flächen	81

4.4.2	Vögel.....	82
4.4.2.1	Flächen mit schutzbedürftigen Arten und deren Populationsentwicklung – Indikatoren VI.2.A-3.1 und VI.2.A-3.2.....	82
4.5	Nutzungsbedingte Habitats - Kriterium VI.2.B-1	87
4.5.1	Nutzungsbedingte Habitats auf Nutzflächen – Indikator VI.2.B-1.1 (a)	87
4.5.2	Extensivgrünland – Indikator VI.2.B-1.1 (b)	88
4.5.3	Natura 2000-Gebiete und Extensivnutzung – Indikator VI.2.B-1.1 (c).....	89
4.5.4	für spezifischen Arten(-gruppen) wichtige Habitats (Vögel) – Indikator VI.2.B-1.1(d).....	90
4.6	Ökologische Infrastrukturen - Kriterium VI.2.B-2	93
4.6.1	Linienförmige Elemente – Indikator VI.2.B-2.1 (a)	94
4.6.1.1	Laufängen linearer Kleinstrukturen der Agrarlandschaft.....	94
4.6.1.2	Hemerobie linearer Kleinstrukturen der Agrarlandschaft	97
4.6.2	Stillgelegte Nutzflächen – Indikator VI.2.B-2.1 (b).....	98
4.6.3	Einzelmerkmale – Indikator VI.2.B-2.1 (c).....	99
4.6.4	Für spezifische Vogelarten wertvolle Feuchtgebiete – Indikator VI.2.B-3.2 (d).....	103
4.7	Kohärenz der Landschaft - Kriterium VI.3-1	106
4.7.1	Angepasste Nutzungsformen - Indikator VI.3-1.1 (a)	106
4.7.2	Hemerobie - Indikator VI.3-1.1 (a)	109
4.8	Unterschiedlichkeit landwirtschaftlicher Flächen - Kriterium VI.3-2.....	113
4.8.1	Nutzungstypenvielfalt	113
4.8.2	Kulturartenvielfalt.....	115
4.9	Kulturelle Eigenart - Kriterium VI.3-3	118
4.9.1	Punktförmige Elemente - Indikator VI.3-3.1 (c).....	118
4.10	Kriterienübergreifende Auswertungen	121
4.10.1	Wertvolle Habitats	121
4.10.2	Landschaftscharakteristische Vogelfauna.....	124
4.10.3	Nutzungskategorien	126
4.10.4	Lineare Landschaftselemente.....	127
4.11	Generelle Entwicklungen der Organismengruppen.....	133
4.11.1	Vegetation	133
4.11.2	Vögel.....	136
4.11.2.1	Interpretation der generellen Bestandesentwicklung von Vögeln	144
4.12	Zusammenfassende Betrachtung der Ergebnisse.....	146
4.12.1	Agrarumweltmaßnahmen und Artenvielfalt (Prüffrage VI.2.A.).....	146
4.12.2	Agrarumweltmaßnahmen und Habitatvielfalt (Prüffrage VI.2.B.).....	153
4.12.3	Agrarumweltmaßnahmen und Landschaft (Prüffrage VI.3)	158
5	DISKUSSION.....	165
5.1	Auswirkungen der ÖPUL-Maßnahmen.....	165
5.1.1	Reaktionen von Arten.....	165
5.1.1.1	Gefäßpflanzen und Moose	165
5.1.1.2	Vögel.....	167
5.1.2	Landschaftsveränderungen	167
5.1.2.1	Genehmigungspflichtige Flurveränderungen	168
5.1.2.2	Schleichende Landschaftsveränderungen	168
5.2	Methodische Aspekte.....	169

5.2.1	Räumlicher und zeitlicher Bezug der Daten.....	169
5.2.2	Phänologische Effekte.....	170
5.2.2.1	Besonderheiten der Witterungseinflüsse in den Erhebungsjahren 1998/2003.....	170
5.2.2.2	Erhebungszeitpunkt.....	170
5.2.2.2.1	<i>Vegetation</i>	170
5.2.2.2.2	<i>Landschaft</i>	172
5.2.3	Räumliche Auflösung der Landschaftserhebung.....	173
5.2.3.1	Flächenhafte Elemente.....	173
5.2.3.2	Linienhafte Elemente.....	174
5.2.3.3	Punktförmige Elemente.....	174
5.2.4	Methodik der Evaluierung.....	174
5.2.4.1	Organismengruppen.....	174
5.2.4.2	Stichprobenumfang.....	175
5.2.4.3	Größe der Samplingeinheit „Landschaft“.....	175
5.2.4.4	Vorteile der Erhebungsmethoden.....	175
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN	177
7	LITERATUR.....	179
8	GLOSSAR UND TERMINOLOGIE	188
9	ANHANG	193

ZUSAMMENFASSUNG

Für die „Midterm Evaluierung“ des „Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raumes“ wurde das Projekt „Pilotstudie – Vergleichende Biodiversitätsuntersuchungen in ausgewählten Gebieten zur Evaluierung der Effizienz der Maßnahmen gemäß ÖPUL 2000“ durchgeführt.

Das Projekt hat zwei Ziele: Zum einen soll eine Methodik entwickelt und getestet werden, die eine Beurteilung der Wirkungen des Agrarumweltprogramms in Österreich erlaubt. Zum anderen soll mit dieser Methodik eine Evaluierung für bestimmte Gebiete durchgeführt werden. Beide Ziele sollen die Wirkungen von Maßnahmen im Bereich Biodiversität für die Themen „Arten“, „Habitat“ und „Landschaft“ untersuchen. Einen konkreten Rahmen dazu bietet der „gemeinsame Fragenbestand“ der EU-Kommission (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2002) für die Evaluierung von Programmen zur Entwicklung des ländlichen Raumes.

Zur Beantwortung der Fragen wurde auf ein Vorläuferprojekt zurückgegriffen, das im Rahmen des Forschungsprogramms „Kulturlandschaft“ durchgeführt wurde. Für dieses Projekt wurden im Jahr 1998 in 39 Untersuchungsgebieten von je 1 km², die nach einem Stichprobenauswahlverfahren ausgewählt wurden, ausführliche Kartierungen zu Biodiversität und Landschaftsausstattung durchgeführt. In vorliegender Pilotstudie wurden im Jahr 2003 zehn dieser Gebiete erneut mit gleicher Erhebungsmethodik bearbeitet und so eine Dokumentation der zeitlichen Veränderungen in 5 Jahren erstellt. Weiter wurden durch Heranziehen der Daten aus dem INVEKOS-Datenbestand für die betroffenen Flächen die vertraglichen Vereinbarungen nach dem Agrarumweltprogramm (ÖPUL-Maßnahmen) identifiziert.

Damit war es möglich, Landschaftsveränderungen bzw. Änderungen in den erhobenen Artengruppen festzustellen und mit dem Vorhandensein bestimmter Maßnahmen aus dem Agrarumweltprogramm (ÖPUL) zu korrelieren.

Als Indikatorgruppen für die Biodiversität wurden Gefäßpflanzen, Vögel und in geringerem Ausmaß Moose ausgewählt. Diese Gruppen waren auch im Vorläuferprojekt 1998 kartiert worden. Die Gefäßpflanzen wurden auf etwa 40 Punkten in jedem der 10 Untersuchungsgebiete als Vegetationsaufnahme nach Braun-Blanquet erhoben. Die Vogelarten und ihre Häufigkeiten wurden mittels rationalisierter Revierkartierung erfasst. Die ornithologischen Untersuchungen erstreckten sich wegen der Mobilität der Tiere auf ein größeres Gebiet von je ca. 3 km². Moose wurden in nur 2 Untersuchungsgebieten, abgestimmt auf die Punkte der Vegetationskartierung, aufgenommen.

Die landschaftliche Ausstattung wurde über die flächendeckende Kartierung von flächenhaften, linienförmigen und punktförmigen Landschaftselementen mit ihrem Nutzungstyp beschrieben. Zusätzlich zur Erhebung der Landbedeckung dieser Elemente wurden über Bewertungsparameter wie Hemerobiegrad, Intensität der Nutzungsart, Ressourcentönung, Störungsregime, Regenerationsgrad die landschaftsökologische Situation beschrieben. Anhand dieser Parameter ist eine ökologische Bewertung von landschaftlichen Veränderungen möglich.

Die Analyse erfolgte mit zwei methodischen Ansätzen: Mittels eines Zeitvergleichs durch die Gegenüberstellung der Aufnahmen von 1998 und den korrespondierenden Wiederholungsaufnahmen 2003 wurden Änderungen unter dem Einfluss der Maßnahmen bzw. ohne deren Einfluss dargestellt. Der zweite Ansatz verglich Flächen, auf denen Fördermaßnahmen stattfinden in einem Simultanvergleich mit Flächen ohne solche Vereinbarungen. Auf Landschaftsebene wurden auch kleinere Ausschnitte (Rasterzellen) mit höherem oder geringerem Flächenanteil an ÖPUL-Maßnahmen auf ihre Biodiversitätsparameter hin untersucht.

Die Maßnahmen wurden dazu nach dem „gemeinsamen Fragenbestand“ gruppiert: Für jede Prüffrage aus diesem Katalog wurden Maßnahmenbündel definiert, die für diese Frage rele-

vante Maßnahmen des ÖPUL zusammenfassen. So wurden die Flächen bestimmt, auf denen vertragliche Vereinbarungen zu einem bestimmten Thema bestehen.

Die Auswahl der Untersuchungsgebiete ermöglicht Aussagen für die zwei in Österreich vorherrschenden Landnutzungssysteme, Grünland- und Ackerbaugebiete. Angesiedelt sind diese in den Hauptproduktionsgebieten Nordöstliches Flach- und Hügelland, Waldviertel, Weinviertel, Alpenvorland und Hochalpen. Hier sollen die wichtigsten Ergebnisse, den Prüfungen der Europäischen Kommission folgend, dargestellt werden.

Zum Thema „Arten“ wurden folgende Ergebnisse erkennbar:

Eine Verringerung des Produktionsmitteleinsatzes wirkt sich positiv auf die Artenvielfalt der Gefäßpflanzen aus. Vor allem Verichtsmaßnahmen kommt dabei eine wesentliche Rolle zu. Reduktionsmaßnahmen scheinen dagegen keine positive Wirkung auf Artebene zu zeigen. Diese Differenzierung ist in Ackerbaulandschaften wesentlich deutlicher als im Grünland zu beobachten. Auch für die Vogelartenvielfalt kann in Ackerbaugebieten ein positiver Zusammenhang mit der Verringerung des Einsatzes landwirtschaftlicher Produktionsmittel bestätigt werden, im Grünland jedoch nicht.

Die Umweltfreundlichkeit von Anbaumustern ist nur großflächig im Mosaik zu analysieren, und deshalb schlagbezogen kaum auszuwerten oder zu gestalten. Lediglich zeitliche Muster („Winterbegrünung“) können auf ein und demselben Schlag beobachtet werden. Die Maßnahme „Grundförderung“ gemeinsam mit „Ökopunkte Niederösterreich“ hat eine solche großflächige Beeinflussung des Anbaumusters noch am ehesten zum Ziel. Diese unscharfe Zielsetzung korrespondiert mit beobachteten Effekten solcher „umweltfreundlichen Anbaumuster“ bei der Artenvielfalt: nur in wenigen Fällen konnte ein positiver Effekt auf die biotische Vielfalt festgestellt werden.

Maßnahmen, die direkt auf die Unterstützung schutzbedürftiger Arten abgestimmt sind, sind eher kleinflächig angelegt: Lediglich in zwei Clustern der untersuchten Gebiete (Mischgebiete des Berglandes, östliche Ackerbaugebiete) sind solche Maßnahmen überhaupt in relevantem Ausmaß vertreten. Auf diesen Flächen sind, verglichen mit anderen Flächen im selben Gebiet, mit etwas höherer Wahrscheinlichkeit Rote Liste Arten der Gefäßpflanzen vertreten. Positive Effekte auf schutzbedürftige Vogelarten sind allerdings durchwegs festzustellen. Um auf Populationsniveau wirksam zu werden, müsste jedoch eine größere Verbreitung von Flächen mit solchen Maßnahmen angestrebt werden.

Maßnahmen, die die Erhaltung wertvoller Habitats beinhalten, sind in den Untersuchungsgebieten ebenfalls nur in geringem Anteil aufgetreten. Auf diesen Flächen zeigten sich deutlich positive Entwicklungen nur für die Vögel.

Hinsichtlich ökologischer Infrastrukturen wurden sehr gegenläufige Entwicklungen deutlich. Bei flächenhaften Infrastrukturen, vor allem Brachflächen, kam es in einigen Gebieten zu einer starken Zunahme, während die Entwicklung linearer Infrastrukturen (Baumreihen, Hecken, Ackerraine) und von Kleingehölzen eher negativ war. Trotz der Auflage eines „pfleglichen Umgangs mit Landschaftselementen“ in der „Grundförderung“ ist in vielen Testflächen ein Rückgang solcher Habitatelemente festzustellen.

Landschaftliche Qualitäten wie Kohärenz, Vielfalt und kulturelle Eigenart wurden teilweise verbessert. Je nach Indikator werden zum Teil widersprüchliche Trends in ein und demselben Gebiet sichtbar. Bei manchen der untersuchten Indikatoren, z.B. bei linearen und punktförmigen Kleinstrukturen, kommt es zu Verschlechterungen. Wiederum wirkte sich vor allem die Stilllegung landwirtschaftlicher Flächen positiv aus.

Die Rolle der Brachflächen zeigt sich an verschiedenen Stellen der Auswertungen: Besonders in Ackerlandschaften ist die Arten- und Habitatvielfalt deutlich höher, sobald einige Grünbracheflächen vorhanden sind. Solche Flächenentwicklung sollte neben der Einrichtung

von Randstreifen mit Dünger- und Betriebsmittelverzicht als produktionsnahe Form der inneren Anreicherung angestrebt werden.

Bezüglich der Annahme der Maßnahmen lässt sich ein genereller Trend erkennen: Maßnahmenformen, die hohes Potenzial zur Biodiversitätsentwicklung haben, werden nur in geringem Umfang angenommen, die produktionsnahen Maßnahmen mit weniger Wirkungspotenzial auf die Biodiversität genießen dagegen weitere Verbreitung.

Neben der Bemühung um eine höhere Akzeptanz für hochwertige Maßnahmen, ergeben sich einige weitere Vorschläge für eine Entwicklung des Agrarumweltprogramms:

- Regionalspezifische Anpassungen des Programms
- Stärkung gezielter kleinflächiger Maßnahmen unter Berücksichtigung der regionalen Situation
- mehr Beachtung des Aspektes der landschaftlichen dynamischen Vielfalt
- Beseitigung von kontraproduktiven Parallelentwicklungen anderer Planungsebenen.

Trotz des Pilotcharakters der Studie vermitteln diese Ergebnisse einen guten Eindruck des Potenzials, das mit einer solchen Methode zur Effizienzkontrolle für Förderungsmaßnahmen erreichbar ist. Sie zeigen, dass eine Evaluierung der im INVEKOS verwalteten Maßnahmen über flächengebundene Bewertungen möglich und technisch machbar ist. Für die zwei vorherrschenden Landnutzungssysteme in Nordöstlichem Flach- und Hügelland, Waldviertel, Weinviertel, Alpenvorland, und Hochalpen mit ihren Bewirtschaftungsformen Grünland und Ackerbau können die EU-Evaluierungsfragen im Themenbereich Biodiversität weitgehend beantwortet werden, wenn auch keine Ableitungen bezüglich der relativen Verbreitung der dargelegten Entwicklungen im Bundesgebiet getroffen werden können.

Es sollte jedoch nicht die Beantwortung von Kontrollfragen die Hauptmotivation für eine derartige Evaluierung sein, sondern das Potenzial im Mittelpunkt stehen, das ein solcher Prozess zur zukünftigen Verbesserung der Agrarumweltprogramme in Zielausrichtung und Effizienz hat.

1 EINLEITUNG

Die Agenda 2000 brachte eine Reform der Agrar- und Strukturpolitik, die sich im Wesentlichen auf 2 Säulen stützt - einerseits die Marktordnung, andererseits die Entwicklung des ländlichen Raumes. Um die ländliche Entwicklung voranzutreiben wurde die Verordnung zur Förderung der Entwicklung des ländlichen Raumes (EG) Nr. 1257/99 erlassen, die alle bisherigen Maßnahmen und Verordnungen der Agrarstrukturpolitik und der flankierenden Maßnahmen der gemeinsamen Agrarpolitik vereinigt. Die dafür aufgewendeten finanziellen Mittel stammen aus dem Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL) und aus nationalen Mitteln. Im Rahmen der Verordnung 1257/99 (Artikel 43 und 49) sind die allgemeinen Anforderungen für eine Bewertung festgelegt, welche über die Durchführung und die Wirkungen der kofinanzierten Programme Aufschluss geben muss. Die Durchführungsverordnung (EG) Nr. 1750/99 bestimmt, wie die Bewertungen im Einzelnen auszuführen sind (EUROPÄISCHE KOMMISSION – GENERALDIREKTION LANDWIRTSCHAFT 1999). Fixer Bezugspunkt für die vorliegende Studie ist daher der Inhalt dieser Evaluierungsvorschriften.

Für die Bewertung der ökologischen Effekte der Agrarumweltmaßnahmen, die auch unter dem Begriff ÖPUL-Maßnahmen zusammengefasst werden (ÖPUL = Österreichisches Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft) ist es notwendig, sowohl Bezugsdaten zu generieren als auch Änderungen auf Artenebene, der Habitatausstattungen und Veränderungen in der Landschaft anhand von Beispielen festzustellen.

In der Pilotstudie wird in 10 Landschaftsausschnitten die biologische und landschaftliche Vielfalt der österreichischen Kultur- und Agrarlandschaft auf Basis eines Zeitvergleiches und in Bezug zu den auf den Flächen stattfindenden ÖPUL-Maßnahmen aufgearbeitet. Es werden Förderungseffekte identifiziert und hinsichtlich ihrer Wirkweise und -richtung bewertet. Die Ergebnisse der Arbeit sollen Auskunft über die Effekte und Effizienz von bestimmten Maßnahmen im Österreichischen Programm zur Entwicklung des ländlichen Raumes geben.

Der vorliegende Bericht ist das Ergebnis des Projekts „Pilotstudie – Vergleichende Biodiversitätsuntersuchungen in ausgewählten Gebieten zur Evaluierung der Effizienz der Maßnahmen gemäß ÖPUL 2000“ und wird dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft II/1 vorgelegt.

2 FRAGESTELLUNG

Die vorliegende Pilotstudie stellt einen Beitrag zur Mid-term Evaluierung des Österreichischen Programms zur Entwicklung des ländlichen Raumes dar. Während der Zwischenbericht vom Oktober 03 direkt Eingang in den Evaluierungsprozess fand, sind in diesem Endbericht die Auswertungen noch ausführlicher abgesichert und es wurde mehr Gewicht auf mögliche Implikationen der Ergebnisse für zukünftigen Programmwürfe gelegt.

Die Fragestellung ergibt sich aus dem „gemeinsamen Fragenbestand“ des Evaluierungsleitfadens: In welchem Umfang sind durch die Maßnahmen des Agrarumweltprogramms Arten, Habitate, und Landschaften geschützt, erhalten, und/oder verbessert worden? Und – quasi als Meta-Mid-term Fragestellung – welche Fragen, Kriterien und Indikatoren des „gemeinsamen Fragenbestandes“ lassen sich mit der vorgeschlagenen Methode in welchem Ausmaß beantworten?

Zusätzlich sind Fragen zu beantworten, die die zukünftige Programmplanung innerhalb Österreichs betreffen: Wie wirken Maßnahmen in Kombinationen? Welche Komponenten der Maßnahmenbündel sind für die Wirkungen verantwortlich? Lassen sich für die Themenkomplexe wirksame und weniger wirksame Maßnahmen ausmachen?

Es wurden in 10 Landschaftsausschnitten (je 1km²) im Sommer 2003 Felderhebungen zu Biodiversitäts- und Landschaftsindikatoren durchgeführt. Die 10 ausgewählten Landschaftsausschnitte waren bereits 1998 Teil einer größeren Stichprobe im Projekt BINKL (Bioindikatoren zur nachhaltigen Nutzung österreichischer Kulturlandschaften; POLLHEIMER et al., 2002a). Die nunmehr ausgewählten Ausschnitte bilden zwei der acht in Österreich vorherrschenden Landnutzungssysteme – Ackerbau und Grünlandwirtschaft – ab. Basierend auf der Kartierung 1998 wurden in diesen 10 Gebieten flächendeckend die Verteilung und Siedlungsdichte der Brutvogelfauna sowie „Landschaftselemente“ mit Bewertungsparametern, wie Intensität der Bewirtschaftung, Hemerobie, Störungsregime und Ressourcentönung kartiert. Auf ausgewählten Punkten wurden detaillierte Vegetationserhebungen durchgeführt. In zwei Landschaftsausschnitten wurde die Vegetationserhebung durch Moosaufnahmen ergänzt.

Parallel dazu wird – unter Zugriff auf die in INVEKOS gehaltenen Datenbestände – für die Testgebiete die Maßnahmenverteilung lagebezogen dargestellt, um über eine räumliche Zuordnung den Bezug zu den Freilandaufnahmen herstellen zu können.

Da sich die Auswertung am Fragenbestand orientiert, sind Maßnahmenbündel, deren Zusammensetzung sich nach den Themen des Fragenbestandes richtet, zur Prüfung der Zusammenhänge zu definieren. Die Ergebnisse wurden soweit möglich statistisch abgesichert.

Der Rückgriff auf die Methodik und Erhebungen von 1998, die mit anderen Hauptfragestellungen entstanden sind, erforderte die Auswahl und Anpassung von Indikatoren, die aus den entstandenen Datensätzen ermittelbar und für die Themen der Evaluierung aussagekräftig sind. Diese mögliche Einschränkung gegenüber einer direkt zur Evaluierung des Agrar-Umweltprogramms konzipierten Methodik wird jedoch mehr als aufgewogen durch die Möglichkeit, eine Zeitachse zu betrachten.

3 METHODIK

3.1 Grundkonzept und Arbeitsansatz

Die Effekte und Wirkweisen der konkreten Maßnahmen nach ÖPUL 2000 können über zwei methodische Zugänge untersucht werden: (a) auf Basis eines zeitlichen Vergleiches (Zeitvergleich oder Sukzedanzvergleich) sowie (b) auf Basis eines Vergleiches von Flächen mit und ohne ÖPUL-Maßnahmen (Simultanvergleich). Auf diese Weise ist es möglich, direkte Effekte der Fördermaßnahmen im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung der biologischen und landschaftlichen Vielfalt zu identifizieren und in ihrer Wirkung zu bewerten (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1999, 2002).

Voraussetzung für die Analyse von Veränderungen in der Landschaft und die Untersuchungen der Ursachen und Hintergründe dieser Veränderungen sind ein (a) systematisches und objektives Stichproben-Design, (b) die konkrete räumliche Festlegung der Aufnahmeflächen und (c) die Anwendung einer transparenten, nachvollziehbaren und konsistenten Erhebungsmethodik (TRAXLER, 1998). Die Bewertung der Effekte konkreter Fördermaßnahmen erfordert konsistentes Datenmaterial. Durch die Wiederholung bereits vorhandener Erhebungen auf den selben Flächen können Veränderungen in der biologischen und landschaftlichen Vielfalt mit deren Ursachen verknüpft und analysiert werden. Im Rahmen des gegenständlichen Projektes wurde durch die Neuerhebung bestehender, als Monitoringflächen geeigneter Landschaftsausschnitte eine konsistente Datengrundlage geschaffen, die eine effiziente Mid-term Evaluierung des österreichischen Agrarumwelt-Programms ermöglicht.

Die im Zuge des Projektes BINKL "Bioindikatoren zur nachhaltigen Nutzung österreichischer Kulturlandschaften" (siehe Kap. 3.1.2.2) erhobenen Flächenstichproben eignen sich besonders, da:

- (a) die Auswahl auf einem objektiven, systematischen und nachvollziehbaren Stichprobendesign (geschichtete Flächenstichprobe - stratified random sampling) basiert,
- (b) die Erhebung entsprechend einer transparenten, konsistenten und nachvollziehbaren Erhebungsmethodik erfolgte (WRBKA et al., 2001),
- (c) die Aufnahmeflächen und Erhebungen räumlich digital aufbereitet wurden und somit das Wiederauffinden möglich ist und
- (d) sie die wesentliche naturräumliche und kulturlandschaftliche Vielfalt der österreichischen Landschaften abbilden (Streueung in einem größeren Ausschnitt - regionale Ebene).

Bei der vorliegenden Untersuchung wurden Auswirkungen konkreter Fördermaßnahmen auf die biologische und landschaftliche Vielfalt in zwei für Österreich charakteristischen Landnutzungssystemen, den Grünland- und den Ackerbau Landschaften, untersucht. Dazu wurden 10 Testflächen ausgewählt, die

- (a) Aussagen über die Nettoeffekte konkreter Förderungsmaßnahmen in den betrachteten Kulturlandschaftsausschnitten ermöglichen und
- (b) Auskunft über die Umsetzung und Anwendbarkeit der Methode für das Ziel der Evaluation von Fördermaßnahmen im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung der biologischen und landschaftlichen Vielfalt der österreichischen Agrarlandschaft geben.

In den 10 ausgewählten Untersuchungsgebieten wurde eine Wiederholung der Erhebung der Flächenstichproben von 1998 (Projekt BINKL) durchgeführt. Die Größe der Stichprobe setzte jedoch Grenzen bei der statistischen Auswertung.

3.1.1 Indikatoren zu Biodiversität und landschaftlichen Veränderungen

Durch die Einbeziehung verschiedener Organismengruppen - (a) höhere Pflanzen, (b) Vögel und (c) Moose - als Indikatoren der landschaftlichen Veränderung können Aussagen auf verschiedenen räumlichen Maßstabsebenen getroffen werden. Die unterschiedliche Reaktionszeit der einzelnen Organismengruppen auf landschaftliche Veränderungen (z.B. Reduktion von Produktionsmitteln, Veränderungen im Störungsregime) stellt einen wesentlichen Vorteil und eine innovative Komponente dieses Ansatzes dar (WRBKA et al., 2001, POLLHEIMER et al., 2002a). Außerdem wurde die Ausstattung der Landschaft in Form von Biotoptypen bzw. Landschaftselementen aufgenommen, um Fragen nach der Habitatausstattung auf Landschaftsebene beantworten zu können.

Organismengruppe "höhere Pflanzen": Eine der augenfälligsten Eigenschaften von Gefäßpflanzenarten ist ihre unterschiedliche Empfindlichkeit auf die Aktivitäten des Menschen und seiner Haustiere (SCHROEDER, 1969, SUKOPP, 1969). Da manche Pflanzen offensichtlich großen diagnostischen Wert bezüglich anthropogener Störungseinflüsse auf das Ökosystem besitzen, sind sie geradezu prädestiniert, als Indikatoren im Rahmen langfristiger Umweltbeobachtungsprogramme herangezogen zu werden (SCHUBERT, 1991). Das Wissen um Ausmaß und Geschwindigkeit der Veränderung eines Vegetationskomplexes oder Landschaftsausschnittes durch menschliche Tätigkeit oder deren indirekte Folgen ist in der Praxis entscheidend für die Beurteilung, ob und in welchem Ausmaß aus naturschutzfachlichen oder landeskulturellen Gründen Ausgleichs- oder Gegenmaßnahmen ergriffen werden müssen (SUKOPP, 1972a, KAULE, 1986).

Die Verbreitungsmuster und Abundanzen der Gefäßpflanzen sind ein relativ statisches Phänomen. Gefäßpflanzen sind in praktisch allen Lebensräumen der unterschiedlich intensiv genutzten österreichischen Kulturlandschaften verbreitet. Eine wichtige Indikatoreigenschaft ist ihr diagnostischer Wert in Hinblick auf Störungseinflüsse auf das Ökosystem. Dadurch werden sie zu geeigneten Zeigerorganismen für die Intensität der Landnutzung und bilden die Basis gängiger Bewertungsverfahren (BORNKAMM, 1980, GRABHERR et al., 1998, KOWARIK, 1988, SUKOPP, 1972b, WRBKA, 1992, ZECHMEISTER & MOSER, 2001).

Organismengruppe "Vögel": Vögel sind die europaweit am besten untersuchte Tiergruppe; Biologie und Ökologie, Verbreitung und Populationsdynamik sind gut bis sehr gut bekannt. Vögel haben in Landschaftsplanung und Naturschutzforschung als Bioindikatoren u.a. aus folgenden Gründen einen festen Stellenwert (z.B. STEIOF, 1983, FULLER & LANGSLOW, 1994):

- Sie bilden in Mitteleuropa die artenreichste Wirbeltierklasse und sind in nahezu allen Ökosystemen vertreten; als Endkonsumenten stehen sie am Ende der Nahrungskette und zeigen deshalb Veränderungen deutlich (auf verschiedenen trophischen Niveaus integrierende Arten) an.
- Die Lebensraumsprüche der meisten Arten sind gut bekannt und in einschlägigen Handbüchern ausführlich dokumentiert (z.B. GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER, 1966-1997).
- Im Vergleich zu anderen Tiergruppen ist die Erfassung relativ unaufwendig; es gibt ein gefestigtes und evaluiertes Methodenrepertoire (z.B. LANDMANN et al., 1990, BIBBY et al., 1993, 1995).

- Bestandsschwankungen sind vor dem Hintergrund z.B. unterschiedlicher Zugstrategien und auf der Basis laufender Monitoringprogramme in Österreich und vielen anderen Ländern Europas gut interpretierbar (z.B. MARCHANT et al., 1990, FLADE & SCHWARZ, 1999; für Österreich DVORAK & WICHMANN, 2003).
- Die Zusammensetzung und Reichhaltigkeit der Avifauna kann nicht nur als Indikator für die Vielfalt eines Landschaftsausschnittes angesehen werden, sondern gibt auch gute Hinweise auf den Artenreichtum in anderen Tiergruppen. So zeigte sich im Zuge der Kulturlandschaftsforschung in Österreich, dass Vögel gemeinsam mit den höheren Pflanzen als beste Biodiversitätsindikatoren (für andere Organismengruppen) in landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaften gelten (SAUBERER et al., 2004). Zusätzlich bieten einige Arten auch die Möglichkeit, als Bioindikatoren außerhalb der Vegetationsperiode eingesetzt zu werden (z.B. TUCKER, 1992, WILSON et al., 1996).

Besondere Bedeutung für die Evaluierung von Agrarumweltmaßnahmen gewinnen Vögel darüber hinaus aus folgenden Tatsachen:

Der Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Landwirtschaft und der großräumigen Entwicklung von Vogelpopulationen ist evident und vielfach dokumentiert; für keine andere Organismengruppe liegen europaweit vergleichbare Informationen vor (GREEN, 1994, TUCKER & HEATH, 1994, GREEN et al., 1996, CHAMBERLAIN et al., 2000, DONALD et al. 2001, 2002; beispielhafte Analyse funktionaler Zusammenhänge für den Bereich Nahrungsökologie mit weiterer Literatur in VICKERY et al., 2001; für Österreich z.B. FRÜHAUF, 1997). Die massive Abhängigkeit der europäischen Vogelwelt von der Landwirtschaft resultiert darin, dass agrarisch genutzte Kulturlandschaften mittlerweile in ganz Europa die größte Anzahl an Vogelarten mit ungünstigem europaweitem Naturschutzstatus aufweisen - etwa 120 Arten - und dass die Intensivierung der Landwirtschaft als wesentlichste Gefährdungsursache für die europäische Vogelwelt gilt (TUCKER & HEATH, 1994, PAIN & PIENKOWSKI, 1997).

Auf der anderen Seite reagieren Vogelarten aufgrund ihrer hohen Mobilität, bei Kleinvogelarten aber auch wegen ihrer hohen Reproduktivität schneller als andere Organismen auf positive Veränderungen v. a. im Zusammenhang mit erfolgreichen Agrarumweltmaßnahmen (z.B. AEBISCHER et al., 2000, PEACH et al., 2001, BAINES et al., 2002).

Gegenwärtig stellen Vögel diejenige Organismengruppe dar, die europaweit am häufigsten zur Überprüfung der Effektivität von Agrarumweltprogrammen eingesetzt wird (KLEIJN & SUTHERLAND, 2003). Dabei sind die Ergebnisse, wie bei allen anderen untersuchten Gruppen auch, durchaus widersprüchlich und reichen von signifikanten Zunahmen der Vogeldiversität aufgrund von Agrarumweltmaßnahmen bis hin zur völligen Wirkungslosigkeit der letzteren (KLEIJN et al., 2001, KLEIJN & SUTHERLAND, 2003).

Nicht zuletzt werden verschiedene Kulturlandschaften von charakteristischen Sets von Arten in unterschiedlicher Dichte und Stetigkeit besiedelt (vgl. „Leitartenkonzept“ von FLADE, 1994). Im Rahmen der bundesweiten Kulturlandschaftsforschung konnte basierend auf ähnlichen Überlegungen mit speziellen Analysemethoden eine Typologie der „Landschafts-Charakterarten“ für Österreich entwickelt werden (POLLHEIMER et al., 2002a). Diese sind im Rahmen der ÖPUL-Evaluierung von besonderer Relevanz, bilden sie doch Auswirkungen von Maßnahmen auf die Diversität landschaftscharakteristischer Arten, und nicht auf die von „Allerweltsarten“, ab.

Organismengruppe "Moose": Wie vergangene Untersuchungen im Rahmen der Kulturlandschaftsforschung gezeigt haben, sind agrarisch genutzte Landschaften ein wichtiger Vorkommensschwerpunkt von Moosen (ZECHMEISTER, 2002a). Dies spiegelt sich auch im Vorkommen sehr seltener Arten wieder (ZECHMEISTER et al., 2002b). Moose sind darüber hinaus ausgezeichnete Indikatoren für die Landnutzungsintensität auf verschiedenen Maßstabsebenen (Substrat-, Habitat und Landschaftsebene). Die Artenzahl

von Moosen ist direkt proportional der Nutzungsintensität (ZECHMEISTER & MOSER, 2001). Moose reagieren in allen landwirtschaftlichen Habitattypen (Ackerflächen, Wiesen, Brachen, etc.) sensibel auf die Art und Intensität der Landnutzung (z.B. Dünge- und Mahdintensität; siehe ZECHMEISTER et al., 2003). Sie reagieren aufgrund ihrer Verbreitungs- und Lebensstrategien äußerst rasch auf Veränderungen. Dies gilt auch für die Wiederbesiedelung von Lebensräumen, z.B. nach Verminderung der Nutzungsintensität oder bei der Schaffung von neuen Lebensräumen. Dieser letzte Aspekt unterstreicht die große Bedeutung von Moosen bei der Evaluierung von Maßnahmen z.B. im Sinne von ÖPUL. Moose sind daher aufgrund ihrer raschen Reaktionsmechanismen im Monitoring kurzfristiger Ereignisse Höheren Pflanzen in vielen Fällen überlegen.

Landschaftsausstattung: Die Ausstattung und räumliche Verteilung semi-natürlicher Lebensräume in der Agrarlandschaft ist ein wichtiges Kriterium bei der Bewertung der ökologischen Qualität von Landschaften. Information über die Landnutzung bietet weiters eine wichtige Information über die Landschaft, in die diese wertvollen Habitate eingebettet sind.

3.1.2 Vorläuferprojekte

Die Voraussetzung, dass diese Pilotstudie in ihrer Form überhaupt möglich ist, ist das Vorliegen von Vergleichsdatensätzen zu Landschaft und ausgewählten Organismengruppen aus den Jahren 1996/97 und 1998 aus zwei Projekten, die im Rahmen des Forschungsprogrammes „Kulturlandschaftsforschung“ des BMBWK bearbeitet wurden. Die geringe Stichprobenzahl von nur 10 Untersuchungsgebieten setzt jedoch Grenzen in der Auswertung. Nur die Erweiterung auf die insgesamt 39 Gebiete des Vorprojektes mit der Abdeckung der unterschiedlichen Landschaftstypen (siehe Kap: 3.2.2.4) wird letztendlich ein österreichweites Gesamtbild liefern können.

3.1.2.1 SINUS – Landschaftsökologische Strukturmerkmale als Indikatoren der Nachhaltigkeit

Das Projekt SINUS ist ein sehr vielschichtiges Projekt, das zum Ziel hatte, Indikatoren für nachhaltige Landbewirtschaftung auf verschiedenen räumlichen Ebenen zu entwickeln (vgl. PETERSEIL & WRBKA, 2003; PETERSEIL et al., 2004). Im Zusammenhang mit der Pilotstudie ist vor allem der Bereich der stichprobenartigen, detaillierten Landschaftserhebung in Form einer Landschaftsstrukturkartierung von Interesse.

Aus der Vielfalt der österreichischen Kulturlandschaften wurden als geschichtete Flächenstichprobe 180 Quadrate von 1 x 1 km ausgewählt. Einheit der Kartierung war einerseits das Landschaftselement, andererseits die Landschaft. In einer flächendeckenden Kartierung wurden für diese Quadrate die Merkmale der Landschaftsstruktur sowie Hemerobie, Trophie, Artenreichtum, Entstehungsgeschichte und Dynamik der Landschaftselemente im Gelände erhoben.

Die Ergebnisse der Landschaftsstrukturkartierung wurden für eine vertiefende Beschreibung der Einheiten der Kulturlandschaftsgliederung Österreichs (WRBKA et al. 2002a) herangezogen. Diese spielen eine zentrale Rolle für die Bewertung der ökologischen Nachhaltigkeit der Kulturlandschaft. Andererseits können durch die feinmaßstäbliche Kartierung der Landschaftsstruktur Informationen über die Ausstattung der Landschaften gesammelt werden, die eine Beschreibung und Bewertung der Nachhaltigkeit auf dieser hoch aufgelösten Ebene ermöglicht (PETERSEIL & WRBKA, 2003).

Detailliertere Informationen zur Erhebungsmethode befinden sich, soweit für das gegenständliche Pilotprojekt relevant, in Kap. 3.2.2.4.

3.1.2.2 BINKL - Bioindikatoren zur nachhaltigen Nutzung österreichischer Kulturlandschaften

Im Projekt BINKL wurde ein System der Bioindikation ökologisch nachhaltiger Landnutzung mit Hilfe der Organismengruppen Gefäßpflanzen, Vögel und Moose für das gesamte Spektrum österreichischer Agrikulturlandschaften entwickelt. Die ökologische Nachhaltigkeit wurde mit dem Ansatz der Naturnähebewertung nach dem Konzept der Hemerobie beschrieben. In 40 Probeflächen, die aus dem Pool der 180 Testflächen des Projektes SINUS ausgewählt wurden, wurde die Häufigkeit und Vergesellschaftung von Moosen und Gefäßpflanzen und die Siedlungsdichten und Revierverteilung von 137 Brutvogelarten im Jahr 1998 erhoben. Als wichtigste Ergebnisse wurden zum einen Charakterarten für die einzelnen Kulturlandschaftstypen, zum anderen Zeigerarten für Bereiche unterschiedlich starker Kulturbeeinflussung durch den Menschen erarbeitet (POLLHEIMER et al., 2002a, b). Außerdem stehen die hier erhobenen Daten als Referenzdatensatz für die im Jahr 2003 erfolgten Neukartierungen (siehe Kap. 3.2.2) zur Verfügung.

3.1.3 Stichprobenauswahl

Die Wahl einer repräsentativen Objektgruppe, anhand derer allgemeingültige Aussagen formuliert werden sollen, ist das zentrale Element eines Stichprobenplans (sampling designs). Der bei vegetationsökologischen Untersuchungen traditionellerweise üblichen subjektiven Auswahl (vgl. BRAUN-BLANQUET, 1964, DIERSSEN, 1990) steht die Forderung nach einer objektiven Auswahl gegenüber (z.B. GAUCH, 1982, GREIG-SMITH, 1983, KENKEL et al., 1989, WILDI, 1986). Die subjektive Auswahl von Untersuchungsflächen hat den Vorteil, ein rasches Ergebnis zu liefern, widerspricht aber dem Grundsatz der Reproduzierbarkeit und konnte sich deshalb von Kritik nie befreien. Aufgrund dieser Kritik setzt sich der Ruf nach objektiverer Platzierung von Untersuchungsflächen (sampling plots) zu einer repräsentativen Stichprobe (sample) immer mehr durch, auch wenn Schwächen in der Datenerfassung durch noch so ausgeklügelte Stichprobenverfahren nie ganz zu vermeiden sind.

Ein solcher objektiver Zugang ist das Verfahren des Stratifizierens. Darunter versteht man die Aufteilung des Raumes in Untereinheiten nach zeitlich variablen Faktoren wie Niederschlag und saisonale Bewirtschaftung oder Habitatkonstanten wie Habitattyp und Höhenlage (MÜHLENBERG, 1989). Mit einer vorausgehenden Stratifizierung des Untersuchungsgebietes kann die Grundgesamtheit der Fläche in Teilmengen aufgelöst werden, in denen durch zufällige oder systematische Auswahl die Stichprobe objektiviert und auf ein zu bewältigendes Maß reduziert werden kann (GRÜNIG, 1978, ORLOCI & STANEK, 1979, WILDI, 1986, REITER, 1993).

Das in den Vorläuferprojekten SINUS und BINKL gewählte Verfahren stellt die Kombination eines Klumpenstichprobenverfahrens mit dem Verfahren der geschichteten Zufallsstichprobe („stratified random sampling“ nach SOUTHWOOD, 1978, REITER, 1993) dar.

Die Stichprobenwahl basierte auf naturräumlichen (Höhenstufen, Exposition) und kulturräumlichen Variablen (historische Flurformen) Aus diesem Sample wurden durch Generalisierung des Designs unter besonderer Berücksichtigung der Kulturlandschafts-Typengruppen ((WRBKA et al., 2002a) siehe Anhang I) 39 repräsentative Testgebiete für das Projekt BINKL ausgewählt.

Die aktuelle Auswahl der zehn Landschaftsausschnitte von je 1 km² für die gegenständliche Pilotstudie erfolgte in Abstimmung mit der Abteilung II/8 des BMLFUW aus der Gesamtheit (n=39) der im Projekt BINKL bearbeiteten Untersuchungsgebiete. Diese Auswahl bildet zwei

in Österreich vorherrschende Landnutzungssysteme ab: die Grünland- und die Ackerbau-landschaften. Konkret handelt es sich um folgende Gebiete:

Tab. 1: Ausgewählte Untersuchungsgebiete (die Nummern beziehen sich auf die Verortung der Testgebiete)

Typ	Naturraum	BL	Nr	Name
dominierende Grünland-Nutzung	inneralpine Täler i.w.S.	SBG	10	Unterlangenberg
		STMK	11	Irdning
			13	Niederhofer
		NÖ	39	Post
gemischte Acker-Grünland-Nutzung	Böhmische Masse	NÖ	16	Edlitz a.d. Thaya
			36	Annatsberg
grobblockiger Ackerbau	Alpenvorland (NÖ Pforte)	NÖ	17	Saudorf
	Marchfeld, nördl. Bgld.	NÖ	32	Teichhof
		BGL	35	Karlhof
kleinteiliger Ackerbau	Alpenvorland (Weinviertel)	NÖ	29	Zeiserberg

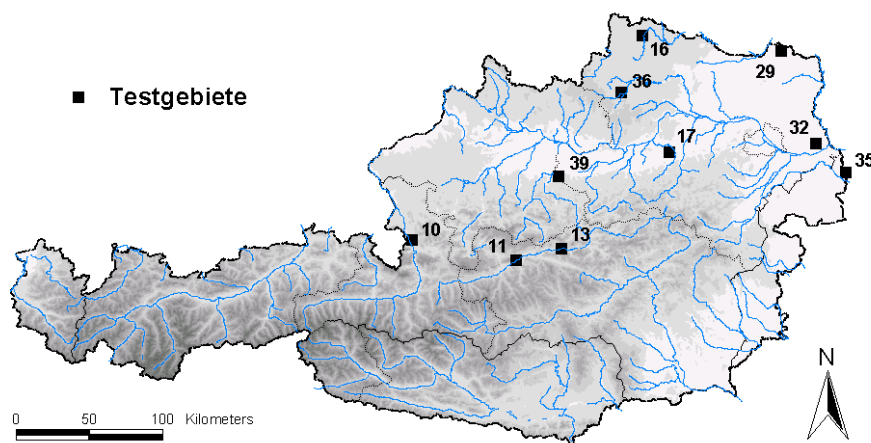


Abb. 1 Lage der Untersuchungsgebiete. Nummern der Gebiete siehe Tab. 1.

3.1.4 Charakteristik der Untersuchungsgebiete

3.1.4.1 Unterlangenberg

Es handelt sich um ein ebenes Grünlandgebiet im weiten Salzachtalboden (Nr. 10) etwas nördlich von Kuchl auf etwa 490 m Seehöhe. Die Kulturlandschaft ist mehr oder weniger ausgeräumt, von Wiesennutzung dominiert und ohne erkennliche Raine zwischen den Parzellen. An Kleinstrukturen der Agrarlandschaft sind,



neben einer alte Birnbaumalle, nur wenige Einzelbäume und kurze Hecken erhalten. Die Wiesen wurden alle mit einer Raygras-Goldhafermischung als Saatgut eingesät. Die Intensitätsabstufung ist gering. Neben Heugewinnung wird z.T. auch Grünfutter gemäht, zusätzlich werden die hofnahen Flächen im Herbst nachbeweidet. Die meisten Bauern (zumeist Biobauern) haben nach wie vor sommers das Jungvieh auf der Alm, die Kühe aber im Stall. Historisch betrachtet handelt es sich um ein landwirtschaftliches Mischgebiet aus Acker- und Grünland, wobei früher vor allem Kartoffel, Roggen und Gerste angebaut wurden. Größere Standweiden hingegen gab es nie.

3.1.4.2 Irdning



Das Untersuchungsgebiet Irdning (Nr. 11), ein Teil des "Irdninger Moos", liegt nördlich von Irdning und wird im nordwestlichen Eck von der Enns durchquert. Der Ennstalboden ist traditionelles Wiesenland, und diese Nutzung hat sich in intensiverer Form bis heute gehalten. Die Regulierung der Enns und die Entwässerung der anliegenden Gebiete begann bereits im vorigen Jahrhundert. Der letzte große Eingriff erfolgte um 1970. Im Zuge dieser Regulierung wurden unterirdische Drainagerohre verlegt und große Entwässerungsgräben als Vorfluter angelegt. Diese Gräben mit geradem Verlauf haben

heute natürliches Ufergehölz, das ca. alle 20 Jahre auf Stock gesetzt wird. Durch die Drainage ist in den letzten 3 Jahrzehnten auch Ackerbau möglich geworden; dieser beschränkt sich aber auf wenige Flächen. Die Hauptnutzung sind dreischürige Wiesen, die durchschnittlich alle fünf Jahre eingesät werden. Neben Raygras, Goldhafer und Wiesenfuchsschwanz findet man auch Feuchtezeiger, die stellenweise mit großer Deckung auftreten. Die Wiesen werden zum Teil nachbeweidet. Ein landschaftsprägendes Element stellen die Heustadel dar, die teilweise noch traditionell mit Schindeln gedeckt und in der Mehrzahl benutzt sind.

3.1.4.3 Post



Das Gebiet Post (Nr. 39) liegt südöstlich von Steyr nahe der Ortschaft Behamberg. Das zu den Voralpen gehörige Streusiedlungsgebiet am Rand des Mostviertels ist stark reliefiert. Das Grünlandgebiet mit intensiver Wiesen- und Weidenutzung, in das nur wenige Äcker eingestreut sind, ist von zwei langen gehölzbestockten Bachkorridoren, sowie zahlreichen schönen alten Obstbaumzeilen durchzogen. Von der früheren feuchten Ressourcentönung ist, mit Ausnahme weniger Restflächen mit Kohldistelwiesen, fast nichts mehr zu finden. Die wenigen

vorhandenen Raine liegen vor allem entlang der wenig vernetzten Verkehrswege. Die Waldinseln weisen zum Großteil eine standortsgerechte Baumartenkombination auf.

3.1.4.4 Niederhofer



Das Untersuchungsgebiet Niederhofer (Nr. 13) im Ennstal nahe Weng am Gesäuseeingang umfasst zwei deutlich zu unterscheidende Kulturlandschaftstypen: Die bewaldete Hangzone nimmt nur Randbereiche ein, zentraler Kulturlandschaftstyp ist der Ennstalboden mit traditioneller Grünlandnutzung. Im Talboden lassen sich mehr oder weniger deutlich der ehemals mäandrierende Verlauf des Flusses und seiner Altarme erkennen. Der historische Wogenrain, heute eine Geländestufe, zeigt möglicherweise die Grenze zwischen rezenter Austufe und einer Terrassenstufe. Ein-

schneidende Regulierungsmaßnahmen fanden schon 1866 statt. Unterirdische Drainagen modernen Datums gibt es nur in einem kleinen Teil des Gebietes nahe dem Hangfuß. Das Ennstal ist ein traditionelles Wiesenland, doch gab es auch vereinzelt Äcker. Die typische Wiese setzt sich aus Fuchsschwanz, Straußgras, Knautgras und Goldhafer zusammen. An feuchten, wenig genutzten Stellen dominiert das Schilf. Die Bäche in der steilen Hangzone sind zu kanalartigen Gerinnen degradiert, während sie im Tal trotz Uferbefestigung naturnäher wirken. Am Hangfuß stehen feuchtegeprägte Wälder und drainierte Forste.

3.1.4.5 Annatsberg



Das Gebiet Annatsberg (Nr. 36) befindet sich südwestlich von Zwettl im Waldviertel und ist Ausschnitt aus einer flachwelligen Hochfläche. Die sanften Rücken sind ackerbaulich genutzt. Die zahlreichen schmalen Streifenparzellen sind jeweils durch meist geböschte, sehr magere, stark vernetzte Stufenraine voneinander getrennt. Getreide- und Kartoffelanbau herrscht vor. Auf den Stufenrainen sind oftmals - vor allem zum Waldrand hin - schöne artenreiche Hecken zu finden. Dieser Kulturlandschaftstyp mit

seiner schwach vernetzten, feinkörnig gegliederten Ackerlandschaft ist der einzige in diesem Untersuchungsgebiet. In zwei flachen Muldentälern gibt es Reste ehemals großflächiger vorhandener Wiesen, die bereits drainiert sind. Die angeschnittenen Waldflächen sind verinselt und eher klein, sodass sie wie einige Feldgehölze auf flachgründigen Kuppen in die Ackerlandschaft eingestreut liegen. Zerschnitten wird die Landschaft durch ein mäßig dichtes Straßen- und Feldwegenetz. Gräben kommen nur entlang der Landstraße vor. Im Zentrum des Ausschnittes liegt die Ortschaft Annatsberg, die aus renovierten, alten Gehöften, sowie zahlreichen neu errichteten Wohnhäusern und einer Gewerbeansiedlung besteht.

3.1.4.6 Edlitz an der Thaya



Das Gebiet Edlitz an der Thaya (Nr. 16) liegt zwischen den beiden Orten Oberedlitz und Niederedlitz im nordwestlichen Teil des Waldviertels. Die Seehöhe reicht von etwa 460 m bis auf etwa 480 m. Die umliegenden Kuppen erreichen kaum mehr als 500 m. Es herrschen zwei Landnutzungssysteme vor: Grünlandwirtschaft im Talboden (bandförmig) und Ackerbau an den Hängen und Verebnungen außerhalb des Talbodens: Die ehemals kleinparzellige Streifenflur im Osten des Untersuchungsgebietes wurde im

Herbst 2002 kommassiert. Der Nordwesten blieb von einer Flurbereinigung verschont, hier finden nach wie vor feinstreifige, quer zur Hangneigung verlaufende Nutzflächen. Die einzelnen Ackerparzellen werden noch durch zumeist schmale, "pflugscharhohe" Hochraine getrennt. Nach Aberntung der Hauptfrüchte (Roggen, Gerste, Hafer) wird zumeist Klee, vereinzelt Erbse eingesät. Einige Flächen sind weitgehend aus der Nutzung genommen (Einsaat von Wiesenarten: wie Klee, Goldhafer, Glatthafer). Weitere Hauptfrüchte sind Kartoffel, Mais und etwas Mohn. Im Talboden prägen nährstoffreiche, großflächige Intensivwiesen das Bild mit wenigen feuchteren Stellen und wenigen, erst vor einigen Jahren angelegten, Entwässerungsgräben. Die Deutsche Thaya, zu beiden Seiten von Baum- und Strauchhecken begleitet, durchfließt den Talboden, ebenso sind zwei abgetrennte Mäanderschleifen (Totarme), die eine noch Wasser führend, die andere weitgehend verlandet, zu finden. Waldflächen finden sich auf den steileren und flachgründigeren Kuppenlagen im Südwesten (fast ausschließlich standortsfremde Fichtenforste). Eine weitere Nutzform, die in der weiteren Umgebung durchaus Tradition besitzt, ist die Fischzucht, wobei die vier Fischteiche innerhalb des Landschaftsausschnittes erst nach 1969 angelegt wurden. Die Äcker und Wiesen werden von wenigen Feldwegen durchzogen. Eine weitere Verkehrsverbindung ist eine Eisenbahntrasse, die den gesamten Ausschnitt durchzieht.

3.1.4.7 Saudorf



Das Untersuchungsgebiet Saudorf (Nr. 17) liegt an der Westautobahn, nahe der Raststation St. Pölten. Das flachwellige Gelände wird von Äckern mit großer Parzellenstruktur und intensivem Hack- und Halmfruchtanbau eingenommen. Die Schweinemast ist hier stark verbreitet. In der ausgeräumten Flur sind außer Wegrainen und einer alten Allee entlang der Landstraße kaum Strukturen vorhanden. Der in Ost - Westrichtung verlaufende Linsberggraben ist ein flaches Muldental mit begradigtem, eutrophiertem

Gerinne, das abschnittsweise verrohrt ist und in das ein weiterer, künstlicher Graben mündet. Im Ausschnitt liegen Teile der Ortschaften Saudorf und Linsberg, am Südostrand befindet sich Kainrathsdorf, wo sich durch die dort betriebene Pferdehaltung die letzten Wiesen (z.T. als Koppeln) erhalten haben. In der Nordwestecke schneidet der breite Korridor der Westautobahn mit seinen gehölzbestockten Böschungen die Kartierungsfläche, ansonsten ist ein mäßig dichtes Netz an Feldwegen vorhanden, sowie einige Asphaltstraßen.

3.1.4.8 Teichhof



Teichhof (Nr. 32) liegt im tektonischen Bereich des Wiener Beckens auf der Niederterrasse der Donau bzw. der Rußbach-Niederung. Der Rußbach verläuft seit der letzten Regulierung - beidseitig durch relativ hohe breite Dämme eingengt - in einem geradlinigen Kanal wenig nördlich des Landschaftsausschnittes von Nordwesten nach Südosten. Der alte Verlauf in sanften Mäanderschlingen mit Begleitgehölz ist nördlich des Ausschnitts zu erkennen. Durch die Regulierung und insbesondere die Eindämmung des Rußbaches konnten auch die Niederungsflächen mit einstmalig traditioneller Auwiesen-Nutzung unter Ackerbau genommen werden. Als Flurform herrscht Gutsblockflur /-blockstreifenflur mit, durch das Wegenetz getrennten, quadratischen Parzellenverbänden vor. Als Feldfrüchte werden vorwiegend Marktfrüchte (Weizen, Gerste, Mais, Zuckerrübe, Feldgemüse) kultiviert. Auf der in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Landstraße (Lasee-Loimersdorf) ist das historische Element der begleitenden Obstbaum-Alleen (hier meist Kirsche) erhalten geblieben. Im Ausschnitt selbst bestehen die Alleen größtenteils aus nachgepflanzten Jungbäumen.

3.1.4.9 Karlhof



Das Gebiet Karlhof (Nr. 35) liegt auf der weiten Schotterebene zwischen Donau und Leitha im Nordburgenland nahe der ungarischen Grenze. Das Gebiet wurde durch intensiven Ackerbau geprägt. In den letzten Jahren ist allerdings eine Zunahme der Brachflächen zu beobachten. Ihr Anteil beträgt heute nahezu 50 %. Bei einem großen Teil dieser Brachen handelt es sich um Projektflächen des Artenschutzprojekts Großtrappe 2001 bis 2005, das von der Pannonischen Gesellschaft für Großtrappenschutz koordiniert und neben den Landesregierungen von Niederösterreich und

Burgenland sowie BirdLife Österreich von zahlreichen weiteren Organisationen unterstützt wird. Die vorherrschenden Feldfrüchte im Gebiet sind Mais und Getreide (Weizen, Gerste). Die Ackerparzellen sind streifenförmig angelegt. Etwa die Hälfte dieser Flächen gehört zur Gutshofflur des Karlhofes; diese Parzellen sind entweder sehr groß, oder sie unterliegen alle der gleichen Bewirtschaftung und werden nur von einem geometrischen Netz von Fahrspuren voneinander getrennt. In der nordöstlichen Ecke wird der Landschaftsausschnitt von einem asphaltierten Güterweg diagonal durchschnitten, ansonsten gibt es ein geometrisch angelegtes Netz von Karrenwegen, das den gesamten Ausschnitt durchzieht. In der südwestlichen Ecke verläuft - ebenfalls diagonal - ein etwa 6 m breiter Bewässerungskanal, der Wiesgraben, von dem im Bereich des Untersuchungsgebietes 2 schmalere Bewässerungsgräben abzweigen und den Ausschnitt von SW nach NO durchziehen. Die Bewässerungskanäle werden zum Großteil von robiniodominierten Gehölzreihen begleitet.

3.1.4.10 Zeiserlberg



Das Gebiet Zeiserlberg (Nr. 29) liegt am westlichen Ortsrand der Gemeinde Ottenthal im nördlichen Weinviertel und umschließt Teile des Naturschutzgebietes Zeiserlberg. Es handelt sich um eine intensive Ackerbau-landschaft auf sanftwelligem Relief. Die Parzellenstruktur ist streifenförmig. In den ebenen und leicht exponierten Lagen im Westen und Osten des Gebietes sind diese Streifen breiter als im Süden und im Zentrum, wo das Gelände unruhiger ist und die schmalen Parzellen noch durch Stufenraine voneinander getrennt sind. Als Feldfrüchte werden vorwiegend Weizen, Gerste und

Mais kultiviert. An einer von Norden nach Süden verlaufenden Geländekante gibt es im Südteil traditionellen Weinanbau, wobei der Wein heute nur noch relativ geringe Flächen einnimmt. An dessen Stelle finden sich hier unterschiedliche Brachetypen, welche teilweise zur Heugewinnung für die Pferdehaltung genutzt werden. Entlang dieser Geländekante, welche im Nordosten Teil des Naturschutzgebietes Zeiserlberg ist, sind relativ artenreiche Feldgehölze ausgebildet.

3.1.4.11 Gebietscluster

Diese 10 Untersuchungsgebiete wurden bei einigen Auswertungen in sogenannte Gebietscluster zusammengefasst. Aufgrund ihrer generellen Gebietscharakteristik und naturräumlichen Zuordnung können sie folgenden Gruppen zugeordnet werden:

Gebietscluster nach naturräumlichen und Nutzungsgesichtspunkten:

- Gebietscluster 1: *Grünlandgebiete in Tallagen*: In diesem Gebietscluster sind die Untersuchungsgebiete Unterlangenberg (Sbg.), Irdning (Stmk.) und Niederhofer (Stmk.) zusammengefasst. Ihre Gemeinsamkeit besteht in der vorwiegenden Grünlandnutzung und in der Lage in breiten alpinen Talräumen.
- Gebietscluster 2: *Mischgebiete des Berglandes*: In diesem Gebietscluster sind die Untersuchungsgebiete Annatsberg (NÖ), Edlitz and der Thaya (NÖ) und Post (NÖ) zusammengefasst. Diese sind durch eine gemischte Acker-Grünlandwirtschaft der Mittelgebirgslandschaft des Waldviertels sowie durch Grünlandwirtschaft des randalpinen Berglandes, wie zum Beispiel in Post, geprägt. Auswertungen von Ackerflächen betreffen nur die beiden Gebiete des Waldviertels (ohne Post), bei Auswertungen von Grünlandflächen sind Wiesen aus allen 3 Gebieten zusammengefasst.
- Gebietscluster 3: *Ackerbauggebiete*: Saudorf (NÖ): Intensive Ackerbau-landschaft mit eher geringer Gliederung durch Standorts- oder Nutzungsartenvielfalt und Dominanz von Maisanbau.
- Gebietscluster 4: *östliche Ackerbauggebiete*: Mehr oder weniger intensive Ackerbau-landschaften mit eher geringer Gliederung durch Standorts- oder Nutzungsartenvielfalt im pan-nonischen Klimaeinfluss.

Gebietscluster nach Hauptnutzung:

- Hauptnutzungscluster GL: Grünlandgebiete: In diesem Gebietscluster sind die Untersuchungsgebiete Unterlangenberg (Sbg.), Irdning (Stmk.) und Niederhofer (Stmk.), Post (NÖ) zusammengefasst. Ihre Gemeinsamkeit besteht in der überwiegenden Grünlandnutzung.
- Hauptnutzungscluster A: Ackerbaugelände: Dieser Gebietscluster umfasst die Untersuchungsgebiete Annatsberg (NÖ), Edlitz and der Thaya (NÖ), Saudorf (NÖ), Teichhof (NÖ), Zeiserlberg (NÖ) und Karlhof (Bgl.). Ihre Gemeinsamkeit besteht in der überwiegenden Ackernutzung.
 - Hauptnutzungscluster acf: feinteilige Ackerbaugelände. Dieser Subcluster umfasst die Untersuchungsgebiete Annatsberg (NÖ), Edlitz and der Thaya (NÖ) und Zeiserlberg (NÖ). Diese Gebiete sind durch eine feinteilige Struktur der Nutzungsmatrix und einem hohen Anteil an Randstrukturen, wie Raine, Wiesenböschungen, Lesesteinzeilen oder Hecken, charakterisiert.
 - Hauptnutzungscluster acg: grobblockige Ackerbaugelände. Dieser Subcluster umfasst die Untersuchungsgebiete Saudorf (NÖ), Teichhof (NÖ) und Karlhof (Bgl.). Diese Gebiete haben eine grobblockige Nutzungsmatrix und sich durch eine geringere Ausstattung an Randstrukturen, wie Raine oder Windschutzstreifen, charakterisiert.

3.2 Daten

3.2.1 Grundlagendaten

Für die 10 Untersuchungsgebiete wurden in der hier vorliegenden Studie vier raumbezogene Datensätze verwendet:

- Besitzverhältnisse: Die Digitale Katastralmappe (DKM, Kap. 3.2.1.2) dient auch als Grundlage für den Raumbezug.
- Landschaftselemente: Ergebnisse der aktuellen Landschaftserhebung (Kap. 3.2.2.4.2) mit flächendeckender Information zu Landnutzung, Hemerobie und Biotopqualität.
- Information zur biotischen Vielfalt, einerseits von punktförmigen, detaillierten Vegetationsaufnahmen (Gefäßpflanzen und Moose) und andererseits einer flächendeckenden Erhebung (Vögel).
- Realnutzungsdaten: Schlagbezogene Information aus INVEKOS incl. der ÖPUL-Maßnahmen, die aber erst über die DKM verortet werden musste (Kap 3.2.3).

3.2.1.1 Topographie / Orthophotos

Als Grundlage für Feldkartierungen und zur visuellen Nachkontrolle von verorteten Landschaftselementen wurden digitale Orthofotos (SW, Bodenaufösung 0,5m) des BEV verwendet:

Tab. 2: Luftbilder der Untersuchungsgebiete (UG)

UG-NAME	LUFTBILD NR	JAHR DER AUFNAHME
Unterlangenberg	4428-101	1995
Irdning	5127-103	2001
Post	5433-103	1998
Niederhofer	5428-103	1995
Annatsberg	6638-101	2001
Edlitz a.d. Thaya	6842-100	2001
Saudorf	6934-101	1995
Zeiselberg	7741-103	1994
Teichhof	7934-101	2000
Karlhof	8132-101	2000

3.2.1.2 Digitale Katastralmappe

Die schlagbezogenen Informationen über Nutzung und ÖPUL-Maßnahmen aus INVEKOS liegen rein tabellarisch vor. Die einzige Möglichkeit für eine automatisierte räumliche Zuordnung liegt in der Verwendung der Digitalen Katastralmappe (DKM) des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (BEV).

„Die digitale Katastralmappe (DKM) ist der graphische Datenbestand des Katasters im Koordinatensystem der Österreichischen Landesvermessung in digitaler Form in einem exakt definierten Format. Die Daten der DKM sind mit den Datenbanken des Katasters (Grundstücksdatenbank, Koordinatendatenbank) konsistent.“

(BEV, 2003)

Über die Nummer der Katastralgemeinde und die Grundstücksnummer, gegebenenfalls mit Unterteilungsnummer, lässt sich eine Verbindung zu den Grundstücksanteilen der Feldstücke (GATL) des INVEKOS Datenbestandes herstellen. (siehe Kap. 3.2.3)

Umfang des DKM-Datenbestandes

Aus Kostengründen wurde eine flächendeckende Beschaffung der DKM für die Untersuchungsgebiete verzichtet, sondern nur die Grundstücke über das LFRZ an das Umweltbundesamt übermittelt, für die im Jahr 2003 Mehrfachanträge im INVEKOS verzeichnet sind. Daraus ergibt sich, dass die Abdeckung der Testgebiete durch die DKM ausschließlich Grundstücke mit Benützungsort „landwirtschaftlich genutzte Fläche“ (oder „Weingarten“) umfasst; aber auch dabei können noch Lücken auftreten für Grundstücke, die keinerlei INVEKOS-Präsenz aufweisen. Zusätzlich fehlen einige Grundstücke, die aus technischen Gründen dem LFRZ nicht vorliegen. ÖPUL-Maßnahmen auf diesen Flächen können somit nicht verortet werden.

Bearbeitungsstand, Aktualität

Der Bearbeitungsstand der DKM kann nicht eindeutig angegeben werden, da sie ständig nachgeführt wird. Somit kann kein Aktualitätsdatum für einzelne Bereiche (wie Blätter oder Katastralgemeinden) angegeben werden. Der Datenbestand entspricht damit dem Stand des Abfragedatums. Er wurde zwischen Sep/Okt 2002 und Jun 2003 vom LFRZ beim BEV

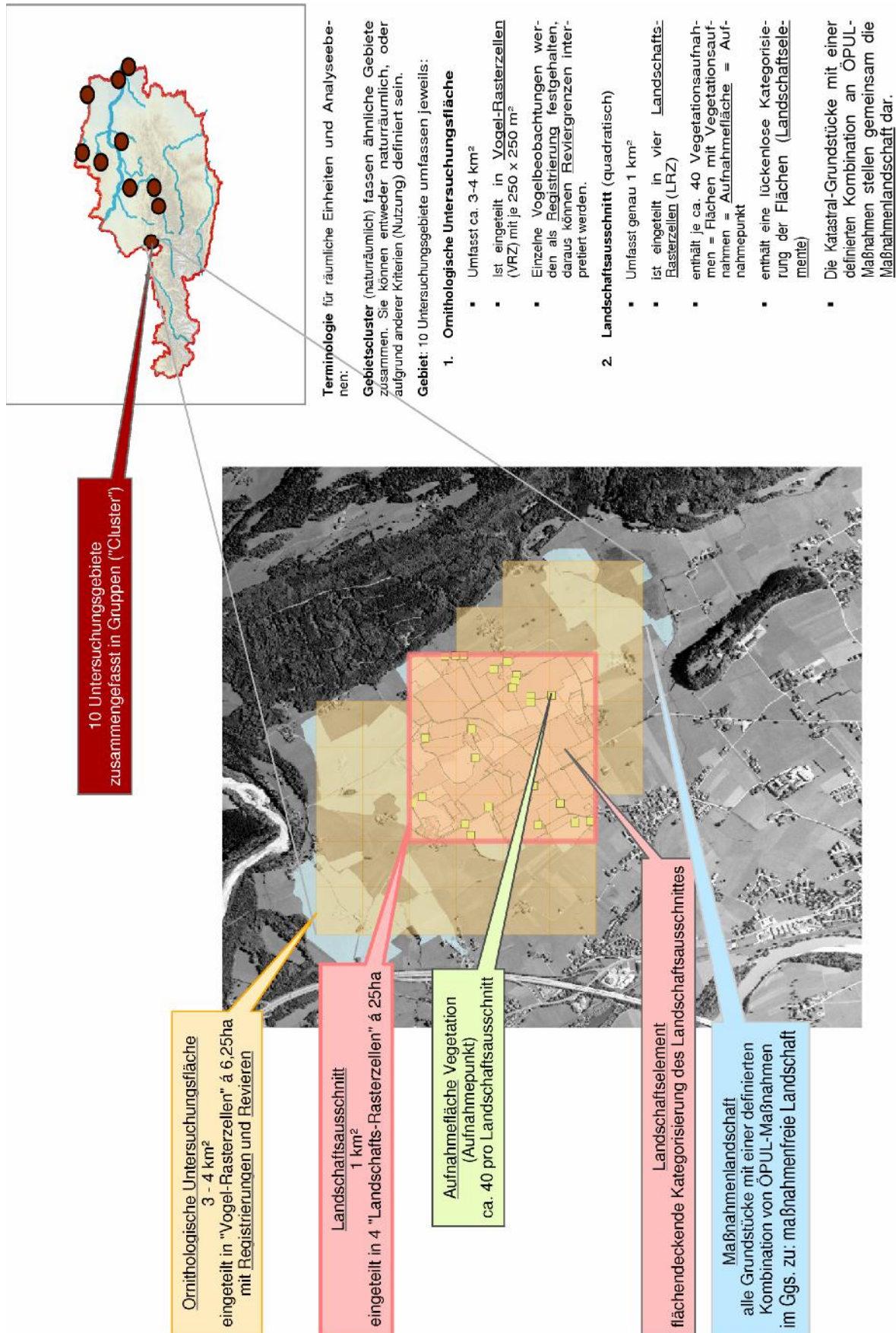


Abb. 2: Bezeichnungen und Beziehungen zwischen den Einheiten der räumlichen Stichproben

abgefragt. Für die Auswertungen wurde der Stand beim LFRZ vom 10.2.2004 herangezogen.

3.2.2 Daten zur Biodiversität

Als Indikatoren für eine Beurteilung der Situation der Biodiversität in den Gebieten wurden Aufnahmen auf verschiedenen Skalenebenen durchgeführt. In Abb. 2 sind die verwendeten Bezeichnungen für die räumlichen Einheiten und deren Lagebeziehungen dargestellt.

3.2.2.1 Gefäßpflanzen

3.2.2.1.1 Bestehende Daten

Einen wichtigen Teil der Datenbasis zur Evaluierung der Effizienz der Maßnahmen gemäß ÖPUL 2000 bilden die im Rahmen des Vorprojekts BINKL im Sommer 1998 erhobenen Vegetationsdaten: Damals wurden je Landschaftsausschnitt aus dem bestehenden Datensatz des Projekts SINUS durch Zufallsauswahl 20 - 40 Landschaftselemente ausgewählt und die Vegetation erhoben. Der Bezug zu den im Modul SINUS erhobenen Landschaftselementen erlaubte den Zugang zu den dort erfassten Strukturdaten, womit die Datenkonsistenz gewährleistet war.

Als Kartierungsgrundlage dienten Orthofotos (siehe Kap. 3.2.1.1), auf denen die ausgewählten Landschaftselemente und die Aufnahmepunkte eingezeichnet wurden. Der auf diesen Elementen dominierende Vegetationstyp wurde mittels pflanzensoziologischer Aufnahme (BRAUN-BLANQUET, 1964) dokumentiert. Dabei wurden auf einer, sich an vegetationsökologischen Standards orientierten Aufnahmefläche die Gesamtdeckung des entsprechenden Vegetationstyps (%), eine vollständige Artenliste, sowie die Deckungswerte der einzelnen Arten mittels einer siebenteiligen Abundanzskala nach Braun-Blanquet geschätzt. Neben der Erhebung der in der Vegetationsökologie üblichen Standortparameter (Neigung, Exposition, Nutzung) erfolgte für die ausgewählten Landschaftselemente auch eine Kontrolle und gegebenenfalls Korrektur der Einstufungen der Landschaftsstrukturhebung des Projekts SINUS.

Die Dateneingabe erfolgte mittels JOKL97 (PETERSEIL, 1999) einer speziell für die Fragestellungen der Projekte SINUS und BINKL angepassten Eingabemaske unter Microsoft Access™.

3.2.2.1.2 Neuerhebung

Ein entsprechender Vergleichsdatensatz wurde im Rahmen der gegenständlichen Pilotstudie geschaffen. Dabei wurden in den 10 Untersuchungsgebieten die im Projekt BINKL verorteten Aufnahmeflächen erneut aufgesucht und die Vegetationsausstattung mittels pflanzensoziologischer Aufnahmen erfasst.

Zusätzlich zu dieser Wiederholungskartierung wurden weitere Landschaftselemente ausgewählt und deren dominanter Vegetationstyp in analoger Weise dokumentiert, sodass der aktuelle Datensatz nun etwa 40 Aufnahmen pro Gebiet umfasst. Dabei wurde versucht, die Aufnahmen so zu legen, dass die Wahrscheinlichkeit, tatsächlich Aufnahmepunkte mit und ohne, bzw. mit unterschiedlichen ÖPUL2000-Maßnahmen zu treffen, möglichst hoch war.

Dazu wurden Flächen der gesamten Bandbreite von Kulturen, Nutzungen und Nutzungsintensitäten im jeweiligen Untersuchungsgebiet ausgewählt.

Alle Aufnahmeflächen wurden mit einem GPS (Garmin Geko 201) punktgenau (+/- 5-10 m) verortet, sowie möglichst genau in der Feldkarte eingetragen. Dies stellte eine Verbesserung des Datensatzes gegenüber BINKL 1998 dar. Zusätzlich wurde jede Aufnahmefläche sowie deren Lage fotografisch dokumentiert.

Zum Zwecke der digitalen Datenerfassung wurde die bereits bestehende Microsoft Access Applikation JOKL97 (PETERSEIL, 1999) an die speziellen Anforderungen der Pilotstudie adaptiert, wobei die Kompatibilität zu den Datenbanken aus SINUS und BINKL gewährleistet wurde. Der Zugriff auf die Daten aus diesen Vorprojekten wurde ermöglicht und die Datenkonsistenz sichergestellt.

3.2.2.2 Moose

3.2.2.2.1 Bestehende Daten

Im Rahmen des Projekts BINKL wurden innerhalb der 39 Testgebiete insgesamt 1.281 Flächen auf ihren bryologischen Bestand hin untersucht. Als Grundlage für die Flächenauswahl wurden der Gebietsausschnitt aus dem Orthofoto, die Nutzungstypenkarte, die Hemerobiestufenkarte und die Karte der Landschaftselemente aus dem Projekt SINUS herangezogen. Auf diese Weise war es möglich, die absolute Häufigkeit eines Nutzungstyps zu berücksichtigen. Die endgültige Auswahl der zu kartierenden Elemente wurde zufällig während der Begehung getroffen. Um auch eine flächenbezogene Aussage treffen zu können, wurden Elemente bzw. Nutzungstypen mit gleichbleibenden Artenkombinationen als korrespondierend eingestuft, wobei aber eventuell auftretende akzessorische Arten zusätzlich vermerkt wurden. Mittels dieser Methode konnte etwa zwei Drittel aller Flächen eines Landschaftsausschnitts eine zugehörige Moosvegetation zugeordnet werden.

An den Erhebungsstandorten wurden – neben der Moosvegetation - im Beobachtungsverfahren lokalklimatische Faktoren, sowie chemische und physikalische Substratparameter ermittelt. Zusätzlich wurden natürliche Stör- und Konkurrenzfaktoren, sowie aktuelle anthropogene Beeinflussungen (hemmend und fördernd) erhoben.

Mit der gewählten Feldmethode konnten ca. 85 % aller Arten einer BINKL-Testfläche erfasst werden. Kritische Gattungen wurden gesammelt und mikroskopisch bestimmt. Diese Arten wurden auch herbarisiert und sind im Herbar von H.G. Zechmeister einzusehen.

3.2.2.2.2 Neuerhebung

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden zwei Landschaftsausschnitte bryologisch bearbeitet (Post, Teichhof). In den beiden Kulturlandschaftstypen, für welche die ausgewählten Landschaftsausschnitte stellvertretend stehen, haben sich Moose als besonders gute Indikatoren erwiesen.

In den untersuchten Gebieten wurde eine Wiederholungsinventur der im Rahmen von BINKL 1998 bearbeiteten Punkte durchgeführt. Da im Zuge von BINKL die untersuchten Punkte für Moose und Höhere Pflanzen nicht immer deckungsgleich waren, wurden für die Evaluierung zusätzlich alle jene Punkte bryologisch erfasst, auf welchen auch die Höheren Pflanzen untersucht wurden. Dadurch mussten auch umfangreiche Neu(erst)erhebungen durchgeführt werden (siehe auch Kap 3.2.2.1.2). Neben einer zeitlichen Vergleichbarkeit ist nun auch die ergänzende Indikatorwirkung (ZECHMEISTER et al., 2003) der beiden Organismengruppen gewährleistet.

3.2.2.3 Vögel

3.2.2.3.1 Bestehende Daten und Neuerhebung

Vögel sind im Gegensatz zu den beiden anderen im Rahmen dieser Pilotstudie untersuchten Organismengruppen, den Gefäßpflanzen und Moosen, hochmobile Organismen. Um ihren höheren Flächenansprüchen gerecht zu werden und um den Stichprobenumfang zu vergrößern, wurden Untersuchungen auf durchschnittlich 3 - 5,5 km² großen Probeflächen, in der Folge als „ornithologische Untersuchungsflächen“ bezeichnet, durchgeführt. Diese umfassen auch die 1 km²-Landschaftsausschnitte der Landschafts- und Vegetationserhebungen, womit auf km²-Basis gemeinsame Auswertungen möglich sind.

Die Flächengröße der Untersuchungsgebiete lag im Jahr 2003 im Vergleich zur Untersuchungsperiode 1998/99 bei 73 ± 10 % (vgl. Tab.3). Dies liegt v.a. daran, dass im Rahmen vorliegender Pilotstudie ausschließlich landwirtschaftlich genutzte Flächen und deren Randbereiche untersucht werden sollten, während im Projekt „Bioindikatoren zur nachhaltigen Nutzung österreichischer Kulturlandschaften“ (POLLHEIMER et al., 2002a) auch Wald- und Siedlungsbereiche mit erfasst wurden. Letztere beiden Typen wurden im Jahr 2003 aus methodischen und Ressourcengründen von den Erhebungen ausgeschlossen. Lediglich die beiden Probeflächen Teichhof und Karlhof, die bereits in der Erstuntersuchung kaum Siedlungs- und Waldflächen aufwiesen, wurden überwiegend zu Lasten landwirtschaftlicher Nutzflächen verkleinert. Dies war jedoch nötig, um mit den beschränkten personellen Ressourcen eine qualitativ hochwertige Erhebung garantieren zu können.

Tab.3: *Bezeichnung, Typisierung, Lage und Flächengrößen der ornithologischen Untersuchungsgebiete 1998/99 und 2003. TR – Typenreihen (nach Wrška et al., 2002a): F / G ... dominierende Grünlandnutzung; G, I ... gemischte Acker- Grünlandnutzung; I / K ... Ackerbau dominierend (vgl. Kap. 3.1.4).*

Probefläche	TR	BL	ÖK	Koordinaten	Fläche in ha 1998/99	Fläche in ha 2003	03/98 in %
Unterlangenberg	F	Sbg	94	47°38'N, 13° 9'E	356,25	275,00	77
Niederhofer	F	Stmk	99	47°35'N, 14°30'E	393,75	306,00	78
Irdning Nord	F	Stmk	98	47°30'N, 14° 5'E	400,00	325,00	81
Post	G	OÖ	51	48° 1'N, 14°29'E	400,00	300,00	75
Edlitz a.d. Thaya	G,I	NÖ	6	48°52'N, 15°17'E	437,50	288,00	66
Teichhof	I	NÖ	61	48°11'N, 16°50'E	556,25	300,00	54
Saudorf	I	NÖ	55	48° 9'N, 15°30'E	400,00	300,00	75
Karlhof	I	Bgld	80	47°59'N, 17° 7'E	500,00	300,00	60
Annatsberg	I,G	NÖ	19	48°32'N, 15° 5'E	350,00	300,00	86
Zeiserlberg	K	NÖ	10	48°46'N, 16°37'E	343,75	281,00	82
Mittelwert ± Standardabweichung					413,75 ± 67,94	297,50 ± 13,86	73 ± 10
Flächensumme der untersuchten Ackerbaugebiete					2.587,50	1.769,00	
Flächensumme der untersuchten Grünlandgebiete					1.550,00	1.206,00	
Gesamtfläche der ornithologischen Untersuchungsgebiete					4.137,50	2.975,00	

* *Sämtliche Auswertungen beziehen sich immer auf die im Jahr 2003 bearbeitete ornithologische Untersuchungsfläche; auch die Ergebnisse von 1998/99 wurden auf diesen räumlichen Bezugsrahmen hin ausgewertet.*

Die Brutvögel wurden in beiden Untersuchungsperioden identisch mittels rationalisierter Revierkartierung erhoben (BLANA, 1978, LUDER, 1981). Dabei wurden die Untersuchungsge-

biote innerhalb einer Brutsaison in 3 Kontrollbegehungen flächendeckend kartiert. Alle ange-troffenen Vogelindividuen wurden mittels Artkürzel punktgenau in Geländekarten im Maßstab 1:5.000 - 1:7.000 eingetragen. Zusätzlich wurden, wann immer möglich, Angaben zu Geschlecht, Alter und Aktivität (Gesang, Auseinandersetzungen an Reviergrenzen, Tragen von Futter oder Nistmaterial, etc.) notiert. Besonderes Augenmerk wurde auf die Erfassung simultan singender Männchen gelegt, da dadurch die Anzahl der Vogelreviere wesentlich präziser ausgewertet werden kann (BIBBY et al., 1995). Bei der Kartierung der Feldlerche wurden zusätzlich die Start- und Landepunkte bei jedem Singflug vermerkt (vgl. BUSCHE, 1982, oder für Ostösterreich ZUNA-KRATKY, 2002); dies ermöglicht eine räumlich genauere Zuordnung von Feldlerchen-Revieren als es nur über die Zählung singfliegender Lerchen-Männchen möglich wäre.

Die Begehungen erfolgten am frühen Morgen, begannen etwa mit Sonnenaufgang und dauerten je nach Strukturiertheit der Probefläche 4 - 7 Stunden pro Quadratkilometer (2,4 - 4,2 min / ha; vgl. Empfehlungen in PROJEKTGRUPPE "ORNITHOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG" DER DEUTSCHEN-ORNITHOLOGEN GESELLSCHAFT, 1995).

Der Vorteil der rationalisierten Revierkartierung liegt in der enormen Zeitersparnis gegenüber der klassischen Revierkartierung mit etwa 8 - 10 Begehungen - allein bei den Feldarbeiten etwa 60 - 70 % - dazu noch in einer geringeren Anzahl von Anreisen zu den Probeflächen und in einem geringeren Aufwand bei den Auswertungen (BERTHOLD, 1976, LANDMANN et al., 1990, FLADE, 1994). Dieser Zeitersparnis auf der einen Seite steht aber die Möglichkeit gewisser Einschränkungen der Genauigkeit der Ergebnisse auf der anderen Seite gegenüber. Doch fanden sowohl BLANA (1978) als auch LUDER (1981) bei einem Vergleich der rationalisierten mit der klassischen Revierkartierungsmethode eine 90 - 100 %-ige Art-übereinstimmung und eine 60 - 90 %-ige Übereinstimmung der Revierzahlen (vgl. auch LANDMANN et al., 1994 sowie POLLHEIMER et al., 1999 für die Effizienz ähnlicher zeitsparender Kartierungsmethoden). Zu Beginn des Projekts „Bioindikatoren zur nachhaltigen Nutzung österreichischer Kulturlandschaften“ wurden von M. Dvorak (BirdLife Österreich) in zwei Probeflächen, Jois und Teichhof, die Ergebnisse einer klassischen (8 Begehungen) und einer rationalisierten Revierkartierung (3 Begehungen) verglichen. Dabei wurden in beiden Probeflächen hohe Übereinstimmungen hinsichtlich der Anzahl an Brutvogelarten, der Siedlungsdichte und der Dominanzstruktur gefunden (siehe POLLHEIMER et al., 2002). Die Qualität unserer Erhebungen erlaubt damit nicht nur Vergleiche zwischen den hier untersuchten Probeflächen, sondern durchaus auch solche mit den Ergebnissen anderer Siedlungsdichteuntersuchungen.

Die einzelnen Vogel-Registrierungen des Erhebungsjahres 2003 wurden als Punkte in ArcView 3.2 digitalisiert, wobei zur Orientierung aktuelle Luftbilder im Maßstab 1:5.000 hinterlegt wurden. Informationen zu den Registrier-Punkten (z.B. Art, Geschlecht, Anzahl, Verhalten, Simultanbeobachtungen) wurden in eine eigens entworfene Access 2000-Datenbank eingegeben und über eine SQL-Verbindung mit den ArcView-shapes verbunden. So standen für das Untersuchungsjahr 2003 insgesamt 13.868 Registrierungen mit insgesamt 16.547 gezählten Vogelindividuen für eine Gesamtauswertung zur Verfügung.

In einem ersten Analyseschritt wurden aus den Einzelregistrierungen Vogelreviere abgegrenzt. Dabei werteten wir als Reviere zumindest einmaliges revieranzeigendes Verhalten in geeignetem Bruthabitat zur Hauptbrutzeit; weiters auch Nestfunde oder Familien mit frisch flüggen Jungen.

Aus den Untersuchungsjahren 1998/1999 lagen die Vogeldaten in analoger Weise, ausgewertet jedoch nicht in einem geographischen Informationssystem (GIS) sondern in CoreIDraw, vor. Eine Übertragung in ArcView wäre bei weitem zu arbeitsaufwändig gewesen und war für vergleichende Untersuchungen auch nicht nötig. An Stelle einer Nachdigitalisierung wurden die einzelnen abgegrenzten Vogelreviere visuell jeweils ornithologischen Rasterzel-

len zu je 6,25 ha (250 x 250 m) zugewiesen (vgl. Kap. 3.3.3). Ein identisches Rastergitter wurde auch über die Auswertungen der Vogeldaten des Jahres 2003 gelegt. Damit wurde zwischen den beiden Erhebungszyklen eine vergleichende Auswertung sowohl auf Rasterbasis als auch, bei Addition der Rasterergebnisse, für jeweils die gesamte ornithologische Untersuchungsfläche möglich.

3.2.2.4 Landschaft

3.2.2.4.1 Bestehende Daten

Den Ausgangsdatensatz bildet hier die Landschaftsstrukturhebung aus dem Projekt SINUS, welche in den Vegetationsperioden von 1996 und 1997 in 120 Testgebieten durchgeführt wurde. Dabei handelt es sich um eine flächendeckende Kartierung aller Landschaftselemente im ökologischen Sinn, sozusagen als „Bausteine der Kulturlandschaft“. Aus der Summe aller erfassten Elemente samt ihrer Parameter ergeben sich Landnutzungsmuster und Landschaftsstruktur.

Als Kartierungsgrundlage diente der entsprechende Ausschnitt aus dem Orthofoto, auf dem die einzelnen Landschaftselemente möglichst lagegenau einzuzeichnen waren. Zusätzlich wurden für jedes Element neben einer Kurzbeschreibung auch Informationen zu Morphographie und Geomorphologie, Nutzungstyp, Nutzungsregime und Kulturart aufgenommen. Als weitere Attribute waren Hemerobie (Grad der menschlichen Überprägung), Trophie und Alpha-Diversität sowie die natürliche oder anthropogene Disturbance, die Ressourcentönung (Wasser und Nährstoffe) und der Regenerationsgrad anhand entsprechender Skalen im Kartierungsmanual anzugeben (WRBKA et al., 1997). Auf selbige Weise wurden auch die Einbringung neuer Landschaftselemente in die Landschaft durch den Menschen oder die Veränderung eines Restes einer früheren Landschaft eingestuft.

Um das Gesamtbild des entsprechenden Landschaftsausschnittes zu komplettieren, wurde für jedes Testgebiet eine Gebietsbeschreibung verfasst und Informationen zur dominanten Landnutzungsform sowie zu den im Gebiet vorhandenen Netzwerktypen (Raine, Hecken, Gewässer, Verkehrswege etc.) in standardisierter Form festgehalten.

Diese Daten wurden in ein Geographisches Informationssystem übertragen bzw. in die bereits oben erwähnte Microsoft Access Datenbank JOKL97 eingegeben (PETERSEIL, 1999). Im Zuge der Vegetationskartierung, welche im Rahmen des Projekts BINKL 1998 in 39 Testgebieten durchgeführt wurde, wurden die aus SINUS bestehenden Angaben zu den ausgewählten Landschaftselementen überprüft und aktualisiert.

3.2.2.4.2 Neuerhebung

Um Referenzdaten für die Beurteilung der Effizienz der Maßnahmen gemäß ÖPUL 2000 auf Landschaftsebene zu gewinnen, wurde die Landschaftsstrukturkartierung des Projekts SINUS in den 10 ausgewählten Untersuchungsgebieten im Frühjahr und Sommer 2003 wiederholt. Alle Landschaftselemente wurden in einer Feldkarte auf Basis eines aktuellen Orthofotos entsprechend der aktuellen Situation eingezeichnet. Die Erhebung der ökologischen Charakteristik der Landschaftselemente Beschreibung wurde jedoch auf folgende, für die Fragestellungen der Pilotstudie relevanten Attribute der Landschaftselemente beschränkt: Nutzungstyp, Nutzungsregime, Kulturart, Hemerobie, natürliches oder anthropogenes Störungsregime, Ressourcentönung (Wasser und Nährstoffe) und Regenerationsgrad. Als zusätzliches Merkmal wurde der Biotoptyp, welcher gemäß dem „Katalog der Biotoptypen Österreichs“ (ESSL et al., 2002) zuzuweisen war, eingeführt.

Diese Daten wurden wiederum im GIS digital erfasst bzw. in die an die speziellen Bedürfnisse der Pilotstudie adaptierte MS-ACCESS-Applikation JOKL97 für Landschaftsstrukturdaten eingegeben.

3.2.2.4.3 Anpassung der Datensätze 1998 und 2003

Es war notwendig, die Geometrie der Landschaftskartierung aus 1998 mit jener der aktuellen Kartierung 2003 abzugleichen: 1998 wurden Kopien von analogen Luftbildkarten als Kartierungsgrundlage verwendet. Die Feldkarten wurden eingescannt, georeferenziert und die im Feld eingetragenen Linien digitalisiert. Bei all diesen Schritten ergeben sich größere räumliche Ungenauigkeiten als bei der 2003 angewendeten Vorgangsweise mit digitalen Luftbildern und On-screen Digitalisierung. Durch die oft schlechtere Qualität der damals verwendeten Luftbildmaterials konnte es zu fehlerhaften Abgrenzungen der Landschaftselemente kommen, wie z.B. ungenaue Grenzziehung bei Waldbeständen durch ausgeprägte Schattenbereiche am Orthofoto. Um eine fehlerfreie Analyse von Landschaftsveränderungen zu ermöglichen, wurden diese räumlichen Unschärfen in einem vorbereitenden Arbeitsschritt korrigiert. Die Landschaftskartierung 1998 wurde händisch nachbearbeitet und die Linienführung mit aktueller Neuherhebung der Landschaftsstruktur 2003 verglichen. Als Referenz wurden die Originale der Feldkarten, die Erhebungsbögen aus dem Jahre 1998 sowie die Orthofotos der Erst- als auch der Wiederholungserhebung herangezogen. Fallweise wurde entschieden, ob ein Unterschied in der Linienführung einer tatsächlichen Änderung in der Landschaftsstruktur entspricht. Sofern dies der Fall war, wurde eine Korrektur der Daten vorgenommen und dokumentiert.

In Einzelfällen war auch ein Abgleich der zugeordneten Nutzungstypen notwendig, wo es sich um Grenzfälle zwischen zwei Typen handelte und alle Hinweise dafür sprachen, dass keine reale Veränderung stattgefunden hat. Das betrifft vor allem Kleingehölze im Übergang zwischen linearem oder flächigem Charakter (Hecke vs. Feldgehölz oder Gehölzbrache), bei denen aus dem Vergleich der Luftbilder hervorging, dass sich die Form nicht verändert hat. Die verbale Beschreibung der Elemente wurde herangezogen, um zu entscheiden welche der beiden Typeinstufung nun für beide Jahre übernommen wurde.

Durch die Nachkontrolle der Erhebungsdaten wurde die räumliche Konsistenz der Daten zwischen 1998 und 2003 verbessert und die Vergleichbarkeit gewährleistet.

3.2.3 INVEKOS: Nutzungsdaten und ÖPUL-Maßnahmen

INVEKOS ist das „integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem“ (auch IACS = „Integrated administration and controlling system“), das die Mitgliedsstaaten nach Vorgaben der EU führen, um die Prämien zur Marktordnung und Leistungsabgeltungen an die landwirtschaftlichen Betriebe auszuzahlen. Hier werden sowohl EU-Mittel, als auch Bundes- und Landesgelder verwaltet. In Österreich ist die gesamte Abwicklung des ÖPFEL (und damit des ÖPUL) gemeinsam mit dem INVEKOS der Agrarmarkt Austria (AMA) übertragen.

Die Datenbank des INVEKOS enthält damit unter anderem Informationen über alle ÖPUL-Maßnahmen mit Flächenangabe zu jeder beantragten bzw. ausgezahlten Prämie, vereinbarte Maßnahmen und –kombinationen, und die zugrunde liegende Nutzungsart.

Der Flächenbezug der Datenbank bezieht sich auf die landwirtschaftliche Verwaltung mit den Einheiten Feldstück bzw. (Acker-)Schlag je Betrieb. Die Identität wird dabei hergestellt über Betriebsnummer, Feldstücksnummer und Schlagnummer. Für diese Flächenelemente gibt es aber in Österreich (noch) kein allgemeines Kataster (Anbaukataster), das eine räumliche Zuordnung und detaillierte Abgrenzung der Realnutzung ermöglichen würde. Die Informatio-

nen liegen lediglich in Tabellenform vor. Deshalb muss zur Herstellung eines Raumbezuges auf die digitale Katastralmappe (DKM, siehe Kap. 3.2.1.2) zurückgegriffen werden. Deren Flächeneinheiten sind jedoch durch Grundstücke definiert, die mit der Realnutzungseinteilung der Feldstücke nur bedingt übereinstimmen. Es muss daher eine Methode zur Zuweisung der schlagbezogenen Realnutzung und der ÖPUL-Maßnahmen zur Lageinformation der Grundstücke definiert werden (siehe Kap 3.2.3.2).

3.2.3.1 Lieferung und Aufarbeitung der INVEKOS-Daten

Die INVEKOS-Daten (Nutzungen, ÖPUL-Maßnahmen) wurden für die angeforderten KGs aus der INVEKOS-Datenbank der AgrarMarktAustria (AMA) abgefragt und in Form von 'flachen Tabellen' als ASCII-files übermittelt.

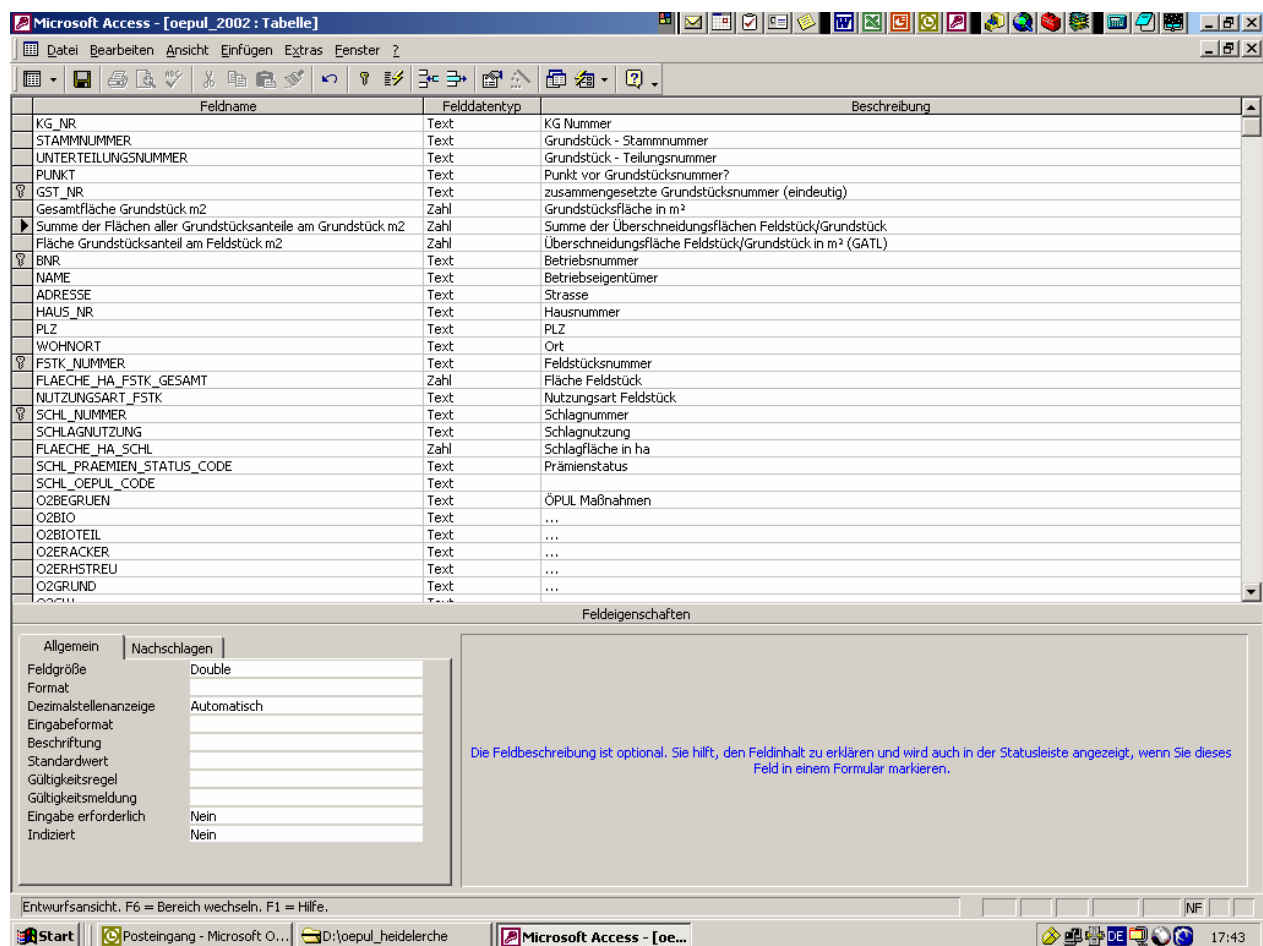


Abb. 3: Datenstruktur der Rohtabelle

Für die weitere Bearbeitung der Daten wurde das PC-fähige Datenbanksystem MS-Access verwendet. Die Daten wurden in eine Rohtabelle (Abb. 3) eingelesen und um Datensätze, für die zwar Grundstücksnummern, aber keinerlei weitere Informationen vorhanden waren, bereinigt.

In weiterer Folge musste zur leichteren Bearbeitbarkeit und zur Reduktion des Datenvolumens (Vermeidung von Redundanzen) die Rohtabelle in eine angemessene Datenstruktur

überführt werden; die 'flache Tabelle' wurde in mehrere Tabellen, die miteinander in Beziehung stehen, überführt (relationale Datenstruktur).

Die einzelnen Tabellen stehen dabei über 1:n (one to many) oder m:n (many to many) Relationen in Beziehung:

- *1:n; one to many*: ein Datensatz der Ausgangstabelle steht mit mehreren Datensätzen der Zieltabelle in Verbindung; z.B.: ein Betrieb hat viele Feldstücke, dieses hat viele Schläge
- *m:n; many to many*: mehrere Datensätze der Ausgangstabelle stehen mit mehreren Datensätzen der Zieltabelle in Verbindung; z.B.: auf einem Grundstück können mehrere Feldstücke liegen und auf einem Feldstück können mehrere Grundstücke liegen. Diese Beziehung muss über eine Zwischentabelle aufgelöst werden.

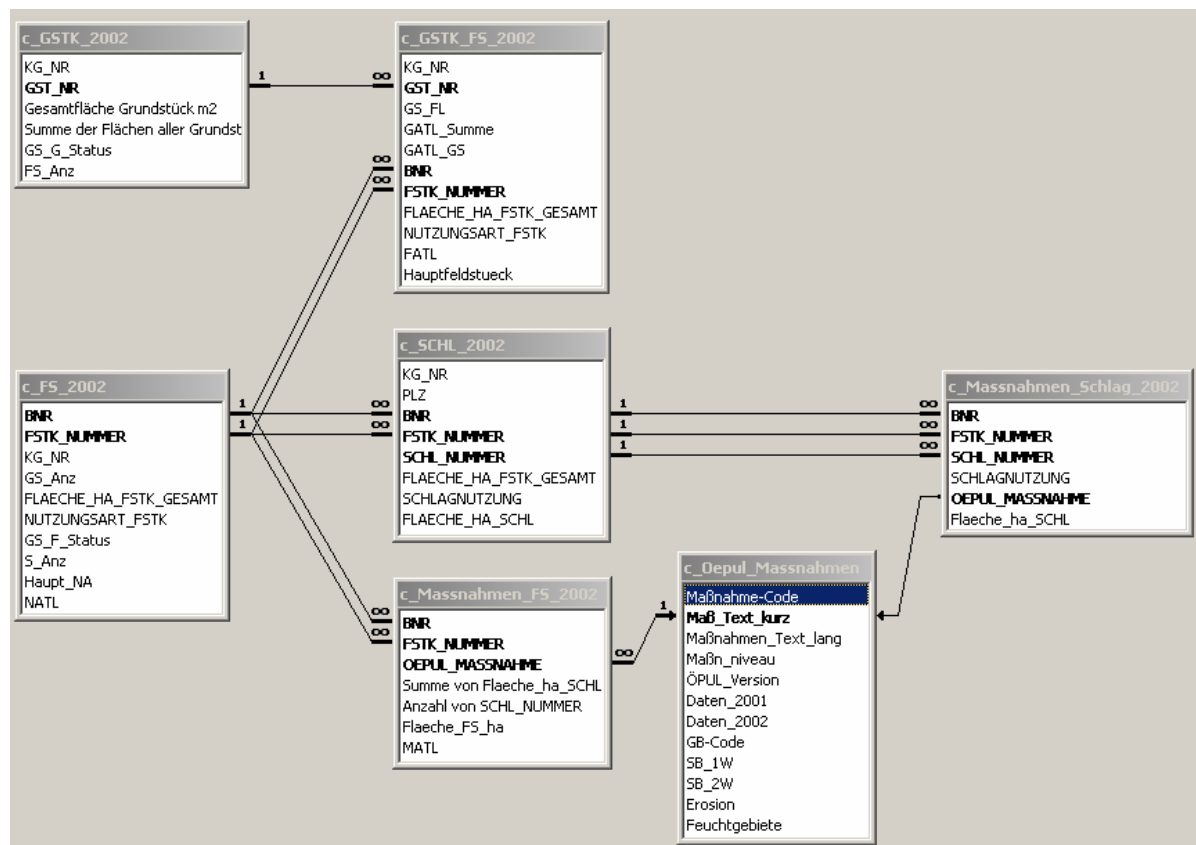


Abb. 4: Relationale Datenstruktur der neu erstellten Datenbank

Die Daten wurden anonymisiert und aus den Basisdaten eine Reihe weiterer Werte und Kennzahlen errechnet, die für die einzelnen Teilprojekte notwendig waren.

Eine besondere Schwierigkeit bestand in der Überführung der Tabelle mit 77 Maßnahmen-spalten (für jede Maßnahme eine ja/nein Spalte, dafür nur eine Zeile pro Schlag) in die Normalform mit notwendigen 2 Spalten (Schlag und Maßnahme, dafür je eine Zeile pro Maßnahme). Diese Form war aber für eine effiziente Weiterverarbeitung der Daten unbedingt notwendig.

3.2.3.2 Herstellen des Raumbezugs

Wesentliches Element der Öpul-Evaluierung war die Bewertung der Wirksamkeit der flächenbezogenen Maßnahmen. Dazu war die Verortung der Maßnahmen notwendig. Sie wurde über Zuordnung von Realnutzung bzw. ÖPUL-Maßnahmen zum Grundstück erreicht, das über die DKM einen Lagebezug aufweist.

Der Flächenbezug im INVEKOS ist prinzipiell über die Adresse des Betriebes (für grobe Auswertungen nutzbar, in der Agrarstatistik verwendet), sowie über die Angabe der betroffenen Grundstücke zu den einzelnen Feldstücken gegeben.

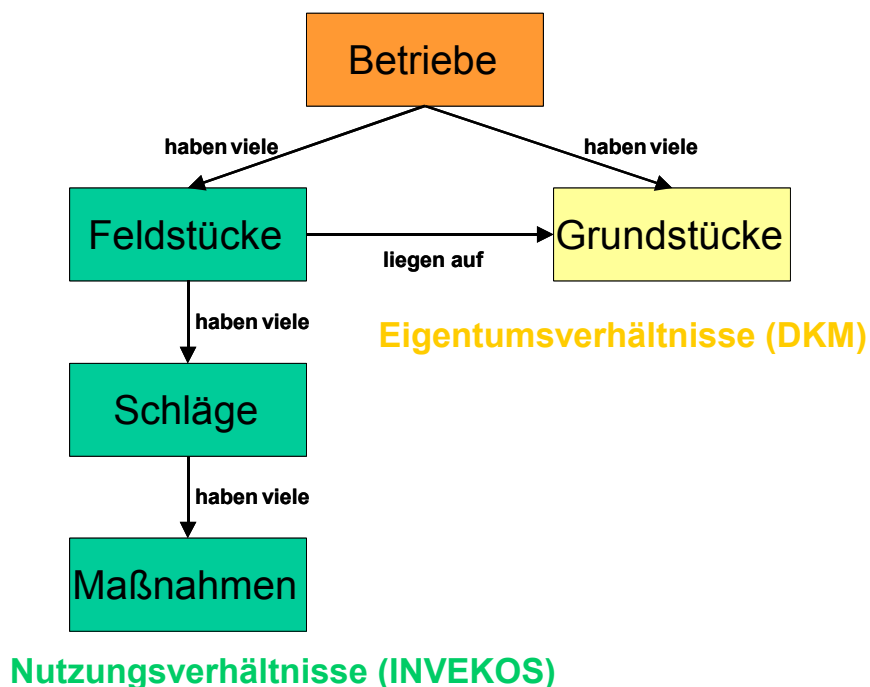
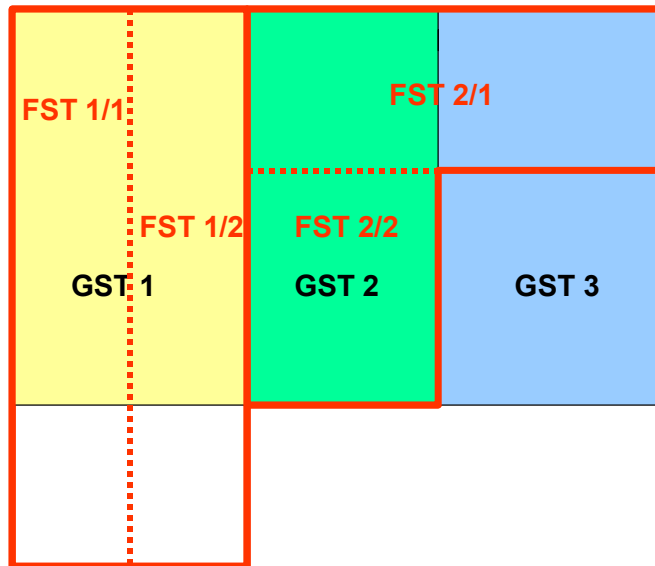


Abb. 5: Beziehung Nutzungsverhältnisse : Eigentumsverhältnisse

Feldstücks- und Schlaggrenzen sind nicht an Grundstücksgrenzen gebunden. Feldstücke können Teile von einem oder mehreren Grundstücken sein oder auch eines oder mehrere Grundstücke berühren (Abb. 6). Die Übereinstimmung der Feldstücke mit den Besitzeinheiten, den Grundstücken, ist in vielen Gebieten sehr gering. Gerade im Bereich der Grünlandgebiete, wie z.B. Post, Niederhofer oder Irdning, zeigt sich eine geringe Übereinstimmung. Eine gute Deckung von Grundstücken und Feldstücken findet man vor allem im Bereich der Ackerbaugebiete, wie z.B. Teichhof, Karlhof oder Annatsberg.

Abb. 6: mögliche Beziehungen Grundstück : Feldstück : Schlag



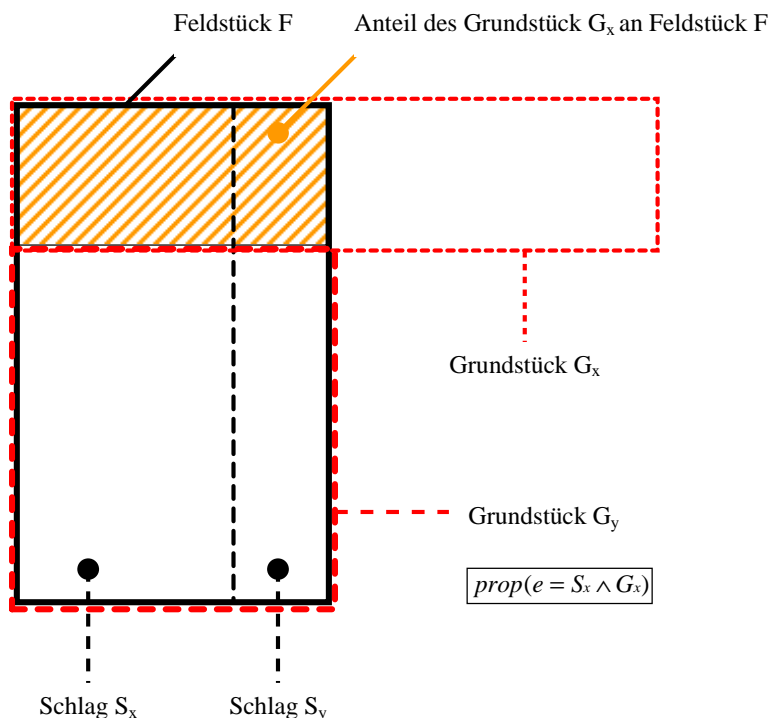
Nachteilig wirkt sich dabei aus, dass diese Beziehung zwischen Feldstück und Grundstück besteht, die Nutzung und die Maßnahmen sich aber auf den Schlag beziehen, der eine Untereinheit des Feldstückes ist. Nutzung und Maßnahmen sind somit nur indirekt und mit entsprechender Ungenauigkeit auf das Grundstück bezogen bestimmbar. In ca. 70% der Fälle ist eine eindeutige Beziehung vom Schlag über das Feldstück zum Grundstück gegeben. Für alle Grundstücke gilt aber zumindest eine räumliche Nähe der ihnen zugeordneten Schläge, was für einige Fragestellungen ausreichende Genauigkeit darstellt. Für bestimmte Auswertungen mit räumlichem Genauigkeitsanspruch allerdings muss zu Auswahl- oder Zuordnungsverfahren gegriffen werden, die dieses Problem unterschiedlich lösen.

Diese Zuordnung erfolgte über die Berechnung einer bedingten Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein Schlag mit einer Maßnahme oder Nutzung auf einem bestimmten Grundstück liegt, unter der Voraussetzung, dass dieses Grundstück auch einen Anteil am Feldstück hat (Abb. 7).

Die Zuordnung von schlagbezogenen Attributen zu Grundstücken und damit einer räumlichen Lage dieser Schlaginformation ist dann unterschiedlich möglich:

- Auswahl der Grundstücke nach einem Qualitätskriterium; z.B. werden nur Grundstücke in die Auswertung einbezogen, für die eine Maßnahme die Zuordnungswahrscheinlichkeit von über 50% erreicht. Dieses Verfahren wurde für die Auswertung zu Landschaftselementen und Habitaten verwendet. Dabei werden die tatsächlichen Maßnahmenflächen eher unterschätzt.
- Wahrscheinlichste Nutzung: Jedem Grundstück wird diejenige Maßnahmen bzw. Nutzung zugeordnet, die den höchsten Wahrscheinlichkeitswert für das Grundstück erreicht. Dieses Verfahren produziert eine eindeutige Lösung, kleinflächige Maßnahmen/Nutzungen werden jedoch vernachlässigt. Es eignet sich weniger für die Zuordnung von Maßnahmen, da jedem Grundstück genau eine Maßnahme zugeordnet wird. In der Realität treten die ÖPUL-Maßnahmen jedoch meist in Kombinationen auf. Für die Verortung der Schlagnutzung aus INVEKOS ist es jedoch in vielen Fällen hinreichend brauchbar.
- Individuelle Maßnahmenzuordnung: Unter Verwendung der kartierten Landnutzungsinformationen und über die Betriebsidentifikation und den folgenden flächenscharfen Rückschluss auf kulturbezogene Maßnahmen über die Invekos-Schlagnutzung und die kartierte Nutzung. Dieses aufwändig „händische“ Verfahren wurde für die Maßnahmenidentifikation für die Vegetationsaufnahmen verwendet. (Kap. 3.2.3.2.1) Damit konnten auch Probleme

Abb. 7: Bestimmung der bedingten Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Fördermaßnahme oder eines Maßnahmenbündels: Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten der Maßnahmen von Schlag S_x am Grundstück G_x wird bestimmt durch das Produkt aus dem relativen Anteil des Schlag S_x am Feldstück F und dem relativen Anteil des Feldstücks F am Grundstück G_x .



teilweise gelöst werden, die durch unterschiedlichen zeitlichen Bezug der INVEKOS-Daten und der Kartierungen entstanden waren.

- Wahrscheinlichstes Grundstück: Kleinflächige Maßnahmen können auch lokalisiert werden, und den Grundstücken zugeordnet werden, auf denen sie am wahrscheinlichsten stattfinden. Dieses Zuordnungsprinzip ist für Abfragen geeignet, die an bestimmten Maßnahmen oder Maßnahmengruppen besonderes interessiert sind.

Im Allgemeinen bietet also die Berechnung der bedingten Wahrscheinlichkeit für das Antreffen eines Schlages am Grundstück eine flexible Möglichkeit, um daraus die räumliche Zuordnung nach Bedarf herzustellen. Im Einzelfall wurden dann für verschiedene Auswertungen unterschiedliche Verfahren angewendet:

3.2.3.2.1 Zuordnung der Maßnahmen zu Vegetationsaufnahmen

Die fast punktförmig lokalisierten Kartierungen von Gefäßpflanzen und Moosen erforderten für die Analyse möglichst eindeutige Kenntnis über die ÖPUL-vereinbarungen und Maßnahmen am jeweiligen Ort. Um dies zu erreichen wurden die kartierten Informationen zur Landnutzung in einer Interpretation verwendet, die einen Rückschluss auf tatsächlich vorliegende Maßnahmen versucht.

In einem ersten Schritt wurden die Aufnahmeflächen der Vegetationserhebung einem Grundstück zugeordnet. Dadurch war es möglich 95 % der Aufnahmeflächen einem eindeutigen Bewirtschafter zuzuordnen.

In einem zweiten Schritt wurde die in der Landschaftskartierung erhobenen Informationen zur Landnutzung (Nutzungstyp, Nutzungsregime und Kulturart) verwendet, um den Konnex zu den INVEKOS-Daten herzustellen. Durch die Verwendung der kartierten Nutzungsinformation war es möglich, die Daten zu Fördermaßnahmen aus dem Jahr 2002 mit der aktuellen Situation der Landbewirtschaftung 2003 zu verknüpfen, sowie in Fällen von Grundstücken mit mehreren Schlägen die Zuordnung der Vegetationsaufnahmefläche zum

richtigen Schlag . Die Verknüpfung erfolgte über die Schlagnutzungskategorien aus der INVEKOS Datenbank und der Erhebung der aktuellen Landnutzung im Rahmen der Landschaftskartierung. Dabei galt die Annahme, dass in beiden Jahren für die Schlagnutzungen jeweils dieselben Maßnahmen vereinbart wurden. Dies ist wegen des Verpflichtungszeitraumes von in der Regel fünf Jahren als plausibel anzunehmen.

Aufgrund des unterschiedlichen Verhaltens von Fördermaßnahmen in der Laufzeit des Programms, war es für den Zeitschritt 2002/2003 notwendig, eine Unterscheidung zwischen Ackerflächen und den sonstigen Nutzflächen zu treffen.

Sonstige Nutzflächen: Bei Nutzflächen, wie z.B. Grünland oder Wein, bei denen die konkrete Maßnahme an eine bestimmte Fläche innerhalb des Betriebes gebunden ist, z.B. ein Wiesenstück, erfolgte die Zuordnung konkreter Maßnahmen zu den Aufnahmeflächen der Vegetationserhebung über die Betriebsidentifikation, die Grundstücksnummer und die aktuelle Schlagnutzung. Falls ein Grundstück mehrere Schläge enthält, z.B. eine einmündige und eine mehrmündige Wiese, so ist die Zuordnung der richtigen Maßnahmen über die Schlagnutzung möglich. Falls ein Grundstück mehrere Schläge derselben Schlagnutzung, aber mit unterschiedlichen Maßnahmen enthält (Beispiel: Mehrmündige Wiese, einer von mehreren Schlägen nimmt an *Pflege ökologisch wertvoller Flächen* oder *Offenhaltung der Kulturlandschaft in Hanglagen* teil), kann wiederum eine Wahrscheinlichkeitsberechnung die Annäherung der Maßnahmenzuordnung an die Realität erhöhen.

Ackerflächen 2003: Da die angebaute Kulturart am Schlag im Sinne einer Fruchtfolge rotiert, ändert sich damit auch die Liste der möglichen Fördermaßnahmen am Schlag. Maßnahmen, welche an die Schlagnutzung gebunden sind, rotieren mit dieser im Rahmen der Fruchtfolge des Betriebes. Die Zuordnung der konkreten Maßnahmen zum Ort der Vegetationserhebung erfolgte daher im Falle der Ackerflächen über die Betriebsidentifikation und die aktuelle Schlagnutzung.

Für alle Maßnahmen, an denen ein Betrieb mit allen Flächen einer Schlagnutzungsart teilnehmen muss, ist so eine eindeutige Zuordnung gewährleistet. Um auch Maßnahmen, an denen der Betrieb nur mit einem Teil der Flächen einer Schlagnutzungsart teilnimmt (z.B. Reduktion Mais etc.) richtig zuordnen zu können, wurde die Wahrscheinlichkeit des Auftretens jeder Maßnahme pro Schlagnutzungsart und Betrieb errechnet. Dies geschah durch in Bezug setzen der Anzahl von Schlägen einer Schlagnutzungsart mit der jeweiligen Maßnahme zur Gesamtanzahl von Schlägen dieser Schlagnutzungsart. Maßnahmen mit einer Wahrscheinlichkeit <50 % werden – analog zu anderen Analysen- in die Auswertungen nicht miteinbezogen.

Ackerflächen 1998: Das Ermitteln des Schlag/Grundstücksbezugs der Maßnahmen über die Schlagnutzung war für die Ackerflächen 1998 nicht nötig, da hier Maßnahmeninformation und Vegetationserhebung tatsächlich aus demselben Jahr stammen. Die Maßnahmenzuordnung zu den Vegetationsaufnahmen erfolgt wie bei allen anderen, nicht rotierenden Nutzflächen.

War eine eindeutige Zuordnung nicht möglich, da z.B. in einem Grundstück die Schläge von zwei unterschiedlichen Bewirtschaftern liegen, erfolgte eine manuelle Überprüfung der konkreten Fälle. Die Zuordnung erfolgte auf Basis der Landnutzung. Lediglich in einem Fall nahmen die Bewirtschafter von unterschiedlichen Schlägen in einem Grundstück nicht an denselben Maßnahmen teil.

3.2.3.2.2 Zuordnung der Maßnahmen zu den Vogelregistrierungen

Für die Auswertung des Zusammenhanges zwischen Vogeldichten und konkreten ÖPUL-Maßnahmen wurden zwei Analyseansätze gewählt:

In einer ersten Analyse, deren Schwerpunkt auf der flächenscharfen Zuordnung der ÖPUL-Maßnahmen lag, wurden lediglich jene Grundstücke verwendet, welche eindeutig einem Schlag zuordenbar waren (1:1 Beziehung zwischen Grundstücken und Schlägen; zu Charakterisierung und Stichprobenumfang vgl. Tab.4). Eine eindeutige räumliche Zuordnung von konkreten Maßnahmen oder Maßnahmenbündeln ist dadurch gegeben.

Tab.4: Auswahl und Charakterisierung der Stichprobe für das Untersuchungsjahr 2003 im ornithologischen Teil der „Pilotstudie – Vergleichende Biodiversitätsuntersuchungen in ausgewählten Gebieten zur Evaluierung der Effizienz der Maßnahmen gemäß ÖPUL 2000“ auf Schlagniveau (Schläge mit einer Maßnahmenwahrscheinlichkeit $p = 1$).

Charakterisierung	Anzahl Schläge
insgesamt flächenscharf verortete Schläge mit oder ohne ÖPUL-Maßnahmen	1.636
davon Schläge die zu mehr als 50 % innerhalb der Untersuchungsgebiete liegen	1.325
davon Schläge die größer als 0,3 ha sind	1.094
davon Schläge auf denen	
a) Vögel registriert wurden	707
b) keine Vögel registriert wurden	387

Auf den eindeutig flächenscharf zu verortenden Schlägen eines Feldstücks wurden 4.441 Vogelindividuen registriert. Um Unsicherheiten aufgrund allzu kleiner Bezugsflächen hintan zu halten, wurden nur jene 1.094 Schläge in die Auswertungen mit einbezogen die zu mindestens 50 % innerhalb der ornithologischen Untersuchungsfläche lagen und deren Gesamtfläche zumindest 0,3 ha betrug. Diese Auswertungen werden in der Folge als „Schlagebene“ bezeichnet.

Gerade in den grünlanddominierten Gebieten zeigte sich jedoch eine geringe Lageübereinstimmung zwischen dem aktuellen Feldstücksbestand und dem besitzorientierten Grundstücksbestand. Dadurch kam es gerade hier bei diesem Auswertansatz zu massiven Problemen hinsichtlich einer räumlichen Zuordnung der Schläge zu Grundstücken und damit auch hinsichtlich der räumlichen Verortung von ÖPUL-Maßnahmen. Dieses Problem wurde durch eine zweite, weniger flächenscharfe, dafür jedoch den Stichprobenumfang erhöhende, Analyse gelöst. In die Auswertungen mit einbezogen wurden dafür sämtliche Grundstücke für die zumindest eine Wahrscheinlichkeit des Vorkommens einer bestimmten ÖPUL-Maßnahme oder eines Maßnahmenbündels von mehr als 50 % bestand (vgl. Kap. 3.2.3.2; zu Charakterisierung und Stichprobenumfang vgl. Tab.5).

Durch diesen Schritt konnte der Stichprobenumfang von 1.094 auf 1.223 erhöht werden; somit wurden für die Grünlandgebiete einige statistische Auswertungen überhaupt erst möglich. Es bleiben jedoch einige räumliche Unsicherheiten, die in den Interpretationen der Ergebnisse zu berücksichtigen sind. Die so durchgeführten Analysen werden als „Grundstücksebene“ bezeichnet.

In sämtlichen weiteren Darstellungen wird eigens hervorgehoben ob es sich bei den analysierten Daten um solche auf Schlag- oder Grundstücksniveau handelt.

Tab.5: *Auswahl und Charakterisierung der Stichprobe für das Untersuchungsjahr 2003 im ornithologischen Teil der „Pilotstudie – Vergleichende Biodiversitätsuntersuchungen in ausgewählten Gebieten zur Evaluierung der Effizienz der Maßnahmen gemäß ÖPUL 2000“ auf Grundstückergebnisse (Grundstücke mit einer Maßnahmenwahrscheinlichkeit $p > 0,5$).*

Charakterisierung	Anz. Grundstücke
insgesamt flächenscharf verortete Grundstücke mit oder ohne ÖPUL-Maßnahmen	3.297
davon Grundstücke die zu mehr als 50 % innerhalb der Untersuchungsgebiete liegen	3.297
davon Grundstücke die größer als 0,3 ha sind	1.223
davon Grundstücke auf denen	
a) Vögel registriert wurden	753
b) keine Vögel registriert wurden	470

3.2.3.2.3 Zuordnung der Maßnahmen zu Landschaftselementen

Grundstücke mit einer bedingten Wahrscheinlichkeit von 50 % oder mehr wurden in die Analyse auf Habitat- und Landschaftsebene als „Maßnahmenlandschaft“ miteinbezogen. Grundstücke mit einer bedingten Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Fördermaßnahme oder eines Maßnahmenbündels von unter 50 % zählten nicht zu der einer Förderung unterliegenden Umgebung („Maßnahmenlandschaft“). Die meisten Analysen beziehen sich auf Maßnahmenbündel, wodurch die Anzahl von Grundstücken mit sehr hoher Zuordnungswahrscheinlichkeit erhöht wird. Bei Auswertungen auf Rasterzellenbasis wird analog die Auftretenswahrscheinlichkeit der Maßnahmenbündel auf die Rasterzelle berechnet.

3.2.3.3 Gruppierung der Maßnahmen

Zur weiteren Analyse der Wirkung von Maßnahmen wurden „Maßnahmenbündel“ formuliert. Ausgehend von den vorgegebenen Prüffragen des „gemeinsamen Fragenbestandes“ (Europäische Kommission 2000) wurde in Form einer Matrix festgelegt, welche Gruppe von ÖPUL2000-Maßnahmen für jede Indikatorfrage relevant ist. Entscheidend für die Zuordnung waren die für die jeweilige Maßnahme gemäß der Definition ihrer Förderungsvoraussetzungen zu erwartenden ökologischen Wirkungen, soweit sie in der jeweiligen Prüffrage angesprochen sind. Nicht tatsächliche, nachgewiesene Zusammenhänge sind hier dargestellt, sondern Hypothesen, die gegebenenfalls überprüft werden können (Anhang V). Die Tabelle wurde analog zu den Matrizen im Anhang 4 des Pflichtenheftes zur Mid-Term Evaluierung entworfen und integriert deren Vorgaben weitgehend.

Dabei können je nach Intensität der Wirkung zwei Ebenen unterschieden werden: Eine direkte und eine eher indirekte, aber dennoch mit einiger Sicherheit zu erwartende Wirkung der jeweiligen Maßnahme. Für die Definition der Maßnahmenbündel und ihre Relevanz für die jeweiligen Indikatoren bzw. Kriterien werden lediglich direkt zu erwartende Wirkungen berücksichtigt, für die relativ gesichertes Wissen besteht.

Die Einordnung der Maßnahme „Ökopunkte Niederösterreich“ ist dabei ein Sonderfall: Aufgrund der Punktevergabe, die auf jeden Betrieb individuell zugeschnitten ist, läßt sich kaum eine allgemeine Ausgestaltung der Maßnahme auf ÖPUL-Ebene beschreiben. Da sich die Betrachtungen der vorliegenden Studie auf das ÖPUL-Programm konzentrieren, und nicht eine Betriebsevaluierung zum Ziel haben, wurde hier lediglich eine allgemein förderliche Wirkung auf die Ausstattung der Landschaft mit Kleinstrukturen angenommen. Die Flächen mit „Ökopunkte Niederösterreich“ sind meist gemeinsam mit dem Maßnahmenflächen „Grund-

förderung“ ausgewertet. Wegen der individuellen Ausprägung der Maßnahme „Ökopunkte“ gewinnen manche Ergebnisse in ihrer Aussage zusätzliche Unschärfe.

Richtung der Wirkung

Theoretisch ist eine Differenzierung der Betrachtung nach der „Wirkungsrichtung“ einer Maßnahme denkbar. So kann z.B. eine Maßnahme zur Reduktion des Nährstoffinputs sowohl positiv als auch negativ auf die Artenzahlen wirken. Aufgrund der Tatsache aber, dass die Agrarlandschaft generell einer Anreicherung von Nährstoffen unterliegt, kann davon ausgegangen werden, dass eine Reduktion des Nährstoffinputs generell positiv zu beurteilen ist (MARGGRAF, 2003). Auch im Falle einer Reduktion von Artenzahlen können dann naturschutzfachlich wertvollere Arten auftreten, die insgesamt eine positive Beurteilung erlauben. Analog ist auch für andere Maßnahmen im ÖPUL 2000 davon auszugehen, dass sie definiert wurden, um positive Umweltwirkungen zu erzielen. In den Annahmen über die Auswirkungen, die in dieser Tabelle dargestellt sind, ist daher nicht von negativen Einflüssen auszugehen. Bei weitergehenden Interpretationen sind aber möglicherweise widersprüchliche Zusammenhänge zu berücksichtigen.

Hierarchie der gemeinsamen Bewertungsfragen

Die Bewertungsfragen sind in einer hierarchischen Ordnung vorgegeben, von Fragen, über Kriterien zu Indikatoren und z.T. Gliederungen. Bei der Gruppierung der Maßnahmen wurde von den niedrigen Hierarchieebenen hin zu den höheren vorgegangen: Relevanz einer Maßnahmen für einen Indikator bewirkt zwangsläufig auch die Relevanz beim übergeordneten Kriterium und seiner Frage. Umgekehrt ist diese Beziehung nicht notwendigerweise gegeben. (Vererbung „Von unten nach oben“.)

3.2.3.4 Flächengebundene Agrarumweltaktivitäten jenseits von ÖPUL2000

Für die vorliegende Auswertung wurden bezüglich der Agrarumweltmaßnahmen auf den Flächen auf Informationen zurückgegriffen, die dem Umweltbundesamt von der AMA zur Verfügung gestellt wurden. Diese Informationen beinhalten ausschließlich Datensätze zu landwirtschaftlich genutzten Schlägen, für die Prämien nach ÖPUL2000 ausbezahlt wurden. Folglich können auf Flächen, die in der vorliegenden Studie als „ohne ÖPUL-Maßnahmen“ eingestuft wurden, folgende agrarischen Förderungssituationen auftreten:

- Es liegt keine umweltrelevante Förderungssituation vor.
- Für bestimmte Flächen wird im Zuge der Marktordnung die Kulturpflanzen-Flächenzahlung (KPF) für Stilllegungen ausgezahlt; für diese kann der Bewirtschafter keine zusätzlichen Prämien nach ÖPUL erhalten, obwohl diese Flächen faktisch ebenso stillgelegt sind, wie die ÖPUL-Stilllegungen. Diese Flächen sind in den Datensätzen zu ÖPUL-Maßnahmen nicht aufgelistet.
- Eine Teilnahme am ÖPUL95/98 kann in Einzelfällen zu Maßnahmenvereinbarungen auf Flächen führen, die aber bei den Analysen als „maßnahmenfrei“ bezeichnet werden. Die Maßnahmenlandschaft wird auf der Basis der Teilnahme am ÖPUL 2000 definiert.
- Aktivitäten der Landschaftsgestaltung können auch auf der Basis anderer Programme finanziell unterstützt werden: Landesnaturschutzprogramme, naturschutzrechtlich genehmigungspflichtige Veränderungen, Flurbereinigungs- und Kommissierungsverfahren (agrarische Operationen zur ländlichen Neuordnung), Verfahren nach dem Forstgesetz.

3.3 Datenauswertung

3.3.1 Kennwerte der Biodiversität

3.3.1.1 Arten

3.3.1.1.1 Gefäßpflanzen und Moose

Bei der Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Artenvielfalt und Maßnahmen im Rahmen des Agrarumweltprogramms ÖPUL wurden verschiedene Biodiversitätskennwerte angewendet.

Artenzahl: Die Artenzahl, als die Anzahl erhobener Arten pro Aufnahme­fläche, stellt einen einfachen und wichtigen Indikator zur Beschreibung der Biodiversität dar.

Rote Liste-Arten: Das Vorkommen seltener oder gefährdeter Arten ist eine wichtiges Kriterium bei der Bewertung der Qualität von Habitaten. Die Auswertung erfolgte auf Basis der „Roten Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs“ (NIKL FELD, 1999). Besondere Berücksichtigung fanden regional gefährdete Arten, die in den verschiedenen Untersuchungsgebieten unterschiedlich zu behandeln sind.

Ellenberg-Zeigerwerte: Aufgrund der oftmals nur mehr sehr geringen Verbreitung gefährdeter Arten in Agrarlandschaften können Rote Liste Arten meist nur sehr eingeschränkt für die Bewertung der ökologischen Qualität von Habitaten herangezogen werden. Zeigerwerte nach Ellenberg (ELLENBERG et al., 1992) eignen sich sehr gut, da sie für viele Arten verfügbar sind und daher für die meisten Habitate durchschnittliche Zeigerwerte errechnet werden können.

Für jede Vegetationsaufnahme wurde ein **gewichteter mittlerer Zeigerwert** berechnet. Die Gewichtung erfolgte auf Basis einer dreistufigen Skala entsprechend der Abundanz der Art in der Aufnahme­fläche. Dadurch ist auch die Häufigkeit der Arten in der Vegetationsaufnahme mitberücksichtigt, sodass dominante Arten einen stärkeren Einfluss auf den mittleren Zeigerwert haben als weniger häufige. Die Skala der Zeigerwerte reicht von geringer bis großer Intensität des Faktors (1 bis 9). Arten mit indifferentem Verhalten werden bei der Berechnung eines mittleren Zeigerwerts nicht miteinbezogen.

Besonderes Augenmerk wurde auf die Stickstoffzahl und die Feuchtezahl gelegt: Stickstoffzeiger sind oftmals weit verbreitete und konkurrenzstarke Arten, die andere, konkurrenzschwächere Arten verdrängen. Ein negativer Zusammenhang zwischen Stickstoffzahl als Indikator für Nährstoffreichtum bzw. Düngintensität und Artenzahlen konnte von verschiedenen Studien belegt werden (siehe ZECHMEISTER et al., 2003).

Die Feuchtezahl gibt einen Hinweis auf ökologische Qualität und Naturnähe der Habitats. Extreme Werte, sowohl hohe als auch niedere, deuten auf das Vorhandensein standortsbestimmender Ressourcen hin. Sowohl Trocken- als auch Feuchtstandorte zählen zu den gefährdeten Habitats in Agrarlandschaften. Intensiv genutzte Standorte zeichnen sich vor allem durch durchschnittliche Wasser- und gute Nährstoffversorgung aus.

Diversitätsindices: Als weiterer Indikator für die Diversität der Pflanzenbestände wurden auch Diversitätsindices verwendet. Im Gegensatz zur Artenzahl berücksichtigen sie auch die Häufigkeit der Arten in der Vegetationsaufnahme (MAGURRAN, 1988). Eine detaillierte Ausführung der Berechnung findet sich in Kap. 3.3.1.3.3. Es wurden der Shannon Diversitätsindex und der Simpson Dominanzindex verwendet.

Strenggenommen sind beide Indices auf Individuenzahlen als Häufigkeitsmaß ausgerichtet, Es bieten sich zwei Möglichkeiten an: (a) die Verwendung der in der Vegetationskunde ge-

bräuchlichen Abundanzskala nach Braun-Blanquet, die eine Aufwertung von selteneren Arten impliziert, oder (b) die Umrechnung der Abundanzwerte in eine Prozent-Skala (mittlere Deckungswerte der Abundanzwerte nach Braun-Blanquet).

Für die Berechnung des Shannon Diversitätsindex wurde die Braun-Blanquet-Skala als Häufigkeitsmaß verwendet, sodass er als Maß für die Artenvielfalt unter Berücksichtigung der Abundanzverhältnisse interpretiert werden kann. Beim Simpson Dominanzindex wurde die Prozentskala herangezogen, sodass er als Dominanzmaß unter Berücksichtigung der Artenvielfalt interpretiert werden kann.

3.3.1.1.2 Vögel

Bei der Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Vogeldiversität und Maßnahmen im Rahmen des Agrarumweltprogramms ÖPUL wurden folgende Biodiversitätskennwerte aus den vorliegenden Daten abgeleitet und verrechnet.

Gesamtvogeldichte, Abundanz: Dieser Parameter (in Vogelindividuen pro 10 ha) stellt einen grundlegenden Indikator zur Beschreibung der Biodiversität dar, ermöglicht jedoch allein keine endgültige Bewertung von Vergleichsflächen. So sind in manchen Fällen niedrige Arten- und Individuenzahlen Zeiger für höhere Natürlichkeit als hohe (vgl. z.B. VÄISÄNEN & JÄRVINEN, 1977, NORRIS & PAIN, 2002; FÖGER et al., 1998 für inneralpine Wiesenlandschaften).

Rote Liste-Österreich (RL AUT): Das Vorkommen seltener oder gefährdeter Arten ist ein wichtiges Kriterium bei der Bewertung der Qualität von Habitaten; noch dazu zielen einige Kriterien der Evaluierung von ÖPUL 2000 explizit auf den Erfolg der Erhaltung schutzbedürftiger Arten ab. Die Auswertung erfolgte auf Basis der "Roten Liste der Brutvögel Österreichs" (FRÜHAUF, in Druck).

Species of European Conservation Concern (SPEC): Diese Kategorie (nach TUCKER & HEATH, 1994) bezieht sich auf Vogelarten für die europaweit Naturschutzinteresse und -verantwortung besteht.

Landschaftscharakterarten (LCA): Landschafts-Charakterarten sind solche Arten, die in einer oder in wenigen Kulturlandschaftstypenreihen (z.B. Getreidebaulandschaft, Grünland inneralpiner Täler und Becken) höhere Stetigkeiten und zumeist auch höhere Siedlungsdichten erreichen als in allen anderen Typenreihen (Typisierung nach POLLHEIMER et al., 2002a; vgl. zur Begriffsklärung MEYER-CORDS & BOYE, 1999). Landschafts-Charakterarten zählen dabei durchaus nicht immer zu den häufigsten Arten; manche Arten sind auch in der von ihnen bevorzugten Typenreihe äußerst selten. Wesentlich ist einzig, dass sie diese Landschaftstypen bevorzugen und dass diese Bevorzugung auch durch statistische Verfahren, wie Ordinations- oder Klassifikationsverfahren, abbildbar und nachvollziehbar ist. Anhand des Auftretens dieser Arten lässt sich beurteilen, wie weit die tatsächliche Artenzusammensetzung einer „typischen“ für diese Kulturlandschaftstypenreihe nahe kommt.

3.3.1.2 Habitate

Die Klassifizierung der Habitate erfolgte auf Basis der Liste der Nutzungstypen (WRBKA et al., 1997), sowie der Liste der Biotoptypen Österreichs (ESSL et al., 2002).

Die Auswertung der Habitatausstattung der Untersuchungsgebiete erfolgte mittels folgender Indikatoren: a) Flächenanteil, b) Lauflänge und c) Anzahl. Der Bilanzraum war dabei einer-

seits das gesamte Untersuchungsgebiet und andererseits die Summe der von bestimmten Fördermaßnahmen betroffenen Flächen, die sogenannte „Maßnahmenlandschaft“ (siehe Kap. 3.3.5.1).

Bei flächenhaften Landschaftselementen, wie z.B. Wiesen- oder Ackerflächen, wurde der prozentuale Anteil des jeweiligen Nutzungs- oder Biotoptyps am Bilanzraum bestimmt.

Bei linienhaften Landschaftselementen, wie z.B. Feldrainen oder Hecken, wurde die Lauflänge in $\frac{\text{km}}{\text{km}^2}$ der jeweiligen Nutzungs- oder Biotoptypen am Bilanzraum bestimmt (siehe auch Kap. 3.3.5.3).

Bei punktförmigen oder kleinflächigen Landschaftselementen, wie z.B. Einzelbäumen oder Bildstöcken, wurde die Dichte im Bilanzraum als Anzahl pro 10 ha bestimmt ($\frac{n}{10\text{ha}}$).

3.3.1.3 Landschaft

3.3.1.3.1 Landnutzung

Auf Grundlage der Kartierungen der beiden Zeitpunkte (1998 und 2003) wurde die Veränderung der Landnutzung im Bereich der Untersuchungsgebiete errechnet. Die Berechnung erfolgte auf Basis der Nutzungskategorien, die eine Zusammenfassung der kartierten Nutzungstypen zu übergeordneten Kategorien darstellen (siehe Tab. 6). Es wurde die prozentuelle Veränderung im beobachteten Zeitraum dargestellt.

Die Analyse erfolgte auf drei unterschiedlichen Ebenen: (a) einerseits auf der Ebene des gesamten Untersuchungsgebietes, (b) und andererseits im Bereich der Flächen innerhalb der Untersuchungsgebiete, welche am Agrarumweltprogramm ÖPUL2000 teilnahmen (Maßnahmenlandschaft) sowie (c) auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen (LRZ).

Die Auswertung erfolgte mit ArcView 3.3 und MS Access 2000. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte mit MS Excel2000.

Tab. 6: Liste der Landnutzungen: a) Nutzungskategorien

CODE	Nutzungskategorien	CODE	Nutzungskategorien
0	XXX kein Wert	61	BRACHEN_ Brachen
11	AC_GETRE Ackerbau Getreide	71	ALLEE___ Alleen und Baumzeilen
12	AC_HACKF Ackerbau Hackfrüchte	72	EINZBAUM Einzelbäume und Kultbäume
13	AC_FELDF Feldfutteranbau	73	FELDGEHO Feldgehölze
21	WI_BAUWI Baumwiesen (Obstbaumwiesen)	74	FELDRAIN Feldraine
22	WI_WIRWI Wirtschaftswiesen	75	HECKEN_ Hecke
23	WI_WEIDE Weiden i.A.	76	KLEIARCH Kleinarchitektur in der Landschaft
31	WEIN_OBS Wein- und Obstbau	81	MATERIAL Materialentnahmestellen
33	GEHOELZP Gehölzplantagen	82	PARKGART Parks und Gärten
40	WALD_I_A nicht beschriebener Wald	83	SIEDLUNG Siedlung (Einzelhaus, Dörfer, Städte)
41	WALD_NAT Wälder i.A.	84	INDUSTRI Industrie- und Gewerbegebiete
42	WALD_FOR Forste	91	VERKEHR_ Verkehrswege
51	STILLGEW Stillgewässer	92	VERKEHRS verkehrsgebundene Sonderflächen
52	FLIESGEW Fließgewässer	100	SOBIOTOP Sonderbiotope

b) Nutzungstypen (Abk. aufg. = aufgelockert; verd. = verdichtet)

CODE	Nutzungstypen	CODE	Nutzungstypen
Ackerland		Brachen	
11100	AI Getreideacker intensiv	61100	BG Brache mit Gehölzflur
11200	AMI Getreideacker mäßig int.	61200	BS Brache mit Staudenflur
11300	AE Getreideacker extensiv	61300	BJ Brache jung

CODE	Nutzungstypen		CODE	Nutzungstypen	
Ackerland			Brachen		
11400	AFF	Acker mit Feldfutteranbau	Kleinstrukturen der Agrarlandschaft		
12100	AHI	Acker Hackfrucht intensiv	71100	ALLJ	Allee jung
12200	AHM	Acker Hackfrucht mäßig int.	71200	ALLA	Allee alt
12300	AHE	Acker Hackfrucht extensiv	72100	EBJ	Einzelbaum jung
Wiesen- und Weideland			72200	EBA	Einzelbaum alt
21100	BWJ	Baumwiese jung	73100	FG	Feldgehölz
21200	BWA	Baumwiese alt	74100	FR	Feldraine
21300	BWEJ	Baumweiden jung	75100	HB	Hecke Baum
21400	BWEA	Baumweiden alt	75200	HS	Hecke Strauch
22100	WII	Wiese intensiv	76100	LKA	Lineare Kleinarchitektur
22200	WMI	Wiese mäßig intensiv	76200	FKA	flächige Kleinarchitektur
22300	WIE	Wiese extensiv	76300	PKA	punktförm.Kleinarchitektur
23100	WEI	Weide intensiv	Siedlung und siedlungsnahе Elemente		
23200	WEMI	Weide mäßig intensiv	81100	MAT	Materialentnahmestellen
23300	WEE	Weide extensiv	81200	DEP	Materialdeponieen
Obst- und Weingärten			82100	PG	Parks und Gärten
31100	WGI	Weingarten intensiv	83100	SG	Siedlung grün
31200	WGM	Weingarten mäßig intensiv	83200	SV	Siedlung versiegelt
31300	WGE	Weingarten extensiv	83300	DFK	Dorfkern
33100	GP	Gehölzplantagen	83310	DFKA	Dorfkern aufgelockert
Wald			83320	DFKV	Dorfkern verdichtet
40000	W	nicht beschriebener Wald	83400	DFR	Dorfrand
41100	WN	Wald naturnah	83410	DFRA	Dorfrand aufgelockert
41200	WMN	Wald mäßig naturnah	83420	DFRV	Dorfrand verdichtet
42100	WFJ	Wald Forst jung	83500	EIG	Einzelgehöfte und Kleinweiler
42200	WFA	Wald Forst alt	83510	EIGA	Einzelgeh. und Kleinweiler aufg.
Fließ- und Stillgewässer			83520	EIGV	Einzelgeh. und Kleinweiler verd.
51100	STK	Stillgewässer künstlich	83600	EIH	Einzelhausbebauung
51200	STN	Stillgewässer naturnah	83610	EIHA	durchgrünte Einzelhausbebauung
51300	STL	Stillgewässer natürlich	83620	EIHV	verdichtete Einzelhausbebauung
51400	PSK	periodisches Stillgew. künstlich	83700	BZA	Blockrand- bzw. Zeilenverb. aufg.
51500	PSN	periodisches Stillgew. natürlich	83800	BZV	Blockrand- bzw. Zeilenverb. verd.
52100	GV	Fließgewässer verbaut	84100	IGA	Industrie- und Gewerbegeb. aufg.
52200	GMN	Fließgewässer mäßig naturnah	84200	IGV	Industrie- und Gewerbegeb. Verd.
52300	GN	Fließgewässer naturnah	Verkehrsflächen		
52400	PFK	periodisches Fließgew. künstlich	91100	VB	Verkehrswege begrünt
52500	PFN	periodisches Fließgew. natürlich	91200	VV	Verkehrsweg versiegelt
Sonderbiotope			91300	VW	Verkehrsweg wassergebunden
100100	SONN	Sonderbiotope natürlich	92200	WS	wassergeb. Sonderflächen
100200	SONK	Sonderbiotope künstlich	92300	VS	versiegelte Sonderflächen

Bei machen Auswertungen werden diese Nutzungstypen zu den übergeordneten Kategorien Nutzfläche – Kleinstruktur – Wald – Siedlung/Verkehr – Gewässer zusammengefasst.

3.3.1.3.2 Lineare Landschaftselemente

Lineare Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft stellen wichtige Lebens- und Rückzugsräume für viele Tier- und Pflanzenarten dar. Der Veränderung der Dichte des Netzwerkes lineare Kleinstrukturen muss daher bei ökologischen Fragestellungen ein besonderes Augenmerk zukommen.

Lineare Elemente wurden im Zuge der Kartierung über ihre Fläche erhoben. Aufgrund der Kleinteiligkeit und Komplexität vieler österreichischer Kulturlandschaften war die Kartierung von Komplexen, wie bandförmigen Korridoren, ein notwendiges Hilfsmittel. Innerhalb dieser

Komplexe wurden die Anzahl, der Flächenanteil und die Breite linearer Elemente bestimmt. Aus diesen Informationen wurde für die Auswertungen die Lauflänge der linearen Kleinstrukturen der Agrarlandschaft abgeleitet.

Man kann zwei Fälle unterscheiden:

- a) Lineare Elemente sind räumlich abgegrenzt, und die Breite des Elementes wurde erhoben, z.B. Feldrain, Hecke, Allee, ...
- b) Lineare Elemente sind Teile eines komplexen Bandkorridors, wie z.B. eines Fließgewässers. Die Anzahl, der Flächenanteil und die durchschnittliche Breite der linearen Elemente innerhalb des komplexen Korridors sind bekannt, z.B. Straßenböschungen im Straßenkorridor, Uferbegleitgehölze eines Fließgewässerkorridors, ...

$$a) \quad LL = \frac{U - (2 * b)}{2}$$

$$b) \quad LL = \frac{Ak * Pt}{b}$$

LL ... Lauflänge linearer Landschaftselemente in km/km²

U ... Umfang des linearen Landschaftselementes

b ... Breite des linearen Landschaftselementes in m

A_k ... Fläche des komplexen Landschaftselementes

P_t ... Flächenanteil des linearen Landschaftselementes im Komplexelement

Fehlende Breitenangaben bei linearen Elementen wurden durch die Durchschnittswerte des Typs der linearen Struktur im Untersuchungsgebiet ersetzt. Alle Auswertungen wurden mit ArcView 3.3 und Access2000 durchgeführt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte mittels Excel2000.

3.3.1.3.3 Landschaftsvielfalt

Der Einsatz von Maßen zur Abschätzung der Diversität ist im Rahmen ökologischer Fragestellung sehr gebräuchlich. Sie werden vor allem eingesetzt, um den Artenreichtum von Pflanzen oder Tieren zu quantifizieren. Gerade auch im Bereich der landschaftsökologischen Forschung wurden Diversitätsmaße verwendet, um die landschaftliche Ausstattung, d.h. den Reichtum an Landbedeckungstypen, Biotoptypen, Nutzungsarten o.ä. zu beschreiben (O'NEILL et al., 1988, TURNER, 1990).

Diversitätsmaße basieren auf zwei Komponenten: der Vielfalt (richness) und der Gleichmäßigkeit (evenness). Die Vielfalt beschreibt dabei die Anzahl unterschiedlicher Typen, die Gleichmäßigkeit dagegen die Verteilung der unterschiedlichen Typen. Je nach Berechnungsalgorithmus wirkt sich das Vorkommen seltener Typen dabei unterschiedlich stark auf die Diversitätswerte aus.

Um diesem Effekt entgegen zu wirken, wurden im Rahmen dieser Untersuchungen zwei unterschiedliche Diversitätsmaße herangezogen: (a) Shannon Diversitätsindex (SHDI, SHANNON UND WEAVER, 1949) und (b) Simpson Dominanzindex (SIDI, SIMPSON, 1949). Der Simpson Dominanzindex ist weniger empfindlich gegenüber der Vielfalt und legt daher stärkeres Gewicht auf das Vorkommen verbreiteter Typen.

Der Shannon Diversitätsindex (SHDI) basiert auf der Informationstheorie. Der Wert repräsentiert das „Ausmaß an Information per Individuum“. Der Index wird als relativer Index verwendet, zum Beispiel um Landschaften hinsichtlich ihrer Vielfalt zu unterschiedlichen Zeitpunkten zu beschreiben. Die absoluten Werte sind, aufgrund des abstrakten mathematischen Konzepts im Hintergrund des Index, nicht aussagekräftig.

$$\text{a) } SHDI = -\sum_{i=1}^m (P_i * \ln P_i) \qquad \text{b) } SIDI = 1 - \sum_{i=1}^m P_i^2$$

m ... Anzahl unterschiedlicher Typen im untersuchten Landschaftsausschnitt, z.B. Nutzungstypen, Kulturarten
 P_i ... Anteil der Landschaft, der durch den Typ i (z.B. ein bestimmter Nutztyp) eingenommen wird

Der Simpson Dominanzindex (SIDI) ist weniger empfindlich gegenüber dem Auftreten von seltenen Typen und ist leichter interpretierbar. Er stellt die Wahrscheinlichkeit dar, mit welcher zwei zufällig entnommene Elemente einer Stichprobe zu unterschiedlichen Typen gehören. Je höher der Wert daher, desto wahrscheinlicher gehören zwei zufällige Elemente zu unterschiedlichen Typen, d.h. desto höher ist auch die Diversität. Der Simpson Dominanzindex kann dabei sowohl in absoluter als auch relativer Hinsicht interpretiert werden.

Der Shannon Evenness Index (SHEI) und der Simpson Evenness Index (SIEI) wird verwendet, um die Gleichmäßigkeit der Verteilung der betrachteten Kategorien in der untersuchten Landschaft zu beschreiben. Die Evenness wird ermittelt als das beobachtete Diversität durch die höchst mögliche Diversität für eine gegebene Vielfalt. Die höchst mögliche Diversität ist dann gegeben, wenn alle beobachteten Kategorien gleichmäßig verteilt sind, d.h. gleiche Flächenanteile aufweisen. Die Evenness stellt also die anteilige Reduktion der beobachteten Diversität im Hinblick auf die optimale Diversität dar.

$$\text{a) } SHEI = \frac{-\sum_{i=1}^m (P_i * \ln P_i)}{\ln m} \qquad \text{b) } SIEI = \frac{1 - \sum_{i=1}^m P_i^2}{1 - \left(\frac{1}{m}\right)}$$

m ... Anzahl unterschiedlicher Typen im untersuchten Landschaftsausschnitt, z.B. Nutzungstypen, Kulturarten
 P_i ... Anteil der Landschaft, der durch den Typ i (z.B. ein bestimmter Nutztyp) eingenommen wird

Ein Evenness Wert von 1 zeigt an, dass die beobachtete Diversität einer optimalen Gleichmäßigkeit der Verteilung entspricht. Die Werte gehen gegen 0, wenn die Verteilung immer ungleichmäßiger wird. Ein Evenness Wert von 0 bedeutet, dass die betrachtete Landschaft lediglich von einer einzigen Kategorie dominiert wird.

3.3.1.3.4 Hemerobie

Unter Hemerobie versteht man „ein Maß für den menschlichen Kultureinfluss auf Ökosysteme, wobei die Einschätzung des Hemerobiegrades nach dem Ausmaß der Wirkungen derjenigen anthropogenen Einflüsse vorgenommen wird, die die Entwicklung des Systems zu seinem Endzustand entgegenstehen“ (KOWARIK, 1988). Eng damit verbunden ist das Konzept der „potentiell natürliche Vegetation (PNV)“, welches das heutige natürliche Wuchspotential der Landschaft nach Beendigung der menschlichen Beeinflussung darstellt. Sie gilt als eine Vergleichsgröße („Soll“-Wert), an der die Abweichung der aktuellen Vegetation („Ist“-Wert) gemessen werden kann (vgl. GRABHERR et al., 1995, 1998). Somit ist eine Bewertung der anthropogenen Einflussnahme möglich.

Das Konzept der Hemerobie wurde von JALAS (1955) begründet und von SUKOPP (1969, 1972) in die mitteleuropäische Vegetations- und Landschaftsökologie eingeführt. Im Gegensatz zu den historisch ausgerichteten Konzepten der „Naturnähe“ wird hier ein aktualistischer Ansatz verfolgt, der sich nach der Abweichung von der „potentiell natürlichen Vegetation“ richtet (GRABHERR et al., 1995, 1998).

In Österreich wurde dieses Konzept von GRABHERR (1991) im Rahmen des Biotopinventars Vorarlberg erstmals flächig umgesetzt (BROGGI & GRABHERR, 1991). Im Rahmen des MaB-Projektes „Hemerobie österreichischer Waldökosysteme“ (GRABHERR et al., 1995, 1998) wurde ein systematischer, objektiver Bewertungsansatz bezüglich der Hemerobie geschaffen.

Im Rahmen der Methodenentwicklung für die Kulturlandschaftsgliederung Österreichs wurde von WRBKA (1996) das Konzept von BLUME & SUKOPP (1976) aufgegriffen und für diese Fragestellungen adaptiert. Ein weiterer guter Überblick über das Konzept aus landschaftsökologischer Sicht wird von BASTIAN & SCHREIBER (1999) gegeben, die neben anderen Bewertungsansätzen auch das Konzept der Hemerobie vorstellen.

Tab. 7 Hemerobiestufen

Hemerobiestufen	Code	Bedeutung
metahemerob	1	übermäßig stark und einseitig kulturbeeinfl.
polyhemerob	2	sehr stark kulturbeeinflusst
α -euhemerob	3	stark kulturbeeinflusst
β -euhemerob	4	stark kulturbeeinflusst
mesohemerob	5	mäßig kulturbeeinflusst
oligohemerob	6	schwach kulturbeeinflusst
ahemerob	7	nicht kulturbeeinflusst

Die Skala reicht dabei von metahemerob (stark und einseitig kulturbeeinflusst) bis ahemerob (nicht kulturbeeinflusst). Beispiele für Einstufungen finden sich bei GRABHERR et al. (1993), WRBKA et al. (1997b), BASTIAN & SCHREIBER (1999) und ZECHMEISTER & MOSER (2001).

Für die Definition der Hemerobiestufen werden zum Beispiel Parameter wie die Natürlichkeit der Vegetation, das Potential der natürlichen Regeneration, der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmittel, Ausmaß und Stärke des Bodenumbruchs, der Grad der Bodenverdichtung, der Neophytenanteil oder die Langlebigkeit der eingebrachten Arten herangezogen (siehe BASTIAN & SCHREIBER, 1999).

Der wesentliche Vorteil dieses Konzeptes besteht in einem konsistenten Bewertungsansatz für sehr unterschiedliche Landschaften. Es können auf dieser Grundlage daher auch sehr verschiedene Regionen, wie etwa die Almlandschaften Westösterreichs mit den Weinbaugebieten Ostösterreichs, hinsichtlich ihrer Nähe bzw. Entfernung zur potentiell natürlichen Vegetation verglichen werden.

3.3.2 Bewertungsrahmen

Landschaftliche Veränderungen müssen immer im Kontext zur Gesamtlandschaft gesehen werden. Veränderungen auf der Landschaftsebene wirken sich in unterschiedlichen Kulturlandschaften jeweils verschieden aus und sind daher unterschiedlich zu bewerten. Naturschutzfachliche Leitbilder – nach Kulturlandschaftstypen differenziert formuliert – sind deshalb eine wichtige Voraussetzung zur Bewertung von landschaftlichen Veränderungen.

Ob das Ziel der Entwicklung eines konkreten Landschaftsraumes eher auf Erhaltung und Sicherung des Bestandes Wert legt oder die Verbesserung bzw. Restaurierung in den Vordergrund stellt, orientiert sich am Zustand dieser Landschaft im Vergleich zur durchschnittlichen Ausstattung des Kulturlandschaftstyps sowie an der Verteilung und Ausgestaltung von in ihrem Potenzial ähnlichen Landschaften.

Während in reichstrukturierten Gebieten, wie z.B. der kleinteiligen Ackerbau Landschaft des Waldviertels, eher die Erhaltung im Vordergrund steht, ist es in strukturarmen Agrarlandschaften, wie der grobblockigen Ackerbauflur des nördlichen Alpenvorlands, die Wiedereinräumung und Bereicherung mit ökologisch wertvollen Kleinstrukturen.

Auf Basis der Ergebnisse vorangegangener Studien (Kulturlandschaftsgliederung Österreichs, SINUS und BINKL) wurden aus den dort formulierten allgemeinen Leitbildern für jedes Untersuchungsgebiet differenzierte Leitbilder definiert. Diese entstanden in einem Diskussionprozess, bei dem die Besonderheiten und ökologischen Wertigkeiten der Untersuchungsgebiete im Bezug auf die jeweiligen Kulturlandschaftstypengruppen herausgearbeitet und Zielvorstellungen formuliert wurden. (Kap. 4.1)

Die Kulturlandschaftsgliederung Österreich (WRBKA et al., 2003) bot den wesentlichen Rahmen bei der Formulierung der Leitbilder. Für artenbezogene Auswertungen wurden die im Rahmen des Projektes BINKL definierten Landschaftscharakterarten herangezogen.

3.3.3 Rasterzellenbezogene Auswertung

Um eine genauere Analyse der landschaftsbezogenen Veränderungen durchführen zu können, wurden die Landschaftsausschnitte von 1x1 km geviertelt. Die oben genannten Indikatoren wurden auf die offene Agrarlandschaft oder die landwirtschaftliche Nutzfläche je Landschaftsrasterzelle (LRZ) berechnet. Ebenso wurde der Anteil des Vorkommens der Maßnahmenbündel je LRZ bilanziert und in eine dreistufige Skala eingeteilt: 0 ... <50% Anteil, 1 ... 50-75 % Anteil und 2 ... >75 % Anteil. Die Berechnung des Anteiles erfolgte in Bezug auf die förderbare landwirtschaftliche Nutzfläche. Wald-, Siedlungs- Verkehrsflächen und die Flächen der Kleinstrukturen der Agrarlandschaft wurden dabei bei der Anteilsermittlung der Maßnahmen in der Landschaftsrasterzelle nicht berücksichtigt.

Die Signifikanz der Veränderung der Indikatoren in Bezug auf die Gebietscluster (um allgemeine Trends festzustellen) als auch in Bezug auf die Vorkommensklassen des Maßnahmenbündels in den Gebietsclustern (siehe Tab. 8; um förderungsbezogene Trends festzustellen) wurde mittels T-Test bei gepaarten Stichproben (bei ausreichend normalverteilten Daten) oder mit dem Wilcoxon-Rank Test (nichtparametrischer Test bei gepaarten Stichproben bei nicht ausreichend normalverteilten Daten) getestet. Der Test auf Normalverteilung der Daten wurde mittels Kolmogorov-Smirnov-Test gerechnet beziehungsweise grafisch mit P-P-Plots kontrolliert. Alle Analysen wurden mit SPSS 10 durchgeführt.

Tab. 8: Gruppierung der Gebiete zu Hauptnutzungsclustern

gru	Grünlandgebiete	Unterlangenberg, Irdning, Niederhofer, Post
acf	Feinteilige Ackerbauggebiete	Edlitz an der Thaya, Annatsberg, Zeiserlberg
acg	Grobblockige Ackerbauggebiete	Saudorf, Teichhof, Karlhof,

Weiters wurde die prozentuelle Veränderung der Indikatoren in Bezug auf die Ausgangsbasis 1998 je Landschaftsrasterzelle errechnet und klassifiziert: negativ (-1) ... negative Veränderungen größer 5 %, gleich (0) ... Veränderungen +/- 5 % und positiv (1) ... positive Veränderungen größer 5 %. Der Anteil der LRZ je Gebietscluster und Vorkommensklasse

des Maßnahmenbündels der einzelnen Veränderungsklassen wurde als Balkendiagramm bei den einzelnen Auswertungen dargestellt. Ebenso wurde die durchschnittliche absolute Veränderung des Indikators je Veränderungsklasse ermittelt und dokumentiert. Diese Werte ermöglichen die Feststellung der prozentualen Veränderungen in den einzelnen Gebietsclustern.

Das Teilen der Landschaftsausschnitte in je vier Landschaftsrasterzellen stellt nicht lediglich eine Vervielfachung der Stichprobe dar: Ein visueller Vergleich der Rasterzellen zeigt, dass auch innerhalb eines Ausschnittes die LRZ durchaus unterschiedliche Entwicklungen aufweisen. Die LRZ eines Ausschnittes sind sich nicht auffällig ähnlicher, als die Gesamtheit aller LRZ untereinander. Sie können somit als unabhängige Stichproben behandelt werden.

3.3.4 Simultanvergleich

3.3.4.1 Gefäßpflanzen und Moose

Beim Simultanvergleich wurden Vegetationsaufnahmen von Flächen, die an einer bestimmten konkreten Maßnahme oder an Maßnahmen aus einem bestimmten Maßnahmenbündel teilnehmen mit jenen verglichen, welche an dieser/diesen nicht teilnehmen. Die Analysen wurden für die Hauptnutzungsarten, wie z.B. Acker oder Grünland, jeweils getrennt durchgeführt. Vegetationsaufnahmen von Flächen, für denen keine Information zu den Grundstücken und damit keine INVEKOS Information zuzuordnen war, wurden aus der Analyse ausgeschlossen.

Die Vegetationsaufnahmen der unterschiedlichen Untersuchungsgebiete wurden zu Stichproben entsprechend den Gebietsclustern zusammengefasst. Die Untersuchungsgebiete innerhalb der Gebietscluster sind durch ähnliche Nutzungs- und klimatische Verhältnisse charakterisiert (siehe auch Kap: 3.1.4.11). Es wurde versucht, den Einfluss von steilen geographischen Gradienten zwischen den Untersuchungsgebieten auf die Vegetationsdaten zu vermindern.

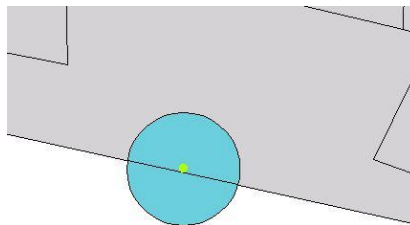
Tab. 9: Gruppierung der Gebiete zu Gebietsclustern

1	Grünlandgebiete in Tallagen:	Unterlangenberg, Irdning, Niederhofer
2	Mischgebiete des Berglands:	Edlitz an der Thaya, Annatsberg, Post
3	Ackergebiet mit Feldfutterbau:	Saudorf
4	östliche Ackergebiete:	Teichhof, Karlhof, Zeiserlberg

War die Stichprobengröße für ein einzelnes Untersuchungsgebiet hoch genug, so wurden ausgewählte Analysen über den Zusammenhang von Agrarumweltfördermaßnahmen und der Artenvielfalt auch auf der Ebene der Untersuchungsgebiete untersucht.

Eine Differenzierung von Agrarumweltmaßnahmen, entsprechend ihrer erwarteten Auswirkung auf die Vielfalt und Zusammensetzung von Flora und Fauna, war in einigen Fällen sinnvoll. So wurde z.B. im Rahmen des Kriteriums VI.2.A-1 „Verringerung landwirtschaftlicher Produktionsmittel zum Vorteil der Flora und Fauna“ die Auswirkung der Maßnahmen nach „Reduktion“ und „Verzicht“ von produktionssteigernden Mitteln getrennt untersucht. Diese Differenzierung erlaubte eine Verfeinerung der Aussagen.

Entsprechend der Verteilung der Daten wurde eine Analyse der Gruppenunterschiede mit T-Test, einfaktorielle ANOVA (Stichprobe mit Normalverteilung) oder mit einem Mann-Whitney-U-Test (nichtnormalverteilte Daten) durchgeführt. Kennwerte und Signifikanzniveau der jeweiligen Tests wurden ermittelt. Die Darstellung erfolgte als Box-Whisker-Plot (Interquartilbe-



reich, Median, Extremwerte und Ausreißer). Alle Analysen wurden mit SPSS 10 durchgeführt.

Auswertung von Nachbarschaftseinflüssen auf Kleinstrukturen

Für Auswertungen von Nachbarschaftseinflüssen auf naturnahe Randstrukturen mussten die Maßnahmen der angrenzenden Grundstücke zugeordnet werden.

Mit Hilfe eines Puffers von 10 m Radius um die Vegetationsaufnahmeplätze wurden die beeinflussenden Grundstücke festgestellt; diese Größe wurde gewählt, da einerseits die Aufnahmeplätze in der Realität Aufnahmeflächen von ca. 10-25 m² darstellen und außerdem dadurch eine gewisse Flächenunschärfe des Digitalen Katasters ausgeglichen wird. Aus demselben Grund konnten die Flächenanteile der angeschnittenen Grundstücke nicht als Maß für die Größe des Einflusses verwendet werden. Um zwischen Aufnahmeplätzen, die ringsum von Grundstücken mit relevanten Maßnahmen umgeben sind, und solchen, deren angrenzende Grundstücke nur zum Teil produktionsmittelverringende Maßnahmen aufweisen, zu unterscheiden, wurde die Anzahl letzterer Grundstücke verwendet. Kam im Pufferradius auch ein „Nicht-Grundstück“, also eine Fläche die im Digitalen Kataster nicht enthalten war, vor, so wurde dieses in der Anzahl berücksichtigt.

Abb. 8: Aufnahmeplatz mit Puffer und benachbarter Maßnahmenfläche

3.3.4.2 Vögel

Statistische Vergleiche hinsichtlich der Wirkung von einzelnen Maßnahmen oder Maßnahmenbündeln im Rahmen des Agrarumweltprogramms ÖPUL erfolgten durch Analyse der Individuenzahlen von Vogelarten, Gilden oder Gruppen gefährdeter Vogelarten zwischen Schlägen bzw. Grundstücken (siehe Kap. 3.2) die an entsprechende Maßnahmen im Jahr 2003 teilnahmen und solchen, welche an diesen Maßnahmen nicht teilnahmen. Um die unterschiedliche Flächengrößen der einzelnen Schläge in der Analyse mit zu berücksichtigen, wurde die getestete Variable stets als Vogelindividuen pro 10 ha ($^{Ind.}/_{10ha}$) berechnet.

Die Analyse der Gruppenunterschiede wurde bei zweiseitiger Fragestellung mittels Mann-Whitney-U-Test durchgeführt. Kennwerte (Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte) und Signifikanzniveau wurden in SPSS 10 ermittelt.

3.3.5 Zeitvergleich

Da etwa bei einem Drittel der Grundstücke keine eindeutige Zuordnung zu einem Feldstück und Schlag möglich war, und diese Zuordnungsschwierigkeiten regional sehr unterschiedlich waren, wurde ein bedingter Wahrscheinlichkeitswert des Vorkommens einer schlagbezogenen Maßnahme in einem konkreten Grundstück ermittelt (siehe Kap. 3.2.3.2).

Für die Analyse der landschaftlichen Veränderungen, sowie der Ausstattung mit Habitaten zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten 1998 und 2003 wurden jene Grundstücke ausgewählt, welche eine bedingte Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer konkreten Agrarumweltmaßnahme oder einer Maßnahme aus einem Maßnahmenbündel im Jahr 2002 von

mind. 50 % (prob. ≥ 50 %) aufweisen. Die Summe dieser Grundstücke wurde als Maske für die Analysen auf Habitat und Landschaftsebene verwendet (siehe Abb. 9).



Abb. 9: *Beispiel einer Analysemaske. „Maßnahmenlandschaft“ am Beispiel der ausgewählten Agrarumweltmaßnahmen zur Beantwortung des Indikators VI.2.B-1-1(a), Untersuchungsgebiet Annatsberg*

Innerhalb der Analysemaske erfolgt eine Überlagerung der Ergebnisse der landschaftlichen Erhebung der Kartierungszeitpunkte 1998 und 2003. Deren Landschaftselemente galten für die Analyse dann als innerhalb der Maßnahmenlandschaft, wenn sie mit über 50% Flächenanteil darin liegen; sonst galt ein Landschaftselement als „maßnahmenfrei“. Dadurch wurden räumliche Ungenauigkeiten minimiert.

3.3.5.1 Vögel

Vergleichend ausgewertet wurden zum einen die Brutvogelzahlen 1998/99 bzw. 2003 aller 10 Untersuchungsgebiete, zum anderen die Revierzahlen sämtlicher Brutvogelarten sowohl auf der Basis der ornithologischen Untersuchungsflächen als auch aufgetrennt für die jeweiligen Landnutzungscluster (Grünland bzw. Ackerbau).

Weiters wurden die Siedlungsdichten ausgewählter Kulturlandschaftsvogelarten auch auf Rasterbasis (6,25 ha Rasterzellen) analysiert. Die prozentuelle Veränderung der Revierzahl einer Vogelart zwischen den beiden Untersuchungsperioden wurde dabei in Relation zur prozentuellen Veränderung des Vorkommens eines bestimmten ÖPUL-Maßnahmenbündels gesetzt. Über Residuenanalysen und lineare Regressionen (vgl. SOKAL & ROHLF, 1995) in SPSS 10 wurden diese Zusammenhänge statistisch überprüft.

3.3.5.2 Habitate

Die Auswertung der Habitatausstattung der Untersuchungsgebiete erfolgte mittels folgender Indikatoren: a) Flächenanteil, b) Lauflänge, c) Anzahl und d) gewichtete Hemerobiemittel. Der Bilanzraum war für die gebietsbezogene Auswertung einerseits das gesamte Untersuchungsgebiet und andererseits die Summe der von bestimmten Fördermaßnahmen betroffenen Flächen (siehe Abb. 9) sowie für die Landschaftsrasterzellen bezogene Auswertung die offene Agrarlandschaft (ohne Siedlungs-, Wald- und Verkehrsflächen) oder die landwirtschaftliche Nutzfläche in der Landschaftsrasterzelle.

Die Auswahl der Habitatkategorien erfolgte entsprechend dem zu beantwortenden Prüfkriterium. Die Ergebnisse der Veränderungen in den Landschaftsausschnitten wurden einerseits tabellarisch dargestellt und mittels der auf Landschaftsrasterzellen bezogenen Auswertung auf ihre statische Signifikanz getestet. Die entsprechenden Ergebnisse sind in den Ergebniskapiteln dargestellt.

Veränderungen in der landschaftlichen Ausstattung mit Habitaten wurden einerseits als absolute Werte und andererseits als relative Werte dargestellt. Die Auswertung erfolgte auf Basis der Untersuchungsgebiete.

Alle Analysen wurden mit ArcView 3.3 und MS Access 2000 durchgeführt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte mit MS Excel 2000.

3.3.5.3 Landschaft

Die Auswertung der Situation und der Veränderung der landschaftlichen Vielfalt erfolgte auf Basis der Indikatoren, welche auch für Habitatebene herangezogen wurden (siehe Kap. 3.3.5.2). Zusätzlich wurde die landschaftliche Vielfalt mit Hilfe zweier Diversitätsmaße (Shannon Diversitätsindex und Simpson Dominanzindex) untersucht.

Die Ergebnisse der Veränderungen in den Landschaftsausschnitten wurden einerseits tabellarisch dargestellt und mittels der auf Landschaftsrasterzellen bezogenen Auswertung auf ihre statische Signifikanz getestet. Die entsprechenden Ergebnisse sind in den Ergebniskapiteln dargestellt.

Veränderungen in der landschaftlichen Ausstattung mit Habitaten wurden einerseits als absolute Werte und andererseits als relative Werte dargestellt. Die Auswertung erfolgte auf Basis der Untersuchungsgebiete.

Alle Analysen wurden mit ArcView 3.3 und MS Access 2000 durchgeführt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte mit MS Excel 2000.

3.3.5.3.1 Genehmigte Landschaftsveränderungen

Bei landschaftlichen Veränderungen wurde zwischen programmkonform genehmigten Landschaftsveränderungen und schleichenden Landschaftsveränderungen unterschieden.

Genehmigungspflichtige Landschaftsveränderungen, das ist „die Durchführung von geländegestaltenden Maßnahmen (Abtragungen oder Aufschüttungen) auf einer Fläche von mehr als 2.000 m², wenn die Höhenlage um mehr als 1 m geändert wird“, sind in den jeweiligen Landesnaturschutzgesetzen geregelt. Landschaftsveränderungen können auch im Rahmen von Agrarverfahren oder nach Verfahren nach dem Forstgesetz mit behördlicher Genehmigung stattfinden. Solche genehmigten Landschaftsveränderungen sind bezgl. ÖPUL-Maßnahmen anders zu beurteilen, als scheinbar schleichende Veränderungen.

Schleichende Landschaftsveränderungen sind kleine Veränderungen, die meist in Eigenregie der Landwirte/Besitzer bewerkstelligt werden. Im Rahmen des Bezuges der Grundförderung sind diese schleichenden Landschaftsveränderungen jedenfalls verboten. Dabei können auch Flächen beteiligt sein, die vom Programm wegen Nichtteilnahme nicht geschützt sind oder nicht im Einflussbereich der Landwirtschaft liegen.

Da die Gemeinden Parteienstellung in Genehmigungsverfahren zu genehmigungspflichtigen Landschaftsveränderungen haben, wurden diese angeschrieben, um den Umfang und die Zahl solcher Genehmigungen zu erhalten. In Zweifelsfällen wurden auch die Naturschutzbeauftragten des zuständigen Bezirks kontaktiert.

Lediglich in zwei Untersuchungsgebieten gab es genehmigte Landschaftsveränderungen: (a) Post (Gemeinde Behamberg) – die Rodung eines Waldabschnittes und die Verfüllung eines Tobels im Bereich der Rodungsfläche (siehe Abb. 10.a); (b) Edlitz an der Thaya (Gemeinde

Thaya) – Flurbereinigungsverfahren und Kommassierung im Bereich von Niederredlitz (siehe Abb. 10.b)

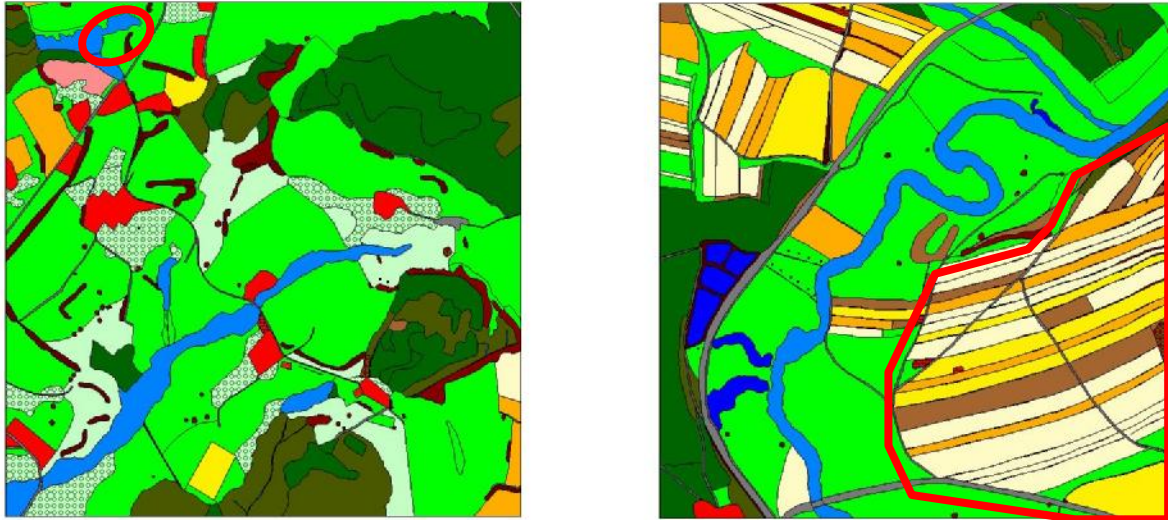


Abb. 10 genehmigungspflichtige Landschaftsveränderungen. a) Post (Gemeinde Behamberg), b) Edlitz an der Thaya (Gemeinde Thaya). Die veränderten Landschaftsteile sind rot umrandet.

4 ERGEBNISSE

Als Grundlage für eine Bewertung werden zunächst Zielvorstellungen für im Sinne der Biodiversitätserhaltung positive Entwicklungen in den Testgebieten formuliert (Kap. 4.1).

In den folgenden Kapiteln 4.2 bis 4.9 sind die Auswertungen der Kartierung dargestellt. Als Gliederungsprinzip dienen dabei die Fragen des „gemeinsamen Fragenbestandes“ der EC EUROPEAN COMMISSION (2000) im „Chapter VI. Agri-environment“ für den Bereich der Biodiversität. Sie sind gegliedert in Fragen, Kriterien, und Indikatoren.

- Die Frage nach dem Schutz der Artenvielfalt durch Agrarumweltmaßnahmen wird in den Kap. 4.2 bis 4.4 behandelt;
- die Frage nach dem Schutz wertvoller Habitats auf genutzten Flächen und der ökologischen Infrastruktur in den Kap. 4.5 und 4.6;
- die landschaftlichen Aspekte der Kohärenz, der Differenzierung, und der kulturellen Eigenart folgen in Kap. 4.7 bis 4.9.
- In Kap. 4.10 sind jene Ergebnisse zusammengestellt, die über die eigentlichen Prüffragen der Kommission hinausgehen und einige übergreifende Aspekte beleuchten.
- Auswertungen zur generellen Situation und Entwicklung der untersuchten Artengruppen Gefäßpflanzen und Vögel in den Gebieten werden im Kap. 4.11 dargestellt.
- Die Fragen des gemeinsamen Fragenbestandes der Europäischen Kommission werden im Kap. 4.12 nochmals zusammenfassend und eng an den Fragenkatalog gebunden beantwortet.

4.1 Naturschutzfachliche Landschaftsleitbilder

Aus den vorliegenden Daten der Vorläuferprojekte und der Wiederholungskartierung wird der Zustand der 10 Testgebiete beschrieben. Die Indikatoren der Biodiversität (Kap. 3.3.1) dienen als zusammenfassende Beschreibungen verschiedener Aspekte der Biodiversität. Für eine Bewertung dieses Zustandes ist jedoch ein definierter Sollzustand, ein „Leitbild“ notwendig, an dem die Zielerfüllung gemessen werden kann (vgl. Kap. 3.3.2). Als Grundlage für die Einordnung der konkreten Ergebnisse der Auswertung der Kartierungen wird im Folgenden für jedes Testgebiet ein naturschutzfachliches Landschaftsleitbild entworfen. Es definiert jeweils die aus naturschutzfachlicher Sicht notwendige oder wünschenswerte Entwicklung der Landschaften, wie sie sich in den 10 Testgebieten darstellten. Ziel ist dabei die Optimierung der Biodiversitätserhaltung in den überwiegend landwirtschaftlich genutzten Kulturlandschaften. Der jeweilige Landschaftsausschnitt wird dabei als Repräsentant des Kulturlandschaftstyps, in dem er liegt, angesehen; das Leitbild berücksichtigt die Trends und die Problematik, die sich im relevanten Kulturlandschaftstyp zeigt und bewegt sich im Spannungsfeld zwischen Erhaltungs- und Entwicklungsauftrag.

4.1.1 Grünlandgebiete

4.1.1.1 Post

- Erhaltung und Wiederanlage von Alleen und Baumzeilen als wichtiger Lebens- und Nahrungsraum für viele Arten der Kulturlandschaft. Ein entsprechender Altbaumbestand soll erhalten werden.
- Erhalt und Förderung flächiger, altholzreicher Obstgärten, die wichtige Brut- und Nahrungsreviere darstellen

- Extensivierung der Wiesennutzung und Schaffung einer abgestuften Nutzungsintensität der Wiesen- und Weideflächen sowie die Erhaltung der noch vorhandenen extensiv genutzten Wiesen- und Weideflächen
- Erhaltung und Mahd von Böschungs- und Steilwiesenbereichen, die einen wichtigen Beitrag zur landschaftlichen Biodiversität in diesen Gebieten beitragen. Das Nebeneinander von Mager- und Feuchtstandorten mit ihrer charakteristischen Artengarnitur ist eine wichtige Eigenschaft dieser Kulturlandschaften.
- Erhaltung der Tobelsituationen und Kleingewässer und die Verhinderung weiterer Geländekorrekturen in diesen Bereichen (kein Zuschütten von Tobelbereichen)
- Abpufferung der Fließ- und Kleingewässer gegen den lateralen Nährstoff- und Herbizideintrag aus benachbarten intensiv bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen
- Erhalt der naturfreundlichen Bauweise der Bauernhäuser, die eine Vielzahl von Nist- und Brutmöglichkeiten in und auf den Bauwerken bieten

4.1.1.2 Unterlangenberg

- Erhaltung und Neuanlage von Kleingehölzen und Förderung der Vernetzung
- Entwicklung eines abgestuften Nutzungsregimes der Wiesenflächen und dadurch die Erhöhung des Anteiles extensiver bewirtschafteter Grünlandflächen
- Erhaltung und Pflege der noch bestehenden Triftbereiche, die als magerere und artenreichere Bereiche in der Kulturlandschaft eine wesentliche ökologische Infrastruktur in diesen Gebieten sind. Extensive Wiesenbereiche sind gerade für Arthropoden und boden- und krautschichtbrütende Vogelarten von besonderer Bedeutung.
- Anlage von Mährandstreifen als Pufferbereiche für extensive Wiesenflächen gegenüber intensiv genutzten Wiesenflächen
- Bereicherung der großflächigen Intensivwiesen durch Mährandstreifen, die eine wichtige Vernetzungsfunktion im Biotopverbund haben können
- Einführung von Mährandstreifen und Pufferbereiche im Bereich der Fließ- und Kleingewässer als Schutz gegen laterale Nährstoff- und Pestizideinträge aus benachbarten intensiv bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen

4.1.1.3 Irdning

- Förderung des Anteils an Extensivwiesen, die ein wichtiges Nahrungs- und Bruthabitat für bodenbrütende Vögel sind. Die Bestände gerade dieser Vogelarten sind in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen.
- Erhaltung und Weiterentwicklung einer abgestuften Nutzungsintensität vor allem um Fließ- und Stillgewässer als großräumige Pufferbereiche gegen den lateralen Eintrag von Nährstoffen und Pestiziden aus intensiv genutzten Grünlandflächen
- Einrichtung und Ausweitung von Pufferzonen im Bereich von Fließ- und Kleingewässern; Wiesenmeliorierung in den feuchten Wiesenbereichen vermeiden (v.a. Reduktions- und Verzichtmaßnahmen könnten hier wirken!).
- Erhaltung von Kleingräben und den begleitenden Gehölzstreifen
- Erhalt und Förderung kleiner verwachsener und verschilfter Gräben und Abpufferung dieser durch Mährandstreifen
- Erhalt und Schutz der Verlandungszonen bei den fischereilich genutzten Gewässern (v. a. im Natura 2000 Gebiet Niederstuttern)

4.1.1.4 Niederhofer

- Erhaltung der abgestuften Nutzungsintensität und die Weiterführung der extensiven Wiesenmahd. Dies gilt besonders für die flussnahen, extensiven Wiesenbereiche
- Pufferzonen im Bereich von Fließ- und Kleingewässern als Schutz gegen den lateralen Eintrag von Nährstoffen und Pestiziden aus benachbarten intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen
- Erhalt oder Förderung von größeren flussfernen Extensivwiesen (Wachtelkönig - Schutzziel des Natura 2000 Gebiets und Braunkehlchen)
- weitere Wiesenintensivierung vermeiden
- mechanische Schädigung der Grasnarbe durch Weidevieh minimieren
- größere Feuchtfelder mit offenen Wasserstellen und Verlandungszonierung wie bisher erhalten
- Erhöhung der Maßnahmenakzeptanz
- offen halten der Kulturlandschaft und Erhaltung einer naturverträglichen Landwirtschaft

4.1.2 Feinteilige Ackerbaugelände

4.1.2.1 Annatsberg

- Erhaltung der kleinteiligen, reichstrukturierten Agrarlandschaft. Randstrukturen und Kleinteiligkeit sind wesentliche Charakteristika dieser Agrarlandschaft.
- Erhaltung des charakteristischen kleinteiligen Nutzungsmosaiks aus landwirtschaftlich genutzten Flächen und der ökologischen Infrastruktur
- Erhaltung einer abgestuften Nutzungsintensität sowohl im Bereich der ackerbaulich genutzten Flächen als auch im Bereich des Grünlandes
- Erhaltung der offenen Kulturlandschaft und langfristige Sicherung einer zukunftsweisenden Landwirtschaft in diesen Regionen
- Verhinderung der Aufforstung
- Zulassen und Erhaltung der gebietstypischen Wechselwiesenwirtschaft (Egart)
- Erhaltung der extensiven Wiesenreste die meist nur mehr sehr kleinflächig vorhanden sind
- extensive Nutzung im Bereich der ackerbaulich genutzten Flächen erhalten und im Bereich des Grünlandes ausweiten
- Weiterführung der Rain- und Heckenpflege. Raine und Hecken sind keine „natürlichen“ Strukturen, sondern Produkte der Agrarlandschaft, die auch ein entsprechendes Pflegeregime benötigen. Viele Arten sind an diese Dynamik auf der lokalen und landschaftlichen Ebene angewiesen.

4.1.2.2 Edlitz a.d. Thaya

Hier sind zwei unterschiedliche Kulturlandschaftstypen zu finden: a) grünlanddominierte flussnahe Niederung und b) ackerbaudominierte Hangbereiche. Diese müssen getrennt behandelt werden, obwohl sie eng aneinander gebunden sind.

4.1.2.2.1 Grünlanddominierte flussnahe Niederung

- Erhaltung der Wiesenflächen und Förderung einer abgestuften Nutzungsintensität gegen die Fließ- und Kleingewässer hin

- Anlage von Pufferzonen im Bereich der Fließ- und Kleingewässer als Schutz gegen den lateralen Nährstoff- und Pestizeidintrages von benachbarten bachnahen intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen
- Erhaltung des flussbegleitenden Baumbestandes
- Wiedereinbringen von Kleingehölzen und Solitär bäumen (Altbaumbestand als wichtigstes Kriterium); Mährand- und Hochstaudenstreifen entlang der Thaya
- Förderung extensiver Wiesen („Wachtelkönig“)

4.1.2.2 Ackerbaudominierte Hangbereiche

Durch die Durchführung der Kommassierung in diesem Gebiet ist eine den naturschutzfachlichen Zielen der Erhaltung kleinstrukturierter und kleinteiliger Kulturlandschaften entgegengesetzte Entwicklung abgelaufen. Ein abgestuftes Mosaik der Nutzungsintensitäten sollte angestrebt werden sowie die großzügige Neuanlage von Rainen und Hecken an den neuen Parzellengrenzen.

4.1.2.3 Zeiserlberg

- Erhaltung der Kleinteiligkeit der landwirtschaftlichen Flur und Erhaltung der charakteristischen und ökologisch wertvollen Kleinstrukturen der Agrarlandschaft, wie Raine, Hecken, Halbtrockenrasen oder unterschiedliche Brachestadien. Gehölzbrachen sind dabei ein wesentliches Element der Agrarlandschaft.
- Erhaltung des Nutzungsmosaiks
- Anreicherung des Lebensraumes Agrarlandschaft durch extensiv genutzte Flächen und Brachen
- Extensivierung von ackerbaulich genutzten Flächen
- Erhaltung von Trockenrasenelementen und –resten
- Pufferzone um die Trockenrasenbereiche erhalten
- Erhalt und Pflege der Extensivbereiche (Wiesen, Hecken, Verbuschungsstadien)
- offen halten der Halbtrockenrasen um Lebensraum für die gebietstypischen Arten zu schaffen, z.B. Tatarenkohl (*Crambe tatarica*)

4.1.3 Grobblockige Ackerbauggebiete

4.1.3.1 Teichhof

- Einräumung und Bereicherung der agrarisch genutzten Landschaft, z.B. mit Brachen oder Kleingehölzen. Durch die Einführung von kleinflächigen Brachen wird ein vielfältigeres und heterogenes Mosaik an Kleinstandorten für eine Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten geschaffen, die ansonsten in der grobgegliederten ackerbaulich genutzten Flur keinen Lebensraum finden würden.
- Einführung von Düngerandstreifen, die zu einer Bereicherung der agrarisch genutzten Landschaft führen und wesentliche Rückzugsräume für viele Tier- und Pflanzenarten darstellen
- Mährand- und Hochstaudenstreifen entlang der Fließ- und Kleingewässer

4.1.3.2 Karlhof

Karlhof kann als Beispiel gesehen werden, bei dem es durch ein gezieltes Management der agrarischen Landschaft zu einer Erhaltung und Förderung von für die Region bedeutenden Fauna gekommen ist. Die entstandene „Trappenlandschaft“ (inkl. Brachpieper, Rebhuhn und Feldlerche sowie seiner hohen Greifvogeldichte) wird als hinreichend befriedigender Zustand betrachtet. Das naturschutzfachliche Ziel ist somit von der Erhaltung und Sicherung des Erreichten geprägt. Entsprechende Maßnahmen zur Sicherung der Biotope (Offenhaltung, extensive Bewirtschaftung und hohe Bracheanteile) sind durchzuführen.

4.1.3.3 Saudorf

- Die zunehmend grobblockigere ackerbaulich genutzte Flur sollte durch die Einführung von extensiver genutzten Randbereichen und Brachen bereichert werden. Jegliche weitere Verarmung der agrarischen Landschaft kann zu einem vollständigen Verschwinden der Vernetzungselemente der ökologischen Infrastruktur führen.
- Die Abpufferung der Fließgewässer gegenüber lateralen Einträgen aus benachbarten Nutzflächen sollte ein vorrangiges Ziel in dieser Region sein.
- Erhaltung der Streuobstwiesen und Sicherung eines entsprechenden Altbaumbestandes. Streuobstwiesen sind ein wichtiges Element der Kulturlandschaft des niederösterreichischen Alpenvorlandes. Gerade im Ensemble mit Weilern und Einzelgehöften stellen sie ein charakteristisches Element dar. Eine Verringerung des Flächenanteiles ist daher zu verhindern.
- Erhaltung von linearen und flächenhaften Kleingehölzen, die vor allem für das Rebhuhn von Bedeutung sind.
- Erhaltung und Förderung der Vielfalt der landwirtschaftlich genutzten Flur und Förderung der Kleinteiligkeit. Diese Aspekte sind gerade für die Feldlerche von großer Bedeutung.

4.2 Verringerung landwirtschaftlicher Produktionsmittel - Kriterium VI.2.A-1

4.2.1 Vegetation

4.2.1.1 Auswirkung von Produktionsmittelreduktion auf die Vegetation der landwirtschaftlichen Nutzflächen

In einer Delphi-Studie wurde Maßnahmen, welche auf eine Verringerung oder einen vollständigen Verzicht des Einsatzes von landwirtschaftlichen Produktionsmitteln abzielen, ein sehr hohes Potential (~ 3.5 auf einer Skala von -5 bis +5) für eine positive Auswirkung auf den Artenpool von landwirtschaftlich genutzten Flächen zugeschrieben (MARGGRAF, 2003). Diese wirken vor allem durch eine Verringerung des Selektionsdrucks durch Agro-Chemikalien. Auch weniger konkurrenzstarke oder stresstolerante Arten können wieder Nischen finden. Ein negativer Zusammenhang zwischen Düngeintensität und Artenvielfalt wurde bereits vielfach, sowohl experimentell (MOUNTFORD et al, 1993, WILLEMS et al., 1993; JOYCE, 2001) als auch empirisch (CORRALL, 1974; KORTE & HARRIS, 1987; ZECHMEISTER et al, 2002a, ZECHMEISTER et al., 2003) belegt.

Die Auswirkung von Maßnahmen zur Verringerung landwirtschaftlicher Produktionsmittel auf die biotische Ausstattung von landwirtschaftlichen Nutzflächen wurde anhand der Unterschiede in der Gesamtartenzahl, der Anzahl an gefährdeten Arten (Rote Liste Arten; NIKLFELD, 1999) und einer Veränderung im Spektrum ökologischer Zeigerarten untersucht. Dabei wurden die biotische Ausstattung von Nutzflächen, die an einer konkreten Maßnahme aus dem für diese Frage definierten Maßnahmenbündel VI.2.A-1.1 teilnahmen, mit jenen verglichen, welche an solchen Maßnahmen nicht teilnahmen. Basis der Analyse war die Gesamtheit der Vegetationsaufnahmen von landwirtschaftlichen Nutzflächen, für die Informationen über die Teilnahme am Agrarumweltprogramm ÖPUL vorlagen.

Die Gruppierung der Untersuchungsgebiete erfolgte auf Basis der Gebietscluster nach naturräumlichen Gesichtspunkten (siehe Kap. 3.1.4.11). Fallweise wurde die Auswertung auch auf der Ebene einzelner konkreter Landschaftsausschnitte durchgeführt.

4.2.1.1.1 Grünland

Die Betriebe in den Untersuchungsgebieten des Gebietsclusters 1 - *Grünlandgebiete der Tallagen* (Unterlangenberg, Irdning und Niederhofer) nahmen vor allem an den Maßnahmen „*Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Grünlandflächen*“ und „*Biologische Wirtschaftsweise*“ teil. Auf den erhobenen Wiesen im Gebietscluster 2 – *Mischgebiete des Berglands* kamen nur die Maßnahmen „*Verzicht bzw. Reduktion ertragssteigernder Betriebsmittel auf Grünlandflächen*“ vor. In diesem Gebietscluster wurde auch das „*Niederösterreichische Ökopunkteprogramm*“ in Anspruch genommen. Für diese Maßnahme liegen jedoch keine konkreten Angaben über das Vorkommen oder das Ausmaß der Reduktion von landwirtschaftlichen Produktionsmitteln auf der konkreten Fläche vor. Eine solche ist aber aufgrund der allgemeinen Zielsetzung dieses Maßnahmenprogramms vielfach zu erwarten. Daher wurde diese Maßnahme im Zuge der Auswertung auch berücksichtigt.

Trotz Bündelung etwas unterschiedlicher Maßnahmen entsprechend den detaillierten Gliederungspunkten – (a) Reduktion von Pflanzenschutzmitteln, (b) von Düngemitteln und (c) während kritischer Zeiträume – gibt es aufgrund der real auf den Schlägen der Untersuchungsgebiete vorkommenden Maßnahmen keinen Unterschied zwischen den sich ergebenden Maßnahmenlandschaften.

Nach der potentiellen Wirkrichtung der Maßnahmen, welche im gegenständlichen Maßnahmenbündel zusammengefasst wurden, kann im Grünland vor allem von der Verringerung von **Düngemitteln** eine positive Auswirkung auf die biotische Zusammensetzung der Wiesen und Weiden erwartet werden.

Tab. 10: Vergleich der mittleren Biodiversitätsmerkmale von Vegetationsaufnahmen auf Maßnahmenflächen mit maßnahmenfreien Flächen im Bereich des Grünlandes im Hinblick auf das Maßnahmenbündel Produktionsmittelverringierung: + ... positive Veränderung, ~ kein Unterschied, - negative Veränderung.

	n	Diversitätsmaße				Stickstoffwert
		Artenzahl	Shannon Index	Simpson Index	RL-Artenzahl	
Gebietscluster 1	67	+ n.s	+ n.s	+ n.s	~	- n.s
<i>Irdning</i>	28	+ *	+ n.s	+ n.s	~	- *
Gebietscluster 2	54	+ *	+ *	+ *	~	- **

n.s. ... nicht signifikant; * ... p<0,05

Gebietscluster 1 Grünlandgebiete der Tallagen

Lediglich zwei der untersuchten Flächen nahmen an Maßnahmen zur Reduktion von Produktionsmitteln teil, alle anderen an Maßnahmen, die als Verzicht auf Produktionsmittel eingestuft werden können.

In den Grünlandgebieten der Tallagen kann ein gerade nicht signifikanter positiver Effekt ($p=0.051$) der Reduktionsmaßnahmen auf den Artenreichtum von Gefäßpflanzen nachgewiesen werden. Grünlandflächen, auf denen Maßnahmen zur Reduktion oder zum Verzicht von ertragssteigernden Betriebsmittel stattfanden, zeigten einerseits eine etwas höhere absolute Artenzahl an Gefäßpflanzen und höhere Werte der Diversitätsmaße und andererseits eine etwas geringere durchschnittliche Stickstoffzahl.

Detailauswertung Irdning – Artenzahl und Stickstoffzeiger

Für den Landschaftsausschnitt Irdning (Stmk.) wurde eine Detailauswertung bezüglich der Gesamtartenzahl und der gewichteten Zeigerwerte nach Ellenberg (ELLENBERG et al., 1992) auf Grünlandflächen durchgeführt. In Summe stand eine Stichprobe von 28 Aufnahmen für die Analyse zur Verfügung.

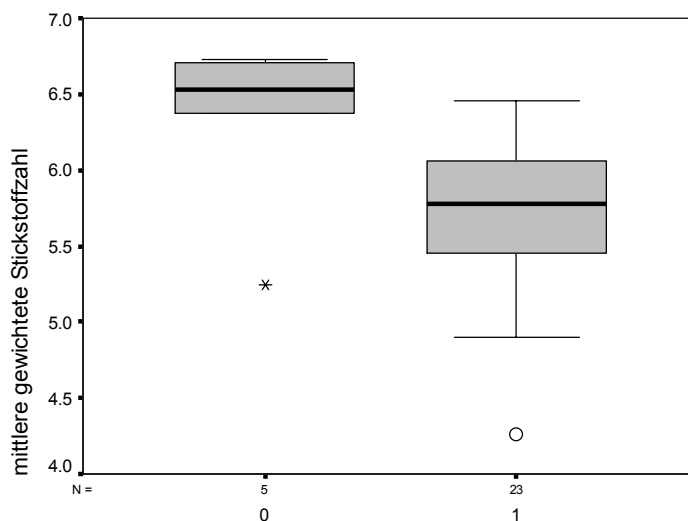


Abb. 1: Detailauswertung Irdning: Vergleich der mittleren gewichteten Stickstoffzahl (MNWG) zwischen Wiesenflächen, die an Produktionsmittel verringernden Maßnahmen teilnehmen (1; $n = 23$) und anderen (0; $n = 5$) (Mann Whitney U-Test $p < 0,05$).

Lediglich fünf der Wiesenflächen aus der Stichprobe nahmen nicht an Maßnahmen zur Reduktion landwirtschaftlicher Betriebsmittel teil. Diese weisen eine signifikant geringere Gefäßpflanzen-Artenzahl auf als Wiesenflächen, auf denen Maßnahmen zur Produktionsmittelreduktion stattfanden ($p < 0,05$; vgl. Tab. 10). Auch der Vergleich der mittleren gewichteten Stickstoffzahl der Gefäßpflanzen zeigte einen signifikanten Unterschied (vgl. Tab. 10; Abb. 1: Mann Whitney U-Test $p < 0,05$). Die Stickstoffzahl kann als Indikator für den Effekt der Nutzungsintensität auf Nutzflächen herangezogen werden (ZECHMEISTER, et al. 2003). Eine niedrigere durchschnittliche Stickstoffzahl zeigt an, dass konkurrenzstarke Nährstoffzeiger die Vegetationsbestände der Maßnahmenflächen weniger stark dominieren, und daneben auch Arten vorkommen, die eine etwas geringere Nährstoffversorgung anzeigen. Eine niedrigere durchschnittliche Stickstoffzahl zeigt an, dass neben den konkurrenzstarken Nährstoffzeigern.

Ob der Unterschied in den mittleren Stickstoffzahlen der Wiesenflächen ein direkter Effekt

der Maßnahmen ist, kann aus den Ergebnissen nicht klar abgeleitet werden. Ebenso könnten die Unterschiede schon vor dem Einsetzen der Maßnahmen bestanden haben und eine Präferenz der Maßnahmen für bestimmte Flächentypen widerspiegeln. Es wäre denkbar, dass sich die Bewirtschafter auf den besonders produktiven Standorten (mit hohen Stickstoffzahlen) gegen eine Teilnahme an produktionsmittelverringenden Maßnahmen entschieden haben.

Gebietscluster 2 – Mischgebiete des Berglands

Im Gebietscluster der *Mischgebiete des Berglandes* (Annatsberg, Edlitz a.d. Thaya und Post (alle NÖ)) weisen Grünlandflächen, auf denen Maßnahmen des Bündels zur Reduktion von Produktionsmitteln stattfanden, bei allen Diversitäts-Indikatoren einen signifikant höheren Mittelwert auf als jene, welche nicht an solchen Maßnahmen teilnahmen (vgl. Tab. 10, Mann Whitney U-Test $p < 0,05$). Auch die mittlere Stickstoffzahl der Aufnahmen zeigt einen signifikanten Unterschied (Mann Whitney U-Test, $p < 0,01$), mit niedrigeren Werten auf den Maßnahmenflächen.

Für diesen Gebietscluster wurde auch die Auswirkung des Ausmaßes der Reduktion von Produktionsmitteln – von der Reduktion bis zum völligen Verzicht – auf die Artenzusammensetzung und den Artenreichtum der Grünlandflächen untersucht. Dabei wurden folgende Maßnahmenqualitäten unterschieden und deren Wirkung gegeneinander getestet: Betriebsmittelreduktion (R), Ökopunkte Niederösterreich (NÖP), und Betriebsmittelverzicht (V). Im Rahmen des niederösterreichischen Ökopunkteprogramms (NÖP) liegen keine konkreten Angaben über die Durchführung von Produktionsmittelreduktion oder -verzicht vor, sie sind aber möglicher Bestandteil des Ökopunkteprogramms und können auf vielen Ökopunkteflächen angenommen werden.

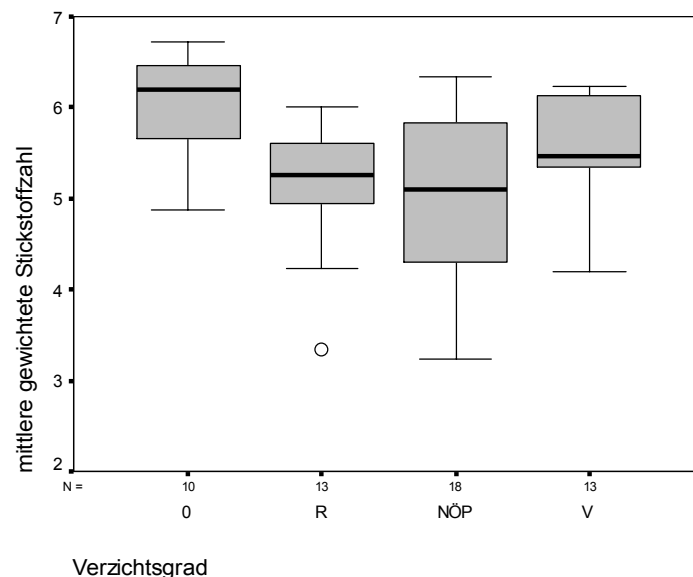


Abb. 2: Vergleich der mittleren gewichteten Stickstoffzahl von Wiesen in Mischgebieten (Gebietscluster 2) in Bezug auf Produktionsmittel verringernde Maßnahmen. 0..keine; R...Reduktionsmaßnahmen; NÖP...NÖ Ökopunkte, V...Verzichtsmaßnahmen. (ANOVA $p < 0.05$; Games Howell Post Hoc: 0 vs.R, $p < 0,05$; 0 vs NÖP, $p < 0,001$)

Bei allen Parametern schneiden Flächen, auf denen keine Maßnahmen zur Reduktion von Produktionsmitteln stattfinden, schlechter ab als jene der Vergleichsgruppen. Doch überras-

schenderweise sind nur die Unterschiede zwischen der Nullgruppe und jeweils Reduktion bzw. Ökopunkte signifikant, während sich die Flächen auf denen Betriebsmittel-Verzicht stattfindet (V), von denen gänzlich ohne entsprechende Maßnahmen nicht signifikant unterscheiden (ANOVA $p < 0.05$; Games Howell Post Hoc: 0 vs.R $p < 0,05$, 0 vs NÖP $p < 0,001$)! In Abb. 2 ist beispielhaft die mittlere gewichtete Stickstoffzahl dargestellt. Artenzahl und Shannon Diversitätsindex verhalten sich ähnlich.

Nur beim Simpson Dominanzindex unterscheiden sich auch die Gruppe der Verzichtmaßnahmen (V) und die maßnahmenfreie Gruppe (0) signifikant. Das bedeutet, dass sich Flächen mit Produktionsmittelverzicht (V) zwar bezüglich des Artenreichtums nicht von Flächen der maßnahmenfreien Gruppe (0) unterscheiden, jedoch in einem geringeren Ausmaß von einzelnen Arten dominiert werden.

Eigentlich würde man von Verzichtmaßnahmen einen stärkeren positiven Effekt erwarten, als von solchen Maßnahmen, die nur eine Reduktion von Betriebsmitteln vorsehen. Tatsächlich ist jedoch kein statistischer Unterschied nachzuweisen. Wie bereits erwähnt, können die beobachteten Effekte auch ein Ausdruck der Präferenz der Maßnahmen für bestimmte Flächentypen sein. Evtl. wird in diesem Gebiet die Verzichtmaßnahme eher auf natürlicherweise produktiven Flächen gewählt – die Ertragsreduktion fällt hier weniger ins Gewicht – während die ärmeren Standorte lieber weiterhin gedüngt werden. So wäre eine Annäherung von Vegetationszusammensetzung und Dominanzstruktur unter allen Maßnahmenvarianten zu erwarten. Eine alternative, wenn auch wenig wahrscheinliche Erklärungsmöglichkeit könnte sein, dass die Verzichtflächen erst seit kürzerer Zeit einer entsprechenden Maßnahme unterliegen als die Reduktionsflächen. Möglicherweise könnte auch die Tatsache, dass die Verzichtmaßnahme eine Mindestviehdichte von 0,5 GVE/ha vorschreibt und so einen Tierbestand auf den Verzichtflächen sichert, für einen etwas erhöhten Nährstoffeintrag gegenüber der Reduktionsmaßnahme, die den Mindestviehbestand nur prämiert aber nicht voraussetzt, verantwortlich sein. Zur Erklärung der Ergebnisse müssten dann allerdings für die tierischen Stickstoffquellen – bei niedrigem Niveau – höhere Wirksamkeiten auf die Pflanzengesellschaft angenommen werden, als für die zu vermutenden mineralischen Düngergaben auf „Reduktionsflächen“. Dies wird als ökologisch nicht plausibel angesehen.

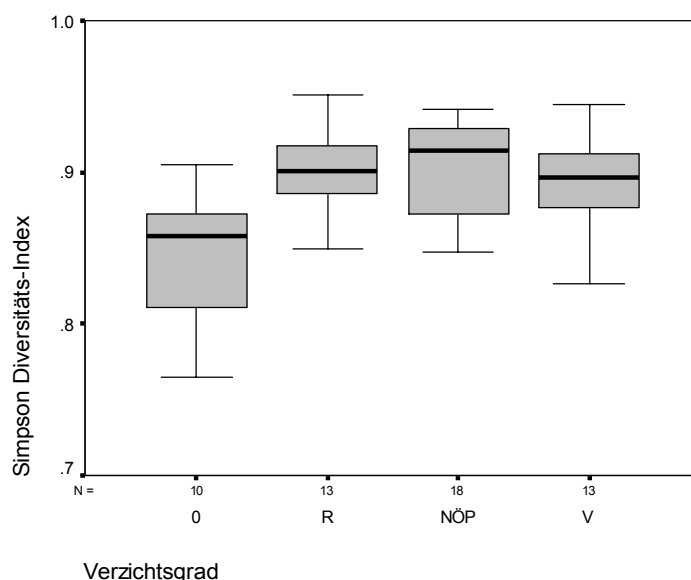


Abb. 3: Vergleich des Simpson Dominanzindex von Wiesen in Mischgebieten (Gebietscluster 2) in Bezug auf Düngemittel verringernde Maßnahmen (DVM). 0..keine DVM; R...Reduktionsmaßnahmen; NÖP...NÖ Ökopunkte, V...Verzichtmaßnahmen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Grünland ein positiver Effekt von Produktionsmittel verringernden Maßnahmen auf die Artendiversität der Gefäßpflanzen, ebenso wie eine gegen die Eutrophierung der Vegetationsbestände gerichtete Entwicklung nachgewiesen werden konnte, wobei jedoch Verichtsmaßnahmen keine besseren Effekte zeigen als Reduktionsmaßnahmen.

4.2.1.1.2 Äcker

Untersucht wurden alle Vegetationsaufnahmen von Ackerflächen, von denen Information über die Teilnahme oder Nicht-Teilnahme am Agrarumweltprogramm ÖPUL vorlagen.

Bei den Äckern unterscheiden sich in allen Gebietsclustern die Maßnahmenbündel (a) Verringerung von Pflanzenschutzmitteln, (b) Verringerung von Düngemitteln und (c) Verringerung von Produktionsmitteln während kritischer Zeiträume.

4.2.1.1.2.1 Verringerung von Pflanzenschutzmitteln (VI2.A-1.1.(a))

Es zeigten sich keine Unterschiede in den Diversitätsindikatoren für die Gefäßpflanzen (Artenzahl, Diversitätsindizes, Anzahl Rote Liste Arten) zwischen Flächen mit Maßnahmen zur Reduktion von Pflanzenschutzmitteln und maßnahmenfreie Flächen (vgl. Tab. 11). Ein solcher wäre eigentlich zu erwarten gewesen, da Pflanzenschutzmittel zumindest teilweise direkt auf die Reduktion von Beikräutern abzielen. Auf vielen Flächen kamen nur Maßnahmen zum Verzicht bzw. der Reduktion auf Wachstumsregulatoren oder Fungizide vor, bei denen ein Effekt auf die höhern Pflanzen nur indirekt, etwa durch verändertes Lichtklima im Kulturbestand und die stärkere Raumkonkurrenz mit den Kulturarten zu erwarten ist. Auch Witterungseffekte können bei den Ergebnissen nicht ausgeschlossen werden. Durch die anhaltende Trockenheit im Frühsommer 2003 hatten viele Beikräuter schlechtere Keim- und Wuchsbedingungen. Ein Einfluss von Maßnahmen der Verringerung von Pflanzenschutzmitteln auf die mittleren gewichteten Stickstoffzahlen nach Ellenberg ist primär nicht zu erwarten.

Tab. 11: Vergleich der mittleren Biodiversitätsmerkmale von Vegetationsaufnahmen auf Maßnahmenflächen mit maßnahmenfreien Flächen im Bereich des Ackerlandes im Hinblick auf das Maßnahmenbündel Pflanzenschutzmittelverringerung: + ... positive Veränderung, ~ kein Unterschied, - negative Veränderung.

	n	Diversitätsmaße			RL-Artenzahl
		Artenzahl	Shannon Index	Simpson -Index	
Gebietscluster 2	38	- n.s	- n.s	~	~
Gebietscluster 3	21	~	~	~	~
Gebietscluster 4	80	~	~	~	~

n.s. ... nicht signifikant; * ... p<0,05; ** ... p<0,01, *** p<0,001

Gebietscluster 2: Mischgebiete des Berglands

Maßnahmen die einen Verzicht auf Herbizide mit einschließen („Verzicht ertragssteigernder Betriebsmittel auf Ackerflächen“ oder „Biologische Wirtschaftsweise“) kommen wiederum nur im Waldviertel (Gebietscluster 2) vor und weisen auch Verzicht auf Düngemittel auf. Solche Flächen (2), ebenso solche mit „Ökopunkte Niederösterreich“ (NÖP), weisen jeweils hochsignifikant (p<0,001) mehr Arten auf (Abb. 4) als Flächen mit Maßnahmen der Gruppe, die „nur“ Verzicht bzw. Reduktion auf Wachstumsregulatoren oder Fungizide umfasst (1). Derselbe Unterschied ist bei den Diversitätsindizes gegeben. Die maßnahmenfreien Flächen (0)

zeigen zwar niedrigere Mittelwerte als diese beiden (NÖP; 2), die Unterschiede sind aber nicht signifikant.

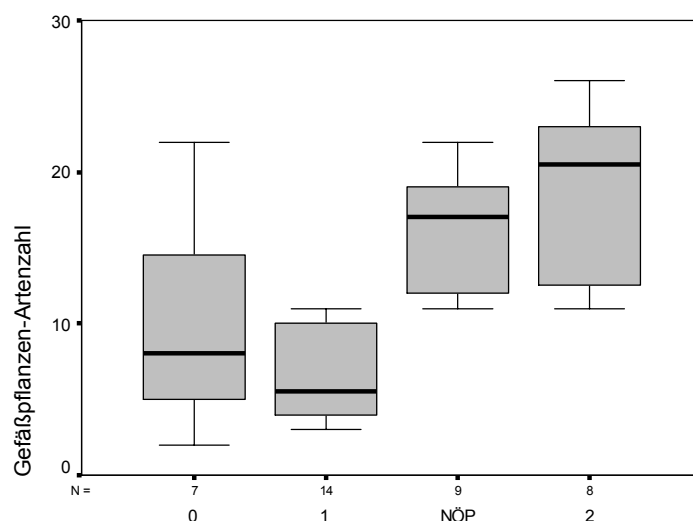


Abb. 4: Vergleich der Gefäßpflanzen-Artanzahl von Äckern in Mischgebieten (Gebietscluster 2) in Bezug auf Pflanzenschutzmittel verringernde Maßnahmen. 0..keine; 1...Reduktion Fungizide/Wachstumsregulatoren; NÖP...NÖ Ökopunkte, 2...Verzichtsmaßnahmen.

Dieses der Düngemittelreduktion analoge Ergebnis zeigt, dass die Maßnahmen „Verzicht ertragssteigernder Betriebsmittel auf Ackerflächen“, „Biologische Wirtschaftsweise“ „Ökopunkte Niederösterreich“ einen für die Artenvielfalt relevanten Effekt auf Äckern erzielen. Ob dieser primär durch reduzierte Düngung oder den Pflanzenschutzmittelverzicht zustande kommt oder ein kumulativer Effekt dieser beiden Wirkfaktoren ist, bleibt offen.

4.2.1.1.2 Verringerung von Düngemitteln (VI2.A-1.1.(b))

Nur in einem der Untersuchungsgebiete (Annatsberg) konnte in einigen Diversitätsindikatoren für die Gefäßpflanzen ein signifikanter positiver Unterschied zwischen Flächen mit Maßnahmen zur Reduktion von Düngemitteln und maßnahmenfreie Flächen (vgl. Tab. 12) festgestellt werden.

Tab. 12: Vergleich der mittleren Biodiversitätsmerkmale der Vegetationsaufnahmen auf Maßnahmenflächen mit maßnahmenfreien Flächen im Ackerlandes im Hinblick auf das Maßnahmenbündel Produktionsmittelverringerung (Düngemittelverringerung): + ... positive Veränderung, ~ kein Unterschied, - negative Veränderung.

	n	Diversitätsmaße				Stickstoffwert
		Artenzahl	Shannon Index	Simpson -Index	RL-Artenzahl	
Gebietscluster 2	38	+ n.s	~	~	~	~
Annatsberg	22	+ **	+ ***	+ ***	~	- **
Gebietscluster 3	21	+ n.s	~	~	~	~
Gebietscluster 4	80	~	~	~	~	~

n.s. ... nicht signifikant; * ... p<0,05; ** ... p<0,01, *** p<0,001

Gebietscluster 2: Mischgebiete des Berglands

Die Analyse der Biodiversitätskennwerte der Gefäßpflanzen in der Teilauswahl der Ackerflächen des Gebietsclusters *Mischgebiete des Berglands* (Annatsberg, Edlitz a.d. Thaya) zeigte keinen signifikanten Unterschied in den durchschnittlichen Artenzahlen zwischen Flächen, die an Düngemittel verringernden Maßnahmen teilnehmen, und nicht teilnehmenden Flächen.

Eine detaillierte Auswertung des Datensatzes zeigte, dass der **Grad der Verringerung der Betriebsmittel** einen Unterschied in der durchschnittlichen Gesamtartenzahl bedingt. Die Maßnahmenflächen wurden in drei Gruppen unterschieden: Teilnahme an einer Maßnahme, die Reduktion von Düngemitteln beinhaltet (R), „Ökopunkte Niederösterreich“ (NÖP) (Unsicherheit über die tatsächliche Reduktion des Düngemittleinsatzes auf den geförderten Nutzflächen) und Betriebsmittelverzicht ((V): „*Biologische Wirtschaftsweise*“, „*Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerflächen*“).

Aufnahmen von Ackerflächen der Verzichtsguppe (V) bzw. des Ökopunkteprogramms Niederösterreich weisen signifikant höhere Diversitätswerte für die Gefäßpflanzen (Gefäßpflanzen-Artenzahl, Shannon Diversitätsindex, Simpson Dominanzindex) auf als Aufnahmen von Äckern, welche der Reduktionsgruppe (R) zugeordnet werden (Mann Whitney U-Test $p < 0,001$). Die Unterschiede zur Nullgruppe (0) sind ebenfalls signifikant (Gefäßpflanzen-Artenzahl, Shannon Diversitätsindex: 0 vs. NÖP; 0 vs. V $p < 0,01$; Simpson Dominanzindex 0 vs. V $p < 0,05$). In Abb. 5 ist der Shannon Diversitätsindex dargestellt, das Ergebnis der Gefäßpflanzen-Artenzahlen entspricht diesem.

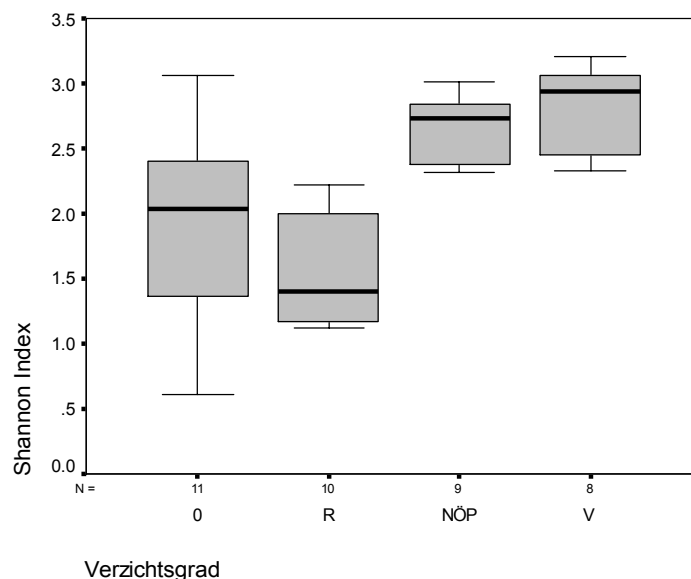


Abb. 5: Vergleich des Shannon Diversitätsindex von Äckern in Acker-Mischgebieten (Gebietscluster 2) in Bezug auf Düngemittel verringernde Maßnahmen (DVM). 0..keine DVM; R...Reduktionsmaßnahmen; NÖP...NÖ Ökopunkte, V...Verzichtsmaßnahmen

Beim Simpson Dominanzindex sind die Flächen der Nullgruppe und jene der Ökopunkte einander ähnlicher als bei den anderen Diversitätsmaßen, d.h. die Flächen der Nullgruppe sind zwar artenärmer, werden aber weniger stark von dominanten Arten beherrscht als die NÖP-Flächen.

Wider Erwarten zeigen Flächen mit Reduktionsmaßnahmen (R) eher (n.s.) geringere Artenzahlen als Flächen, die keinen Maßnahmen mit Düngemittelverringerung (0) unterliegen. Die

Nullgruppe weist jedoch eine breite Streuung auf. Es liegt daher der Schluss nahe, dass in dieser Gruppe Ackerflächen enthalten sind, die ähnlich wenig intensiv bewirtschaftet werden wie V oder NÖP. Man kann annehmen, dass diese ebenso die Fördervoraussetzungen erfüllen, ohne an den Maßnahmen zur Produktionsmittelreduktion teilzunehmen.

Die Unterschiede bezüglich der mittleren gewichteten Stickstoffzahl nach Ellenberg sind nicht signifikant (Abb. 6), doch ist ein Trend erkennbar, der sinkende Stickstoffzahlen bei stärkerem Reduktionsgrad an Düngemitteln zeigt (von R über NÖP bis V).

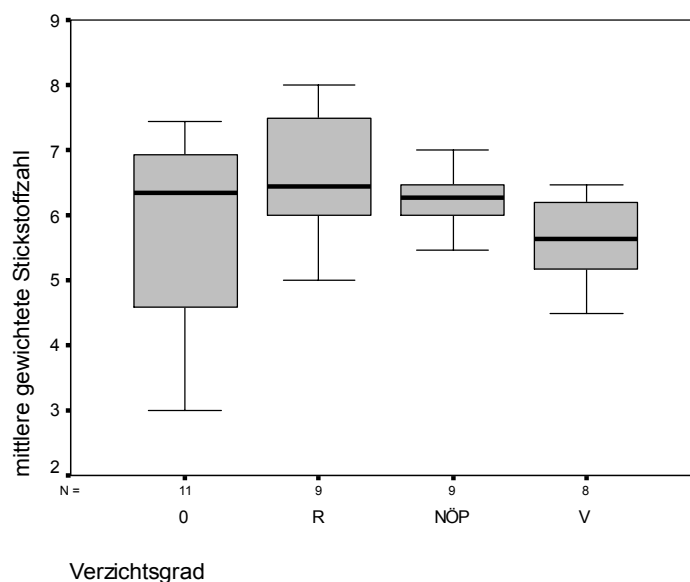


Abb. 6: Vergleich der mittleren gewichteten Stickstoffzahl von Äckern in Acker-Mischgebieten (Hauptnutzungscluster 2) in Bezug auf Düngemittel verringernde Maßnahmen (DVM). 0...keine DVM; R...Reduktionsmaßnahmen; NÖP...NÖ Ökopunkte, V...Verzichtsmaßnahmen.

Detailauswertung Annatsberg:

Vor allem im Landschaftsausschnitt Annatsberg fand sich eine hohe Teilnahme an Maßnahmen zum Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerflächen. Eine Detailauswertung der Unterschiede von Vegetationsaufnahmen auf Ackerflächen des Untersuchungsgebietes Annatsberg (NÖ) brachte das gleiche Ergebnis wie die Auswertungen für den gesamten Gebietscluster der Mischgebiete des Berglands. Es zeigten sich signifikant höhere Werte der Diversitätsindikatoren der Gefäßpflanzen bei Ackerflächen der Gruppen Düngemittelverzicht (V) und Ökopunkte Niederösterreich (NÖP).

Betrachtet man die mittleren gewichteten Stickstoffzahlen, so zeigt sich ein deutlicherer Unterschied zwischen den Gruppen Reduktion (R) und Verzicht (V) von Produktionsmitteln. Die Aufnahmen der Reduktionsgruppe (R) weisen wesentlich höhere mittlere gewichtete Stickstoffzahlen auf als Aufnahmen der Verzichtgruppe (V) ($p < 0,01$), sowie mit Ökopunkten (NÖP) ($p < 0,05$).

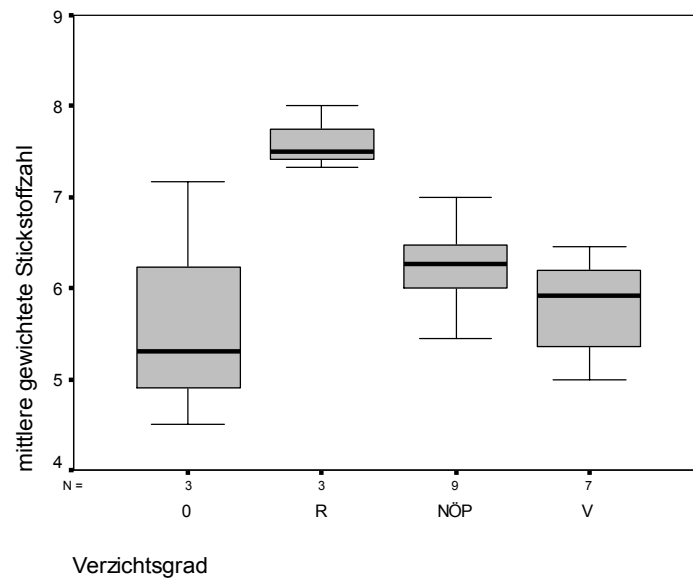


Abb. 7: Vergleich der mittleren gewichteten Stickstoffzahl von Äckern in Annatsberg in Bezug auf Düngemittel verringernde Maßnahmen (DVM). 0...keine DVM; R...Reduktionsmaßnahmen; NÖP...NÖ Ökopunkte, V...Verzichtsmaßnahmen.

Die zunächst gegenüber den R-Flächen überraschend geringe mittlere Stickstoffzahl der „0“-Gruppe (0 vs. R, $p < 0,05$) erklärt sich folgendermaßen: Wegen der eher schwachen Ertrags-erwartung im gesamten Gebiet ist die Akzeptanz an Maßnahmen zur Verringerung des Betriebsmitteleinsatzes allgemein ziemlich hoch. Auf den relativ produktiveren Standorten werden dann Reduktionsmaßnahmen vereinbart, auf manchen anderen Verzicht. Die „0“-gruppe stellt den Durchschnitt der Ackerflächen dar, und zeigt eine geringere Stickstoffzahl, die mit ihrer stärkeren Streuung typisch für das Gesamtgebiet ist. Ähnlich stellen sich die Verzichtsflächen dar. Die Reduktionsflächen hingegen stellen eine Auswahl der produktiveren und im Gebiet relativ intensiv gedüngten Ackerflächen dar. Trotzdem liegen die Düngergaben jedoch noch unterhalb der in der Maßnahme maximal zugelassenen Düngermenge, die erst für andere Gebiete mit insgesamt günstigeren Produktionsbedingungen eine Beschränkung darstellen mögen.

Auf sandigen, ertragsschwächeren Standorten höherer Lagen, wie in Annatsberg, kann bei einer Betriebsmittelreduktion mit einer rascheren Veränderung der Beikrautflora in den Ackerflächen gerechnet werden. Durch extensiv genutzte Ackerflächen ist das Artenpotential im Gebiet erhalten worden. Maßnahmen, die sich auf eine tatsächliche Verringerung der Nutzungsintensität im Ackerbau auswirken, wirken daher positiv auf die Erhaltung und Entwicklung der Artenvielfalt in diesen Gebieten.

Gebietscluster 3 & 4: Ackergebiete

Sowohl in Saudorf, also auch in den östlichen Ackerbaugebieten kommen unter den erhobenen Ackerflächen keine mit Betriebsmittelverzicht vor, sondern nur solche mit Düngemittelreduktion. Es sind keine signifikanten Unterschiede in den Artenzahlen oder den anderen Vegetationsparametern (Anzahl Rote Liste Arten, mittlere gewichtete Ellenberg-Zeigerwerte, Diversitätsindizes) zu den Äckern der Nullgruppe (0) festzustellen. In Saudorf zeigt sich ein schwacher, nicht signifikanter Trend zu höheren Artenzahlen auf Äckern, die an Düngemittel verringernden Maßnahmen teilnehmen. Es handelt sich um Getreide, Raps oder Sonnenblumenfelder, während alle Maisfelder der Stichprobe der Gruppe 0 angehören. Der leichte Unterschied könnte daher auch kulturartenbedingt sein.

4.2.1.1.2.3 Verringerung von Produktionsmitteln während kritischer Zeiträume (VI2.A-1.1.(c))

Aufnahmeflächen von Äckern, auf denen Maßnahmen dieses Bündels stattfinden, gibt es nur im Waldviertel (Gebietscluster 2). In den vier anderen Ackerbaugesetzen fehlen sie. In diesem Maßnahmenbündel sind die Maßnahmen „Verzicht ertragssteigernder Betriebsmittel auf Ackerflächen“, „Biologische Wirtschaftsweise“ zusammengefasst. Ackerflächen, auf denen Maßnahmen aus diesem Bündel stattfinden, weisen eine signifikant höhere Artendiversität auf als Ackerflächen der Vergleichsgruppe.

Tab. 13: Vergleich der mittleren Biodiversitätsmerkmale von Gefäßpflanzen von Maßnahmenflächen und maßnahmenfreie Flächen im Hinblick auf das Maßnahmenbündel Produktionsmitttelverringierung während kritischer Zeiträume im Bereich des Ackerlandes: + ... positive Veränderung, ~ kein Unterschied, - negative Veränderung.

	Diversitätsmaße				
	Arten zahl	Shannon Index	Simpson -Index	RL-Arten zahl	Stickstoff wert
Gebietscluster 2	+ **	+ **	+ **	~	- n.s

n.s. ... nicht signifikant; * ... p<0,05; ** ... p<0,01, *** p<0,001

4.2.1.1.3 Moose

Bei den Moosen konnten in den beiden untersuchten Gebieten Post und Teichhof bei keinem der Gliederungspunkte – (a) Reduktion von Pflanzenschutzmitteln, (b) von Düngemitteln und (c) während kritischer Zeiträume – Unterschiede zwischen Maßnahmenflächen und maßnahmenfreien Flächen festgestellt werden. Der Effekt der extrem trockenen Witterung ist bei diesen poikilohydran Organismen offensichtlich größer als längerfristig wirkende Nutzungseinflüsse. Dies scheint insbesondere auf den Ackerflächen in Teichhof der Fall zu sein, wo - mit Ausnahme der einzigen Grünbrache im Landschaftsausschnitt - gar keine Moose gefunden werden konnten. Die Moosflora auf Äckern ist vor allem im Winter und frühen Frühling entwickelt. Da die Geländeerhebung erst im April 2003 begonnen werden konnte, konnte ein für diese Auswertung repräsentativer Datensatz nicht erhoben werden.

4.2.1.2 Auswirkung von Produktionsmittelreduktion auf die Vegetation der Randstrukturen

Landwirtschaftliche Praktiken haben nicht nur Auswirkungen auf die Vegetation der Nutzflächen, - wo die aus der Sicht der landwirtschaftlichen Produktion gewünschten Bestände sich zumeist grundsätzlich von den aus Naturschutzsicht gewünschten unterscheiden – sondern sie beeinflussen auch die Vegetation von Randstrukturen wie Rainen, Hecken oder Feldgehölzen. Diese Einwirkung ist kein direktes Ziel des landwirtschaftlichen Managements, sondern ein ungewollter Nebeneffekt. Vielfach kann etwa eine Eutrophierung solcher naturnahen Randstrukturen durch die Intensivierung der Landwirtschaft in den vergangenen Jahrzehnten beobachtet werden (BUNCE et al., 1999, SMART et al., 2003).

Hier wird der Frage nachgegangen, inwiefern solche Effekte in den untersuchten Gebieten festzustellen sind, und ob Maßnahmen zur Betriebsmittelreduktion einen Einfluss darauf nehmen. Für diese Analyse wurden die Vegetationsaufnahmen auf naturnahen Landschaftselementen neben Nutzflächen herangezogen. Aufnahmeplätze, in deren Umkreis keine

DKM-Informationen und damit keine INVEKOS-Informationen vorlagen, wurden von dieser Auswertung ausgeschlossen.

4.2.1.2.1 Düngemittelreduktion

Zeitschritt 1998

Für das Jahr 1998 konnten auf den Randstrukturen in den Grünlandgebieten (Hauptnutzungscluster 1) ($n = 48$) signifikant niedrigere mittlere Stickstoffzahlen festgestellt werden, wenn ringsum die Aufnahme fläche alle Grundstücke Düngemittel verringernden Maßnahmen unterliegen.

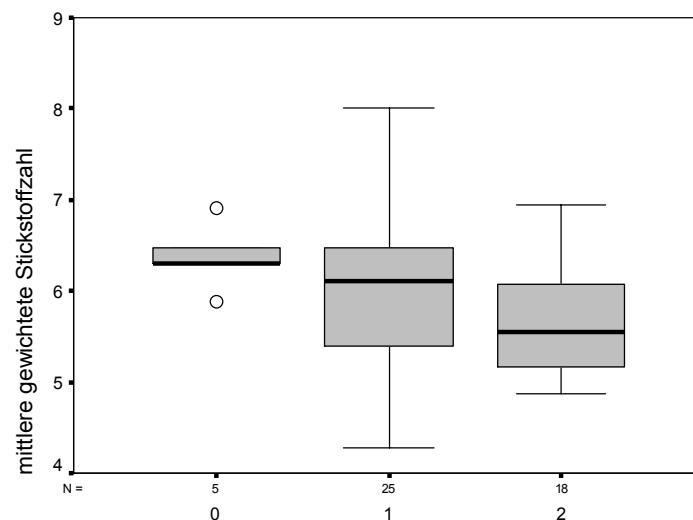


Abb. 8: Vergleich des Bestandes-Stickstoffzeigerwerts von Randstrukturen in Grünlandgebieten (Hauptnutzungscluster 1) im Jahr 1998 in Bezug auf Düngemittel verringernde Maßnahmen (DVM) auf den benachbarten Grundstücken. 0..keine DVM; 1...DVM in einem Teil der benachbarten Grundstücke; 2...DVM auf allen benachbarten Grundstücken. (Kruskal Wallis $p < 0.05$; Mann Whitney-U-Test: 0 vs. 2 $p < 0,05$).

Im Jahr 2003 war zwar ein ähnlicher Unterschied zu erkennen, die Unterschiede zwischen den Gruppen waren jedoch nicht signifikant. Das kann jedoch auch zum Teil an der geringen Stichprobenanzahl liegen ($n=34$).

Für die Ackerbauggebiete konnte in keinem der beiden Zeitschritte ein signifikanter Unterschied zwischen den drei untersuchten Gruppen des DVM-Einflusses festgestellt werden.

4.2.1.2.1.1 Wirkungsdauer von den Produktionsmitteleinsatz verringernden Maßnahmen

Für die Analyse der Wirkungsdauer von Produktionsmittel verringernden Maßnahmen wurden die Daten der Vegetationsaufnahmen aus 2003 sowie die Informationen über die Teilnahme an ÖPUL Maßnahmen aus beiden Untersuchungsjahren verwendet. Es wurde untersucht, ob naturnahe Kleinstrukturen, in deren Umgebung in beiden Zeitstufen Düngemittel reduzierende Maßnahmen vorkommen, sich in wesentlichen Biodiversitätsparametern, in erster Linie hinsichtlich ihrer mittleren gewichteten Stickstoffzahl, unterscheiden. Es wurden dabei vier Gruppen unterschieden: in der Umgebung kommen keine entsprechenden Maßnahmen vor (0); entweder 1998 oder 2002 (1), in beiden Jahren auf einem Teil der benachbarten Grundstücke (21) oder in beiden Jahren auf allen benachbarten Grundstücken

(22). Bei letzteren ist anzunehmen, dass mit großer Wahrscheinlichkeit während des ganzen Zeitraums von 1998 bis 2003 Düngemittel reduzierende Maßnahmen gewirkt haben.

Mittlere gewichtete Stickstoffzahl

Diejenigen Randstrukturen, in deren Umgebung in beiden Jahren ringsum entsprechende Maßnahmen (22) vorkamen, zeigten (Abb. 9) eine signifikant niedrigere mittlere gewichtete Stickstoffzahl, als solche, wo nur in einem der beiden Jahre - zum Grossteil nur auf einem Teil der Umgebung (1) – entsprechende Maßnahmen in Anspruch genommen wurden. Ohne signifikant zu sein, scheinen Randstrukturen mit ringsum Düngerreduktion in beiden Jahren besser abzuschneiden (22), als solche, die jeweils nur zum Teil von solchen Grundstücken umgeben waren (21). Gegenüber Randstrukturen ohne entsprechende Maßnahmen in der Umgebung gibt es jedoch keinen Unterschied.

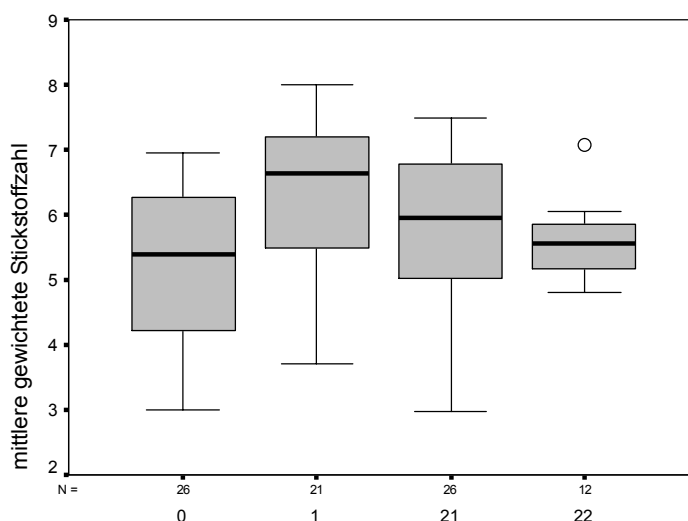


Abb. 9: Vergleich der mittleren gewichteten Stickstoffzahl (MNWG) von Vegetationsbeständen auf Randstrukturen in Bezug auf Düngemittel verringernde Maßnahmen (DVM) auf den benachbarten Grundstücken. 0...keine DVM; 1...DVM in einem der Untersuchungsjahre; 21...PVN in beiden Jahren, nur auf einem Teil der benachbarten Grundstücke; 22...PVN in beiden Jahren, auf allen benachbarten Grundstücken. (Kruskal Wallis $p < 0,01$; Mann Whitney-U-Test: 0 vs. 1 $p < 0,01$; 1 vs. 22 $p < 0,05$)

Diejenigen Aufnahmen, die zeitlich und räumlich nur teilweise von Düngerreduktion betroffen waren (1) weisen eine signifikant höhere mittlere gewichtete Stickstoffzahl als Aufnahmen der Nullgruppe (0) ($p < 0,01$).

Dominanzindex

Die Eutrophierung der meist mesohemeroben Vegetation linearer Kleinstrukturen der Agrarlandschaft bewirkt vor allem eine Förderung einiger konkurrenzstarker Arten und kann – noch vor dem Verschwinden konkurrenzschwacher Arten – in einer Änderung der Domi-

nanzverhältnisse ihren Niederschlag finden. Auch beim Simpson Dominanzindex – einem Diversitätsmaß bei dem die Dominanz von Arten eine große Rolle spielt¹ – gibt es einen signifikanten Unterschied (Abb. 10) zwischen Aufnahmen, die nur teilweise von Düngerreduktion betroffen waren (1) und einerseits Aufnahmen ohne entsprechende Maßnahmen sowie andererseits solchen, die in beiden Jahren von Grundstücken mit DVM umgeben waren.

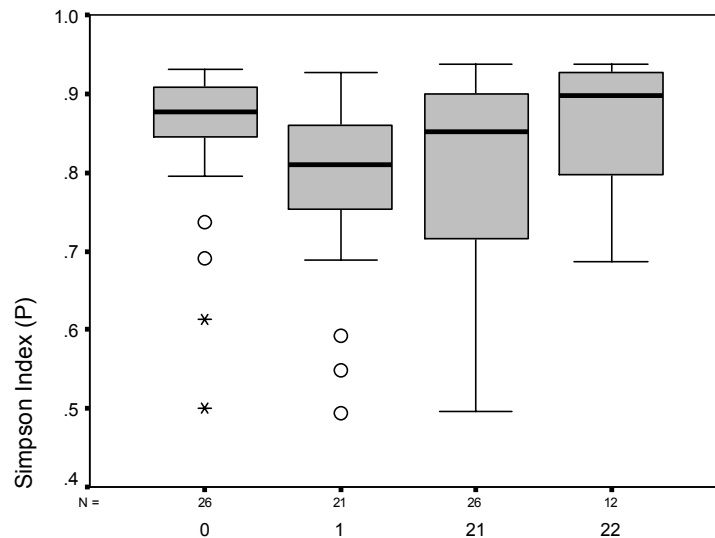


Abb. 10: Vergleich des Simpson-Dominanzindex von Vegetationsbeständen auf Randstrukturen in Bezug auf Düngemittel verringernde Maßnahmen (DVM) auf den benachbarten Grundstücken. 0..keine DVM; 1...DVM in einem der Untersuchungsjahre; 21...PVN in beiden Jahren, nur auf einem Teil der benachbarten Grundstücke; 22..PVN in beiden Jahren, auf allen benachbarten Grundstücken. (Kruskal Wallis-Test: $p < 0.05$; Mann Whitney-U-Test: 0 vs. 1 $p < 0,01$; 1 vs. 22 $p < 0.05$)

Bei Artenzahl und Shannon Diversitätsindex ergeben sich keine signifikanten Unterschiede, die relativen Unterschiede ähneln dem des Simpson Dominanzindex.

Grünlandgebiete (Hauptnutzungscluster GL)

In den Grünlandgebieten sind Randstrukturen mit DVM tendenziell artenärmer als solche der Nullgruppe (Mann Whitney-U-Test: 0 vs. 21 $p = 0.05$, 0 vs. 22 gerade nicht signifikant). Bei der mittleren gewichteten Stickstoffzahl zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen, doch tendenziell sinkt er mit zunehmendem Einflussgrad von DVM.

¹ nahe 1...artenreiche Bestände mit gleichmäßige Häufigkeitsverteilung, nahe 0...artenarme Bestände mit hoher Dominanz einzelner Arten

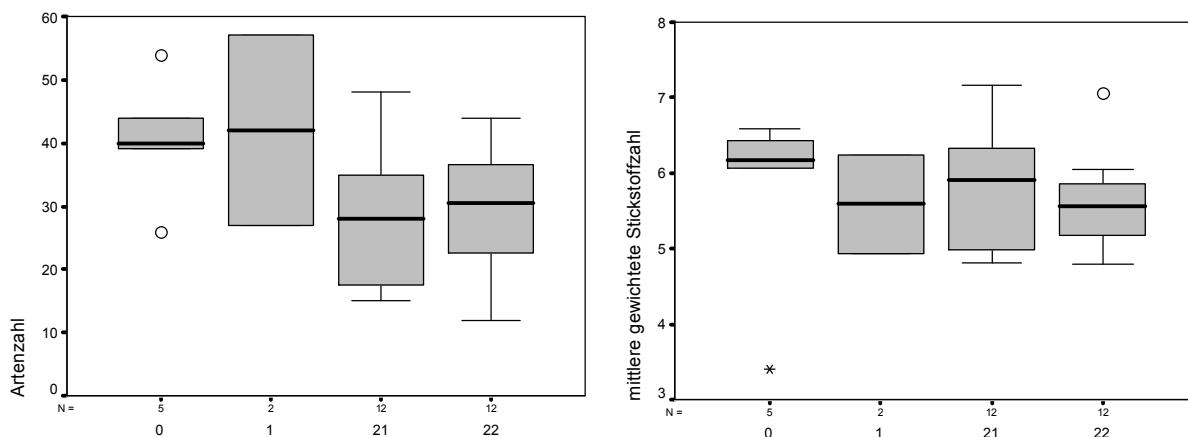


Abb. 11: Vergleich von Artenzahl und mittlerer Stickstoffzahl von Randstrukturen in Grünlandgebieten (Hauptnutzungscluster GL) in Bezug auf Düngemittel verringernde Maßnahmen (DVM) auf den benachbarten Grundstücken. 0..keine DVM; 1...DVM in einem der Untersuchungs-jahre; 21...DVM in beiden Jahren, nur auf einem Teil der benachbarten Grundstücke; 22..DVM in beiden Jahren, auf allen benachbarten Grundstücken.

Ackerbaugebiete (Hauptnutzungs-Cluster A)

In den Ackerbaugebieten (Hauptnutzungs-Cluster A) fällt keine der Vegetationsaufnahmen in die Gruppe 22. Die Gruppe der in beiden Jahren zumindest teilweise von DVM betroffenen Vegetationsbestände (21) weist signifikant weniger Arten auf als die Nullgruppe (Mann Whitney-U-Test: $p < 0.05$)! Auch bei der mittleren gewichteten Stickstoffzahl des Bestandes schneidet die Nullgruppe signifikant besser ab als die beiden Gruppen mit Düngerreduktion (Mann Whitney-U-Test: 0 vs. 1 $p < 0,001$, 0 vs. 21 $p < 0,05$). Der Unterschied zwischen diesen beiden ist nicht annähernd signifikant. Auch die Unterschiede beim Simpson Dominanzindex sind nicht signifikant.

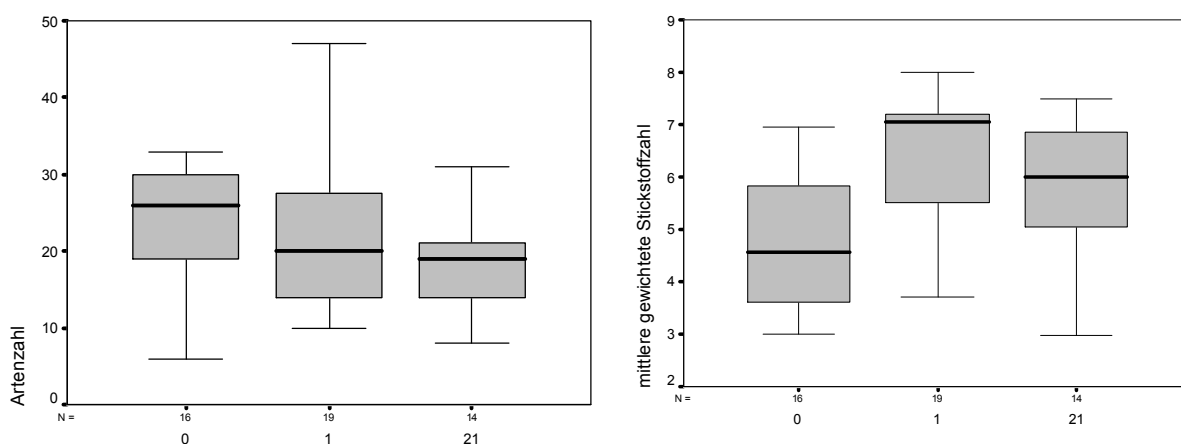


Abb. 12: Vergleich von Artenzahl und Bestandes-Stickstoffzeigerwert von Randstrukturen in Ackerbaugebieten (Hauptnutzungscluster A) in Bezug auf Düngemittel verringernde Maßnahmen (DVM) auf den benachbarten Grundstücken. 0..keine DVM; 1...DVM in einem der Untersuchungs-jahre; 21...PVN in beiden Jahren, nur auf einem Teil der benachbarten Grundstücke.

Das durchwegs bessere Abschneiden der Nullgruppe (0) ist schwer zu interpretieren. Die Lage dieser Aufnahmeflächen unterscheidet sich nicht grundsätzlich von jener der anderen,

nur in Zeiserlberg liegen 2 im Randbereich des Naturschutzgebietes umgeben von Brachflächen, was als Erklärung für diese signifikanten Unterschiede nicht ausreicht. Anzumerken ist, dass Aufnahmepunkte mit benachbarten Stilllegungsflächen ohne ÖPUL-Teilnahme nicht wesentlich zur Gruppe 0 beitragen (2 Fälle). Eine spekulative Erklärungsmöglichkeit liegt darin, dass vor allem Flächen, die vor ÖPUL sehr intensiv bewirtschaftet wurden, nun an Reduktionsmaßnahmen teilnehmen. Evtl. würde ein nach Typen von Randstrukturen und konkreter Kultur der angrenzenden Flächen geschichtete Auswertung klarere Ergebnisse ermöglichen. Im Rahmen des Projektes waren derartige Auswertungen wegen der geringen Fallzahlen jedoch nicht möglich.

Abgesehen vom Vergleich mit der Nullgruppe ist zwar eine leichte, aber bei Weitem nicht signifikante Tendenz zu erkennen, dass mit zunehmender Einflussstärke von DVM die Stickstoffzahl etwas sinkt. Ein schon 1998 feststellbarer diesbezüglicher Effekt (siehe oben) in den Grünlandgebieten wurde bis 2003 nicht verstärkt. Insgesamt muss gesagt werden, dass sich Maßnahmen zur Düngemittelreduktion nicht erkennbar positiv auf eine Verringerung des Trophiegrads von Randstrukturen auswirken. Um dieses Ziel zu erreichen, wäre die Einhaltung von Düngerandstreifen (UMWELTAMT KREIS SIEGEN-WITTGENSTEIN, 2003, ZWARGER et al., 2002) wesentlich wirkungsvoller, als eine generelle Reduktion der Düngung auf der gesamten Nutzfläche eines Schlags.

4.2.1.2.2 Pflanzenschutzmittelreduktion

Theoretisch könnten sich Maßnahmen zum Verzicht bzw. zur Reduktion von Pflanzenschutzmitteln auf Wirtschaftsflächen auch auf die Vegetation angrenzender Randstrukturen positiv auswirken, wenn dadurch ein vorher vorhandenes Wirken von Pflanzenschutzmitteln, insbesondere von Herbiziden durch laterale Verdriftung, gestoppt wird. Ein solcher Effekt konnte mit den zur Verfügung stehende Ansätzen aber nicht belegt werden.

4.2.2 Vögel

Als leitende Arbeitshypothese wurde von zwei Überlegungen ausgegangen: Erstens sollte ein verringerter Einsatz landwirtschaftlicher Produktionsmittel über eine Reduktion des Kunstdüngereinsatzes v.a. in den Ackerbau Landschaften zu jahreszeitlich später sich einstellendem dichten, hohem Bodenbewuchs verbunden mit späteren Bewirtschaftungszeitpunkten und einem breiteren Angebot an lückigerer Vegetation führen. Zweitens sollte eine Reduktion bzw. ein Verzicht des Pestizideinsatzes das Angebot an Beutetieren aber auch an Samennahrung wesentlich erhöhen (vgl. VICKERY et al., 2001).

Ausgewertet wurden daher für alle Gebiete gemeinsam Arten und Artengruppen, die potenziell von einer solchen Bewirtschaftungsweise profitieren können.

- Zum einen handelt es sich dabei um klassische Bodenbrüter: Für Getreidebau Landschaften sind dies v.a. die Feldlerche und das Rebhuhn (vgl. SCHLÄPFER, 1988, JENNY, 1990, WILSON & BROWNE, 1993, SCHÖN, 1999), für Wiesenlandschaften v.a. das Braunkehlchen (zu den Zusammenhängen zwischen Intensität der Landwirtschaft und Braunkehlchen-Dichten siehe BASTIAN & BASTIAN, 1996) sowie u. U. noch der Sumpfrohrsänger oder der Feldschwirl, die jedoch verstärkt an Sonderstandorten zwischen landwirtschaftlichen Nutzflächen anzutreffen sind (vgl. z.B. POLLHEIMER et al. 1997, POLLHEIMER & POLLHEIMER 1998, 2002 für das steirische Ennstal in dem sich auch die beiden bedeutendsten Wiesenuntersuchungsgebiete dieser Studie befanden).
- Zum anderen wurden auch die Dichten an charakteristischen Vogelarten der untersuchten Kulturlandschaftstypen analysiert. Zumeist handelt es sich bei diesen Landschaftscharakterarten um solche, die entweder am Boden brüten (siehe oben) oder dort ihre Nahrung suchen, und damit direkt durch Maßnahmen im Zusammenhang mit der Redukti-

on von Produktionsmitteln betroffen sein sollten. Die meisten dieser Kulturland-Vogelarten sind zudem sowohl europa- als auch österreichweit stark im Rückgang begriffen und scheinen prominent in nationalen und internationalen Gefährdungskategorien auf (für Österreich: FRÜHAUF in Druck; für Europa TUCKER & HEATH, 1994; Charakterarten der untersuchten Kulturlandschaftstypen nach POLLHEIMER et al., 2002).

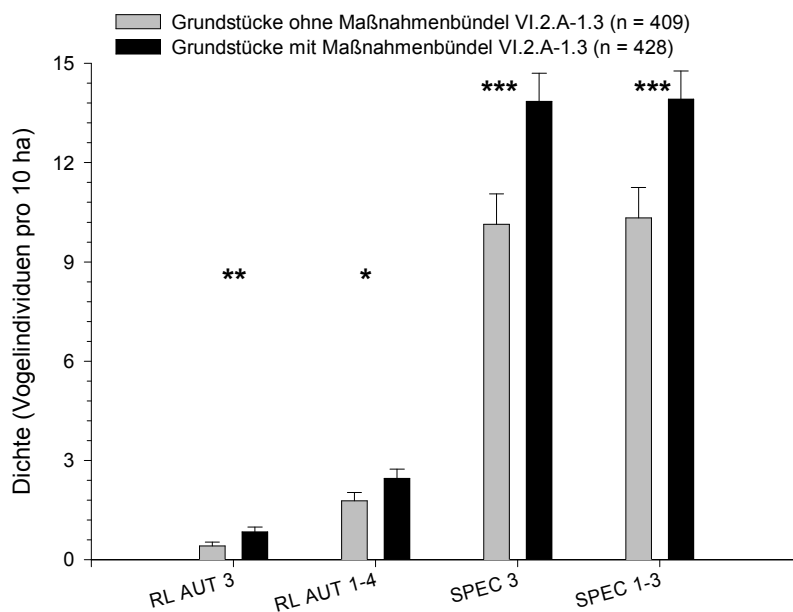


Abb. 13: Vergleich zwischen Maßnahmenflächen (Maßnahmenbündel VI.2.A.-1.3) und maßnahmenfreien Flächen in Bezug auf Dichten von österreich- und europaweit gefährdeten Vogelarten im Gebietscluster Ackerbaulandschaften (Auswertungen auf Grundstücksniveau). RL AUT ... Status in der Roten Liste der Brutvögel Österreichs (nach FRÜHAUF, in Druck); SPEC ... Species of European Conservation Concern (nach TUCKER & HEATH, 1994). Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte; * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

In den untersuchten Ackerbaugesellschaften konnte die fördernde Wirkung der Maßnahmen „Verringerung landwirtschaftlicher Produktionsmittel zum Vorteil der Flora und Fauna“ auf die Artenvielfalt bei Vögeln durchgängig nachgewiesen werden. Sowohl die Dichten an gefährdeten Vogelarten als auch die von Bodenbrütern oder betreffenden Landschaftscharakterarten waren auf Grundstücken mit ÖPUL-Maßnahmen signifikant höher als auf maßnahmenfreien (Abb. 13, Abb. 14).

Zusammenhänge ergaben sich über alle Getreidebaulandschaften hinweg auch für einzelne charakteristische Vogelarten, die, abgesehen von wenigen Ausnahmen wie z.B. der Dorngrasmücke, jeweils auf Grundstücken mit ÖPUL-Maßnahmen in höheren Dichten anzutreffen waren als in solchen ohne Maßnahmen (Tab. 14). Bei der Dorngrasmücke handelt es sich vorwiegend um einen Busch- und Hochstaudenbrüter, der auch einen Großteil seiner Nahrung in Büschen und Sträuchern sucht (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER, 1966-1997) und dadurch von einer Änderung der Bodenbewirtschaftung am wenigsten profitieren sollte. Rebhuhn, Wachtel, Feldlerche und Graumammer brüten am Boden und suchen dort auch ihre Nahrung, während die Turteltaube sich zumindest bei der Nahrungssuche oft auf dem Boden aufhält, wenn sie auch von Ackerbauprodukten weniger abhängig ist als z.B. die Türkentaube (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER, 1966-1997).

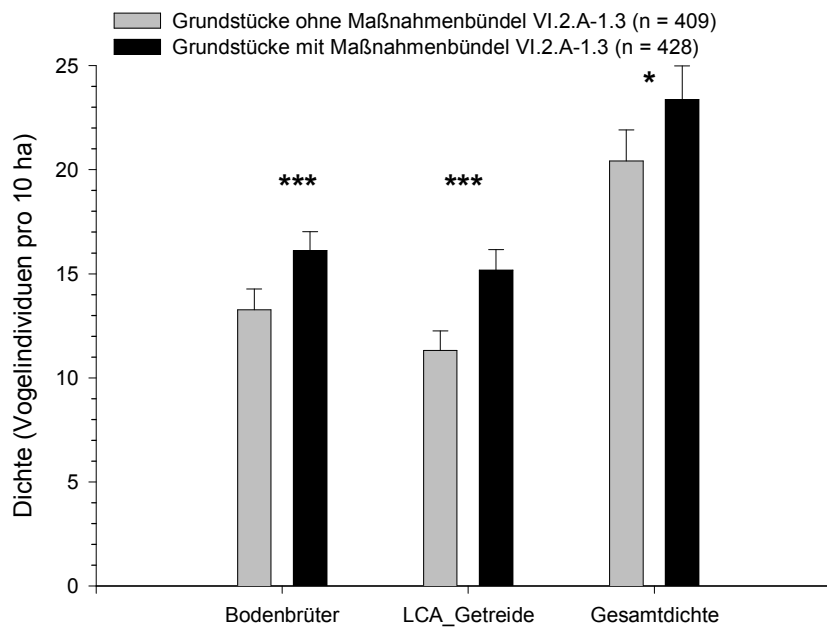


Abb. 14: Vergleich zwischen Maßnahmenflächen (Maßnahmenbündel VI.2.A.-1.3) und maßnahmenfreien Flächen in Bezug auf Dichten von Bodenbrütern, von Landschaftscharakterarten für Getreidebaulandschaften (nach POLLHEIMER et al., 2002) bzw. den Gesamtvogeldichten im Gebietscluster Ackerbaulandschaften (Auswertungen auf Grundstücksniveau). Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte; * $p < 0,05$, *** $p < 0,001$.

FRÜHAUF (2003) konnte für die Heidelerche entlang der Thermenlinie mit der Maßnahme „Herbizidverzicht“, die in unserem Maßnahmenbündel VI.2.A-1.3 vertreten ist, zwar keinen signifikanten Zusammenhang nachweisen. Er interpretiert dies jedoch mit dem Verweis auf die Interkorrelation zwischen verschiedenen Maßnahmen, insbesondere mit der häufig gemeinsam vorkommenden „integrierten Produktion“. Die Hypothese von direkten Auswirkungen des Herbizidverzichts auf die Nahrungsdiversität, aber auch auf die Vegetationsstruktur und damit die Nahrungserreichbarkeit für die untersuchten Vogelarten steht im Einklang mit internationalen Befunden (Übersichten in SCHIFFERLI, 2001 und VICKERY et al., 2001).

Tab. 14: Dichten ausgewählter Vogelarten im Gebietscluster Ackerbaulandschaften auf Grundstücken mit Maßnahmen aus dem ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.2.A.-1.3 und Grundstücken ohne solche (n Grundstücke ohne Maßnahmenbündel = 409; n Grundstücke mit Maßnahmenbündel = 428).

Art	Dichte pro 10 ha ohne Maßnahmen	Dichte pro 10 ha mit Maßnahmen	Signifikanz
Rebhuhn <i>Perdix perdix</i>	0,27 ± 0,09	0,65 ± 0,014	p = 0,02
Wachtel <i>Coturnix coturnix</i>	0,18 ± 0,06	0,49 ± 0,12	p = 0,015
Turteltaube <i>Streptopelia turtur</i>	0,10 ± 0,06	0,40 ± 0,17	p = 0,025
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	8,63 ± 0,84	11,35 ± 0,74	p < 0,001
Sperbergrasmücke <i>Sylvia nisoria</i>	0,01 ± 0,01	0,28 ± 0,12	p = 0,038
Graumammer <i>Miliaria calandra</i>	0,08 ± 0,04	0,26 ± 0,09	p = 0,082
Dorngrasmücke	1,25 ± 0,28	0,56 ± 0,19	p = 0,027

Für die untersuchten Grünlandgebiete konnte ein ähnlicher Zusammenhang nicht aufgespürt werden. Obwohl die Analysen auf Schlag- und, um den Stichprobenumfang zu erhöhen, auf Grundstücksniveau durchgeführt wurden, war die Fallzahl der Vergleichsgruppe (Flächen ohne Maßnahmen) zu gering. Da fast alle Bauern im Grünland an dieser Maßnahme teilnahmen blieben in Unterlangenberg 0, in Irnding 3 und in Niederhofer 4 Vergleichsgrundstücke. Etwaige positive Auswirkungen von Pestizidverzicht auf die Nahrungsverfügbarkeit sind, ähnlich wie in den Ackerbauflächen, denkbar und z.B. in England nachgewiesen (VICKERY et al., 2001). Es bleibt jedoch die Frage offen, ob nicht ein massiver Einsatz von Gülle zur Wiesendüngung die oben erwähnten möglichen positiven Effekte, z.B. über eine nachteilige Änderung der Vegetationsstruktur oder auch über Auswirkungen auf die Arthropodennahrung, konterkariert.

4.3 Umweltfreundliche Anbaumuster - Kriterium VI.2.A-2

4.3.1 Vegetation

Der Auswertung liegt das Maßnahmenbündel VI.2.A-2 zugrunde. In diesem Fall werden landwirtschaftliche Flächen, für die grundsätzlich vertragliche Vereinbarungen des ÖPUL 2000 bestehen – selektiert v.a. über „Grundförderung“ und „Ökopunkte Niederösterreich“ (Gruppe n) - mit denen, die nicht dem Programm unterliegen (Gruppe 0), verglichen. Auch eine Reihe weiterer Maßnahmen wurde als besonders relevant für die Erhaltung der Biodiversität definiert (inkl. Naturschutzmaßnahmen, Betriebsmittelverzicht). Einem möglichen Unterschied zwischen solchen Flächen (m) und denen, die zwar am ÖPUL 2000 teilnehmen, aber keinen weiteren Maßnahmen des Bündels unterliegen (1), wird in einem weiteren Schritt nachgegangen.

Tab. 15: Unterschiede in Pflanzen-Biodiversitätskennwerten zwischen ÖPUL 2000-Flächen und Flächen, die nicht am Programm teilnehmen (0 vs. n). 1 vs. m untersucht weitere Unterschiede zwischen „nur eine Maßnahme des Bündels“ und „mehreren Maßnahmen des Bündels“ (m+1 = n); ~ ...kein Unterschied, n.s... nicht signifikanter Trend, * ...p < 0.05; ** ...p < 0.01, *** ...p < 0.001.

Gebietscluster	Nutzungssystem	Artenzahl		Rote Liste-Arten		Zeigerwerte 0 vs. n
		0 vs. n	1 vs. m	0 vs. n	1 vs. m	
Cluster 1	Grünland	~	~	+, n.s.	~	~
Cluster 2	Grünland	+ *	~	+, n.s.	~	~
Cluster 2	Äcker	-, n.s.	+ *	~	~	N+, n.s.
Cluster 3	Äcker	-, n.s.	nur 1	~	nur 1	N+, n.s.
Cluster 4	Äcker			nicht möglich		
Cluster 4	Äcker + Brachen	-, n.s.	+ ***	- ***	~	~

Der Vergleich von Grünlandflächen, die einer der relevanten Maßnahmen unterliegen, und solchen ohne Maßnahmen zeigt einen deutlichen Unterschied in der durchschnittlichen Gesamtartenzahl. Aufgrund eines weitgefassten Maßnahmenbündels verblieben nur wenige Wiesenflächen als Vergleichsgruppe. Diese haben deutlich weniger Arten. Trotz der großen Streuung bei den Flächen mit Maßnahmen ist dieser Unterschied signifikant.

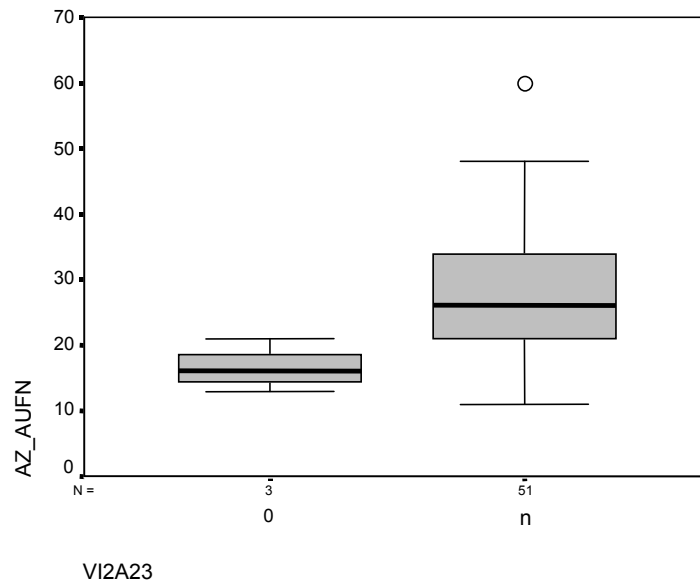


Abb. 15: Vergleich der Gefäßpflanzen-Artenzahl (AZ_AUFN) auf Grünlandflächen im Gebietscluster Mischgebiete des Bergland ohne (0) und mit (n) Maßnahmen aus dem Maßnahmenbündel VI.2.A-2.3.). (Mann-Whitney-U: $p = 0,014$)

In den Ackerbaugebieten gibt es in der Stichprobe auf Ackerflächen keine dieser weiteren Maßnahmen. Die höheren Artenzahlen von Acker- und Bracheflächen mit mehreren Maßnahmen in den Ackerbaugebieten sind vor allem auf das Vorhandensein von Grünbracheflächen zurückzuführen, auf denen Maßnahmen wie die „Pfleger ökologisch wertvoller Flächen“ und die „Neuanlage von Landschaftselementen“ stattfanden.

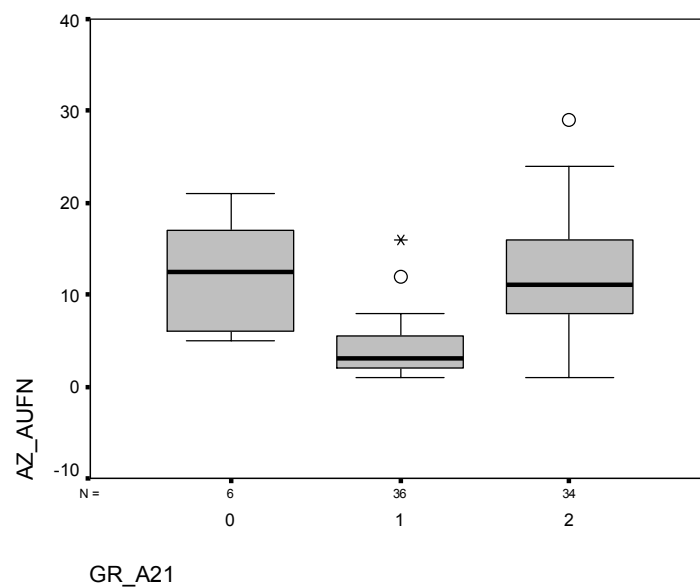


Abb. 16: Vergleich der Gefäßpflanzen-Artenzahl auf Acker- und Bracheflächen im Gebietscluster 4 – östliche Ackerbaugebiete, ohne (0) und mit einer (1) oder mehreren (2) Maßnahmen aus dem Maßnahmenbündel VI.2.A-3. (1 vs.2: Mann-Whitney-U: $Z = -5,233$, $p < 0,001$)

In Ackerbaugebieten gibt es dort einen positiven Zusammenhang zwischen gefördertem Anbaumuster und Artenzahl von Gefäßpflanzen, wo die Fördermaßnahmen eine Zunahme an Bracheflächen bewirken.

Detailauswertung Unterlangenberg – Silageverzicht

Ein potentiell positiver Effekt auf die biotische Vielfalt kann bei der Maßnahme „Silageverzicht“ angenommen werden, da bei der heute üblichen Form der Silagegewinnung im Grünland der erste Schnitzeitpunkt im Jahr relativ früh angesetzt ist, um ein optimales Verhältnis zwischen Energie- und Rohfasergehalt des Mähgutes zu erreichen. Dadurch können sich viele der an ein Zwei- oder Dreischnittregime angepassten Wiesenarten nicht mehr reproduzieren und werden daher von konkurrenzstarken und schnitttoleranten Arten, wie z.B. Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Knautgras (*Dactylis glomerata*) oder Raygras (*Lolium perenne* und *L. multiflorum*), aus den Weisenbeständen verdrängt. Der Verzicht auf die Silagegewinnung im Grünland beim ersten Schnitt kann zwar, muss aber nicht notwendigerweise, eine weniger intensive Nutzung bedeuten.

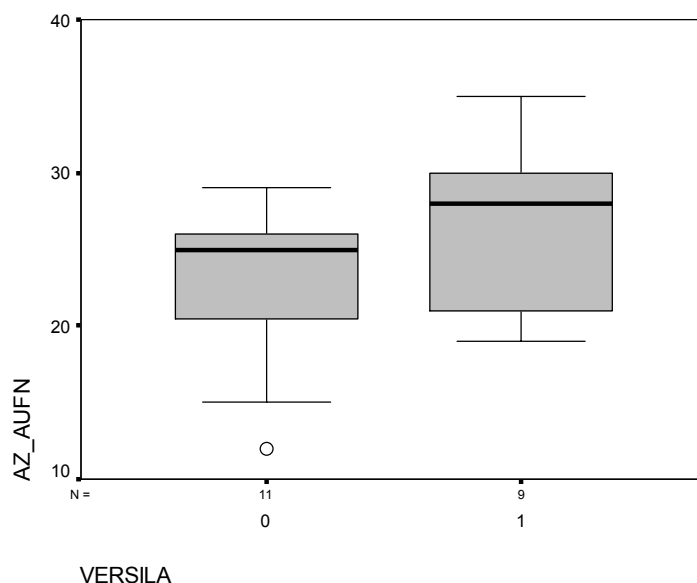


Abb. 17: Unterlangenberg: Vergleich der Gefäßpflanzen-Artenzahl (AZ_AUFN) auf Grünlandflächen (T-Test $p = 0.08$ n.s.) ohne (0) und mit Maßnahme „Silageverzicht“ (1).

Flächen, auf denen die Maßnahme „Silageverzicht“ stattfindet, kamen nur im Landschaftsausschnitt Unterlangenberg vor. Vergleicht man diese mit anderen Grünlandflächen im Gebietscluster 1 „Grünlandgebiete in Tallagen“, so ist kein Unterschied festzustellen, weder in den Artenzahlen noch in anderen Biodiversitätsvariablen der Gefäßpflanzen. Vergleicht man nur Flächen in Unterlangenberg miteinander, zeigt sich ein schwacher Trend zu höheren Artenzahlen (siehe Abb. 17), hinsichtlich der anderen Merkmale konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

4.3.2 Vögel

Eine Auswirkung umweltfreundlicher Anbaumuster (Maßnahmenbündel VI.2.A-2 – durch „Grundförderung“ und „Ökopunkte Niederösterreich“ im Wesentlichen alle ÖPUL 2000-Flächen) auf die Vogeldiversität bzw. das Vorkommen einzelner Arten lässt sich aus allge-

meinen Erwägungen erwarten. Vor allem eine vielfältige Kombination von Kulturpflanzen bzw. die Größe von Schlägen werden für die Feldlerche, aber auch andere Kulturlandarten als äußerst förderlich beschrieben. So sollte eine hohe kleinflächige Diversität unterschiedlicher Getreide die divergierenden Bedürfnisse an Brut- und Nahrungshabitate bestmöglich abdecken (vgl. z.B. für die Feldlerche SCHLÄPFER, 1988, JENNY, 1990, WILSON & BROWNE, 1993, CHAMBERLAIN et al., 1999, SCHIFFERLI, 2001; aber FLADE, 1994 mit z. T. gegenteiligen Befunden).

Zwar konnten die Befunde für die Feldlerche in der Untersuchungsfläche Zeiserlberg diese Annahmen bestätigen (Tab. 16), eine Reihe anderer Befunde bereiten jedoch Probleme in der Interpretation. Zum einen erreichen z.B. Neuntöter und Grauammer in Zeiserlberg in den Schlagflächen ohne Förderung höhere Dichtewerte (Tab. 16). Zum anderen können weder auf Schlag- noch auf Grundstücksniveau in anderen Untersuchungsgebieten oder in einer Gesamtauswertung aller Getreidebau- bzw. Grünlandgebiete Zusammenhänge zwischen diesem Maßnahmenbündel und der Vogeldiversität nachgewiesen werden.

Dies mag folgende drei Gründe haben: a) In vielen Gebieten ist, bedingt durch die hohe Akzeptanz der Maßnahmen, die Anzahl an Vergleichsflächen gering und statistische Unterschiede sind somit nicht aufspürbar. b) In Annatsberg, einem Untersuchungsgebiet mit ausreichendem Stichprobenumfang, mögen keine Unterschiede feststellbar sein, weil die regionstypische Kleinschlägigkeit der Bewirtschaftung unabhängig von der Akzeptanz der Fördermaßnahmen aufrechterhalten wird. c) Das Maßnahmenbündel führt tatsächlich nicht zu einer Förderung der Vogeldiversität. Da, mit einer Ausnahme, sämtliche Daten in Flächen mit hohem Stichprobenumfang in diese Richtung weisen, sollte diese Überlegung ernst genommen werden (vgl. auch die stark divergierenden Befunde von FRÜHAUF & BIERINGER, 2003 für die Winterökologie von Großvögeln).

Tab. 16: Dichten ausgewählter Vogelarten in der Untersuchungsfläche Zeiserlberg auf Schlägen mit Maßnahmen aus dem ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.2.A.-2 und Flächen ohne solche (n Schläge ohne Maßnahmenbündel = 57; n Schläge mit Maßnahmenbündel = 177).

Art	Dichte pro 10 ha ohne Maßnahmen	Dichte pro 10 ha mit Maßnahmen	Signifikanz
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	3,83 ± 1,44	6,56 ± 0,94	p = 0,031
Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	2,85 ± 1,36	0,84 ± 0,33	p = 0,094
Grauammer <i>Miliaria calandra</i>	4,23 ± 1,51	0,68 ± 0,24	p = 0,041

4.4 Erhaltung schutzbedürftiger Arten - Kriterium VI.2.A-3

4.4.1 Vegetation

Das Kriterium VI.2.A-3 fragt nach dem spezifischen Beitrag und der Konzentration der Maßnahmen des Agrarumweltprogrammes zur Erhaltung schutzbedürftiger Arten. Dazu wurden landwirtschaftliche Nutzflächen herangezogen, für die Aufnahmen der Gefäßpflanzen vorliegen und für die Informationen über die Teilnahme oder Nicht-Teilnahme am Agrarumweltprogramm ÖPUL vorlagen. Auf den ausgewählten landwirtschaftlichen Nutzflächen traten folgende Maßnahmen des Maßnahmenbündels VI.2.A-3 auf: a) Landschaftsausschnitt Post – „Offenhaltung der Kulturlandschaft in Hanglagen“, „Erhaltung von Streuobstbeständen“ sowie „Pflege ökologisch wertvoller Flächen“) und b) Gebietscluster der östlichen Ackerbau-

gebiete – „Pfleger ökologisch wertvoller Flächen“ sowie „Neuanlage von Landschaftselementen“.

Die weitere Untergliederungen des Kriteriums in die Gliederungspunkte a) bis f), entsprechend des Leitfadens für die Halbzeitbewertung (EUROPÄISCHE KOMMISSION – GENERALDIREKTION LANDWIRTSCHAFT, 2002) erschien für die Bewertung der biotischen Vielfalt nur teilweise als geeignet. Die Auswertungen über das Vorkommen gefährdeter Arten (Rote Liste-Arten Österreichs; NIKLFELD, 1999) entsprechen der Gliederung (c) – im Rückgang befindliche Arten. Nur in 21 von 280 Vegetationsaufnahmen auf Nutzflächen sind überhaupt Rote Liste Arten zu finden.

Tab. 17: Vorkommen von gefährdeten Arten in den Aufnahmen der Vegetationserhebung 2003 – dargestellt nach den Gebietsclustern getrennt nach maßnahmenfreien Aufnahmeflächen (0) und Flächen, die Maßnahmen des Bündels VI.2.A-3. unterliegen (1).

Gebietscluster	Nutzung	% der Aufnahmen mit Rote Liste Arten		Gesamtanzahl Aufnahmen	
		0	1	0	1
1	Grünland	40		78	
1	Gewässer	0		2	
1	Brachen	40		5	
1	Kleinstrukturen	38		21	
2	Ackerland	50		38	
2	Grünland	52	57	42	14
2	Gewässer	0		3	
2	Brachen	60	100	10	1
2	Kleinstrukturen	37	100	19	2
3	Ackerland	0		23	
3	Grünland	33		3	
3	Gewässer	0		1	
3	Brachen	0		2	
3	Kleinstrukturen	17		12	
4	Ackerland	3		40	
4	Grünland		100		1
4	Weingärten	0		5	
4	Brachen	36	12	22	34
4	Kleinstrukturen	19	0	16	1

In vielen der untersuchten Landschaftsausschnitte fanden sich keine Flächen, auf denen spezifisch dem Artenschutz zugute kommende Maßnahmen vorkamen. Auf den wenigen landwirtschaftlichen Nutzflächen, auf denen entsprechende Maßnahmen stattfanden, zeigten sich mit einer Ausnahme höhere Anteile an Rote Liste Arten in den untersuchten Aufnahmen gegenüber jenen, wo solche Maßnahmen nicht stattfanden.

Gebietscluster 4, östliche Ackergebiete

Für diese Auswertung wurden alle Aufnahmen des Gebietsclusters *östliche Ackergebiete* herangezogen, die dem Landnutzungssystem „Acker“ zugeordnet werden konnten, d.h. Ackerflächen und Grünbrachefflächen². Unterschiede in der Gesamtartenzahl der Gefäßpflanzen

² Unter Grünbrachefflächen werden solche Ackerflächen verstanden, die vorübergehend, meist für eine (oder wenige) Vegetationsperioden aus dem Produktionsprozess genommen werden und dabei mit einer Gründecke

zen, das Vorkommen von gefährdeten Arten sowie Unterschiede der mittleren gewichteten Zeigerwerte nach Ellenberg zwischen Maßnahmenflächen (1) und maßnahmenfreien Flächen (0) wurde untersucht.

Maßnahmenflächen zeigten signifikant höhere Artenzahlen von Gefäßpflanzen. Dabei handelte es sich jedoch ausschließlich um Grünbrache-Flächen, während die Gruppe ohne spezifische Maßnahmen mit erwarteter Wirkung auf schutzbedürftige Arten (0) aus Ackerflächen und Grünbrachen besteht. Vergleicht man ausschließlich Grünbrachen, so ist der Unterschied nicht gegeben. Die Betrachtung von Äckern und Grünbrachen, die ja beide zum Landnutzungssystem „Acker“ gehören, gemeinsam ist insofern legitim, als das Ergebnis die Wichtigkeit des Vorhandenseins von Brachflächen für die Biodiversität unterstreicht.

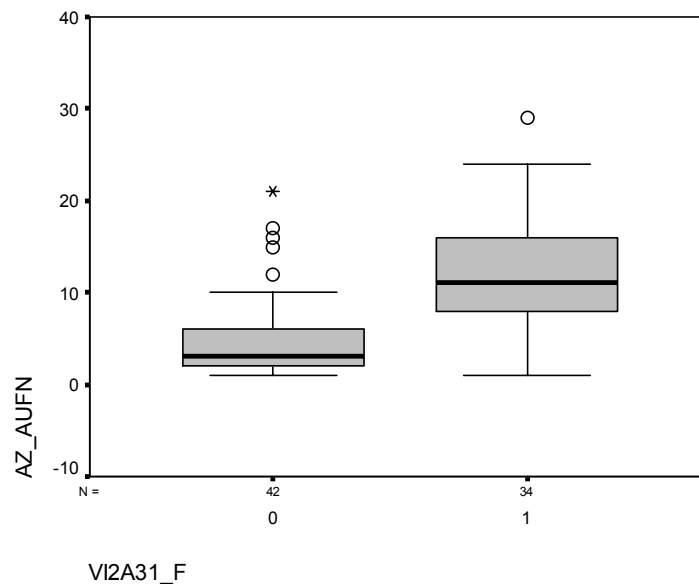


Abb. 18: Unterschied in Gefäßpflanzen-Artenzahl auf Ackerflächen i.w.S des Gebietsclusters östliche Ackerbaugebiete ohne (0) und mit (1) Maßnahmen aus dem Maßnahmenbündel VI.2.A-3. (Mann-Whitney-U-Test: $Z = -4,569$, $p < 0,001$). Die Gruppe (0) umfasst neben Grünbrachen auch Ackerflächen, die Gruppe (1) lediglich Grünbrachen.

Hinsichtlich des Vorkommens an gefährdeten Arten (Rote Liste Arten) konnte kein Unterschied festgestellt werden, da nur in sehr wenigen Aufnahmeflächen Rote Liste Arten vorkamen und wenn doch, dann meist nur eine.

Im Vergleich der gewichteten mittleren Ellenberg-Zeigerwerte sind allerdings Unterschiede feststellbar: Die mittlere gewichtete Stickstoffzahl ($p < 0,001$) ist ebenso wie die mittlere gewichtete Feuchtezahl ($Z = -3,846$; $p < 0,001$) in der Gruppe 1 (Maßnahmenflächen) signifikant geringer: Hier finden also Arten mit geringeren Standortsansprüchen, bzw. mit stärkerer Abhängigkeit von der Ressource „Trocken“ ihren Lebensraum, was den natürlichen Standortbedingungen im trockenen Osten Österreichs entspricht.

4.4.1.1 Pflege ökologisch wertvoller Flächen

Eine für schutzbedürftige Arten besonders relevante Maßnahme ist die „*Pflege ökologisch wertvoller Flächen*“, für die eine detaillierte Auswertung durchgeführt wurde.

versehen sind. Es gibt keine oder minimale Eingriffe während dieser Zeit (z.B. mulchen). Im Gegensatz zu Dauerbrachen werden sie danach wieder in den Produktionsprozess eingegliedert.

Im Gebietscluster 4, vor allem im Landschaftsausschnitt Karlhof, gibt es viele Grünbrachen mit der Maßnahme „*Pflege ökologisch wertvoller Flächen*“. Ein Vergleich von Grünbrachen mit und ohne dieser Maßnahme (Simultanvergleich) zeigt keine Unterschiede hinsichtlich der Artenzahl von Gefäßpflanzen oder Rote Liste Arten. Die biotische Qualität der Brachen steigt also durch diese Maßnahme nicht an. Allerdings werden die Brachflächen, die aufgrund dieser Maßnahme vorhanden sind, eine Ackerlandschaft insgesamt deutlich gegenüber einer Landschaft ohne solcher Brachen auf (vgl. Erläuterungen zu Abb. 18).

In allen anderen Untersuchungsgebieten war diese Maßnahme in der Stichprobe gar nicht oder kaum vorhanden, sodass keine Aussagen getroffen werden konnten. Dies ist ein Hinweis darauf, dass diese potentiell sehr wirkungsvolle Maßnahme (MARGGRAF, 2003, WRBKA et al., 2002b) in vielen Gebieten nicht oder nur punktuell in Anspruch genommen wurde. Dieser Umstand könnte so interpretiert werden, dass in diesen Gebieten keine geeigneten, ökologisch wertvolleren Flächen mehr vorhanden sind. Die Ergebnisse der Landschaftskartierung zeigen jedoch, dass in manchen Gebieten durchaus geeignete Flächen vorhanden wären (z.B. in Annatsberg, Niederhofer, Irdning) für die jedoch diese Maßnahmen nicht in Anspruch genommen werden.

4.4.2 Vögel

4.4.2.1 Flächen mit schutzbedürftigen Arten und deren Populationsentwicklung – Indikatoren VI.2.A-3.1 und VI.2.A-3.2

Sämtliche Befunde stellen sich einheitlich sowohl für die Grünland- als auch für die Ackerbaugebiete dar, und geben gleichzeitig Hoffnung und bereiten Sorge in Bezug auf die Einschätzung der Wirksamkeit der ÖPUL-Maßnahmen hinsichtlich der „Erhaltung schutzbedürftiger Arten“.

Positiv ist sowohl für Ackerbau- als auch Grünlandgebiete hervorzuheben, dass es sich bei diesem Maßnahmenbündel um eines der wirksamsten handelt. Bedenklich muss jedoch die geringe Akzeptanz für diese Maßnahme stimmen (vgl. auch FRÜHAUF & BIERINGER, 2003): 0 Grundstücke in Irdning, Saudorf und Teichhof, je 2 in Edlitz und Niederhofer, 3 in Annatsberg, 6 in Unterlangenberg, 11 in Zeiserlberg, 16 in Post und 40 in Karlhof.

Im Detail zeigt sich für die Ackerbaugebiete, dass Grundstücke mit dem entsprechenden Maßnahmenbündel eine signifikant höhere Dichte an gefährdeten Vogelarten, Bodenbrütern. Charakterarten von Getreidebaulandschaften und Gesamtvogeldichten beherbergen als die Vergleichsgrundstücke ohne entsprechende Maßnahmen (Abb. 19). Hier ist allerdings auch zu berücksichtigen, dass die maßnahmenfreien Grundstücke sowohl Acker- als auch Grünbrachen umfassen, während die Maßnahmenflächen ausschließlich Grünbrachen sind. Die Eindeutigkeit der so beobachteten Unterscheide bestätigt wiederum die wichtige Rolle der Grünbrachen auch für die ornithologische Diversität. (vgl. auch Erläuterungen zu Abb. 18)

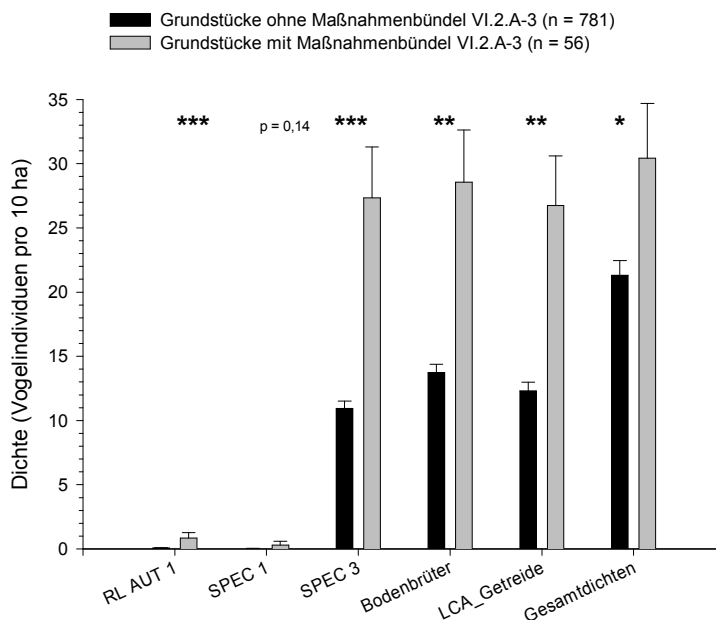


Abb. 19: Vergleich zwischen dem ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.2.A.-3 und den Dichten national und international gefährdeter Vogelarten, den Dichten von Bodenbrütern und Landschaftscharakterarten von Getreidebaugebieten sowie den Gesamtvogeldichten im Gebietscluster Ackerbau. Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte; * $p < 0,05$, *** $p < 0,001$.

Zwei weitere Ergebnisse unterstreichen die vorhergehenden Befunde: im Zeitvergleich 1998/99-2003 nahmen in denjenigen ornithologischen Rasterzellen, in denen sich die Förderfläche bzw. Förderwahrscheinlichkeit der entsprechenden Maßnahmen erhöhte, die Siedlungsdichten der Feldlerche zu (Abb. 20).

Und schließlich weist auch eine Auswertung der Siedlungsdichteveränderungen zwischen

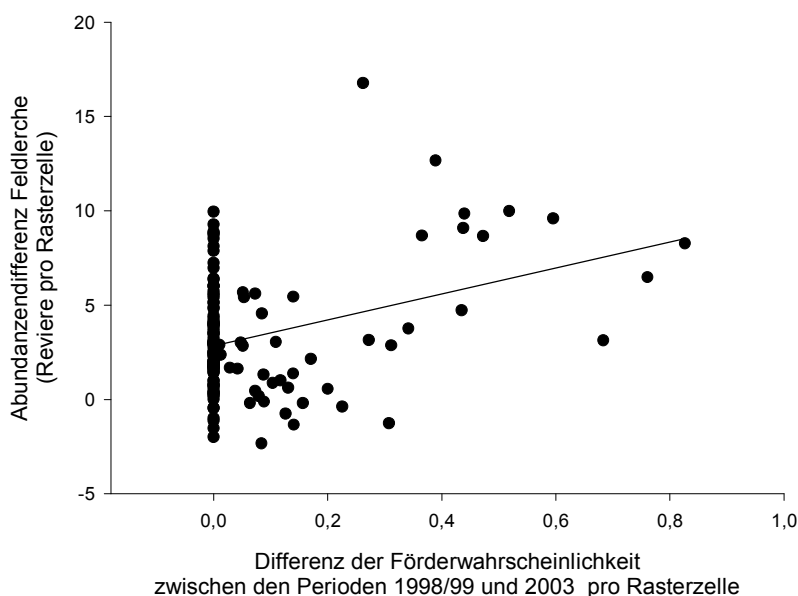


Abb. 20: Zusammenhang zwischen Änderungen des ÖPUL-Maßnahmenbündels VI.2.A.-3 (Differenz der Maßnahmenwahrscheinlichkeit pro ornithologische Rasterzelle á 6,25 ha) zwischen den Untersuchungsperioden 1998/99 und 2003 und den Änderungen in den Siedlungsdichten der Feldlerche (Reviere pro ornithologische Rasterzelle á 6,25 ha). $r = 0,35$.

den beiden Untersuchungsperioden für ausgewählte Arten, die von ökologisch wertvollen Flächen bzw. Strukturen profitieren, in dieselbe Richtung. So entwickelten sich die Dichten klassischer Brache- bzw. Heckenzeigerarten in den beiden ornithologischen Untersuchungsflächen mit höherer Maßnahmen-Akzeptanz, von bereits ohnedies hohen Werten in Bereiche wie sie großflächig bisher aus ganz Europa kaum oder gar nicht bekannt waren (Tab. 18; zu Siedlungsdichten vgl. GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER, 1966-1997, DVORAK et al., 1993, ZUNA-KRATKY, 2003 für ostösterreichische Untersuchungsgebiete; vgl. z.B. die Wirksamkeit von Brachenförderungen in BERG & PÄRT, 1994, HENDERSON & EVANS, 2000).

Tab. 18: Entwicklung großflächiger Siedlungsdichten national bzw. international schutzbedürftiger Vogelarten in den Untersuchungsflächen Zeiserberg (281,00 ha) und Karlhof (300,00 ha) zwischen 1998/99 und 2003.

Art	Reviere 1998/99	Reviere 2003	Dichte 1998/99 (Rev. pro 10 ha)	Dichte 2003 (Rev. pro 10 ha)
Zeiserberg:				
Feldlerche	112,50	206,75	4,00	7,36
Schwarzkehlchen	6,00	14,00	0,21	0,50
Sperbergrasmücke	37,50	43,00	1,33	1,53
Graumammer	42,50	45,00	1,51	1,60
Karlhof:				
Rebhuhn	10,50	20,75	0,35	0,69
Feldlerche	136,50	347,75	4,55	11,59

Ein ähnliches Bild (Abb. 21) zeigen Auswertungen auf Grundstücksebene im Simultanvergleich für die untersuchten Grünlandgebiete. Charakteristische und z. T. bedrohte Arten mit regionalen und nationalen Rückgangstendenzen wie Braunkehlchen, Feldschwirl, Sumpf- und Teichrohrsänger, Rohrammer (vgl. Tab. 58 und DVORAK & WICHMANN, 2003) und die im Grünland im Gegensatz zu Ackerbau Landschaften abnehmende Feldlerche zeigen deutlich höhere Dichten auf Grundstücken mit dem Maßnahmenbündel VI.2.A-3 als auf Vergleichsflächen.

Auch eine Analyse der Gildenstrukturen bzw. Gefährdungskategorien weist verständlicherweise in die selbe Richtung: So siedeln die ansonsten im Grünland stark rückgängigen Boden-, Krautschicht und Röhrlichtbrüter auf Maßnahmen-Grundstücken deutlich dichter als auf Vergleichsflächen; ebenso verhält es sich mit national und international gefährdete Arten sowie Charakterarten des inneralpinen Grünlands (Abb. 22).

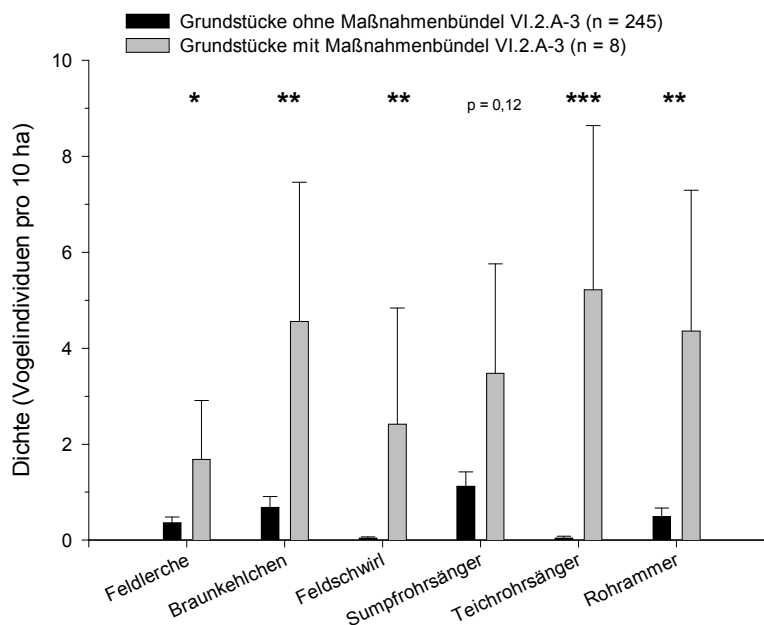


Abb. 21: Vergleich zwischen dem ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.2.A.-3 und den Dichten ausgewählter charakteristischer oder gefährdeter Vogelarten extensiver Wiesen und Feuchtgebietsreste im Gebietscluster Grünland. Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte; * $p < 0,05$, *** $p < 0,001$.

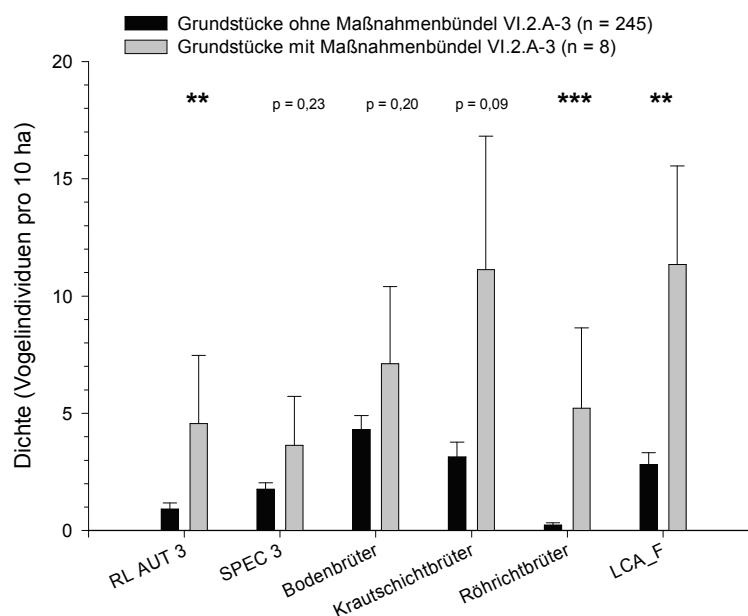


Abb. 22: Vergleich zwischen dem ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.2.A.-3 und den Dichten national und international gefährdeter Vogelarten, den Dichten von Boden-, Krautschicht- und Röhrichtbrütern sowie von Landschaftscharakterarten inneralpiner Täler und Becken (LCA_F) im Gebietscluster Grünland. Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte; * $p < 0,05$, *** $p < 0,001$.

Abschließend sei noch einmal das Problem der allgemein geringen Akzeptanz dieser potenziell hochwirksamen Maßnahmen angesprochen (vgl. auch Diskussion in FRÜHAUF & BIERINGER, 2003). Gegenwärtig ist diese bei weitem zu gering (nur etwa 1-2 % der Untersuchungsflächen) um die positiven Effekte dieser Maßnahmen auf Populationsniveau durchschlagend werden zu lassen (Niederhofer nur etwa 3 ha, Unterlangenberg etwa 7 ha, keine Akzeptanz in Irdning). Eine stärkere Erhöhung der Akzeptanz einschlägiger Maßnahmen im Grünland - mit einem Zielwert von großflächig zumindest 5-7 % - ist dringend empfohlen um den dramatischen Rückgängen vieler charakteristischer Wiesenvogelarten entgegenzuwirken (vgl. Mindestflächenbedarf stabiler Populationen wiesenbrütender Vogelarten, POLLHEIMER et al, 1996, POLLHEIMER & POLLHEIMER, 2002 bzw. SCHIFFERLI, 2001). Andernfalls drohen diese an sich sinnvollen Maßnahmen auf Populationsniveau völlig wirkungslos zu bleiben.

4.5 Nutzungsbedingte Habitate - Kriterium VI.2.B-1

4.5.1 Nutzungsbedingte Habitate auf Nutzflächen – Indikator VI.2.B-1.1 (a)

Zur Beantwortung der Frage nach der Entwicklung von wichtigen Habitaten auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wurde die Veränderung des Anteils extensiv bewirtschafteter landwirtschaftlicher Nutzflächen der Landschaftskartierung ausgewählt (extensive Mähwiesen(WIE), extensive Weiden (WEE), extensive Getreideäcker (AE), extensive Hackfruchtäcker (AHE)) und für die beiden Jahre auf die Maßnahmenlandschaft für den Indikator „Nutzungsbedingte Habitate auf Nutzflächen“ (VI.2.B-1.1(a)) bilanziert. Dieses Maßnahmenbündel setzt sich vor allem aus Maßnahmen zur Betriebsmittelreduktion, Winterbegrünung, Naturschutzmaßnahmen und „Ökopunkte Niederösterreich“ zusammen.

Tab. 19: Relative Flächen Extensivflächen 1998 und 2003 im Vergleich, getrennt für Maßnahmenflächen und maßnahmenfreie Flächen. A... Ackerland, GL... Grünland

Hauptnutzungsart	ML km ²	Maßnahmenflächen				maßnahmenfreie Flächen					
		1998 ha/km ²	2003 ha/km ²	Veränderung	Veränderung (%)	MfL km ²	1998 ha/km ²	2003 ha/km ²	Veränderung	Veränderung (%)	
Unterlangenberg		0.52	0.00	0.00	0.00	0	0.41	0.00	0.00	0.00	0
Irdning	GL	0.52	0.00	1.59	1.59	++	0.46	0.00	0.52	0.52	++
Post	GL	0.48	3.92	4.22	0.30	8	0.23	0.06	0.45	0.39	607
Niederhofer	GL	0.06	8.12	7.03	-1.09	-13	0.61	6.90	9.98	3.08	45
Annatsberg	A	0.53	4.32	4.79	0.46	11	0.23	4.77	12.75	7.98	168
	GL		0.24	0.24	0.00	0		0.00	0.00	0.00	0
Edlitz	GL	0.64	0.00	0.05	0.05	+	0.19	5.47	0.31	-5.15	
Saudorf		0.49	0.00	0.00	0.00		0.43	0.00	0.00	0.00	0
Zeiserlberg	GL	0.73	0.41	0.23	-0.18	-43	0.23	0.22	0.17	-0.06	-25
Teichhof	A	0.83	0.32	0.00	-0.32	-100	0.13	0.00	0.00	0.00	0
Karlhof		0.91	0.00	0.00	0.00		0.07	0.00	0.00	0.00	0

Tab. 20: Relative Flächen Extensivflächen auf Flächen mit Biologischer Landwirtschaft 1998 und 2003 im Vergleich. GL... Grünland

Hauptnutzungsart	ML km ²	Maßnahmenflächen				
		1998 ha/km ²	2003 ha/km ²	Veränderung	Veränderung (%)	
Irdning	GL	0.25	0.00	1.08	1.08	+
Niederhofer	GL	0.41	6.42	11.51	5.09	79

Lediglich in sieben der zehn untersuchten Landschaftsausschnitte fanden sich in der hier berücksichtigten Maßnahmenlandschaft überhaupt noch extensive landwirtschaftliche Nutzflächen! In einem Ackerbaugebiet (Teichhof) sind sie 2003 gänzlich verschwunden, während in 5 Landschaftsausschnitten Extensivflächen zunehmen.

In Edlitz ging fast die gesamte Extensivwiesenfläche verloren, die jedoch im Bereich außerhalb der Maßnahmenlandschaft lag. In der maßnahmenfreien Agrarlandschaft findet in Irdning und Post eine ähnliche Zunahme statt. Phänologische Aspekte des

Aufnahmezeitpunktes lassen vermuten, dass speziell in Irdning auch 1998 extensive Wiesenflächen existierten. Die Zunahme in diesem Landschaftsausschnitt dürfte daher leicht überschätzt sein. In Niederhofer nehmen extensive Grünlandflächen innerhalb der Maßnahmenlandschaft ab, außerhalb hingegen zu! Hier ist ein Teil der Zunahme auf Flächen mit Biologischer Wirtschaftsweise (die nicht im Maßnahmenbündel VI.2.B-1.1(a) enthalten sind) zurückzuführen, wo Extensivgrünland von 2,6 ha auf 4,7 ha zugenommen (vgl. Tab. 20). Ähnliches gilt auch in Irdning, wo die Zunahme im „maßnahmenfreien“ Teil zum Großteil auf Flächen mit Biologischer Wirtschaftsweise stattfand.

Die an sich kleinen Flächenanteile extensiver Nutzflächen werden mit Maßnahmen, die prinzipiell diese Wirkung haben könnten (Biologische Wirtschaftsweise ist hier nicht inkludiert), nicht besser erhalten als in der maßnahmenfreien Agrarlandschaft. Dort wo sie erhalten wurden oder Zunahmen erfuhren, passiert dasselbe auch außerhalb der Maßnahmenlandschaft, mit der Ausnahme Edlitz, wo extensive Wiesen außerhalb verloren gingen.

4.5.2 Extensivgrünland – Indikator VI.2.B-1.1 (b)

Relativ kleine Flächenausschnitte werden von Maßnahmen betroffen, welche die (extensive) Weiternutzung von durch Nutzungsaufgabe bedrohten Wiesen- und Weideflächen zum Ziel haben. In höherem Ausmaß ist die Aufgabe von extensivem Grünland in Almgebieten von Bedeutung, die in der gegenständlichen Studie aber nicht behandelt werden. In den Kulturlandschaften der Tieflagen handelt es sich dabei oftmals um kleine Grenzertragsflächen. Maßnahmen, durch die extensive Grünlandnutzung gefördert wird, sind in den Untersuchungsgebieten vor allem „Ökopunkte Niederösterreich“, „Offenhalten der Kulturlandschaft in Hanglagen“, „Erhaltung von Streuobstbeständen“ und „Pfleger ökologisch wertvoller Flächen“. In diesem kleinen Maßnahmenraum wurden extensive Grünlandflächen (WIE, WEE) bilanziert. Dahinter steht die Überlegung, dass extensive Wiesen und Weiden entweder von Intensivierung oder Nutzungsaufgabe bedroht sind.

In den Untersuchungsgebieten des Gebietscluster 1 finden sich in dieser Auswertung keine extensiven Grünlandflächen. In Annatsberg wurde die vorhandene kleine extensive Feuchtwiese bereits 1998 durch eine entsprechende Maßnahme gefördert, und war es auch 2003. In Post hingegen hat sich die Fläche von derartig gefördertem Extensivgrünland (allerdings von niedrigem Niveau aus) mehr als verdoppelt; es wurden also unter dem Einfluss von derartigen Maßnahmen vormals mäßig intensiv bewirtschaftete Weiden zu Extensivweiden. Im maßnahmenfreien Landschaftsteil hingegen ging etwa die Hälfte der Extensivflächen verloren.

Tab. 21: Flächen und Flächenanteil von Extensivwiesen 1998 und 2003 im Vergleich

	Maßnahmenflächen					Maßnahmenfreie Flächen				
	ML km ²	1998 ha/km ²	2003 ha/km ²	Veränd. abs.	Veränd. (%)	MfL km ²	1998 ha/km ²	2003 ha/km ²	Veränd. abs.	Veränd. (%)
Irdning						0.98	0	1.07	1.07	++
Post	0.30	1.06	3.86	2.80	264.20	0.40	2.27	1.36	-0.91	-40
Niederhofer						0.67	4.76	6.42	1.66	35
Annatsberg	0.21	0.61	0.61	0,00	-0.27	0.54				
Edlitz						0.74	1.13	0.10	-1.03	-91
Zeiserlberg						0.94	0.35	0.21	-0.14	-41

Aus Tab. 21 ist ersichtlich, dass es eigentlich in sechs Gebieten Extensivgrünland gibt, jedoch nur in zweien entsprechende Maßnahmen in Anspruch genommen werden. Es ist jedoch nicht gänzlich auszuschließen, dass auch in den anderen drei Gebieten manche Flächen entsprechenden Förderungen unterliegen könnten: Speziell in Post könnte es zu einer Unterschätzung der Maßnahmenfläche gekommen sein. Die geringe Korrespondenz von Schlägen und Grundstücken in Post kann mit der Methode der Wahrscheinlichkeitsberechnung bei der Zuordnung der Maßnahmenbündel nicht hundertprozentig ausgeglichen werden und wird besonders bei der Behandlung spezieller, eher seltener vorkommender Maßnahmen schlagend.

4.5.3 Natura 2000-Gebiete und Extensivnutzung – Indikator VI.2.B-1.1 (c)

Als Untersuchungsobjekte werden wie bei der Behandlung von VI.2.B-1.1(a) extensive Nutztypen aus derselben Maßnahmenlandschaft selektiert, diesmal aber nur innerhalb von Natura2000-Gebieten liegend.

In drei der zehn Untersuchungsgebiete fallen Teile in ein Natura 2000-Gebiet, wobei in Niederhofer fast der gesamte Landschaftsausschnitt betroffen ist und die ornithologische Untersuchungsfläche fast zur Gänze im Natura 2000-Gebiet liegt, in Edlitz gilt das für den Wiesenkorridor entlang der Thaya und in Zeiserlberg im Wesentlichen für das Naturschutzgebiet. In Irdning sind Teile der ornithologischen Untersuchungsfläche betroffen.

Tab. 22: Flächenanteil von Natura 2000-Gebieten (Stand Sept. 2003) in den Landschaftsausschnitten

Gebiet	Flächenanteil am Landschaftsausschnitt (%)
Niederhofer	78.98
Edlitz	39.04
Zeiserlberg	11.36

Tab. 23: Extensivflächen im Teilgebiet Natura2000, 1998 und 2003 im Vergleich GL... Grünland

		Maßnahmenflächen					maßnahmenfreie Flächen				
		ML km²	1998 ha/km²	2003 ha/km²	Veränd. abs.	Veränd. (%)	MfL km²	1998 ha/km²	2003 ha/km²	Veränd. abs.	Veränd. (%)
Niederhofer	GL	0.06	8.29	7.18	-1.12	-13	0.73	5.79	8.17	2.38	41
Edlitz	GL	0.23	0.00	0.00	0	0	0.16	6.55	0.11	-6.44	-98
Zeiserlberg	GL	0.06	8.29	7.18	-1.12	-13	0.05	0.92	0.46	-0.47	-51

Extensivflächen sind in den an sich sehr kleinen Natura2000-Gebieten trotz entsprechender Maßnahmen nicht gänzlich erhalten worden. Konkret sind sie der Verbrachung anheim gefallen. In Edlitz liegt die im Untersuchungszeitraum reduzierte Extensivwiese zwar im Natura 2000-Gebiet, nimmt aber 2002 nur an der Grundförderung teil.

4.5.4 für spezifischen Arten(-gruppen) wichtige Habitate (Vögel) – Indikator VI.2.B-1.1(d)

Getestet wurde in einem ersten Schritt der Zusammenhang zwischen dem ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.2.B-1.1(d) und den Dichten europa- und österreichweit gefährdeter Vogelarten, sowie den Dichten von bodenbrütenden Arten in den untersuchten Getreidebaulandschaften.

Bezogen auf den gesamten Getreidebaucuster zeigt sich, dass auf Grundstücken mit dem entsprechendem ÖPUL-Maßnahmenbündel signifikant höhere Dichten von national und international gefährdeten Vogelarten anzutreffen sind als auf solchen ohne entsprechende Maßnahmen (Abb. 23, Abb. 24). Darüber hinaus sind auf den Maßnahmenflächen auch die Dichten von bodenbrütenden Vogelarten (v.a. Feldlerche) signifikant höher als auf den Vergleichsflächen (Abb. 24).

Ein ähnliches Ergebnis zeigen auch Berechnungen auf der Basis des höher aggregierten Maßnahmenbündels VI.2.B-1. Eine Gruppierung aller Getreidebaulandschaften weist für Schläge mit diesem Maßnahmenbündel signifikant höhere Dichten an europaweit bedrohten Vogelarten, an Bodenbrütern, an Charakterarten von Getreidebaulandschaften (zur Klassifizierung vgl. POLLHEIMER et al., 2002a) sowie abschließend signifikant höhere Gesamtdichten aus (Tab. 24).

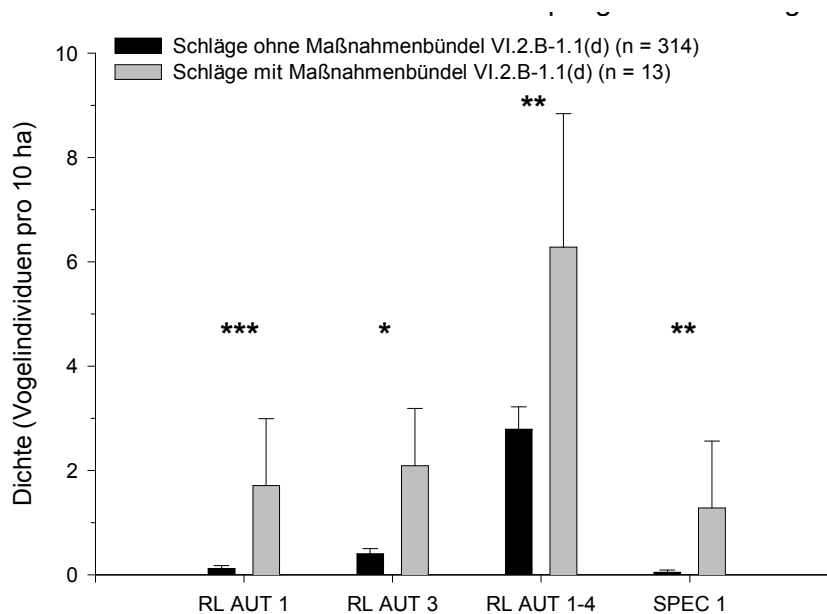


Abb. 23: Vergleich zwischen dem ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.2.B-1.1(d) und den Dichten von österreich- und europaweit gefährdeten Vogelarten im Gebietscluster Getreidebaulandschaften (Auswertungen auf Schlagniveau). RL AUT ... Status in der Roten Liste der Brutvögel Österreichs nach FRÜHAUF in Druck; SPEC ... Species of European Conservation Concern nach TUCKER & HEATH, 1994). Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

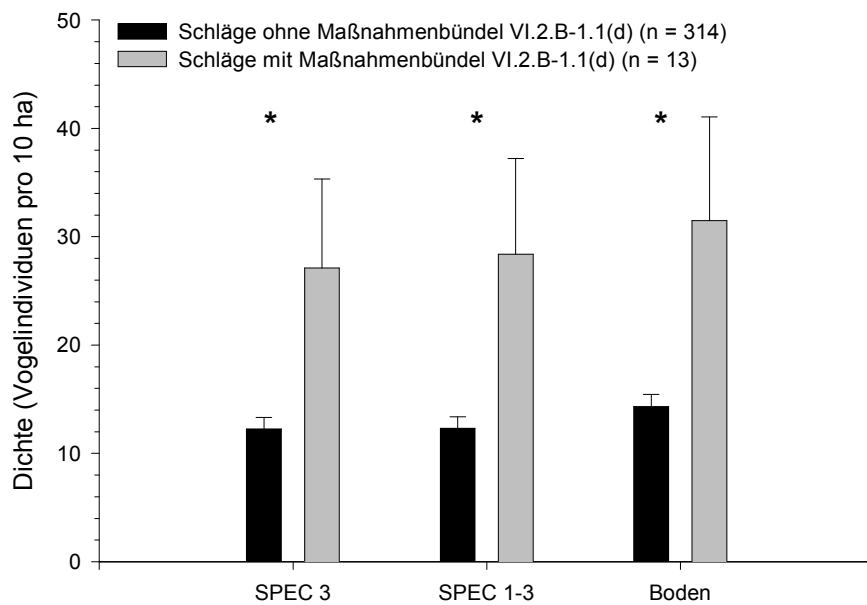


Abb. 24: Vergleich zwischen dem ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.2.B.-1.1(d) und den Dichten von europaweit gefährdeten Vogelarten und Bodenbrütern im Gebietscluster Getreidebaulandschaften (Auswertungen auf Schlagniveau). SPEC ... Species of European Conservation Concern nach TUCKER & HEATH, 199). Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte; * $p < 0,05$.

Tab. 24: Zusammenhang zwischen dem ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.2.B.-1 und den Dichten von europaweit gefährdeten Vogelarten, Bodenbrütern, Landschaftscharakterarten für Getreidebaulandschaften (vgl. POLLHEIMER et al., 2002a) und den Gesamtvogeldichten im Gebietscluster Getreidebaulandschaften (Auswertungen auf Schlagniveau). SPEC ... Species of European Conservation Concern nach TUCKER & HEATH, 1994). Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte.

Kategorie / Gilde	Dichte pro 10 ha ohne Maßnahmen (n = 110)	Dichte pro 10 ha mit Maßnahmen (n = 217)	Signifikanz
SPEC 3	9,37 ± 1,95	14,61 ± 1,26	$p < 0,001$
SPEC 1-3	9,46 ± 1,97	14,72 ± 1,28	$p < 0,001$
Bodenbrüter	11,24 ± 2,09	16,89 ± 1,37	$p < 0,001$
Charakterarten Getreidebaulandschaft	12,93 ± 2,56	17,59 ± 1,63	$p < 0,001$
Gesamtvogeldichte	18,79 ± 3,84	29,78 ± 3,14	$p < 0,001$

Durchwegs gleiche Bilder spiegeln auch noch Gebietseinzelvergleiche für Zeiserlberg, Karlhof, Edlitz und Irnding wider (Tab. 25).

Tab. 25: Zusammenhang zwischen dem ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.2.B.-1 und den Dichten von österreich- und europaweit gefährdeten Vogelarten, Bodenbrütern, Landschaftscharakterarten für Getreidebau Landschaften (vgl. POLLHEIMER et al., 2002a) und den Gesamtvogeldichten für die Untersuchungsflächen Zeiserberg, Karlhof, Edlitz und Irdning (Auswertungen auf Schlagniveau). RL AUT ... Rote Liste gefährdeter Brutvögel Österreichs (FRÜHAUF, in Druck); SPEC ... Species of European Conservation Concern nach TUCKER & HEATH, 1994). Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte.

Kategorie / Gilde	Dichte pro 10 ha ohne Maßnahmen (n = 110)	Dichte pro 10 ha mit Maßnahmen (n = 217)	Signifikanz
Zeiserberg :			
SPEC 3	6,11 ± 1,70 (n = 90)	11,64 ± 1,55 (n = 144)	p = 0,001
Bodenbrüter	7,93 ± 1,92 (n = 90)	13,24 ± 1,59 (n = 144)	p = 0,002
Charakterart Getreidebau Landschaft	10,42 ± 2,73 (n = 90)	15,37 ± 2,18 (n = 144)	p = 0,002
Gesamtvogeldichte	16,39 ± 4,35 (n = 90)	27,03 ± 4,18 (n = 144)	p = 0,002
Karlhof:			
RL AUT 4	1,09 ± 1,09 (n = 16)	3,14 ± 0,84 (n = 35)	p = 0,026
Edlitz :			
SPEC 3	1,24 ± 0,96 (n = 34)	4,79 ± 0,73 (n = 257)	p = 0,037
Irdning:			
Bodenbrüter	0,24 ± 0,24 (n = 18)	4,23 ± 0,73 (n = 36)	p = 0,019

Für die Grünlandgebiete lassen sich selbst auf Grundstücksniveau wegen der geringen Akzeptanz des Maßnahmenbündels (Niederhofer 1, Irdning 0, Unterlangenberg 6, aber Post 38 Grundstücke mit jeweils diesem Maßnahmenbündel) nur für Unterlangenberg Effekte nachweisen; auch in Post trägt diese Maßnahme nicht zur Steigerung der Vogeldiversität bei. Somit kann die Frage nach einer die Vogeldiversität fördernden Wirkung dieses Maßnahmenbündels nicht abschließend beantwortet werden.

Tab. 26: Zusammenhang zwischen dem ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.2.B.-1.1(d) und den Dichten österreichweit gefährdeter Vogelarten, von Boden- und Krautschichtbrütern sowie von Landschaftscharakterarten für inneralpine Wiesenlandschaften (vgl. POLLHEIMER et al., 2002a) im Untersuchungsgebiet Unterlangenberg (Auswertungen auf Grundstücksniveau). RL AUT ... Einstufung in der Roten Liste der Brutvögel Österreichs nach FRÜHAUF, in Druck). Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte.

Kategorie / Gilde	Dichte pro 10 ha ohne Maßnahmen (n = 80)	Dichte pro 10 ha mit Maßnahmen (n = 6)	Signifikanz
RL AUT 3	0,59 ± 0,29	6,08 ± 3,73	p < 0,001
RL AUT 1-4	2,98 ± 0,63	11,91 ± 5,11	p < 0,05
Bodenbrüter	2,14 ± 0,60	8,31 ± 4,27	p = 0,072
Krautschichtbrüter	0,02 ± 0,02	3,23 ± 3,23	p < 0,05
Charakterarten inneralpines Grünland	0,59 ± 0,29	9,31 ± 5,39	p < 0,001

Einen Hinweis auf eine solche mögliche Wirkung des Maßnahmenbündels gibt jedoch eine Analyse der zeitlichen Veränderungen der Förderwahrscheinlichkeiten und der Braunkehlchendichten auf identischen ornithologischen Rasterflächen (Abb. 25).

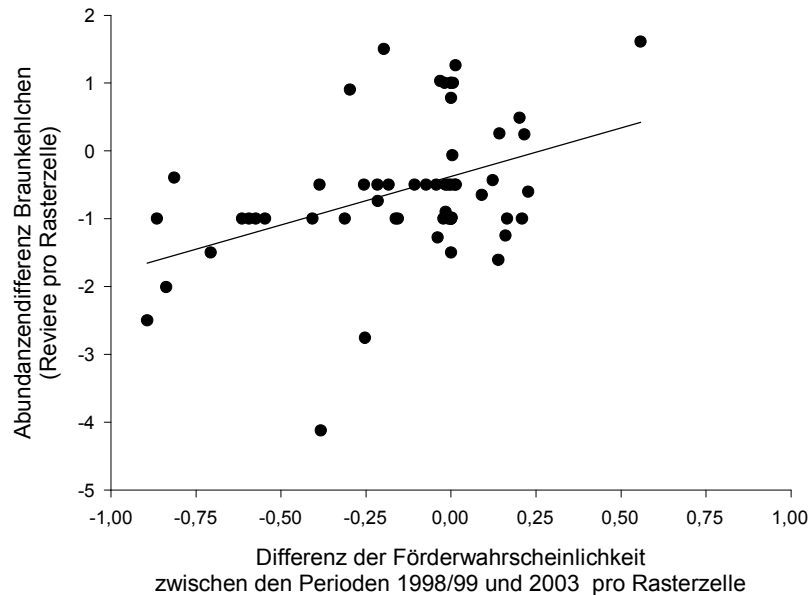


Abb. 25: Zusammenhang zwischen Änderungen des ÖPUL-Maßnahmenbündels VI.2.B.-1 (Differenz der Maßnahmenwahrscheinlichkeit pro ornithologische Rasterzelle á 6,25 ha) zwischen den Untersuchungsperioden 1998/99 und 2003 und den Änderungen in den Siedlungsdichten des Braunkehlchens (Reviere pro ornithologische Rasterzelle á 6,25 ha). $r = 0,42$.

4.6 Ökologische Infrastrukturen - Kriterium VI.2.B-2

Für die Frage nach den ökologischen Infrastrukturen (VI.2.B-2) wurde ein Maßnahmenpaket als relevant identifiziert, das vor allem von „Grundförderung“ und „Ökopunkten Niederösterreich“ (bzw. den entsprechenden Maßnahmen nach ÖPUL98) bestimmt wird.

Die Auswertung wurde einerseits gebietsweise bezogen auf die Maßnahmenlandschaft durchgeführt und andererseits auf Basis der Landschaftsrasterzellen (LRZ). Bei der gebietsweisen Auswertung wurden die Flächen, auf denen Maßnahmen aus dem Maßnahmenbündel vorkamen, zu sogenannten „Maßnahmenlandschaften“ zusammengefasst. Diese wurde mit 2 m gepuffert, um etwaige Unschärfen in der Zuordnung der Grundstücke zu den Landschaftselementen der Landschaftserhebung auszugleichen. Damit wurde versucht zu verhindern, dass lineare Elemente am äußeren Rand der Maßnahmenlandschaft aus der Auswahl hinausfallen. Angeschnittene Landschaftselemente werden mit ihrem Flächenanteil innerhalb der Maßnahmenlandschaft in die Analyse einbezogen.

Die auf Landschaftsrasterzellen (LRZ) bezogene Auswertung erfolgte auf Basis der 500x500 m großen Landschaftsrasterzellen, für die der Anteil linearer Kleinstrukturen an der landwirtschaftlich genutzten Fläche innerhalb des Rasters sowie der Anteil des Vorkommens relevanter Maßnahmen des Maßnahmenbündels in Klassen bilanziert wurde.

4.6.1 Linienförmige Elemente – Indikator VI.2.B-2.1 (a)

4.6.1.1 Lauflängen linearer Kleinstrukturen der Agrarlandschaft

Gebietsbezogene Auswertung

Innerhalb der Maßnahmenlandschaft wurden aus der Kartierung 1998 und 2003 als Feldraine und Hecken kartierte Elemente selektiert und ihre Lauflängen und Flächenanteile bilanziert.

Lineare Elemente als ökologische Infrastrukturen nehmen unterschiedliche Entwicklungsrichtungen in den verschiedenen Gebieten (vgl. Tab. 27). In den meisten Gebieten zeigt sich eine leichte Zunahme der Raine. Dieser Trend kann auch auf der Ebene des gesamten Landschaftsausschnittes beobachtet werden. Die Zunahme ist wahrscheinlich auf die Anlage von neuen Feldwegen mit begleitenden Böschungs- und Rainstrukturen zurückzuführen. In Annatsberg kommt es zu einem Wechselspiel zwischen Rainen und Hecken, doch ist die relative Heckenabnahme in der Maßnahmenlandschaft größer als im Gesamten Landschaftsausschnitt (vgl. Kap. 4.10.4). Dramatisch ist die Abnahme sowohl von Hecken als auch Rainen in Edlitz (Flurbereinigungsverfahren). In Gebieten mit einer geringen Grundausstattung mit linearen Landschaftselementen kommt es eher zu einer leichten Zunahme, während in den (noch) besser ausgestatteten Gebieten Verluste festgestellt werden müssen.

In Kap. 4.10.4 ist die Veränderung linearer Landschaftselemente sowohl in den gesamten Landschaftsausschnitten als auch in der Maßnahmenlandschaft graphisch dargestellt.

Tab. 27: Lauflängendichte (km /km²) von linienförmigen Habitaten in der Maßnahmenlandschaft „Ökologische Infrastrukturen“ (VI.2.B-2.1) 1998 und 2003 im Vergleich. ML...Fläche der Maßnahmenlandschaft.

Gebiet	ML (km ²)	Hecken				Raine			
		1998 km/km ²	2003 km/km ²	Veränd. abs.	Veränd. %	1998 km/km ²	2003 km/km ²	Veränd. abs.	Veränd. %
Unterlangenberg	0.70	0.15	0.19	0.04	25.2	1.64	2.44	0.80	49.1
Irdning	0.73	8.52	7.67	-0.85	-9.9	4.24	3.50	-0.74	-17.5
Post	0.62	0.57	1.00	0.43	75.7	2.19	3.24	1.05	48.1
Niederhofer	0.33	1.26	2.53	1.28	101.8	4.62	5.63	1.01	21.9
Annatsberg	0.57	9.80	5.74	-4.06	-41.5	29.41	30.61	1.20	4.1
Edlitz	0.75	8.17	7.70	-0.47	-5.7	24.11	12.39	-11.72	-48.6
Saudorf	0.45	0.46	0.50	0.04	8.5	7.51	7.71	0.21	2.7
Zeiserberg	0.78	1.76	2.36	0.60	34.3	9.74	11.42	1.68	17.3
Teichhof	0.93	0.16	0.16	0.00	-0.1	6.01	8.37	2.36	39.3
Karlhof	0.93	3.62	4.22	0.59	16.3	1.64	2.29	0.65	39.4

Landschaftsrasterzellen bezogene Auswertung

Auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen (LRZ) wurde die Veränderung der linearen Kleinstrukturen der Agrarlandschaft untersucht.³ Bei dieser Auswertung wurden sowohl die linearen Kleinstrukturen insgesamt als auch die einzelnen Nutzungskategorien herangezogen. Die Lauflängen linearer Kleinstrukturen pro Landschaftsrasterzellen (km^{km}/km²) sind auf die offe-

³ Dabei wurde das Maßnahmenbündel VI-3. herangezogen, das in derselben Flächenauswahl wie Maßnahmenbündel VI.2.B-2.1 resultiert.

ne Agrarlandschaft berechnet, d.h. Siedlungs-, Verkehrs- und Waldflächen gingen nicht in die Bezugsfläche ein.

Bei der Auswertung der Veränderung linearer Kleinstrukturen auf der Ebene der Hauptnutzungscluster zeigten sich für die Grünlandgebiete eine leichte Zunahme der Fließgewässer (1998 2,9 km/km², 2003 3,4 km/km²; n=12; T=-2,293; p<0.05) sowie in den grobblockigen Ackerbaugebieten eine leichte Zunahme der linearen Kleinstrukturen insgesamt (1998 6,5 km/km², 2003 7,4 km/km²; n=12; T=-2,193; p=0,051) und im Besonderen der grasdominierten Kleinstrukturen (1998 3,97 km/km², 2003 4,87 km/km²; n=12; T=-2,180; p=0,052). Bei allen anderen Kategorien der linearen Kleinstrukturen konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden betrachteten Untersuchungszeitpunkten festgestellt werden.

Tab. 28: Ergebnis der Auswertung der Veränderung linearer Kleinstrukturen auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen in Bezug auf das Vorkommen von Maßnahmen des Bündels VI-3.2.1 (T-Test bei gepaarten Stichproben). CLUS (Gebietscluster): gru ... Grünland, acf ... feinteilige Ackerbaugebiete, acg ... grobblockige Ackerbaugebiete. MB (Vorkommen des Maßnahmenbündels VI-3.2.1): 0 ... <50 %, 1 ... 50-75 %, 2 ... >75 %. n ist die Anzahl der Landschaftsrasterzellen der Gruppe. Mittelwert (Mittelw.) und Standardabweichung (StdAbw.) je LRZ der Gruppen in km/km². Signifikante (p<0.05) sind fett markiert.

CLUS	MB		n	1998		2003		T	df	p	
				Mittelw.	StdAbw.	Mittelw.	StdAbw.				
Gru	0	Kleinbiotop i.A. ¹	6	6,17	1,70	4,83	1,55	3,281	5	0,022	
		gehölzd. Klstr. ²	6	1,65	1,97	1,70	1,65	-0,253	5	0,811	
		grasdom. Klstr. ³	6	3,48	3,05	2,15	2,14	3,122	5	0,026	
		Allee ⁴	3	1,17	0,92	0,57	0,72	1,309	2	0,321	
		Gewässer ⁵	6	3,22	1,75	3,73	1,87	-1,52	5	0,189	
	1	Kleinbiotope i.A.	6	4,32	4,04	5,60	4,95	-1,337	5	0,239	
		gehölzd. Klstr.	4	2,10	3,25	2,58	2,87	-0,635	3	0,570	
		grasdom. Klstr.	5	2,48	1,72	3,48	2,25	-3,43	4	0,027	
		Allee	4	1,18	1,11	0,85	0,78	1,55	3	0,219	
		Gewässer	3	2,50	1,76	2,70	1,91	-0,795	2	0,510	
	2	Kleinbiotope i.A.	4	7,53	4,15	9,20	3,80	-2,058	3	0,132	
		gehölzd. Klstr.	4	3,45	4,27	3,45	4,06	0	3	1,000	
		grasdom. Klstr.	4	2,43	1,21	3,95	1,11	-3,656	3	0,035	
		Allee	3	2,10	2,15	2,03	0,91	0,092	2	0,935	
		Gewässer	3	2,77	1,35	3,50	2,26	-1,344	2	0,311	
Acf	1	Kleinbiotope i.A.	9	21,73	7,91	21,73	7,19	0	8	1,000	
		gehölzd. Klstr.	9	5,19	2,78	4,14	1,86	1,858	8	0,100	
		grasdom. Klstr.	9	16,30	6,96	17,08	6,91	-0,872	8	0,409	
		Allee	4	0,40	0,34	0,95	1,32	-0,884	3	0,442	
		Gewässer	6	2,80	3,40	2,35	3,03	1,952	5	0,108	
	2	Kleinbiotope i.A.	3	17,40	14,23	7,53	3,77	1	2	0,423	
		gehölzd. Klstr.	3	0,63	0,47	0,60	0,46	0,089	2	0,937	
		grasdom. Klstr.	3	15,73	14,91	6,20	2,82	0,969	2	0,435	
		Allee	3	0,97	1,19	0,63	0,75	1,147	2	0,370	
		Gewässer	1	1,30	,	1,30	,	,	,	,	,
Acg	0	Kleinbiotope i.A.	2	7,30	1,98	7,15	0,78	0,176	1	0,889	
		gehölzd. Klstr.	2	0,80	0,14	0,80	0,14				
		grasdom. Klstr.	2	3,85	0,21	3,75	0,78	0,25	1	0,844	
		Allee	2	2,50	1,98	2,50	1,56	0	1	1,000	
		Gewässer	2	3,15	1,77	2,55	1,06	1,2	1	0,442	
	1	Kleinbiotope i.A.	2	10,65	2,47	11,85	0,07	-0,706	1	0,609	
		gehölzd. Klstr.	2	0,80	0,42	0,85	0,49	-1	1	0,500	
		grasdom. Klstr.	2	7,85	2,19	9,40	0,14	-0,939	1	0,520	
		Allee	2	1,20	0,85	0,75	0,78		9	0,070	
		Gewässer	1	2,00	,	2,00	,				
	2	Kleinbiotope i.A.	8	5,30	2,90	6,41	2,80	-2,301	7	0,055	
		gehölzd. Klstr.	3	4,60	1,68	5,80	2,23	-1,659	2	0,239	
		grasdom. Klstr.	8	3,04	2,50	4,01	2,21	-1,991	7	0,087	

CLUS	MB	n	1998		2003		T	df	p
			Mittelw.	StdAbw.	Mittelw.	StdAbw.			
	Allee	4	1,00	1,61	0,43	0,60	1,126	3	0,342
	Gewässer	3	2,63	1,00	2,50	0,82	1	2	0,423

¹ lineare Kleinstrukturen im allgemeinen – Zusammenfassung aller linearen Kleinstrukturen

² gehölzdominierte Kleinstrukturen, wie z.B. Hecken oder Gebüschzeilen

³ grasdominierte Kleinstrukturen, wie z.B. Raine oder Wiesenböschungen

⁴ Alleen und Baumzeilen

⁵ linienförmige Gewässer, inklusive Gräben

Betrachtet man die Häufigkeit des Vorkommens eines Maßnahmenbündels innerhalb der Gebietscluster, so zeigen sich deutlichere Unterschiede (siehe Tab. 28).

Bei den Grünlandgebieten (gru) zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen Landschaftsrasterzellen mit einem geringen Anteil an Förderungen (0) und Landschaftsrasterzellen mit einem hohen Anteil (1 und 2). Während es in der ersten Gruppe zu einer deutlichen Abnahme vor allem der grasdominierten Grenzstrukturen, wie Feldraine oder Wiesenböschungen, kommt, zeigt sich in der zweiten Gruppe eine leichte Zunahme. Alleen und Baumzeilen, als wesentliche Elemente der Kulturlandschaft, nahmen in diesem Gebietscluster deutlich, wenn auch nicht signifikant, ab. Gerade im Landschaftsausschnitt Post im niederösterreichischen Voralpengebiet musste eine dramatische Reduktion alter Obstbaumzeilen und –alleen festgestellt werden. Aufgrund der unterschiedlichen Trends im Gebietscluster der Grünlandgebiete ist dieser Unterschied jedoch nicht signifikant. Gehölzdominierte Kleinstrukturen und lineare Gewässer zeigen in Landschaftsrastern mit einem geringen als auch einem hohen Förderanteil keine oder eine geringfügig positive Entwicklung. Die Unterschiede zwischen den Jahren sind jedoch nicht signifikant.

Im Hauptnutzungscluster der kleinteiligen Ackerbaugebiete (acf) ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Jahren. Die dramatische Abnahme grasdominierter Grenzstrukturen in der Gruppe 2 (über 75 % geförderte Flächen in der Rasterzelle), wird vor allem durch das Kommissierungsverfahren im Landschaftsausschnitt Edlitz a.d. Thaya bedingt (siehe Tab. 27). Hier kam es zu einer Halbierung der Lauflängen grasdominierter Kleinstrukturen (Feldraine) von 24,11 km/km² im Jahre 1998 auf 12,39 km/km² im Jahre 2003 (bezogen auf den gesamten Landschaftsausschnitt). Aufgrund der gegenläufigen Trends innerhalb der Landschaftsrasterzellen dieser Gruppe ist der Unterschied zwischen den Jahren nicht signifikant.

In den grobblockigen Ackerbaugebieten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Jahren innerhalb der Gruppen. In Landschaftsrasterzellen mit einem hohen Anteil an Fördermaßnahmen (1 und 2) fand durchschnittlich eine leichte Erhöhung grasdominierter und gehölzdominierter Kleinstrukturen statt, wogegen in Landschaftsrasterzellen mit einem geringen Anteil an Fördermaßnahmen sich kein Unterschied in den Mittelwerten zeigen lässt. Alleen und Baumzeilen nehmen in allen drei Gruppen dieses Gebietsclusters deutlich ab. Der Unterschied ist jedoch nicht signifikant. Lediglich in Landschaftsrasterzellen mit einem Förderanteil von über 75 % zeigt sich bei den linearen Kleinstrukturen im allgemeinen (Kleinbiotope i.A.) eine leichte Zunahme von durchschnittlich 5,33 im Jahre 1998 auf 6,41 im Jahre 2003 (p=0,055).

Zusammenfassend sind lediglich in den Grünlandgebieten deutliche Unterschiede zwischen Landschaftsrasterzellen mit einem geringen Anteil an Fördermaßnahmen und jenen, die einen hohen aufweisen, festgestellt worden. In den Ackerbaugebieten kommt es sowohl zu Zu- als auch zu deutlichen Abnahmen der linearen Kleinstrukturen der Agrarlandschaft. Es ergeben sich jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen Landschaftsrasterzellen mit einem geringen Förderanteil gegenüber jenen mit einem hohen.

4.6.1.2 Hemerobie linearer Kleinstrukturen der Agrarlandschaft

Gebietsbezogene Auswertung

Betrachtet man als Qualitätskriterium die Veränderung der Hemerobie der Raine innerhalb der Maßnahmenlandschaften, so zeigen sich ähnliche Trends, wie sie auch auf der Ebene der gesamten Landschaftsausschnitte zu beobachten sind (vgl. Kap. 4.10.4). In Gebieten mit einer deutlichen Zunahme von Rainen und Grenzstrukturen findet man vor allem eine Zunahme von naturfernen, d.h. alpha-euhemeroben Rainen, wogegen naturnähere nicht oder wesentlich schwächer zunehmen.

Landschaftsrasterzellen bezogene Auswertung

Die Auswertung der längengewichteten durchschnittlichen Hemerobie grasdominierter Kleinstrukturen, wie Raine und Wiesenböschungen, zeigt auf der Ebene der Hauptnutzungskluster eine signifikante Abnahme der durchschnittlichen Hemerobie in den feinteiligen Ackerbaugebieten (acf). Hier sinkt die längengewichtete durchschnittliche Hemerobie von 4,27 im Jahre 1998 auf 4,00 im Jahre 2003 (n=12; T=2,574; p<0,05). In den Grünlandgebieten und den grobblockigen Ackerbaugebieten konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den untersuchten Jahren festgestellt werden.

Auf der Ebene der Vorkommensklassen der Fördermaßnahmen in den Landschaftsrasterzellen konnte lediglich in den feinteiligen Ackerbaugebieten (acf) ein signifikanter Unterschied zwischen den Untersuchungsjahren festgestellt werden (vgl. Tab. 29).

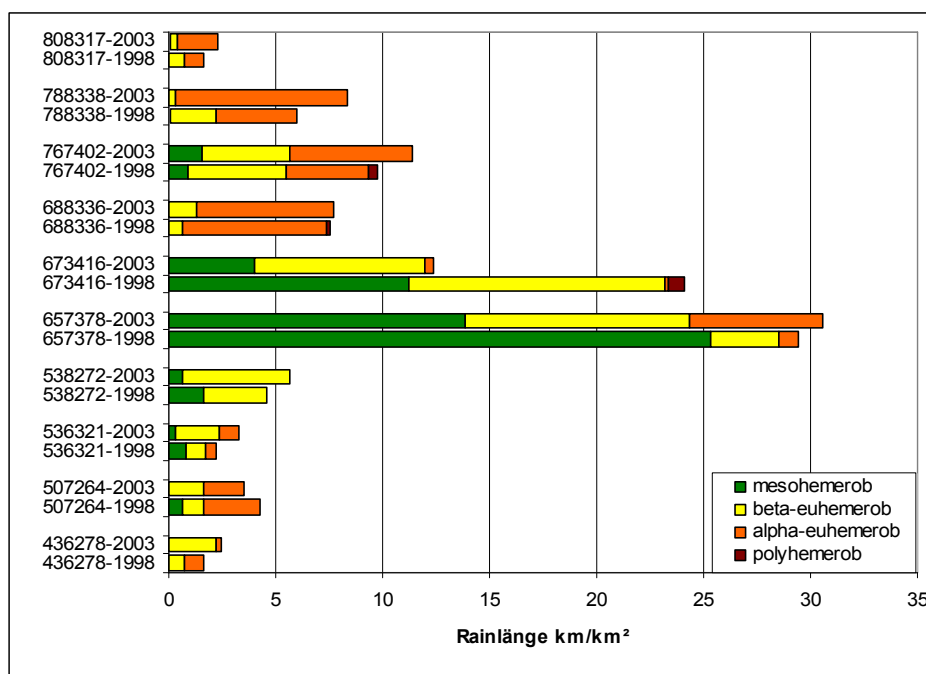


Abb. 26: Qualitative und quantitative Veränderung der gehölzfreien Randstrukturen (Raine) zwischen 1998 und 2003 innerhalb der Maßnahmenlandschaft „ökologische Infrastrukturen“ (VI.2.B-2.1) (Einheit: km/km²)
 Landschaftsausschnitte: Unterlangenberg (436278), Irdning (507264), Post (536321), Niederhofer (538272), Annatsberg (657378), Edlitz a.d. Thaya (673416), Saudorf (688336), Zeiselberg (767402), Teichhof (788338), Karlhof (808317).

Tab. 29: Ergebnis der Auswertung der Veränderung der längengewichteten durchschnittlichen Hemerobie grasdominierter linearer Kleinstrukturen auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen in Bezug auf das Vorkommen von Maßnahmen des Bündels VI-3.2.1 (T-Test bei gepaarten Stichproben). CLUS (Gebietscluster): gru ... Grünland, acf ... feinteilige Ackerbaugebiete, acg ... grobblockige Ackerbaugebiete. MB (Vorkommen des Maßnahmenbündels VI-3.2.1): 0 ... <50 %, 1 ... 50-75 %, 2 ... >75 %. n ist die Anzahl der Landschaftsrasterzellen der Gruppe. Mittelwert (Mittelw.) und Standardabweichung (StdAbw.) je LRZ der Gruppen in km/km². * ... signifikant ($p < 0.05$).

CLUS	MB		n	1998		2003		T	df	p
				Mittelw.	StdAbw.	Mittelw.	StdAbw.			
gru	0	ll.gew. Ø Hem.	6	4,15	0,59	3,90	0,73	1,474	5	0,200
	1	ll.gew. Ø Hem.	6	3,28	1,70	3,96	0,34	-0,858	5	0,430
	2	ll.gew. Ø Hem.	4	3,74	0,58	3,74	0,31	0,019	3	0,986
acf	1	ll.gew. Ø Hem.	9	*4,47	0,41	*4,16	0,23	3,048	8	*0,016
	2	ll.gew. Ø Hem.	3	3,65	0,62	3,54	0,31	0,371	2	0,746
acg	0	ll.gew. Ø Hem.	2	3,08	0,11	3,35	0,17	-6,332	1	0,100
	1	ll.gew. Ø Hem.	2	3,29	0,18	3,10	0,05	1,126	1	0,462
	2	ll.gew. Ø Hem.	8	2,52	1,60	3,22	0,39	-1,205	7	0,268

Während sich in Landschaftsrasterzellen mit einem mittleren Anteil an Fördermaßnahmen (50-75 %) die durchschnittlichen Hemerobie deutlich verschlechterte (1998 4,47, 2003 4,15; n=9; T=3,048; $p < 0,05$) konnte bei den Landschaftsrasterzellen mit einem hohen Anteil an Fördermaßnahmen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (1998 3,65, 2003 3,54; n=3; T=0,371; $p = 0,746$). In den anderen Gebietsclustern konnten zwischen den Klassen des Vorkommens von Fördermaßnahmen keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden, wobei in Landschaftsrasterzellen mit einem geringeren Förderanteil eher eine Verschlechterung der durchschnittlichen Hemerobie und in jenen mit einem hohen Anteil eher eine leichte Verbesserung der Hemerobie festzustellen war.

4.6.2 Stillgelegte Nutzflächen – Indikator VI.2.B-2.1 (b)

Innerhalb des geförderten Landschaftsausschnittes (Maßnahmenlandschaft) wurden aus den Kartierungen 1998 und 2003 als gehölzfreie Bracheflächen (BJ, BS) kartierte Elemente selektiert und ihre Flächenanteile bilanziert.

Tab. 30: Flächenanteil von nicht bewirtschafteten Bereichen (Brachen) im geförderten Landschaftsausschnitt 1998 und 2003 im Vergleich. Links: absolute Veränderung in ha/km², rechts: relative Veränderung in % in Bezug auf den Ausgangswert 1998.

	CLUS	ML km ²	1998 ha/km ²	2003 ha/km ²	Veränd. abs.	Veränd. (%)
Untertlangenberg	gru	0.70	1.96	0.00	-1.96	-100
Irdning		0.73	0.09	2.08	1.98	2094
Post		0.62	0.00	0.98	0.98	++
Niederhofer		0.33	10.33	9.31	-1.02	-10
Annatsberg	acf	0.57	4.29	2.64	-1.65	-38
Edlitz an der Thaya		0.75	5.19	6.02	0.83	16
Zeiserlberg		0.78	5.94	15.42	9.48	160
Saudorf	acg	0.45	0.24	0.38	0.14	59
Teichhof		0.93	1.23	0.00	-1.23	-100
Karlhof		0.93	8.81	49.21	40.40	458

Der Flächenanteil von flächigen Elementen mit Habitatfunktion auf landwirtschaftlichen Nutzflächen nahm in der überwiegenden Zahl der Gebiete zu. In zwei Grünlandgebieten und einem gemischten Gebiet (Annatsberg) kam es zu Abnahmen der wenigen stillgelegten Nutzflächen innerhalb der Maßnahmenlandschaft. Ebenso in Teichhof, einer extrem brache-armen Ackerbau-landschaft, in der in beiden Zeitschritten genau eine Ackerfläche brachlag, wobei sie 2003 außerhalb der Maßnahmenlandschaft liegt. Besonders starke Zunahmen können in zwei der drei östlichen Ackerbaugebiete verzeichnet werden: in Karlhof ist aufgrund eines Trappenschutzprojekts überhaupt eine geförderte „Brache-Landschaft“ entstanden.

4.6.3 Einzelmerkmale – Indikator VI.2.B-2.1 (c)

Gebietsbezogene Auswertung

Innerhalb des geförderten Landschaftsausschnittes (Maßnahmenlandschaft) wurden aus den Kartierungen 1998 und 2003 als Einzelbäume, Baumreihen, Feldgehölze, Gehölzbrachen, Baumwiesen und –weiden, sowie als periodische Stillgewässer kartierte Elemente selektiert und ihre Flächenanteile bilanziert. Kleingewässer kommen in den Untersuchungsgebieten, insbesondere in den hier betrachteten Landschaftsausschnitten so gut wie nicht vor (1x). Kleingehölze in der Agrarlandschaft, als wichtige Lebens- und Rückzugsräume für viele Tier- und Pflanzenarten wurden als Indikator herangezogen. Der Begriff der „Kleingehölze der Agrarlandschaft“ kann unterschiedlich weit gefasst werden. Tab. 31 (a) zeigt die Veränderung von Kleingehölzen im weiteren Sinn, hier sind Gehölzbrachen und Feldgehölze inkludiert, während Tab. 31 (b) nur Einzelgehölze, Baumreihen und Baumwiesen / -weiden (Einzelgehölze, tw. im Verbund) umfasst.

Tab. 31: Flächenanteil von Kleingehölzen im geförderten Landschaftsausschnitt 1998 und 2003 im Vergleich. a) Kleingehölze i.w.S (inkl. Feldgehölze und Gehölzbrachen) b) Einzelgehölze (tw. im Verbund: Einzelgehölze, Baumreihen, Baumwiesen)

ML	km ²	a) Kleingehölze i.w.S.				b) Einzelgehölze (tw. im Verbund)			
		1998 (^{ha} /km ²)	2003 (^{ha} /km ²)	Veränd. abs.	Veränd. (%)	1998 (^{ha} /km ²)	2003 (^{ha} /km ²)	Veränd. abs.	Veränd. (%)
Unterlangenberg	0.70	2.39	2.03	-0.36	-15	2.37	2.02	-0.35	-15
Irdning	0.73	0.01	0.02	0.01	62	0.01	0.02	0.01	62
Post	0.62	11.64	10.85	-0.78	-7	11.16	10.22	-0.94	-8
Niederhofer	0.33	7.03	4.70	-2.33	-33	0.53	0.46	-0.07	-14
Annatsberg	0.57	1.80	1.75	-0.05	-3	0.30	0.46	0.16	54
Edlitz an der Thaya	0.75	0.71	0.50	-0.22	-30	0.13	0.09	-0.04	-29
Zeiserlberg	0.78	2.73	1.97	-0.76	-28	1.69	1.37	-0.32	-19
Saudorf	0.45	0.31	0.11	-0.20	-65	0.31	0.11	-0.20	-65
Teichhof	0.93	0.04	0.07	0.03	67	0.04	0.07	0.03	67
Karlhof	0.93	0.16	0.17	0.01	8	0.01	0.06	0.04	326

In den meisten Gebieten kam es zu einer Verringerung der Fläche von Kleingehölzen auf beiden Ebenen (Kleingehölze i.w.S bzw. Einzelgehölze). Die Veränderung der einzelnen Kategorien ist Abb. 27 dargestellt.

In Irdning, Teichhof und Karlhof kam es zu einer geringfügigen Zunahme von einem sehr niedrigen Ausgangsniveau aus, wobei es sich vor allem um Einzelgehölze handelt. In Zeiserlberg nahmen die wenigen Baumwiesen noch ab, ebenfalls Gehölzbrachen (die jedoch

außerhalb der Maßnahmenlandschaft nicht abgenommen haben). In Unterlangenberg haben sich Baumwiesen tw. zu nur noch locker stehenden Einzelbäume aufgelöst. Dass es dadurch zu keiner Zunahme der Einzelgehölze kam, liegt daran, dass sich auch Baumreihen ausgedünnt haben. In Post kommt es zu einer Verringerung von Baumreihen und Einzelbäumen, während Baumwiesen – jedoch in geringem Ausmaß – zunehmen.

In Saudorf könnte ebenfalls eine Auflösung der Baumwiesen in entfernt stehende Einzelbäume stattgefunden haben. Die Baumwiesen im Bereich der Siedlungen im Landschaftsausschnitt Saudorf wurden gerodet und werden in nächster Zeit wahrscheinlich als Bauland genutzt.

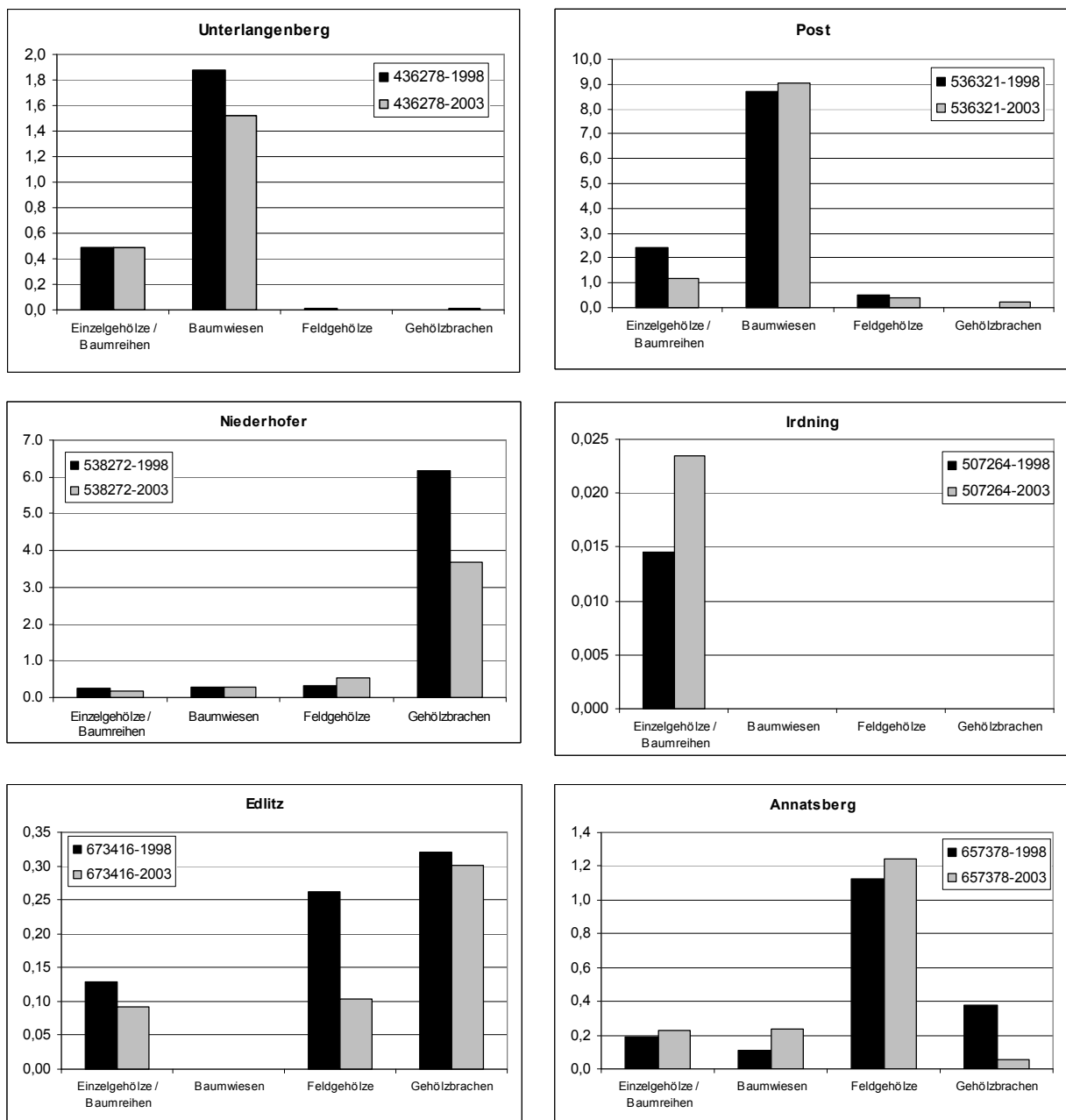


Abb. 27: Veränderung des Flächenanteils von Kleingehölzen zwischen 1998 und 2003 innerhalb der geförderten Landschaftsausschnitte (Einheit: ha/km^2 ; entspricht Flächen%)

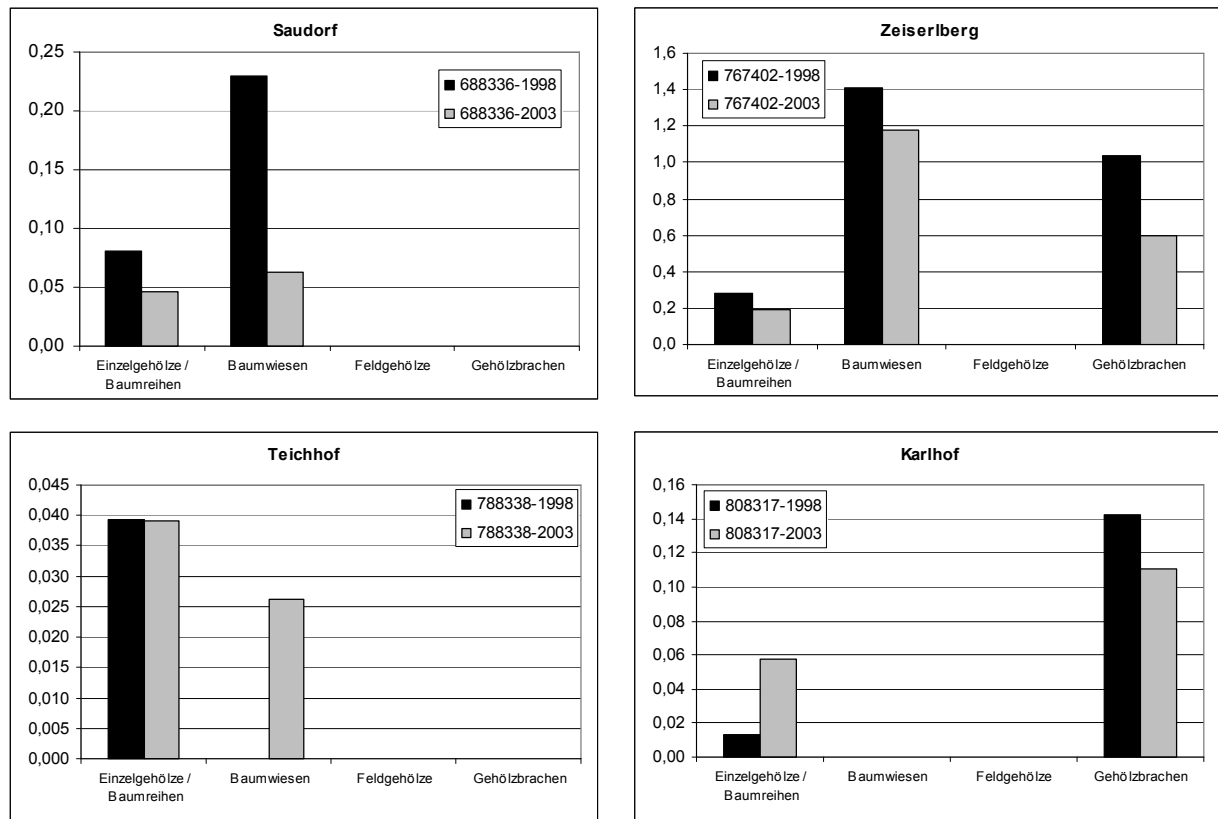


Abb. 27 Fortsetzung: Veränderung der Flächenanteils von Kleingehölzen zwischen 1998 und 2003 innerhalb der geförderten Landschaftsausschnitte (Einheit: ha/km^2 ; entspricht Flächen%)

Landschaftsrasterzellen bezogene Auswertungen

Kleingehölze stellen wichtige Habitate in der Agrarlandschaft dar. Sie sind Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten. Auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen wurde der Anteil der Kleingehölze (Baumwiesen und –weiden, Feldgehölze, Hecken und Einzelgebüsche) an der landwirtschaftlichen Nutzfläche errechnet und die Veränderung des Anteils in den Hauptnutzungsclustern Grünlandgebiete (gru), feinteilige Ackerbaugebiete (acf) und grobblockige Ackerbaugebiete (acg) in Landschaftsrasterzellen mit einem unterschiedlichen Anteil von Fördermaßnahmen (Maßnahmenbündel VI-3.2.1) mittels einfaktorieller ANOVA und einem T-Test bei gepaarten Stichproben getestet. Als Klassen des Vorkommens von Fördermaßnahmen an der landwirtschaftlich genutzten Fläche in den Landschaftsrasterzellen wurden folgende Stufen verwendet: <50 % (0), 50-75 % (1) und >75 % (2).

Sowohl auf der Ebene der Hauptnutzungscluster als auch auf der Ebene der Vorkommensklassen der Fördermaßnahmen in den Landschaftsrasterzellen innerhalb der Hauptnutzungscluster konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Jahren festgestellt werden. Bei näherer Betrachtung der Veränderungen innerhalb der Landschaftsrasterzellen zeigt sich, dass es sowohl in Landschaftsrasterzellen mit einem geringen Anteil an Fördermaßnahmen (<50 %) als auch in jenen mit einem höheren Anteil an Fördermaßnahmen zu Zu- und Abnahmen des Anteils von Kleingehölzen in der Agrarlandschaft kommt (siehe Tab. 32). Diese Veränderungen sind unabhängig vom Förderanteil. Maßnahmen im

Rahmen des Agrarumweltprogrammes ÖPUL scheinen diesem Trend jedoch nicht entsprechend entgegen zu wirken.

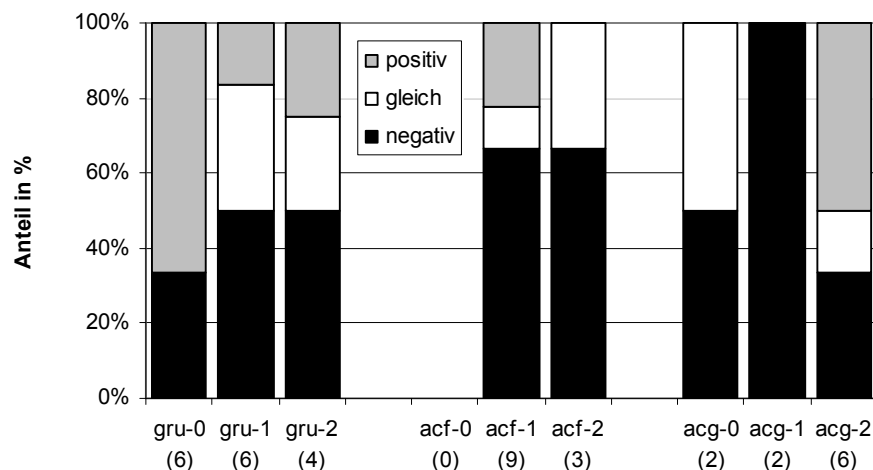


Abb. 28: Anteil an Landschafts-Rasterzellen (LRZ) der einzelnen Gebietscluster bei denen Veränderungen im Anteil an Kleingehölzen an der landwirtschaftlich genutzten Flächen festzustellen war: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% gegenüber dem Ausgangswert 1998.

Hauptnutzungscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbauggebiete, acg ... grobblockige Ackerbauggebiete; Anteil an Maßnahmen je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. In Klammern: die Anzahl der LRZ je Gruppe.

Tab. 32: Durchschnittliche relative Veränderungen des Anteils von Kleingehölzen an der landwirtschaftlichen Nutzflächen in den untersuchten Clustern in Bezug auf 1998: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% gegenüber dem Ausgangswert 1998.

Hauptnutzungscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbauggebiete, acg ... grobblockige Ackerbauggebiete; Anteil an Maßnahmen je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. n ist die Anzahl der LRZ je Gruppe.

GRP	n	Ø relative Veränderung des Anteils von Klgeh.		
		Negativ	Gleich	Positiv
gru-0	6	-17,99 (12,43)		42,09 (27,18)
gru-1	6	-18,73 (13,43)	-4,39 (0,21)	16,56
gru-2	4	-8,76 (3,22)	-0,72	7,54
acf-0	0			
acf-1	9	-14,79 (5,49)	1,45	26,13 (1,75)
acf-2	3	-31,81 (30,33)	2,47	
acg-0	2	-17,73	3,85	
acg-1	2	-16,73 (10,79)		
acg-2	6	-9,83 (5,62)	0,89	47,26 (33,15)

* Werte in Klammer stellen die Standardabweichung dar

4.6.4 Für spezifische Vogelarten wertvolle Feuchtgebiete – Indikator VI.2.B-3.2 (d)

Zur Klärung der Frage dieses Indikators auf der Basis der vogelkundlichen Daten wurde in drei Schritten vorgegangen:

- Zuerst wurden aus jenen Arten, die innerhalb der Untersuchungsflächen festgestellt wurden, Feuchtgebiets-Vogelarten i. e. S. definiert. Damit sind Vogelarten gemeint, die entweder ihre Nahrung in oder auf Wasserflächen erbeuten und / oder auf Gewässern oder in ihrem unmittelbaren Verlandungsbereich brüten (v.a. Röhrichtbrüter) oder jagen. Dabei handelt es sich um die Artengruppen der Taucher, Kormorane, Reiher, Entenvögel, Rallen und Eisvögel sowie um ausgewählte Singvogelarten aus den Familien der Stelzen, Wasseramseln, Grasmücken (Schwirle und Rohrsänger) und Ammern (Rohrammer; vgl. Tab. 33 mit Angaben zur Häufigkeit in den einzelnen Untersuchungsgebieten). Aus diesen wurde eine noch strengere Unterauswahl von insgesamt 9 Arten getroffen (in Tab. 33 grau unterlegt), die ausschließlich in Feuchtgebieten und nicht auch in kleineren Schilfstreifen (z.B. Sumpfrohrsänger, Rohrammer), an menschlichen Bauwerken (Gebirgsstelze) oder auf landwirtschaftlichen Flächen (z.B. Graureiher) angetroffen werden können (Untergruppe „reine Feuchtgebietsarten i.e.S.“).
- Diejenigen Flächen, auf denen solche hochspezifische Feuchtgebietsarten registriert wurden, wurden in ArcView über Verschneidung der Fundpunkte der Vogelarten mit den Daten zu Landnutzung ermittelt und diese wertvollen Feuchtgebiete wurden abschließend bilanziert.
- In einem dritten Schritte wurden Feuchtgebiets-Vogelarten i.w.S. definiert, die zusätzlich zu der oben beschriebenen Gruppe innerhalb der Untersuchungsgebiete festgestellt wurden. Mit einbezogen wurden jene Vogelarten, die in unmittelbar an Verlandungszonen angrenzenden Bereichen (v.a. Hochstaudenbereiche, Streu- und Feuchtwiesen) brüten oder ihre Nahrung suchen (z.B. Wachtelkönig, Braunkehlchen, Karmingimpel, aber auch einige Großgreife; vgl. Tab. 34 mit Angaben zur Häufigkeit in den einzelnen Untersuchungsgebieten).

Insgesamt konnten in allen zehn Untersuchungsgebieten 30 Feuchtgebietsarten i.w.S. in 1.172 Individuen festgestellt werden (Tab. 34). Darunter befinden sich eine ganze Reihe national und international gefährdeter Vogelarten: So scheinen zehn Arten im Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie auf, 13 Arten sind von gesamteuropäischem Naturschutzinteresse (TUCKER & HEATH, 1994) und 23 Arten sind in der Roten Liste Österreichs als gefährdet eingestuft (FRÜHAUF, in Druck). Allein diese Zahlen weisen auf die immense Verantwortung hin, die die Landwirtschaft, hier unter Anwendung von Maßnahmen, die dem Indikator VI.2.B-3.2 zugerechnet wurden, für den Schutz angrenzender wertvoller Feuchtgebiete trägt.

Wenig überraschend handelt es sich bei den Untersuchungsgebieten mit den meisten Feuchtgebietsarten und den höchsten Dichten derselben in erster Linie um Grünlandflächen inneralpiner Täler und außeralpiner Becken. Hier sollten entsprechende ÖPUL-Maßnahmen ihre ausgeprägteste Wirkung erzielen. Kulturlandschaftsflächen mit Getreide- und Feldfutterbau spielen eine untergeordnete Rolle. Dabei soll allerdings erwähnt werden, dass auch in solchen Flächen eine ganze Reihe von Feuchtgebietsarten i.w.S. vorkommen, wobei es sich v.a. um weitverbreitete und wenig gefährdete Vogelarten handelt (Stockente, Sumpfrohrsänger).

Aus der Gruppe der Feuchtgebietsarten i.e.S. konnten immerhin noch 20 Arten mit insgesamt 754 Individuen angetroffen werden (vgl. Tab. 33). Etwa die Hälfte dieser Arten scheint

in österreichischen und europäischen Schutz- und Gefährdungskategorien auf; ein Fünftel genießt durch die EU Vogelschutzrichtlinie besonderen Schutzstatus.

Tab. 33: Vorkommen von Vogelarten von Feuchtgebieten i.e.S. (Wasser- und Schilfflächen) in den zehn Untersuchungsgebieten in Jahr 2003. Reine Feuchtgebietsarten sind grau unterlegt. Sowohl die Arten als auch die Untersuchungsflächen sind nach Vorkommenshäufigkeit ge-
reicht (die Zahlenwerte beziehen sich auf festgestellte Individuen pro Probefläche). EU Anh. I ... Nennung in der EU-Vogelschutzrichtlinie; SPEC ... Species of European Conservation Concern (TUCKER & HEATH 1994); RL AUT ... Rote Liste gefährdeter Vogelarten Österreichs (FRÜHAUF in Druck).

Art	EU Anh. I	SPEC	RL AUT	Niederhofer	Irdning	Edlitz	Teichhof	Unterlangenberg	Saudorf	Zeiserberg	Karlhof	Annatsberg	Post	Gesamt
Stockente	-	-	-	88	33	33	34	18	17	6	7			236
Sumpfrohrsänger	-	4	-	68	54	58	27	8	11	6		3		235
Rohrammer	-	-	-	48	16	7		5						76
Gebirgsstelze	-	-	-	9	9	8		2				1	3	32
Teichrohrsänger	-	4	-	30	1									31
Reiherente	-	-	-	28	2									30
Graureiher	-	-	4	8	2	8	1	3			1			23
Krickente	-	-	2	16										16
Blässhuhn	-	-	-	8	6									14
Feldschwirl	-	4	4	5				4				3		12
Höckerschwan	-	-	-	7	4									11
Wasseramsel	-	-	-	6	3									9
Teichhuhn	-	-	4	5	2	1								8
Wasserralle	-	4	4	7										7
Silberreiher	*	-	4		5									5
Eisvogel	*	3	3			4								4
Schilfrohrsänger	-	4	-	2										2
Kleines Sumpfhuhn	*	4	4	1										1
Nachtreiher	*	3	1	1										1
Rohrschwirl	-	4	4	1										1
Gesamt	4	9 (2)	10	338	137	119	62	40	28	12	8	7	3	754

Betrachtet man die Flächenanteile pro Untersuchungsgebiet, die von Arten aus der Untergruppe der „reinen Feuchtgebietsarten i.e.S.“ genutzt werden so liegen diese bei 11,3 % (Niederhofer), 2,33 % (Unterlangenberg), 1,53 % (Irdning), 0,19 % (Annatsberg), 0,04 % (Edlitz) und 0 % für die restlichen Untersuchungsgebiete. Erweitert man jedoch das Spektrum der ausgewerteten Arten auf sämtliche 20 Feuchtgebietsarten i.e.S., und betrachtet nicht nur die Untergruppe, so vergrößern sich die besiedelten Flächen auf das 2-3fache. Bezieht man auch noch die Feuchtgebietsarten i.w.S. in die Auswertungen mit ein verdoppelt sich die von diesen genutzte Fläche noch einmal, so dass insgesamt etwa 20 % der Untersuchungsflächen von Arten der Fließ- oder Stillgewässer, ihren Verlandungszonen und der angrenzenden Hochstauden- und Wiesenbereiche besiedelt werden.

Tab. 34: Vorkommen von Vogelarten von *Feuchtgebieten im weiteren Sinne (Wasser- und Verlandungsflächen inkl. Feuchtwiesen)* in den zehn Untersuchungsgebieten im Jahr 2003 . Für Details vgl. Tab. 33.

Art	EU Anh. I	SPEC	RL AUT	Nieder- hofer	Edlitz	Irdning	Teichhof	Saudorf	Unterlan- genberg	Karlhof	Zeiserl- berg	Annats- berg	Post	Gesamt
Stockente	-	-	-	88	33	33	34	17	18	7	6			236
Sumpfrohrsänger	-	4	-	68	58	54	27	11	8		6	3		235
Kiebitz	-	-	4		28		20	69		14				131
Braunkehlchen	-	-	3	33	7	8	12	2	39	7	1	6		115
Rohrhammer	-	-	-	48	7	16			5					76
Rohrweihe	*	-	4		1	2	2			31	13			49
Wiesenpieper	-	4	4	4	13	7	1		14	4				43
Gebirgsstelze	-	-	-	9	8	9			2			1	3	32
Teichrohrsänger	-	4	-	30		1								31
Reiherente	-	-	-	28		2								30
Karmingimpel	-	-	3	27										27
Schafstelze	-	-	4	2	6	4		4		5	3	1		25
Graureiher	-	-	4	8	8	2	1		3	1				23
Krickente	-	-	2	16										16
Blässhuhn	-	-	-	8		6								14
Feldschwirl	-	4	4	5					4			3		12
Höckerschwan	-	-	-	7		4								11
Wasseramsel	-	-	-	6		3								9
Teichhuhn	-	-	4	5	1	2								8
Wachtelkönig	*	1	1	1	4	2								7
Wasserralle	-	-	4	7										7
Silberreiher	*	-	4			5								5
Eisvogel	*	3	3		4									4
Schilfrohrsänger	-	4	-	2										2
Waldwasserläufer	-	-	1						2					2
Bekassine			1	1										1
Kleines Sumpfhuhn	*	4	4	1										1
Nachtreiher	*	3	1	1										1
Rohrschwirl	-	4	4	1										1
Schwarzstorch	*	-	4		1									1
Gesamtergebnis	7	10 (3)	20	406	179	160	104	103	99	73	31	14	3	1172

4.7 Kohärenz der Landschaft - Kriterium VI.3-1

Um der Frage der Kohärenz der Kulturlandschaft beantworten zu können, muss auf den Charakter des jeweiligen Landschaftstyps Rücksicht genommen werden (vgl. Kap. 4.1). Landschaftliche Veränderungen zeigen sich in den unterschiedlichen Landschaftstypen in unterschiedlichem Ausmaß. 9 der 10 Landschaftsausschnitte können eindeutig jeweils einem Kulturlandschaftstyp zugeordnet werden. Diese zeichnen sich durch die Dominanz von ackerbaulicher Nutzung bzw. Grünlandnutzung aus. Nur das Untersuchungsgebiet Edlitz a.d. Thaya ist durch eine Kombination zweier verschiedener Kulturlandschaftstypen charakterisiert – einer grünlanddominierten flussnahen Niederung und einer kleinteiligen Ackerbaulandschaft auf den Höhenrücken und Hängen. Die Kohärenz wird daher differenziert nach diesen beiden Kulturlandschaftstypen betrachtet.

Als Indikator für die Bewertung der Kohärenz wird einerseits der Anteil „weniger intensiver“ landwirtschaftlicher Nutzflächen in der offenen Agrarlandschaft – in der Bedeutung als „angepasste Nutzungsformen“ – herangezogen (Kap. 4.7.1). Extensive Nutzflächen, die oftmals noch in einer traditionelleren Weise, wie z.B. Mahd- oder Düngeregime, bewirtschaftet werden, sind wichtige Habitate für viele Tier- und Pflanzenarten. Gerade durch Nutzungsaufgabe und Aufforstungen sind diese Habitate sehr bedroht.

Zum anderen bedient sich die Beurteilung der Kohärenz des Konzeptes der Hemerobie (Kap. 4.7.2).

4.7.1 Angepasste Nutzungsformen - Indikator VI.3-1.1 (a)

In Grünlandgebieten stellen extensive Wiesenflächen in der Entwicklung der Kulturlandschaft der Wiesengebiete ein wichtiges Element dar. Dies sind entweder durch einen hohen Grundwasserstand bedingte Feuchtwiesen oder durch seichtgründige Bodenverhältnisse bedingte Magerwiesenstandorte. Durch Meliorierungsmaßnahmen wurden diese Standorte meist verbessert und in ertragreicheres Grünland umgewandelt. Damit ging ein Großteil der einst für diese Gebiete charakteristischen Tier- und Pflanzenwelt verloren (JEDICKE, 1990, KAULE, 1991). Für die Erhaltung der Biodiversität dieser Agrarlandschaften sind extensiv genutzte Flächen daher besonders notwendig, um die Vielzahl der an diese Bedingungen angepassten Arten zu erhalten. Ein weiterer Verlust an Fläche ist daher zu vermeiden. Ähnliches gilt auch für die Ackerbaugebiete. Extensive Ackerflächen sind auch hier Habitat für viele Tier- und Pflanzenarten. Der Anteil extensiver Flächen sollte daher erhöht, oder aber zumindest erhalten werden.

Bei der Landschaftskartierung wurden für landwirtschaftliche Nutzflächen jeweils 3 Intensitätsstufen unterschieden, die sich am aktuell angewendeten Nutzungs- und Düngeregime, sowie am Vorkommen von charakteristischen Gefäßpflanzenarten der einzelnen Intensitätsstufen orientieren. Gestützt auf die in Kap. 4.1 definierten Leitbilder wurden hier die „nicht-intensiven“ Nutzungsstufen zusammengefasst und als „angepasste Nutzungsformen“ im Sinne der Indikatorfrage betrachtet. Die Flächen der Nutzungsintensitätsstufen „mäßig intensiv“ und „extensiv“ wurden gemeinsam einerseits auf die Maßnahmenlandschaft des Maßnahmenbündels VI-3⁴ und andererseits auf die Landschaftsrasterzelle (LRZ) bilanziert. „Grundförderung“ und die „Ökopunkte Niederösterreich“ sind in diesem Maßnahmenbündel enthalten.

⁴ Trotz Bündelung etwas unterschiedlicher Maßnahmen resultieren die Maßnahmenbündel VI-3.1.1, VI-3.2.1 und VI-3.3.1 in derselben Flächenauswahl, die alle ÖPUL-Flächen umfasst.

Gebietsbezogene Auswertung

In dem vor allem durch und Mais- und Zuckerrübenanbau geprägten Landschaftsausschnitt Saudorf fanden sich sowohl 1998 als auch 2003 kaum „weniger intensive“ Ackerflächen. Dieses Gebiet ist weiters durch einen sehr geringen Bracheanteil charakterisiert. Dadurch fehlen wesentliche Lebens- und Rückzugsräume für die in der Agrarlandschaft charakteristische Tier- und Pflanzenwelt. Diese Landschaft kann daher als inkohärent angesprochen werden.

In vier anderen der untersuchten Landschaftsausschnitte kam es zu einer Steigerung der weniger intensiv genutzten landwirtschaftlichen Nutzflächen, in fünf zeigte sich eine Abnahme. Die deutliche Abnahme der weniger intensiv genutzten Flächen im Landschaftsausschnitt Niederhofer ist vor allem auf die Verbrachung von ehemals extensiv genutzten Streuwiesen zurückzuführen. Die angegebenen Werte überschätzen daher den Trend in diesem Gebiet. Es zeigte sich auch, dass für wesentliche Flächenanteile „weniger intensiver“ Nutzflächen in den Landschaftsausschnitten keine Fördermaßnahmen des betrachteten Bündels in Anspruch genommen wurden.

Tab. 35: Veränderung von „weniger intensiv“ bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen sowohl im nicht geförderten als auch im geförderten Landschaftsausschnitt in Bezug auf 1998 (bezogen auf die offene Agrarlandschaft abzüglich Siedlungs-, Verkehrs- und Waldflächen). Absolute Flächen in ha und relativ als Anteil des geförderten Landschaftsausschnittes, getrennt nach den betrachteten Clustern: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbaugelände, acg ... grobblockige Ackerbaugelände

Cluster	Anteil LA ¹		Fläche in ha ²		Fläche relativ % ³		Änder. ⁴ ha	Änder. ⁵ %	
	1998	2003	1998	2003	1998	2003			
0 – maßnahmenfreie Landschaft									
gru	Post	19,4	17,1	1,1	2,2	8,4	19,7	1,1	95,6
gru	Untertlangenberg	29,1	28,8	0,9	0,4	3,4	1,7	-0,5	-50,9
gru	Niederhofer	54,6	53,9	20,1	15,2	56,7	43,8	-4,9	-24,4
gru	Irdning	27,4	28,4	1,6	4,2	5,9	15,3	2,7	171,1
acf	Edlitz an der Thaya	16,5	17,2	2,1	0,1	15,4	1,0	-1,9	-93,1
acf	Zeiserberg	21,6	21,5	0,7	1,5	3,4	7,4	0,8	117,7
acf	Annatsberg	32,3	31,1	8,2	4,7	35,0	21,5	-3,4	-42,2
acg	Karlhof	7,3	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
acg	Saudorf	53,3	53,4	2,4	1,5	5,1	3,1	-0,9	-38,0
acg	Teichhof	5,1	4,8	0,1	0,1	2,9	2,4	0,0	-19,5
1 – Maßnahmenlandschaft									
gru	Post	80,6	82,9	19,9	12,6	35,7	23,1	-7,4	-36,9
gru	Untertlangenberg	70,9	71,2	4,4	1,0	6,9	1,6	-3,4	-76,9
gru	Niederhofer	45,4	46,1	27,8	9,6	94,3	32,2	-18,2	-65,5
gru	Irdning	72,6	71,6	0,0	12,7	0,0	18,2	12,7	+++
acf	Edlitz an der Thaya	83,5	82,8	14,8	6,7	21,7	10,0	-8,0	-54,4
acf	Zeiserberg	78,4	78,5	2,1	5,4	2,9	7,4	3,3	152,9
acf	Annatsberg	67,7	68,9	12,2	14,3	24,9	29,2	2,0	16,6
acg	Karlhof	92,7	92,5	0,0	0,2	0,0	0,3	0,2	+++
acg	Saudorf	46,7	46,6	0,1	0,0	0,2	0,0	-0,1	-100,0
acg	Teichhof	94,9	95,2	2,6	0,0	2,9	0,0	-2,5	-99,3

¹ Anteil der Maßnahmenlandschaft bzw. der maßnahmenfreien Landschaft im Landschaftsausschnitt im jeweiligen Jahr (in 2003 nur Maßnahmen nach ÖPUL2000)

² Fläche „weniger intensiv“ genutzter landwirtschaftlicher Nutzflächen in ha

³ Anteil „weniger intensiv“ genutzter landwirtschaftlicher Nutzflächen in der offenen Agrarlandschaft in %

⁴ absolute Veränderung in ha (bezogen auf 1998)

⁵ relative Veränderung der Flächen in % bezogen auf 1998

Landschaftsrasterzellen bezogene Auswertung

Die Untersuchung des Anteils extensiver genutzter Flächen in der offenen Agrarlandschaft in Bezug auf den Anteil von Maßnahmen in einer Landschaftsrasterzelle (LRZ) zeigte in allen drei Gebietsclustern keinen signifikanten Unterschied. Dies kann dadurch erklärt werden, dass es in allen Gebieten sowohl positive als auch negative Veränderungen gegeben hat (siehe Abb. 29). Die Umwandlung „weniger intensiver“ Nutzflächen folgt einer heterogenen Dynamik und kann nicht mit dem Auftreten von ÖPUL-Maßnahmen korreliert werden.

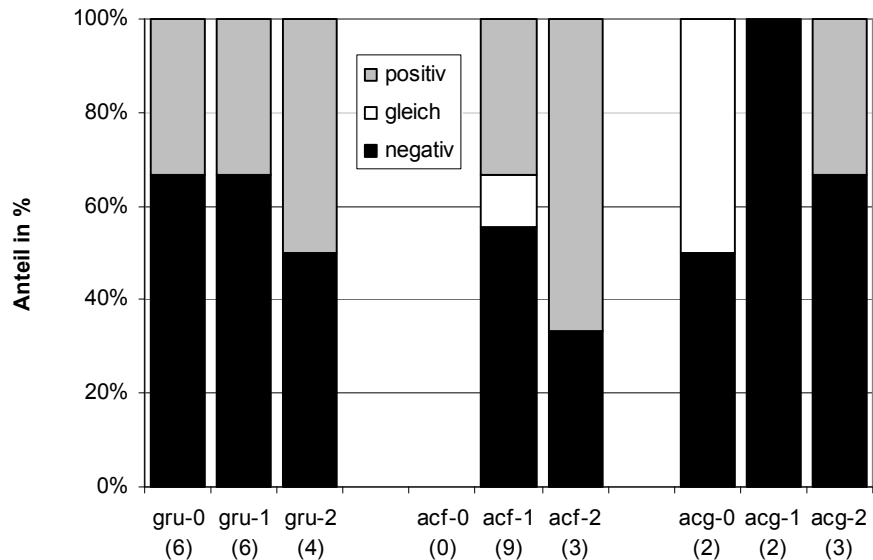


Abb. 29: Anteil an Landschafts-Rasterzellen (LRZ) der einzelnen Gebietscluster bei denen Veränderungen im Anteil an „weniger intensiven“ Nutzflächen vorkommen: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% bezogen auf die Ausgangssituation 1998.. Gebietscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbaugebiete, acg ... grobblockige Ackerbaugebiete; Anteil an Maßnahmen je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. In Klammern steht die Anzahl der LRZ je Gruppe.

Gerade in den Grünlandgebieten zeigt sich eine deutliche Abnahme „weniger intensiv“ genutzter Nutzflächen. Dies ist vor allem auf eine Intensivierung der Wiesenflächen zurückzuführen. Dabei ist die Abnahme „weniger intensiver“ landwirtschaftlicher Nutzflächen in jenen Landschaftsrasterzellen größer, in denen ein geringerer Anteil von Maßnahmen zu finden ist. Tab. 36 zeigt die relativen Veränderungen in den untersuchten Gruppen.

Es konnten Abnahmen von „weniger intensiv“ genutzten landwirtschaftlichen Nutzflächen sowohl im Bereich der geförderten als auch nicht geförderten Landschaftsausschnitte nachgewiesen werden. In beiden gab es jedoch auch Zunahmen, wobei in Landschaftsrasterzellen mit einem höheren Anteil an Fördermaßnahmen eine stärkere Zunahme zu verzeichnen war.

Tab. 36: Durchschnittliche relative Veränderungen des Anteils „nicht intensiv“ genutzter landwirtschaftlicher Nutzflächen in den untersuchten Clustern in Bezug auf 1998: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% bezogen auf die Ausgangsbasis 1998
 Hauptnutzungscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbaugebiete, acg ... grobblockige Ackerbaugebiete; Anteil an Maßnahmenfläche (MF) je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. n ist die Anzahl der LRZ je Gruppe.

Cluster	Anteil MF	n	Ø relative Veränderung in %		
			Negativ	Gleich	Positiv
gru	0	6	-62,08 (26,51)		66,39 (81,97)
	1	6	-65,30 (31,72)		+++
	2	4	-39,52 (1,76)		+++
acf	0	0			
	1	9	-24,42 (11,71)	-1,21	102,76 (50,32)
	2	3	-87,30		+++
acg	0	2	-48,09	0,04	
	1	2	-56,88 (38,08)		
	2	8	-100,00 (0,00)		+++

* Werte in Klammer stellen die Standardabweichung dar;
 +++ besonders starke Zunahme, da 1998 keine oder nur sehr geringe Flächenanteile vorhanden waren.

4.7.2 Hemerobie - Indikator VI.3-1.1 (a)

Ein zweiter Indikator bei der Bewertung der Kohärenz der Landschaft ist die Hemerobie, ein integratives Maß für den Grad der Einflussnahme des Menschen auf Ökosysteme. Verschiedene Untersuchungen in Agrarlandschaften haben gezeigt, dass Hemerobie und Nutzungsdichte wesentliche Erklärungsfaktoren für die Biodiversität von Bryophyten (ZECHMEISTER & MOSER, 2001) und Gefäßpflanzen (ZECHMEISTER et al., 2003) darstellen. Für die vorliegende Bewertung wurde die Hemerobie landwirtschaftlicher Nutzflächen sowie linearer grasdominierter Kleinstrukturen (siehe Kap. 4.6) herangezogen. In Anlehnung an eine ökologische Wertung wird sie ausgedrückt in Hemerobiepunkten, wobei hohe (poly-) Hemerobie mit geringer Hemerobiepunktzahl beschrieben wird, und geringe (oligo-) Hemerobie mit hoher Punktzahl.

Die Auswertung erfolgte sowohl auf der Ebene der gesamten Landschaftsausschnitte als auch auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen.

Gebietsbezogene Auswertung

Auf der Ebene der gesamten Landschaftsausschnitte hat sich das Spektrum der Hemerobiestufen in den unterschiedlichen Untersuchungsgebieten sehr unterschiedlich entwickelt. Eine Verbesserung zeigte sich etwa in Unterlangenberg, wo der Anteil beta-euhemerober Wiesenflächen zugenommen hat. Auch in Zeiserlberg haben weniger stark anthropogen beeinflusste Flächen, v.a. Brachen, auf Kosten der als polyhemerob einzustufenden Intensiväcker (und teilweise auch intensiv genutzten Weingärten) zugenommen. Der hohe Brachenanteil in Karlhof spiegelt sich auch in einem naturnäheren Hemerobiespektrum wider. In Annatsberg haben sowohl poly- wie auch beta-euhemerobe Flächen auf Kosten von alpha-euhemeroben zugenommen, was eventuell auf Segregationsphänomene schließen lässt: Ertragreichere Flächen werden intensiver bewirtschaftet, weniger ertragreiche eher extensiviert.

Deutlich intensiver bewirtschaftet (größere Hemerobie) werden große Flächenanteile der Grünlandgebiete in Post, der Ackerbaugebiete in Teichhof und auch in Saudorf, wo letzte Reste beta-euhemerober und meso-hemerober Flächen fast zur Gänze verschwunden sind. Auch in Edlitz kam es zu massiven Verschiebungen hin zu stärker kulturbeeinflussten Zuständen. Die Zunahme alpha-euhemerober Flächen in Irdning und Niederhofer kann zum Teil durch phänologische Unterschiede der beiden Untersuchungszeitpunkte erklärt werden.

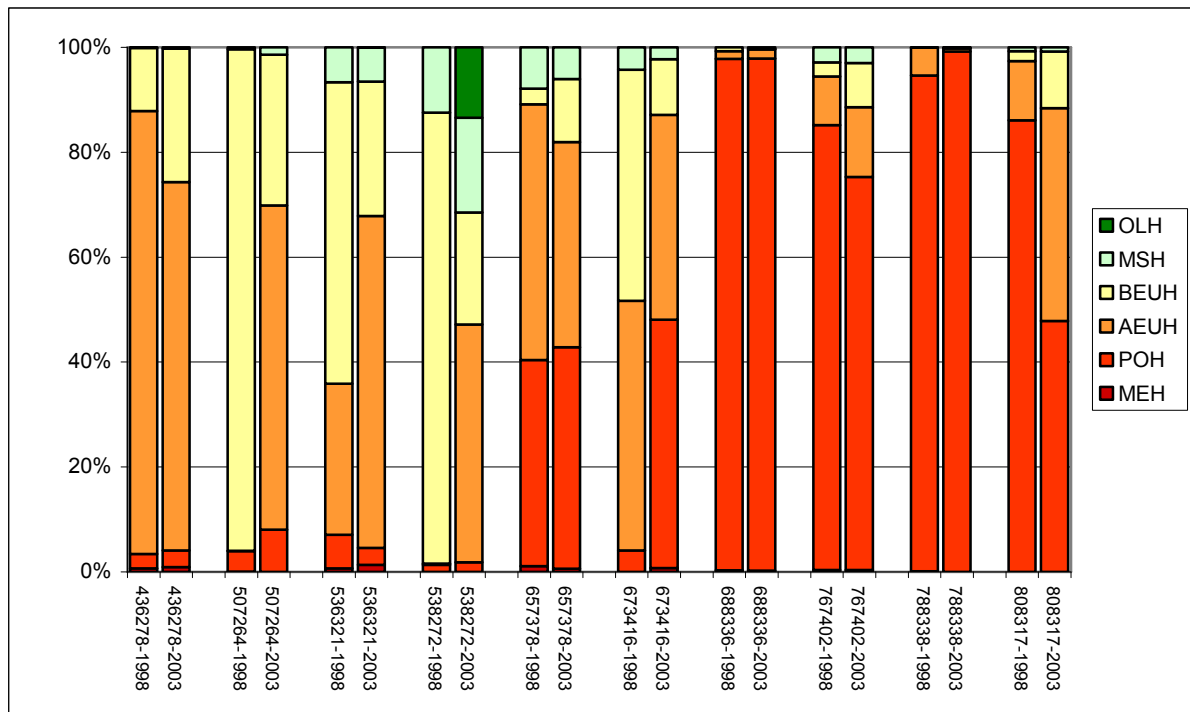


Abb. 30: Hemerobiespektrum der auf den Flächen des Maßnahmenbündels VI-3 vorkommenden Landschaftselemente der unterschiedlichen Landschaftsausschnitte im Vergleich der beiden Untersuchungsjahre 1998 und 2003. Landschaftsausschnitte: Unterlangenberg (436278), Irdning (507264), Post (536321), Niederhofer (538272), Annatsberg (657378), Edlitz a.d. Thaya (673416), Saudorf (688336), Zeiselberg (767402), Teichhof (788338), Karlhof (808317).

Hemerobiestufen: OLH...oligohemerob (natürlich), MSH...mesohemerob, BEUH... beta-euhemerob, AEUH... alpha euhemerob, POH... polyhemerob, MEH...metahemerob (künstlich).

Landschaftsrasterzellen bezogene Auswertung

Für die Auswertung der Landschaftsrasterzellen (LRZ) auf der Ebene der Gebietscluster wurde die flächengewichtete Hemerobie landwirtschaftlicher Nutzflächen herangezogen und auf Unterschiede in ihrer Veränderung zwischen den beiden Untersuchungszeitpunkten 1998 und 2003 in Bezug auf den Anteil von Maßnahmen aus dem Maßnahmenbündel VI-3 in der Landschaftsrasterzelle untersucht. Der Anteil der Maßnahmen in der Landschaftsrasterzelle wurde in einer dreistufigen Skala klassifiziert: 0 ... <50 %, 1 ... 50-75 % und 2 ... >75 %.

Der flächengewichtete Durchschnitt der Hemerobiepunkte landwirtschaftlicher Nutzflächen zeigte Unterschiede sowohl im Gebietscluster der Grünlandgebieten (Unterlangenberg, Irdning, Niederhofer und Post; n=16; T=3,726; p<0,005) als auch bei den grobblockigen Ackerbaugebieten (Teichhof, Karlhof und Saudorf; n=12; T=-2,371; p<0.05). In den

Grünlandgebieten sank die durchschnittliche Hemerobiepunktzahl von 2,77 (StdAbw. 0,6) im Jahre 1998 auf 2,63 (StdAbw. 0,27) im Jahre 2003. Dies deutet auf eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzflächen hin. Im Gegensatz dazu kam es in den grobblockigen Ackerbaugebieten zu einer Verbesserung der von durchschnittlich 2,08 Punkten (StdAbw. 0,074) im Jahre 1998 auf 2,24 (StdAbw. 0,29) im Jahre 2003. Für den Gebietscluster der feinteiligen Ackerbaugebiete konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Untersuchungszeitpunkten festgestellt werden.

Tab. 37: Veränderung der flächengewichteten durchschnittlichen Hemerobiepunktzahl landwirtschaftlich genutzter Flächen auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen in Bezug auf das Vorkommen von Maßnahmen des Bündels VI-3 (T-Test bei gepaarten Stichproben. CLUS (Gebietscluster): gru ... Grünland, acf ... feinteilige Ackerbaugebiete, acg ... grobblockige Ackerbaugebiete. MB (Vorkommen des Maßnahmenbündels VI-3): 0 ... <50 %, 1 ... 50-75 %, 2 ... >75 %. n ist die Anzahl der Landschaftsrasterzellen der Gruppe. Mittelwert (Mittelw.) und Standardabweichung (StdAbw.) je LRZ der Gruppen. Signifikante ($p < 0.05$) sind fett markiert.

(a) fl.gew.			1998		2003		T	df	p
CLUS	MB	n	Mittelw.	StdAbw.	Mittelw.	StdAbw.			
gru	0	8	3,91	<i>0,34</i>	3,44	<i>0,31</i>	7,240	7	0,000
	1	5	3,44	<i>0,50</i>	3,41	<i>0,48</i>	0,213	4	0,842
	2	3	3,54	<i>0,38</i>	3,17	<i>0,11</i>	1,322	2	0,317
acf	0	5	2,82	<i>0,60</i>	2,70	<i>0,24</i>	0,636	4	0,560
	1	4	2,93	<i>0,74</i>	2,78	<i>0,18</i>	0,529	3	0,633
	2	3	2,49	<i>0,53</i>	2,31	<i>0,20</i>	0,448	2	0,698
acg	0	2	2,09	<i>0,08</i>	2,11	<i>0,10</i>	-2,000	1	0,295
	1	2	2,07	<i>0,02</i>	2,15	<i>0,06</i>	-2,667	1	0,228
	2	8	2,09	<i>0,09</i>	2,30	<i>0,34</i>	-2,222	7	0,062

Die Untersuchung der Klassen des Vorkommens des Maßnahmenbündels in den Landschaftsrasterzellen der einzelnen Gebietscluster zeigte lediglich im Bereich der Grünlandgebiete ein signifikantes Ergebnis (siehe Tab. 37) In Landschaftsrasterzellen mit einem Vorkommen des Maßnahmenbündels von unter 50 % kam es zu einer deutlichen Abnahme der flächengewichteten durchschnittlichen Hemerobiepunktzahl der landwirtschaftlichen Nutzflächen (n=8; T=7,240; $p < 0,005$). Hier sank die durchschnittliche Hemerobiepunktzahl von 3,9 (StdAbw. 0,34) auf 3,4 (StdAbw. 0,31). Gerade diese Gruppe weist absolut und auch innerhalb des Gebietsclusters die höchste durchschnittliche Hemerobiepunktzahl der landwirtschaftlichen Nutzflächen auf, d.h. hier sind naturnähere Extensivgrünlandflächen zu finden. Die deutliche Abnahme der Flächen dieser Gruppe weist auf eine Intensivierung oder aber auch auf fortschreitende Segregationsprozesse in den Gebieten hin, welche zu einer Nutzungsaufgabe auf extensiven Flächen führt. Diese verbrauchen meist oder werden aufgeforstet. Die Erhaltung dieser extensiven Nutzflächen sollte gerade das Ziel einer vorausschauenden Naturschutz- und Agrarpolitik sein, da diese Nutzflächen wichtige Lebensräume für eine Vielzahl von Organismen bieten.

Im Gegensatz dazu kam es im Gebietscluster der Grünlandgebiete in Landschaftsrasterzellen mit einem Vorkommen von mehr als 50 % des Maßnahmenbündels in der LRZ zu keiner oder nur geringfügigen Änderungen. Lediglich in der Gruppe der grobblockigen Ackerbaugebiete mit einem Maßnahmenanteil in der LRZ von über 75 % kommt es zu einer deutlichen Steigerung der durchschnittlichen Hemerobiepunktzahl der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Dieser Unterschied ist jedoch nicht signifikant (n=8; T=-2,222; $p = 0,62$). Er entsteht vor allem durch die Erhöhung des Brachenanteils in diesem Gebietscluster und ist als positiv zu bewerten.

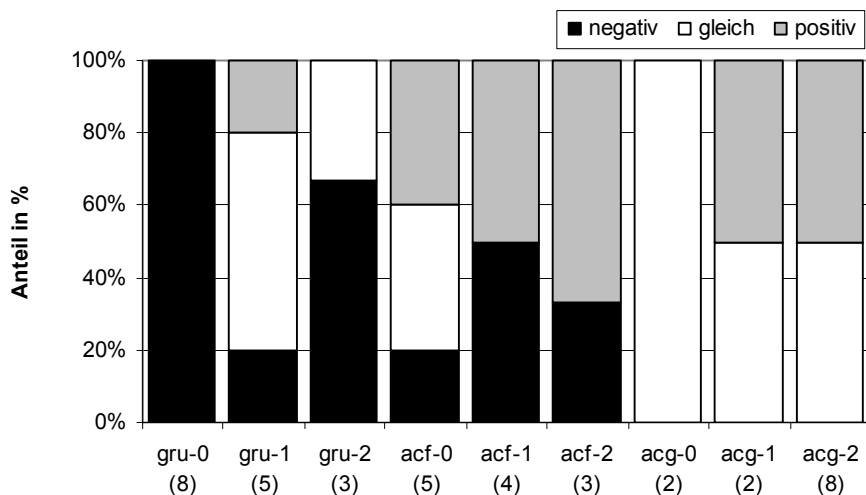


Abb. 31: Anteil an Landschafts-Rasterzellen (LRZ) der einzelnen Gebietscluster bei denen eine Veränderungen der flächengewichteten durchschnittlichen Hemerobiepunktzahl landwirtschaftlich genutzter Flächen festzustellen war: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% gegenüber dem Ausgangswert 1998.

Hauptnutzungscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbauggebiete, acg ... grobblockige Ackerbauggebiete; Anteil an Maßnahmen je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. In Klammern steht die Anzahl der LRZ je Gruppe.

Tab. 38: Durchschnittliche Veränderungen der flächengewichteten durchschnittlichen Hemerobiepunktzahl landwirtschaftlich genutzter Flächen (fl.gew. Ø Hem.) in den untersuchten Clustern in Bezug auf 1998: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% gegenüber dem Ausgangswert 1998.

Hauptnutzungscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbauggebiete, acg ... grobblockige Ackerbauggebiete; Anteil an Maßnahmen je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. n ist die Anzahl der LRZ je Gruppe.

GRP	n	Ø absolute Veränderung fl.gew. Ø Hem.		
		Negativ	Gleich	Positiv
gru-0	8	-0,47 (0,19)		
gru-1	5	-0,58	0,07 (0,06)	0,21
gru-2	3	-0,63 (0,25)	0,15	
acf-0	5	-0,84	-0,03 (0,06)	0,16 (0,01)
acf-1	4	-0,62 (0,25)		0,32 (0,13)
acf-2	3	-0,96		0,22 (0,11)
acg-0	2		0,02 (0,01)	
acg-1	2		0,05	0,11
acg-2	8		-0,01 (0,04)	0,44 (0,19)

* Werte in Klammern stellen die Standardabweichung dar

In den Ackerbaugebieten (acf und acg) zeigt sich durchwegs eine positive Entwicklung der Hemerobie landwirtschaftlicher Nutzflächen. Der überwiegende Anteil der Landschaftsrasterzellen zeigte entweder die Erhaltung des Niveaus von 1998 oder aber auch eine leichte Verbesserung (siehe Abb. 31 und Tab. 38). Dies ist in den Ackerbaugebieten vor allem auf die Einführung von Brachflächen und die damit verbundene Extensivierung von Ackerflächen

zurückzuführen. In den Grünlandgebieten (gru) findet man jedoch eine deutliche Verschlechterung der Hemerobie der landwirtschaftlichen Nutzflächen sowohl in den geförderten als auch in den nicht geförderten Landschaftsausschnitten.

4.8 Unterschiedlichkeit landwirtschaftlicher Flächen - Kriterium VI.3-2

Besonders die visuell und kognitiv wahrnehmbare Unterschiedlichkeit („diversification“) der Landschaft soll in diesem Kriterium erfasst werden. Dazu kann die landschaftliche Vielfalt auf unterschiedlichen Ebenen untersucht werden. In der vorliegenden Analyse wurden einerseits die Vielfalt an Nutzungstypen (das sind die Kategorien der Landschaftskartierung, auch im Sinne von Habitaten interpretierbar) und andererseits die Kulturartenvielfalt der landwirtschaftlichen Nutzflächen anhand eines Diversitätsmaßes ausgewertet.

Die **Vielfalt von Habitaten** in einer Landschaft kann als wichtiger Bestandteil für die Erhaltung der Biodiversität gesehen werden. Je mehr unterschiedliche Lebensräume in einer Landschaft vorkommen, desto größer ist die Artenzahl an Pflanzen und Tieren, da jeder der Lebensräume eine charakteristische Flora und Fauna beherbergt (DUELLI, 1992, 1997; MANDER et al., 1999).

Die **Vielfalt der Kulturarten** in einer agrarisch geprägten Landschaft stellt sowohl in ackerbaudominierten, als auch in grünlanddominierten Kulturlandschaften einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der landschaftlichen Diversität und der Biodiversität dar. Durch unterschiedliche Nutzungsmuster und Nutzungszeitpunkte wird eine räumliche und zeitliche Heterogenität in der Agrarlandschaft geschaffen, die es vielen Tierarten ermöglicht, ungünstigen Bedingungen, z.B. bei der Ernte einer Feldfrucht, auszuweichen und diese Flächen anschließend wieder zu besiedeln (KNAUER, 1988). Auch für den betrachtenden Menschen ist eine Landschaft mit einem vielfältigen Kulturartenmix attraktiver.

Diversitätsindizes, wie der Shannon Diversitäts Index oder der Shannon Evenness Index werden in der landschaftsökologischen Forschung häufig herangezogen, um die landschaftliche Vielfalt zu beschreiben (O'NEILL ET AL., 1988, TURNER, 1990). Als Maß für die Landschaftsheterogenität wurde hier sowohl der Shannon Diversitäts Index (SHDI), als auch der Simpson Dominanzindex (SIDI) berechnet. Beide führten zu recht ähnlichen Ergebnissen, so dass hier nur der Shannon Diversitäts Index aufgelistet ist.

Die Auswertung der Veränderung der landschaftlichen Vielfalt wurde einerseits auf den gesamten Landschaftsausschnitt und andererseits auf die Landschaftsrasterzellen (LRZ) bezogen. Die räumliche Bezugsbasis der Auswertung für den gesamten Landschaftsausschnitt ist einerseits die gesamte Agrarlandschaft im Landschaftsausschnitt (1) und andererseits der geförderte Landschaftsausschnitt, der alle Flächen mit Maßnahmen des Maßnahmenbündels VI.3 umfasst (2). Dieses ist vor allem durch die „Grundförderung“ und das Programm „Ökologische Punkte Niederösterreich“ bestimmt und enthält im Wesentlichen alle an ÖPUL 2000 beteiligten Flächen.

4.8.1 Nutzungstypenvielfalt

Gebietsbezogene Auswertung

Die Nutzungstypenvielfalt zeigt ein differenziertes Bild zwischen den verschiedenen Gebieten (Tab. 39). In der gesamten Agrarlandschaft der Gebiete nimmt sie in etwa der Hälfte der Fälle zu, in den anderen zum Teil dramatisch ab. In groben Zügen geht die Entwicklung in der „Maßnahmenlandschaft“ in dieselbe Richtung wie im jeweiligen gesamten Landschafts-

ausschnitt. In Edlitz spielt wahrscheinlich die Flurbereinigung eines Teils des Gebietes mit eine Rolle bei dem starken Rückgang der Nutzungstypenvielfalt. Besonders in Teichhof, Unterlangenberg und Post scheint allerdings eine Homogenisierung der Nutzungstypen stattzufinden. In drei Gebieten nimmt die Nutzungstypenvielfalt auf den Maßnahmenflächen nennenswert stärker zu als insgesamt. In Teichhof, dem Gebiet mit der stärksten Abnahme der Vielfalt der Nutzungstypen, ist die Abnahme innerhalb der Maßnahmenlandschaft noch größer.

Tab. 39: Veränderung der Vielfalt der Nutzungstypen zwischen 1998-2003. Links für alle Nutzflächen im Landschaftsausschnitt, rechts nur mit Maßnahmenbündel VI.3; SHDI...Shannon-Diversitäts Index; ML....Größe der Maßnahmenlandschaft in ha.

Nutzungstypenvielfalt SHDI	(1) Nutzflächen im Landschaftsausschnitt			(2) Maßnahmenflächen			
	1998	2003	Diff %	1998	2003	Diff %	ML
Karlhof	1.22	1.43	17.7	1.14	1.37	19.97	91
Saudorf	1.01	1.08	7.0	0.60	0.62	4.45	43
Post	1.65	1.42	-14.3	1.72	1.51	-12.36	59
Edlitz an der Thaya	2.15	1.91	-11.1	1.92	1.68	-12.71	71
Zeiserlberg	1.67	2.01	20.5	1.38	1.71	23.69	74
Annatsberg	2.10	2.18	3.9	1.95	2.04	4.47	52
Teichhof	0.94	0.58	-37.9	0.88	0.41	-53.64	90
Unterlangenberg	0.59	0.42	-28.1	0.60	0.50	-17.47	67
Niederhofer	1.73	2.23	29.3	0.99	1.89	91.27	32
Irdning*	0.62	1.07	72.5	.22	.87	299.66	70

*Der Landschaftsausschnitt Irdning musste aus dieser Analyse ausgeschlossen werden, da 2003 eine detailliertere Kartierung der Wiesenflächen durchgeführt wurde, die in nicht vergleichbaren Werten resultiert. Bei der qualitativen Durchsicht der Kartierungsergebnisse konnte subjektiv keine Verschlechterung der landschaftlichen Vielfalt festgestellt werden.

Landschaftsrasterzellen bezogene Auswertung

Bei der Auswertung der landschaftlichen Vielfalt der Nutzungstypen auf Basis der Landschaftsrasterzellen konnte sowohl auf der Ebene der Gebietscluster, als auch auf der Ebene der Klassen des Vorkommens des Maßnahmenbündels in der Landschaftsrasterzelle innerhalb der Gebietscluster kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden untersuchten Zeitpunkten festgestellt werden. Dies kann mit den bereits oben beschriebenen sehr gegenläufigen Trends in den Landschaftsausschnitten erklärt werden. Unabhängig vom Anteil geförderter Flächen kommt es teilweise zu einer Differenzierung und teilweise zu einer Nivellierung der Landschaftsausschnitte.

Lediglich im Gebietscluster der grobblockigen Ackerbaugebiete (acg) konnte eine signifikante Zunahme des Shannon Evenness Index (SHEI) im Bereich der Klasse 50-75 % Maßnahmenanteil je Landschaftsrasterzelle festgestellt werden ($T=-18,276$; $p<0,05$). Es zeigte sich eine Veränderung von durchschnittlich 0,37 im Jahr 1998 auf 0,44 im Jahr 2003 (siehe Tab. 40). Eine Zunahme des Shannon Evenness Index bedeutet eine gleichmäßigere Verteilung der betrachteten Nutzungstypen in der Landschaftsrasterzelle. In den anderen Gebietsclustern konnte auch bei dieser Untersuchung kein signifikanter Unterschied in der Veränderung zwischen den Jahren 1998 und 2003 festgestellt werden.

Tab. 40: Veränderung der Vielfalt der Nutzungstypen der offenen Agrarlandschaft auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen in Bezug auf das Vorkommen von Maßnahmen des Bündels VI-3. (T-Test bei gepaarten Stichproben): (a) Shannon Diversity Index (SHDI), (b) Shannon Evenness Index (SHEI). CLUS (Gebietscluster): gru ... Grünland, acf ... feinteilige Ackerbaugebiete, acg ... grobblockige Ackerbaugebiete. MB (Vorkommen des Maßnahmenbündels VI-3): 0 ... <50 %, 1 ... 50-75 %, 2 ... >75 %. n ist die Anzahl der Landschaftsrasterzellen der Gruppe. Mittelwert (Mittelw.) und Standardabweichung (StdAbw.) je LRZ der Gruppen. Signifikante ($p < 0.05$) sind fett markiert.

(a)SHDI			1998		2003		T	df	p
CLUS	MB	n	Mittelw.	StdAbw.	Mittelw.	StdAbw.			
gru	0	8	1,27	0,36	1,44	0,41	-1,155	7	0,286
	1	5	0,67	0,43	0,82	0,71	-0,871	4	0,433
	2	3	0,62	0,17	0,74	0,50	-0,572	2	0,625
acf	0	5	1,86	0,21	1,91	0,29	-0,679	4	0,625
	1	4	1,87	0,27	1,91	0,29	-0,389	3	0,724
	2	3	1,53	0,38	1,67	0,17	-0,438	2	0,704
acg	0	2	1,00	0,26	0,98	0,12	0,265	1	0,835
	1	2	0,95	0,17	1,05	0,32	-0,959	1	0,513
	2	8	0,91	0,26	0,84	0,50	0,551	7	0,599
(b)SHEI			1998		2003		T	df	p
CLUS	MB	n	Mittelw.	StdAbw.	Mittelw.	StdAbw.			
gru	0	8	0,47	0,11	0,50	0,11	-0,476	7	0,649
	1	5	0,26	0,13	0,31	0,23	-0,772	4	0,483
	2	3	0,27	0,09	0,31	0,22	-0,423	2	0,714
acf	0	5	0,62	0,06	0,62	0,09	-0,184	4	0,863
	1	4	0,63	0,07	0,64	0,04	-0,174	3	0,892
	2	3	0,57	0,11	0,59	0,06	-0,249	2	0,826
acg	0	2	0,37	0,07	0,36	0,03	0,320	1	0,803
	1	2	0,37	0,05	0,44	0,06	-18,276	1	0,035
	2	8	0,48	0,09	0,43	0,21	0,729	7	0,490

4.8.2 Kulturartenvielfalt

Gebietsbezogene Auswertung

Die Vielfalt der Kulturarten auf landwirtschaftlich genutzten Flächen nimmt vor allen in den von Ackerbau geprägten Agrarlandschaften (Karlhof, Saudorf, Teichhof, Edlitz a.d. Thaya) im gesamten Landschaftsausschnitt als auch in der Maßnahmenlandschaft ab. Sogar in Karlhof und Saudorf, wo auf der Ebene der Landschaftsausschnitte eine leichte Zunahme der Vielfalt an Nutzungstypen festgestellt werden konnte, kommt es zu einer deutlichen Verringerung der Vielfalt der Kulturarten auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Zunahme der Branchen in Karlhof schlägt sich nicht in einer Zunahme der Kulturartenvielfalt in diesem Landschaftsausschnitt nieder. Einzig in Zeiserlberg kann ein leichter Zuwachs an der Kulturartenvielfalt verzeichnet werden (siehe Tab. 41). Es zeigt sich jedoch, dass im Vergleich aller Landschaftsausschnitte die kleinteiligen Ackerbaugebiete (acf) Edlitz a.d. Thaya, Annatsberg und Zeiserlberg die höchste Vielfalt an Kulturarten auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen aufweisen. Die intensiven Grünlandgebiete der Tallagen wie Unterlangenberg oder Irdning weisen eine geringere Kulturartenvielfalt auf als die intensiv bewirtschafteten grobblockigen Ackerbaugebiete (acg) Karlhof, Teichhof oder Saudorf.

In den Grünlandgebieten der Tallagen (Unterlangenberg, Niederhofer, Irdning) kann eine Zunahme festgestellt werden. Diese Zunahmen in der Kulturartenvielfalt kann jedoch teilweise auf die feinere Auflösung der Kartierung im Frühsommer 2003 zurückgeführt werden, der für die Kartierung einen günstigeren Zeitpunkt darstellte. Weiters sind die Grenzen zwischen den „Kulturarten“, den Grünlandtypen, im Grünland weniger scharf als im Ackerbau. Im Landschaftsausschnitt Niederhofer kommt es, analog zur Veränderung der Nutzungstypenvielfalt, zu einer besonders starken Zunahme der Kulturartenvielfalt in der Maßnahmenland-

schaft. Hier fand eine stärkere Differenzierung in extensive bis intensive Wiesen und Weiden statt. In Post ist in der Maßnahmenlandschaft eine Zunahme zu verzeichnen, die sich auf der Ebene des gesamten Landschaftsausschnittes nicht widerspiegelt.

Tab. 41: Veränderung der Kulturartenvielfalt auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen des (1) gesamten Landschaftsausschnittes bzw. (2) der Maßnahmenflächen des Bündels VI.3. zwischen 1998-2003; SHDI...Shannon Diversitäts Index; ML...:Größe der Maßnahmenlandschaft in ha.

Kulturartenvielfalt SHDI	(1) Nutzflächen im Landschaftsausschnitt			(2) Maßnahmenflächen			
	1998	2003	Diff %	1998	2003	Diff %	ML
Unterlangenberg	.73	1.07	46.8	.72	1.06	47.32	67
Niederhofer	1.64	1.68	2.5	1.15	1.66	44.71	32
Irdning	.37	1.4	281.5	.18	1.33	657.72	70
Post	1.83	1.75	-4.3	1.82	1.87	2.96	59
Edlitz a.d. Thaya	2.38	2.19	-8.0	2.29	2.03	-11.15	71
Annatsberg	2.52	2.41	-4.6	2.47	2.32	-6.22	52
Zeiserberg	2.54	2.68	5.5	2.46	2.68	9.01	74
Karlhof	1.47	1.27	-13.4	1.38	1.28	-7.37	91
Saudorf	2.17	1.72	-20.6	1.7	1.28	-25.03	43
Teichhof	1.74	1.59	-8.7	1.75	1.52	-13.45	90

Landschaftsrasterzellen bezogene Auswertung

Die Auswertungen auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen zeigten lediglich eine signifikante Veränderung im Gebietscluster der Grünlandgebiete (Post, Unterlangenberg, Niederhofer und Irdning) zwischen den Jahren 1998 und 2003 ($n=16$; $T=-2,037$; $p<0.05$). Es zeigte sich eine durchschnittliche Verbesserung der Kulturartenvielfalt in den Landschaftsrasterzellen dieses Gebietsclusters von 0,88 im Jahre 1998 zu 1,18 im Jahre 2003. Dieser Unterschied dürfte zum Teil kartierungsbedingt zu Stande gekommen sein. Auf der Ebene der Klassen des Vorkommens des Maßnahmenbündels in der Landschaftsrasterzelle konnte dieser signifikante Unterschied nicht mehr festgestellt werden. (Tab. 42)

Tab. 42: Veränderung der Vielfalt der Kulturarten der landwirtschaftlichen Nutzfläche auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen in Bezug auf das Vorkommen von Maßnahmen des Bündels VI-3 (T-Test bei gepaarten Stichproben): (a) Shannon Diversity Index (SHDI), (b) Shannon Evenness Index (SHEI). CLUS (Gebietscluster): gru ... Grünland, acf ... feinteilige Ackerbaugebiete, acg ... grobblockige Ackerbaugelände. MB (Vorkommen des Maßnahmenbündels VI-3): 0 ... <50 %, 1 ... 50-75 %, 2 ... >75 %. n ist die Anzahl der Landschaftsrasterzellen der Gruppe. Mittelwert (Mittelw.) und Standardabweichung (StdAbw.) je LRZ der Gruppen. Signifikante ($p<0.05$) sind fett markiert.

(a)SHDI		1998		2003		T	df	p	
CLUS	MB	n	Mittelw.	StdAbw.	Mittelw.				StdAbw.
gru	0	6	1,12	0,43	1,12	0,34	0,009	5	0,993
	1	6	0,69	0,44	1,16	0,26	-2,134	5	0,086
	2	4	0,84	0,57	1,34	0,18	-1,851	3	0,161
acf	1	9	1,92	0,44	1,87	0,43	0,670	8	0,522
	2	3	2,13	0,39	2,35	0,34	-0,684	2	0,565
acg	0	2	1,94	0,01	1,25	0,22	4,582	1	0,137
	1	2	1,57	0,07	1,64	0,46	-0,152	1	0,904
	2	8	1,21	0,38	1,14	0,38	0,463	7	0,657

(b)SHEI			1998		2003		T	df	p
CLUS	MB	n	Mittelw.	StdAbw.	Mittelw.	StdAbw.			
gru	0	6	0,63	0,18	0,56	0,10	0,817	5	0,451
	1	6	0,42	0,21	0,69	0,08	-2,589	5	0,049
	2	4	0,52	0,24	0,68	0,05	-1,214	3	0,312
acf	1	9	0,71	0,15	0,68	0,16	1,940	8	0,088
	2	3	0,79	0,05	0,85	0,11	-0,701	2	0,556
acg	0	2	0,80	0,05	0,54	0,06	3,019	1	0,204
	1	2	0,70	0,006	0,68	0,07	0,476	1	0,717
	2	8	0,64	0,15	0,66	0,15	-0,234	7	0,822

Für die Gebietscluster der feinteiligen Ackerbauggebiete (Annatsberg, Edlitz a.d. Thaya und Zeiserlberg) und der grobblockigen Ackerbauggebiete (Karlhof, Teichhof und Saudorf) konnte kein signifikanter Unterschied in der Kulturartenvielfalt der landwirtschaftlichen Nutzflächen auf Ebene der Landschaftsrasterzellen zwischen den Jahren 1998 und 2003 festgestellt werden.

Lediglich im Gebietscluster der Grünlandgebiete (gru) konnte eine signifikante Zunahme des Shannon Evenness Index (SHEI) im Bereich der Klasse 50-75 % Maßnahmenanteil je Landschaftsrasterzelle festgestellt werden (siehe Tab. 40). Eine Zunahme des Shannon Evenness Index bedeutet eine gleichmäßigere Verteilung der betrachteten Kulturarten (Grünlandtypen) in der Landschaftsrasterzelle.

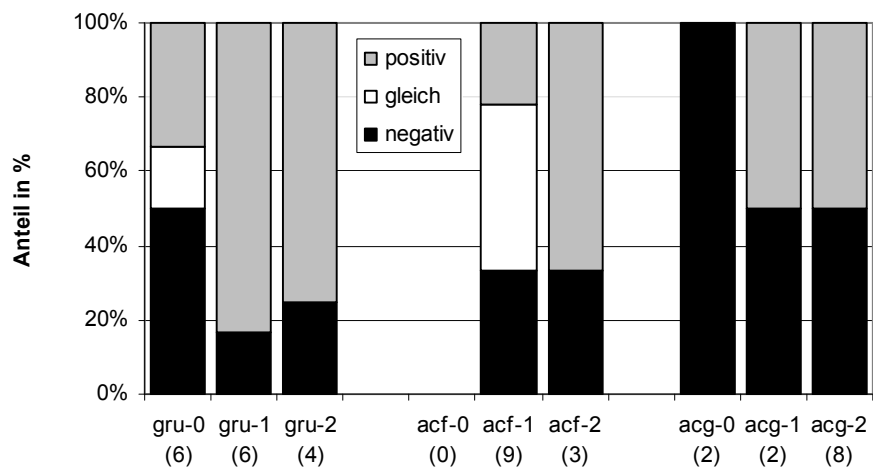


Abb. 32: Anteil an Landschafts-Rasterzellen (LRZ) der einzelnen Gebietscluster bei denen Veränderungen der Kulturartenvielfalt der landwirtschaftlich genutzten Flächen festzustellen war: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% gegenüber dem Ausgangswert 1998. Hauptnutzungscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbauggebiete, acg ... grobblockige Ackerbauggebiete; Anteil an Maßnahmen je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. In Klammern steht die Anzahl der LRZ je Gruppe.

Tab. 43: Durchschnittliche Veränderungen der Kulturartenvielfalt der landwirtschaftlich genutzten Flächen in den untersuchten Clustern in Bezug auf 1998: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% gegenüber dem Ausgangswert 1998.
Hauptnutzungscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbauggebiete, acg ... grobblockige Ackerbauggebiete; Anteil an Maßnahmen je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. n ist die Anzahl der LRZ je Gruppe.

GRP	n	Ø absolute Veränderung SHDI Kulturart		
		Negativ	Gleich	Positiv
gru-0	6	-0,31 (0,13)	0,01	0,45 (0,35)
gru-1	6	-0,23		0,61 (0,46)
gru-2	4	-0,12		0,71 (0,42)
acf-0	0			
acf-1	9	-0,30 (0,15)	-0,01 (0,07)	0,24 (0,06)
acf-2	3	-0,34		0,50 (0,40)
acg-0	2	-0,69 (0,21)		
acg-1	2	-0,32		0,43
acg-2	8	-0,42 (0,31)		0,26 (0,31)

* Werte in Klammernstellen die Standardabweichung dar

Diese Ergebnisse legen die Vermutung nahe, dass die Veränderung in der Vielfalt der Kulturarten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen relativ unabhängig von Maßnahmen im Rahmen des Agrarumweltprogrammes ÖPUL zu sehen sind. Sowohl in Landschaftsrasterzellen mit einem hohen Anteil an Fördermaßnahmen, als auch in Landschaftsrasterzellen mit einem geringeren Anteil an Fördermaßnahmen kam es sowohl zu einer Verbesserung als auch zu einer Verschlechterung der Situation. Landschaftsrasterzellen mit einem mittleren bis hohen Anteil an Fördermaßnahmen zeigen jedoch häufiger eine Verbesserung oder zumindest Erhaltung des untersuchten Indikators als jene, die lediglich einen geringen Anteil an Fördermaßnahmen aufweisen.

4.9 Kulturelle Eigenart - Kriterium VI.3-3

4.9.1 Punktförmige Elemente - Indikator VI.3-3.1 (c)

Der Altbaumbestand in einer Agrarlandschaft stellt nicht nur einen wichtigen Lebensraum dar, punktförmige Kleingehölze sind typisches Charakteristikum vieler Agrikurlandschaften und bestimmen dort die kulturelle Eigenart der Landschaft wesentlich mit. Auch Kleinarchitekturen, wie Bildstöcke sind wichtige Elemente kultureller Identität. Daher wurde die Veränderung der Anzahl an Einzelbäumen und anderen punktförmigen Landschaftselementen als ein Indikator herangezogen, um die kulturelle Eigenart der Kulturlandschaft zu bewerten.

Gebietsbezogene Auswertung

Beim Vergleich punktförmiger Elemente wurden verschiedene Nutzungstypen gruppiert: Einzelgehölze enthalten Einzelbäume und –büsche und kleine Baumgruppen mit bis zu 3 Bäumen, Feldgehölze sind etwas größere Gehölzgruppen, Punktförmige Kleinarchitektur umfasst etwa Bildstöcke, aber auch Brunnenschächte, unter Stillgewässern sind Kleingewässer und Teiche, permanent oder nur periodisch wassergefüllt, zusammengefasst. Sie werden nicht in Flächenanteilen, sondern als Anzahl in einer Flächeneinheit berechnet (Tab. 44).

Tab. 44: Veränderungen von punktförmigen Elementen (Anzahl pro 10 ha) im geförderten Landschaftsausschnitt (VI.3) ; EBA... alte Einzelgehölze, EBJ... junge Einzelgehölze, FG... Feldgehölze, PKA....Punktförmige Kleinarchitektur, ST... Stillgewässer

		Anzahl pro 10 ha					Anzahl pro 10 ha		
		1998	2003	Diff			1998	2003	Diff
Unterlangenberg.	EBA	2.16	2.69	0.53	Edlitz	EBA	1.25	1.23	-0.02
	EBJ	0.43	0.60	0.17		EBJ	2.65	0.41	-2.24
	FG	0.14	0.00	-0.14		FG	0.14	0.55	0.41
	PKA	1.15	1.50	0.35		PKA	0.00	0.14	0.14
Irdning	EBA	0.24	0.56	0.32		ST	0.98	0.96	-0.02
Post	EBA	4.26	4.24	-0.02	Saudorf	EBA	0.75	0.61	-0.14
	EBJ	0.00	0.53	0.53		EBJ	0.00	1.22	1.22
	FG	0.53	0.18	-0.37		PKA	0.00	0.41	0.41
	PKA	0.18	0.71	0.53	Zeiserberg	EBA	1.64	5.08	3.44
	ST	0.18	0	-0.18		EBJ	1.13	1.14	0.01
Niederhofer	EBA	2.47	3.26	0.79		PKA	0.13	0.13	0.00
	EBJ	4.32	0.89	-3.43	Teichhof	EBA	0.22	0.11	-0.11
	FG	2.16	3.56	1.40		EBJ	0.11	0.11	0.00
	ST	0.31	0.59	0.28		FG	0.11	0.00	-0.11
				PKA		1.22	0.55	-0.67	
Annatsberg	EBA	2.19	9.10	6.91	Karlhof	EBA	0.41	1.66	1.25
	EBJ	2.69	1.89	-0.80		PKA	0.10	0.10	0.00
	FG	5.55	5.15	-0.40		ST	0.10	0.10	0.00
	PKA	0.00	0.51	0.51					
	ST	0.17	0.17	0.00					

In einem Gebiet (Teichhof) haben alle Kategorien punktförmiger Elemente abgenommen, in einigen Gebieten kam es zu einer Abnahme der Feldgehölze oder Einzelgehölze. Die Zunahme von alten Einzelgehölzen in Unterlangenberg ist durchaus zu hinterfragen. Dort kam es teilweise zu einer Ausdünnung von Alleen oder Obstbaumwiesen, so dass die verbliebenen Bäume als Einzelbäume erhoben wurden. Allerdings fand die Abnahme alter Einzelbäume in diesem Gebiet eher außerhalb der Maßnahmenlandschaft statt. Die Zunahme von jungen Einzelbäumen ist als positive Entwicklung zu werten. Dort wo junge Einzelbäume abnahmen, sind sie teilweise älter geworden, und 2003 als alter Einzelbaum erhoben worden (z.B. Niederhofer – doch auch insgesamt sind 2003 weniger Einzelbäume vorhanden.) In Edlitz sind tatsächlich sowohl junge als auch alte Einzelbäume, - nur z.T. im flurbereinigten Ausschnitt – verloren gegangen; z.B. sind einige alte, landschaftsprägende Bruchweiden entfernt worden. Stillgewässer und punktförmige Kleinarchitekturen sind zumeist erhalten worden.

Landschaftsrasterzellen bezogene Auswertung

Gerade in den Grünlandgebieten der Voralpen, wie z.B. im Untersuchungsgebiet Post, stellen Einzelbäume und Baumzeilen charakteristische und typische Elemente der Kulturlandschaft dar. Durch die vielerorts rückläufige Bedeutung der Nutzung des Obstes wurden viele Einzelbäume und Baumzeilen aus Gründen der leichteren Bewirtschaftbarkeit entfernt. Die Analyse der Veränderung der Anzahl von Einzelbäumen auf Basis der Landschaftsrasterzellen (Anzahl pro 25 ha) zeigte weder auf der Ebene der Gebietscluster (Grünlandgebiete (gru), feinteilige Ackerbauggebiete (acf), grobblockige Ackerbauggebiete (acg)) noch auf der Ebene der Klassen des Vorkommens der Maßnahmenbündels (<50 % (0), 50-75 % (1), >75 % (2)) einen signifikanten Unterschied zwischen den Jahren 1998 und 2003.

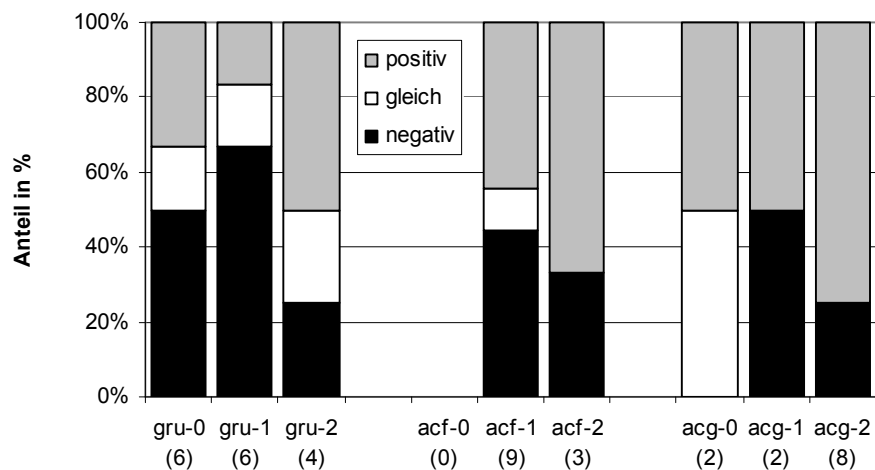


Abb. 33: Anteil an Landschafts-Rasterzellen (LRZ) der einzelnen Gebietscluster bei denen eine Veränderungen der Anzahl von Einzelbäumen sichtbar war: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% gegenüber dem Ausgangswert 1998.

Hauptnutzungscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbauggebiete, acg ... grobblockige Ackerbauggebiete; Anteil an Maßnahmen je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. In Klammern steht die Anzahl der LRZ je Gruppe.

Wie bereits oben angesprochen zeigt auch die Auswertung auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen ein sehr heterogenes Bild. In allen Gebietsclustern, sowie in allen Klassen des Vorkommens des Maßnahmenbündels in der Landschaftsrasterzelle zeigt sich sowohl eine Zunahme, als auch eine Abnahme der Anzahl von Einzelbäumen. Der Anteil der Landschaftsrasterzellen, in denen eine Abnahme von Einzelbäumen zu verzeichnen ist, ist jedoch geringer in jener Gruppe, die einen höheren Anteil an relevanten Fördermaßnahmen aufweist (siehe Abb. 33). Tab. 45 zeigt die durchschnittliche absolute Veränderung der Anzahl an Einzelbäumen in den Landschaftsrasterzellen der untersuchten Gebietscluster.

Tab. 45: Durchschnittliche Veränderungen der Anzahl an Einzelbäumen (Anzahl pro 25 ha) in den untersuchten Clustern in Bezug auf 1998: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% gegenüber dem Ausgangswert 1998.

Hauptnutzungscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbauggebiete, acg ... grobblockige Ackerbauggebiete; Anteil an Maßnahmen je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. n ist die Anzahl der LRZ je Gruppe.

GRP	n	Ø absolute Veränderung (Anzahl pro 25 ha)		
		Negativ	Gleich	Positiv
gru-0	6	-5,33 (2,52)	0,00	2,00 (0,00)
gru-1	6	-3,00 (2,16)	0,00	4,00
gru-2	4	-2,00	0,00	3,00
acf-0	0			
acf-1	9	-5,25 (3,10)	0,00	11,00 (10,23)
acf-2	3	-5,00		3,00 (2,83)
acg-0	2		0,00	2,00
acg-1	2	-1,00		5,00
acg-2	8	-1,50 (0,71)		3,00 (3,46)

* Werte in Klammer stellen die Standardabweichung dar

4.10 Kriterienübergreifende Auswertungen

Einige Fragen, die im gemeinsamen Fragenbestand formuliert sind, überlappen sich in ihrem Inhalt, und können deshalb sinnvoll im Zusammenhang beantwortet werden. Dieses Kapitel beschäftigt sich im Speziellen mit folgenden Fragen:

- Die Entwicklung „wertvoller Habitats“ im Bezug auf das Vorhandensein von Maßnahmen, wobei besonders auf Brachen und Kleinstrukturen Wert gelegt wird.
- Der „Landschaftscharakter unter besonderer Berücksichtigung der charakteristischen Fauna“. Hier werden die Änderungen im Vorkommen landschaftscharakteristischer Vogelfauna analysiert und getrennt nach Getreidebaulandschaften und Grünlandgebieten ausgewertet.
- Die Veränderung von Anteilen der Nutzungskategorien.
- Die Entwicklung von linearen Landschaftselementen in der Maßnahmenlandschaft im Vergleich zum gesamten Landschaftsausschnitt.

4.10.1 Wertvolle Habitats

Ein wichtiger Indikator für die Bewertung der landschaftlichen Entwicklung ist das Vorkommen von Bracheflächen unterschiedlichen Alters sowie von Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft. Brachen und lineare Elemente stellen wichtige Lebens- und Rückzugsräume für viele Tier- und Pflanzenarten in der Kulturlandschaft dar (JEDICKE, 1990; KAULE 1991). Nur bei einer relativ ungestörten Entwicklung der spontan aufwachsenden Vegetation entwickelt sich auf brachliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen ein vielfältiges Nahrungsangebot für verschiedene Konsumenten der Agrarlandschaft. Eine solche Vielfalt im Nahrungsangebot, aber auch in der Bestandesstruktur hat einen größeren ökologischen Wert als das Artenspektrum der Kulturpflanzenbestände vor dem Brachfallen landwirtschaftlicher Nutzflächen (KNAUER, 1988).

Lineare Kleinstrukturen sind ebenfalls ein wichtiges gliederndes Element in der Agrarlandschaft. Wegen der Blüten- und Samenausbreitung einerseits und der Existenz als bandartiges Landschaftselement andererseits sind sie trotz der Belastungen von ihrem intensiv genutzten Umfeld, z.B. lateralen Düngereintrag, ein wichtiges Teilstück im landschaftlichen Biotop-Verbundsystem.

Gebietsbezogene Auswertung

Für diese Untersuchung wurde das Maßnahmenbündel „Landschaft“ (VI.3) herangezogen. Dieses unterscheidet sich kaum von jenem, welches für die Auswertung der Veränderungen der ökologischen Infrastrukturen verwendet wurde (vgl. Kap. 4.6). Alle Brachflächen beziehungsweise Flächen von Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft werden auf den Förderungsausschnitt bilanziert und verglichen. Tab. 46 zeigt die Ergebnisse dieser Auswertung.

In vier der 10 Gebiete nimmt die Fläche von Brachen, in fünf die der Kleinstrukturen ab. Die Trends der Entwicklung dieser beiden Indikatoren können jedoch durchaus in unterschiedliche Richtungen weisen.

Tab. 46: Veränderungen der Dichte von Brachen (1) und Kleinstrukturen (2) in der Maßnahmenlandschaft „Landschaft“ (VI.3). Veränd.abs....Veränderung in ha/km², Veränd. (%)... die prozentuelle Veränderung ausgehend von 1998.ML...Fläche der Maßnahmenlandschaft, MfL...Fläche der maßnahmenfreien Landschaft.

(1)Brachen	Maßnahmenflächen					maßnahmenfreie Flächen				
	ML (km ²)	1998 (^{ha} /km ²)	2003 (^{ha} /km ²)	Veränd. abs.	Veränd. (%)	MfL (km ²)	1998 (^{ha} /km ²)	2003 (^{ha} /km ²)	Veränd. abs.	Veränd. (%)
Unterlangeb.	0.67	2.02	0.01	-2.01	-100	0.26	0.17	0.01	-0.16	-95
Irdning	0.70	0.10	2.11	2.01	2066	0.27	0.01	0.40	0.39	4361
Post	0.59	0.00	1.23	1.23	+	0.12	0.52	1.05	0.53	101
Niederhofer	0.32	16.68	13.05	-3.63	-22	0.36	33.36	25.34	-8.02	-24
Annatsberg	0.52	4.81	2.76	-2.04	-43	0.23	4.08	1.05	-3.03	-74
Edlitz	0.71	5.52	6.40	0.88	16	0.14	12.07	18.17	6.10	51
Zeiserlberg	0.74	6.43	15.26	8.82	137	0.22	38.38	66.83	28.45	74
Saudorf	0.43	0.03	0.07	0.04	121	0.49	0.64	2.56	1.92	298
Teichhof	0.90	1.27	0.00	-1.26	-100	0.06	0.65	38.23	37.58	5754
Karlhof	0.91	8.98	49.48	40.50	451	0.07	31.99	78.59	46.61	146

(2) Kleinstrukturen	Maßnahmenflächen				
	ML (km ²)	1998 (^{ha} /km ²)	2003 (^{ha} /km ²)	Veränd. abs.	Veränd. (%)
Unterlangenbg.	0.67	0.86	0.88	0.02	3
Irdning	0.70	0.93	0.83	-0.10	-10
Post	0.59	3.60	2.79	-0.82	-23
Niederhofer	0.32	1.41	1.76	0.35	25
Annatsberg	0.52	7.08	6.81	-0.26	-4
Edlitz	0.71	4.50	2.58	-1.93	-43
Zeiserlberg	0.74	1.00	1.37	0.37	37
Saudorf	0.43	0.08	0.19	0.10	125
Teichhof	0.90	0.28	0.36	0.08	29
Karlhof	0.91	2.19	2.43	0.23	11

Bemerkenswert ist die Zunahme von Brachen in Karlhof und Zeiserlberg sowie die Abnahme von Brachen in Unterlangenbergl und Annatsberg. Kleinstrukturen nahmen besonders massiv in Post (v.a. Obstbaum-Alleen), Edlitz (Komassierung) und Zeiserlberg ab.

Im Allgemeinen unterscheiden sich die Trends innerhalb der Maßnahmenlandschaft nicht von denen in der maßnahmenfreien Agrarlandschaft. In Gebieten mit Zunahmen finden diese sowohl in der Maßnahmenlandschaft als auch in maßnahmenfreien Flächen statt.

Landschaftsrasterzellen bezogene Auswertungen

Die Veränderung des Anteils von Brachflächen bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzflächen, d.h. ohne Siedlung, Verkehr, Wald und Kleingehölze, wurde in Bezug auf das Vorkommen der Maßnahmen aus dem dem Maßnahmenbündel „Landschaft“ (VI.3)⁴ ausgewertet. Auf der Ebene der Gebietscluster konnte lediglich für den Cluster der grobblockigen Ackerbauggebiete, welcher die Landschaftsausschnitte Saudorf, Teichhof und Karlhof umfasst, eine signifikante Zunahme der Brachflächen nachgewiesen werden (Z=-2,223;

p<0.05). In den Landschaftsrasterzellen (LRZ) dieses Clusters stieg der durchschnittliche Brachanteil von 4,5 auf 21,5 %. Es zeigte sich auch ein signifikanter Unterschied zwischen den untersuchten Jahren im Vergleich der drei Klassen des Vorkommens von Maßnahmen aus dem Bündel VI.3: 0 ... <50%, 1 ... 50-75% und 2 >75%. Lediglich in der Klasse 2 zeigte sich eine signifikante Zunahme der Brachflächen von durchschnittlich 6,9 % im Jahre 1998 auf 32,3 % im Jahre 2003 (Z=-2,028; p<0,05). Dieses Ergebnis ist v.a. auf das Brachprogramm in Karlhof mit gezielter Anlage und Förderung von Brachflächen für den Trappenschutz zurückzuführen. Für die Vorkommensklassen >50 % (0) und 50-75 % (1) konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den untersuchten Jahren festgestellt werden.

Tab. 47: Veränderung des Anteils von Brachflächen auf der Ebene der Landschaftsrasterzellen in Bezug auf das Vorkommen von Maßnahmen des Bündels VI.3 (Wilcoxon-Rank-Test bei gepaarten Stichproben). CLUS (Gebietscluster): gru ... Grünland, acf ... feinteilige Ackerbaugebiete, acg ... grobblockige Ackerbaugebiete. MF (Vorkommen des Maßnahmenbündels VI.3): 0 ... <50 %, 1 ... 50-75 %, 2 ... >75 %. n ist die Anzahl der Landschaftsrasterzellen der Gruppe. Mittelwert (Mittelw.) und Standardabweichung (StdAbw.) je LRZ der Gruppen in % der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Signifikante (p<0.05) sind fett markiert.

Anteil Brachen			1998		2003		Z	p
CLUS	MF	n	Mittelw.	StdAbw.	Mittelw.	StdAbw.		
gru	0	6	7,96	15,84	6,11	7,15	-0,524	0,600
	1	5	4,73	9,48	5,31	11,68	-0,135	0,893
	2	4	1,16	2,27	3,74	0,31	-0,365	0,715
acf	1	9	6,35	5,09	11,96	14,05	-1,125	0,260
	2	3	12,65	8,91	13,39	11,15	0,000	1,000
acg	0	2	0,33	0,09	0,39	0,33	-0,447	0,655
	1	2	0,48	0,47	4,82	0,87	-1,342	0,180
	2	7	6,89	8,51	32,33	33,02	-2,028	0,043

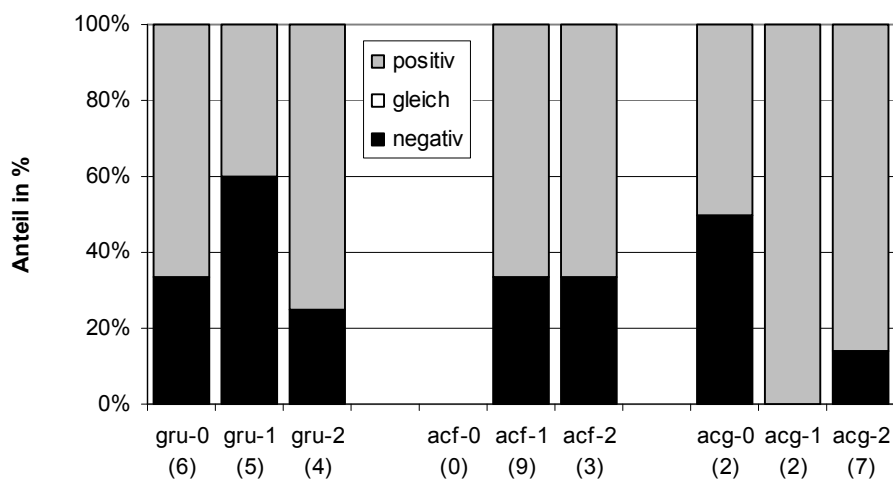


Abb. 34: Anteil an Landschafts-Rasterzellen (LRZ) der einzelnen Gebietscluster bei denen Veränderungen im Anteil von Brachen an der landwirtschaftlich genutzten Fläche vorkommen: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% bezogen auf die Ausgangssituation 1998. Hauptnutzungscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbaugebiete, acg ... grobblockige Ackerbaugebiete; Anteil an Maßnahmen je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. In Klammern steht die Anzahl der LRZ je Gruppe.

Bei den anderen Clustern (Grünlandgebiete (gru) und feinteilige Ackerbaugebiete(acf)) zeigten sich sowohl auf der Gebietsclusterebene als auch auf der Ebene der Klassen des Vorkommens des Maßnahmenbündels keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Jahren 1998 und 2003.

Tab. 48: Durchschnittliche relative Veränderungen des Anteils von Brachen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche in den untersuchten Clustern in Bezug auf 1998: negativ – negative relative Veränderungen stärker als 5%; gleich – relative Veränderung +/- 5%; positiv – positive relative Veränderung größer 5% bezogen auf die Ausgangssituation 1998.
Hauptnutzungscluster: gru ... Grünlandgebiete, acf ... feinteilige Ackerbaugebiete, acg ... grobblockige Ackerbaugebiete; Anteil an Maßnahmenfläche (MF) je LRZ: 0 ... <50%, 1 ... 50-75%, 2 ... >75%. n ist die Anzahl der LRZ je Gruppe.

Cluster	Anteil MF	n	Ø relative Veränderung in %		
			Negativ	Gleich	Positiv
gru	0	6	-35,33 (21,01)		+++
	1	5	-76,62 (40,49)		+++
	2	4	-100,00		+++
acf	0	0			
	1	9	-46,09 (37,24)		+++
	2	3	-63,09		97,25 (105,07)
acg	0	2	-43,83		57,07
	1	2			+++
	2	7	-99,97		+++

* Werte in Klammer stellen die Standardabweichung dar

+++ besonders starke Zunahme, da 1998 keine oder nur sehr geringe Flächenanteile vorhanden waren.

Es zeigt sich kein einheitliches Bild in der Entwicklung der Brachflächen. In den einzelnen Gebietsclustern finden sich sowohl leichte Zunahmen als auch dramatische Abnahmen des Anteils an Brachflächen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Lediglich für die grobblockigen Ackergebiete kann der Zusammenhang zwischen den Fördermaßnahmen und der positiven Entwicklung des Brachanteils festgestellt werden. Bei Landschaftsrasterzellen, die einen höheren Anteil an Maßnahmen aufweisen (>75 %), überwiegt die Zunahme an Bracheanteilen, wogegen bei Landschaftsrasterzellen mit einem geringeren Anteil eher eine Abnahme der Bracheflächen vorherrscht. Gerade in den Ackerbaugebieten stellen Brachen eine wichtige Bereicherung und eine Steigerung der ökologischen Qualität dar. Sie sind wesentlicher Lebens- und Rückzugsraum für viele in der Agrarlandschaft vorkommende Tier- und Pflanzenarten. Offensichtlich kann durch entsprechende Maßnahmen der Anteil an so wichtigen Bracheflächen wirksam gesteigert werden.

4.10.2 Landschaftscharakteristische Vogelfauna

Die Kohärenz der agrarisch genutzten Flächen mit den natürlichen Merkmalen des Gebietes wurde v.a. über die Analyse des Vorkommens einer landschaftstypischen Vogelfauna (nach POLLHEIMER et al., 2002a) auf den Maßnahmenflächen überprüft.

In einem zweiten Schritt wurden zusätzlich noch die Dichten europaweit gefährdeter Vogelarten, sowie diejenigen von bodenbrütenden Arten und abschließend noch die Gesamtvogeldichte analysiert.

In den untersuchten Ackerbaugebieten weisen Schläge auf denen das betreffende Maßnahmenbündel zum Einsatz kam, in allen Gilden höhere Vogeldichten auf als Vergleichsschläge ohne diese Maßnahmen (Abb. 35). Besonders hervorzuheben sind die hohen Dichten von landschaftscharakteristischen Vogelarten (LCA), die den Punkt „Landschaftscharakter unter besonderer Berücksichtigung der charakteristischen Fauna“ besonders treffend erfassen.

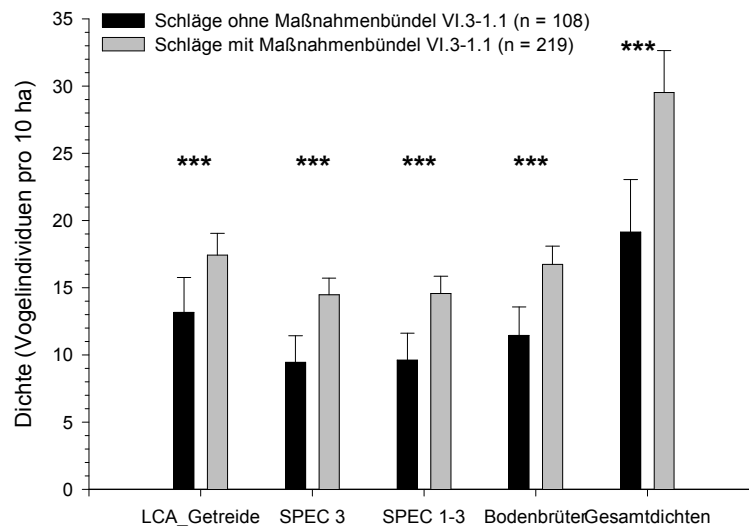


Abb. 35: Vergleich zwischen Maßnahmenflächen und maßnahmenfreien Flächen (ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.3-1.1) im Hinblick auf die Dichten von charakteristischen Vogelarten österreichischer Getreidebaulandschaften (LCA_Getreide, nach POLLHEIMER et al., 2002a) europaweit gefährdeten Vogelarten, Bodenbrütern und Gesamtvogeldichten (Auswertungen auf Schlagniveau). SPEC ... Species of European Conservation Concern nach TUCKER & HEATH, 1994). Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte; *** $p < 0,001$.

Ähnlich verhält es sich auch in den Grünlandgebieten. Hier weisen Schläge mit dem Maßnahmenbündel VI.3-1.1 ebenfalls höhere Dichten von gefährdeten Vogelarten, von Bodenbrütern und, besonders hervorzuheben, von dem jeweiligen Landschaftstyp entsprechenden Charakterarten, auf (Abb. 36).

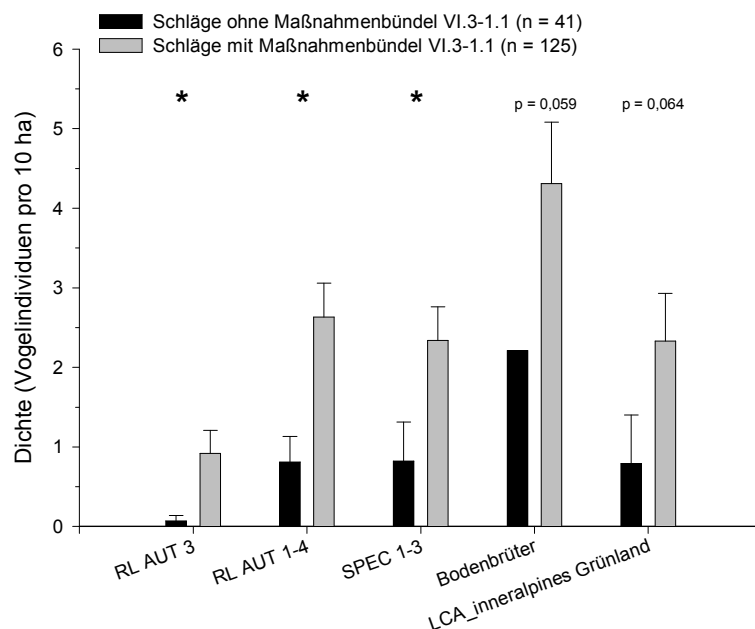


Abb. 36: Vergleich zwischen Maßnahmenflächen und maßnahmenfreien Flächen (ÖPUL-Maßnahmenbündel VI.3-1.1) im Grünland im Hinblick auf die Dichten von österreich- und europaweit gefährdeten Vogelarten, Bodenbrütern und charakteristischen Vogelarten österreichischer Wiesenlandschaften (LCA_inneralpines Grünland nach POLLHEIMER et al., 2002a). RL AUT ... Rote Liste der Brutvögel Österreichs nach FRÜHAUF, in Druck; SPEC ... Species of European Conservation Concern nach TUCKER & HEATH, 1994. Werte sind Mittelwerte und Standardfehler der Mittelwerte; * $p < 0,05$.

4.10.3 Nutzungskategorien

Die Landschaftsentwicklung in Hinblick auf die Landnutzung ist in Anhang III tabellarisch und mit Themenkarten der Untersuchungsgebiete jeweils für beide Untersuchungsjahre dargestellt. An dieser Stelle vergleichen wir die Verteilung von Nutzungskategorien auf den Nutzflächen der Maßnahmenlandschaft des Bündels VI.3. Nutzungskategorien sind Zusammenfassungen der Nutzungstypen, deren Verteilung den Landschaftstyp grob charakterisiert. Der Vergleich zwischen den Jahren zeigt, dass sich die wesentlichen Muster der Landnutzung in den untersuchten Landschaftsausschnitten zum Großteil kaum verändert haben. In Karlhof ist die starke Zunahme der Brachen bemerkenswert, in Niederhofer fand eine Transformation von Wiesenland in Weideland statt. In den ackerbaudominierten Landschaftsausschnitten des Waldviertels kam es zu einer Zunahme des Hackfruchtanbaus auf Kosten des Feldfutterbaus. Diese Veränderung kann jedoch auch fruchtfolgebedingt sein und stellt daher keine wirkliche Veränderung dar (vgl. Kap. 5.2.1).

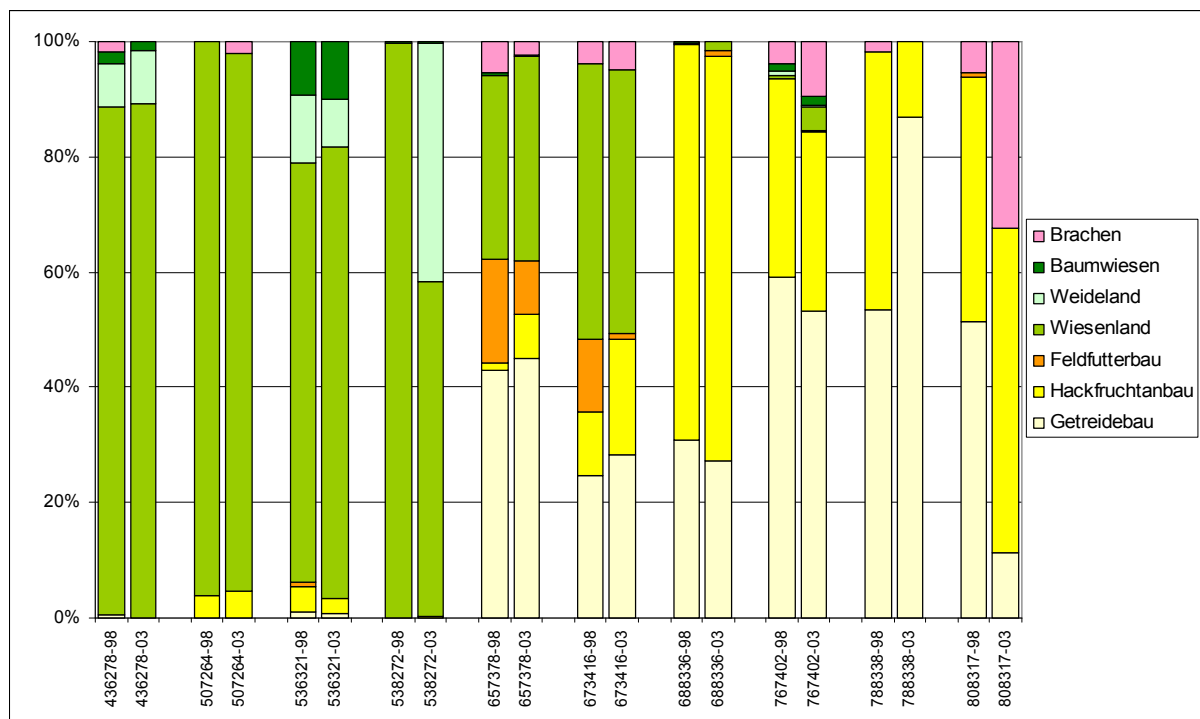


Abb. 37: Veränderung der Verhältnisse von Nutzungskategorien der Nutzflächen in der Maßnahmenlandschaft (VI.3) zwischen den beiden Untersuchungsjahren 1998 und 2003. Landschaftsausschnitte: Unterlangenberg (436278), Irdning (507264), Post (536321), Niederhofer (538272), Annatsberg (657378), Edlitz a.d. Thaya (673416), Saudorf (688336), Zeiselberg (767402), Teichhof (788338), Karlhof (808317).

4.10.4 Lineare Landschaftselemente

In der genutzten Agrarlandschaft haben die weniger stark beeinflussten linearen Landschaftselemente, wie Feldraine oder Baumreihen, eine wertvolle Funktion als Lebens- und Rückzugsräume für viele Tier- und Pflanzenarten. Sie repräsentieren ein wichtiges Teilstück im landschaftlichen Biotopverbundsystem, zum einen wegen der Blüten- und Samenausbildung und zum anderen wegen der Existenz als bandförmiges, verbindendes Landschaftselement. Darüber hinaus bestimmen sie aber auch die kulturelle Eigenart einer Landschaft mit.

Durch den gestiegenen wirtschaftlichen Druck auf die landwirtschaftliche Produktion und die damit verbundene maschinengerechte Gestaltung der landwirtschaftlichen Flur kam und kommt es oftmals zu dramatischen Veränderungen dieser Biotopstrukturen. Maßnahmen, wie die „Grundförderung“ oder die „Erhaltung der Kleinschlägigkeit“ im Rahmen des Agrarumweltprogrammes ÖPUL versuchen diesen Veränderungen entgegenzuwirken.

Vergleichend soll noch einmal die Entwicklung linearer Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft zwischen dem gesamten untersuchten Landschaftsausschnitt und der Maßnahmenlandschaft dargestellt werden. Die entsprechenden statischen Auswertungen finden sich im Kap. 4.6.1.

Lineare Landschaftselemente im gesamten Landschaftsausschnitt

Tab. 49 zeigt die Veränderungen linearen Kleinstrukturen der Agrarlandschaften in den untersuchten Landschaftsausschnitten. Lineare Landschaftselemente haben sich zwischen

1998 und 2003 in den verschiedenen Untersuchungsgebieten sehr unterschiedlich entwickelt. Die Veränderung ihrer Lauflängen in km/km^2 bezogen auf den gesamten Landschaftsausschnitt werden dargestellt

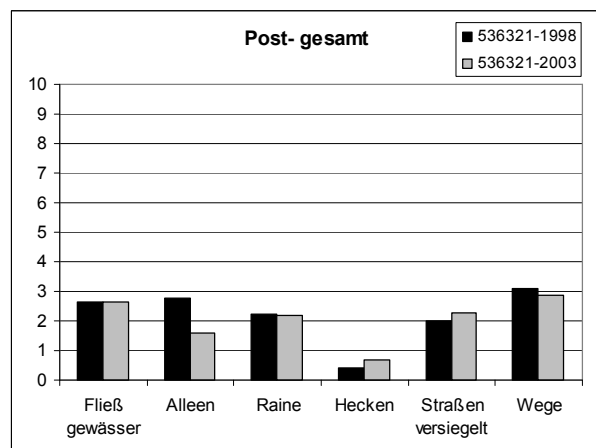
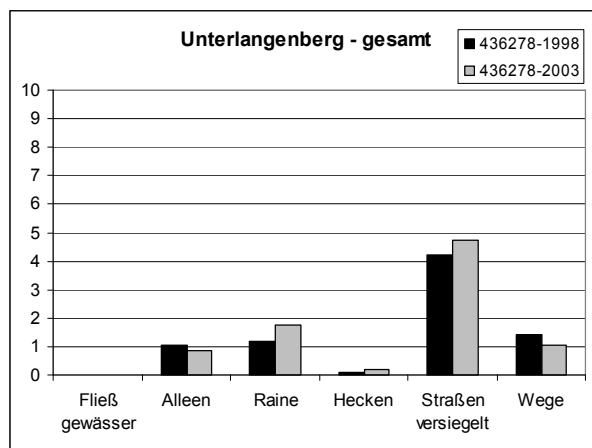
Tab. 49: Veränderung der Lauflänge linearer Elemente in den Untersuchungsgebieten zwischen 1998 und 2003 (in km/km^2)

	Unterlangenberg	Irning	Post	Niederhofer	Annatsberg	Edlitz	Saudorf	Zeiserberg	Teichhof	Karlhof
Fließgewässer	0.00	0.74	0.00	0.37	-0.13	-0.14	-0.11	0.01	0.00	-0.04
Baumreihen	-0.21	0.02	-1.15	0.00	-0.01	0.06	-0.01	0.50	-0.21	-0.56
Raine	0.57	0.06	-0.07	-1.10	1.59	-8.07	0.36	2.65	2.39	1.33
Hecken	0.06	-0.53	0.26	0.68	-1.99	-0.40	0.16	0.50	0.00	0.92
Straßen, versiegelt	0.52	1.25	0.28	0.03	-0.50	1.13	0.04	0.73	0.00	0.00
Wege	-0.36	-0.65	-0.22	0.09	-0.51	-1.10	-0.31	-1.15	0.87	0.36

Es zeigten sich deutliche Rückgänge vor allem im Bereich gehölzbestandener Grenzstrukturen (wie Hecken, Gewässerbegleitende Strukturen) sowie Alleen und Baumzeilen. In Karlhof kann entlang eines der Gräben ein Übergang einer lückigen Baumreihe zu einer Heckenstruktur verfolgt werden.

Versiegelte Straßen haben vielfach auf Kosten der Wege zugenommen, d.h. Güterwege und Feldwege wurden versiegelt. In 7 der 10 Gebiete hat das Straßen- und Wegenetz durch die Errichtung neuer Feld- oder Güterwege insgesamt zugenommen.

In verschiedenen Gebieten kam es zu einer leichten Zunahme von gehölzfreien Grenzstrukturen, großteils handelt es sich dabei um Wegraine der neuen Wege. In Edlitz hingegen wurde eine dramatische Abnahme von Rainen und in geringerem Maß auch von Hecken beobachtet, die vor allem in einem Kommassierungsverfahren in einem Teil des Untersuchungsgebietes begründet liegt.



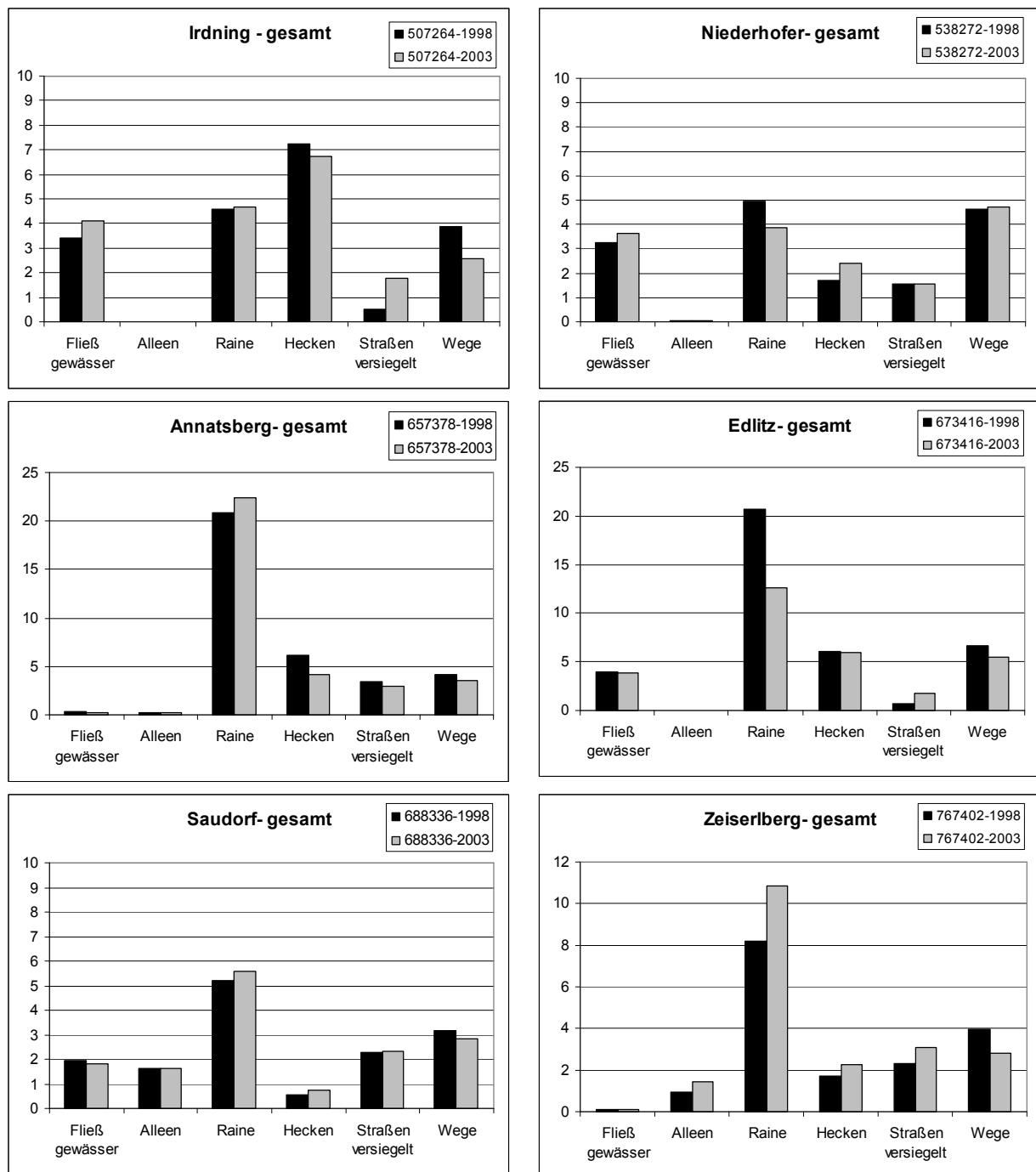


Abb. 38: Veränderung der Lauflänge linearer Elemente zwischen 1998 und 2003 innerhalb der gesamten untersuchten Landschaftsausschnitte (Einheit: km^1/km^2)

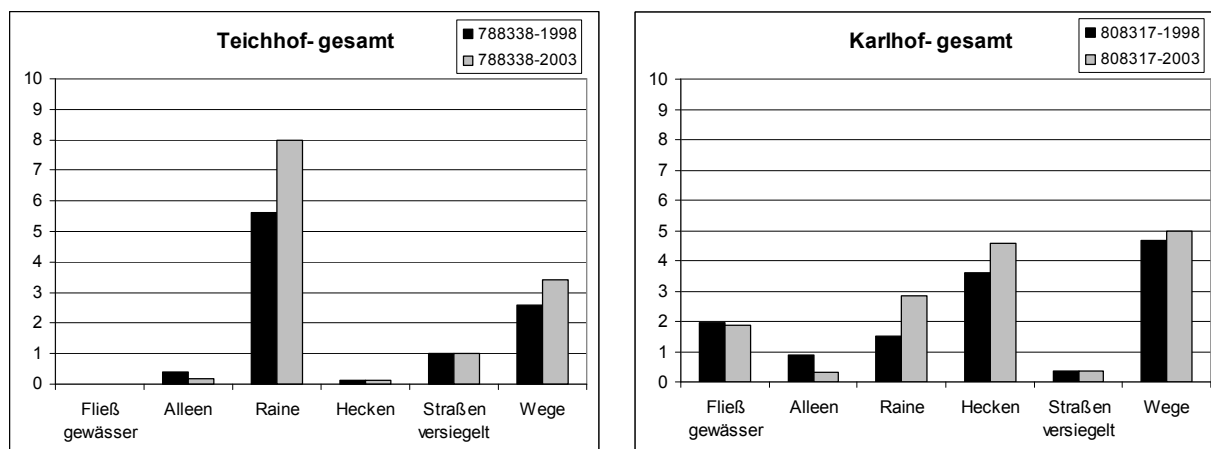


Abb. 38 Fortsetzung: Veränderung der Lauflänge linearer Elemente zwischen 1998 und 2003 innerhalb der gesamten Untersuchungsgebiete (Einheit: km/km²)

Hemerobieverteilung der Raine

Zur Entwicklung der Hemerobie der Raine siehe Kap. 4.6.1.2. Es ist ein genereller Trend hin zu einem höheren Anteil stärker beeinflusster Raine beobachtbar. Bei der Analyse der Landschaftsrasterzellen zeigen sich die Unterschiede jedoch nicht signifikant.

Lineare Landschaftselemente in den geförderten Landschaftsteilen

Die Veränderungen der linearen Landschaftselemente in den geförderten Landschaftsteilen (Tab. 50) folgen dem Muster der Gesamtlandschaft. In Unterlangenberg nehmen Baumreihen ab, Raine hingegen zu, diese Zunahme ist in der Maßnahmenlandschaft stärker als im gesamten Landschaftsausschnitt. In Niederhofer und Irdning gibt es einen Zuwachs an Rainstrukturen auf Kosten von Hecken, in Irdning ist jedoch offensichtlich ein Großteil der landschaftsprägenden Hecken nicht Teil des geförderten Landschaftsausschnittes (vgl. Abb. 38), während in Niederhofer die Entwicklung der Hecken im geförderten Ausschnitt besser ist als in der Gesamtlandschaft. In Annatsberg wurden Hecken und Rainstrukturen erhalten, es findet ein Wandel von Hecken in unbestockte Rainstrukturen statt. Die Zunahme von Rainen in den östlichen Ackerbaugebieten ist zum Großteil entlang von Wegen zu finden. In Zeiserlberg sind lineare Landschaftselemente zum überwiegend nicht Teil der Maßnahmenlandschaft.

Eine dramatische Reduktion von Baumreihen ist in Post zu beobachten, diese ist im geförderten Ausschnitt sogar stärker als in der Gesamtlandschaft! Dramatisch ist auch die Abnahme von Rainen in Edlitz (Flurbereinigungsverfahren). Trotz Grundförderung ist es also in manchen Gebieten zu einer Ausräumung von Landschaftselementen gekommen.

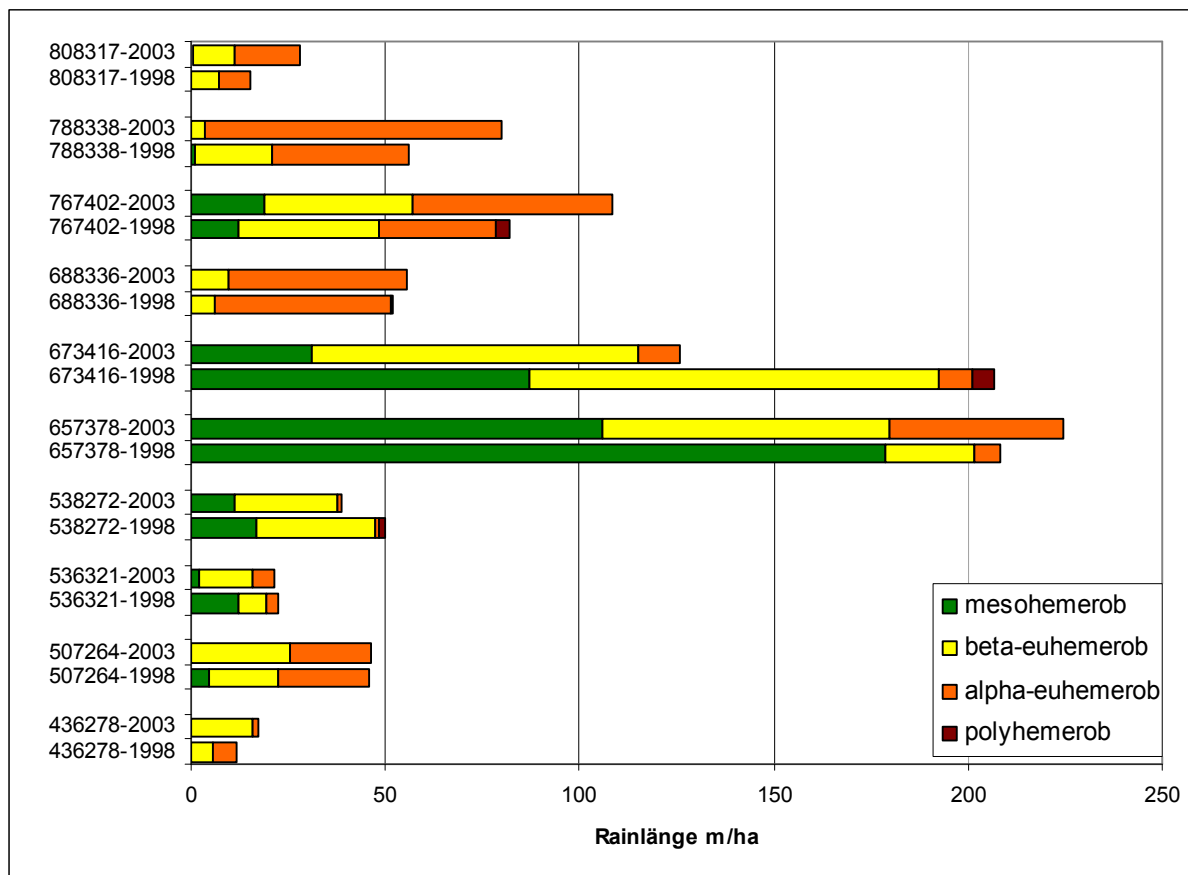
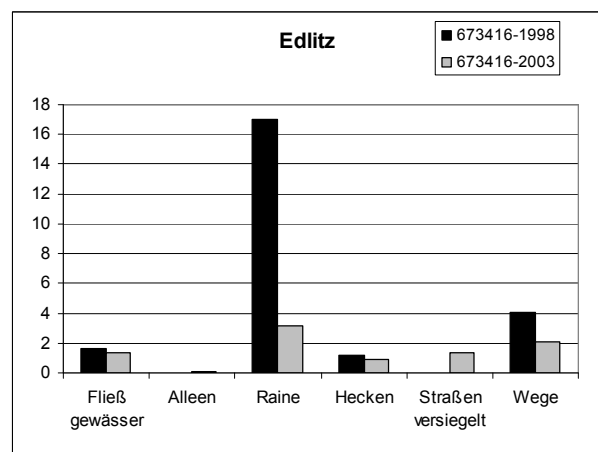
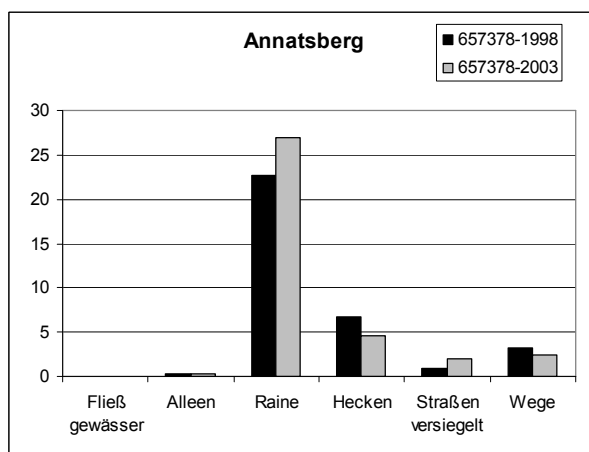
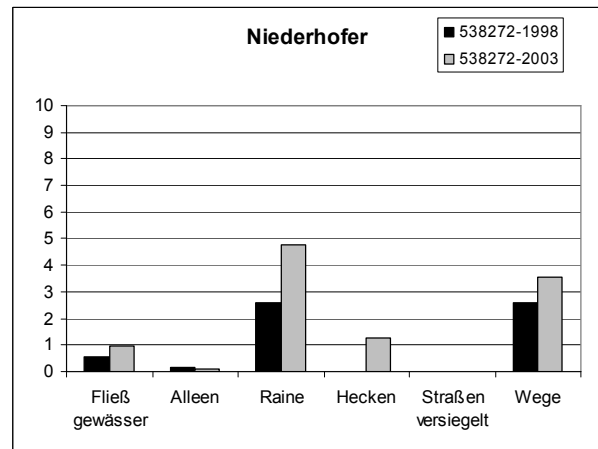
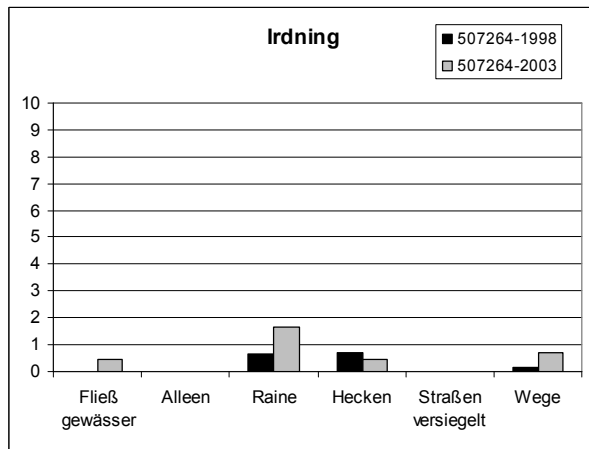
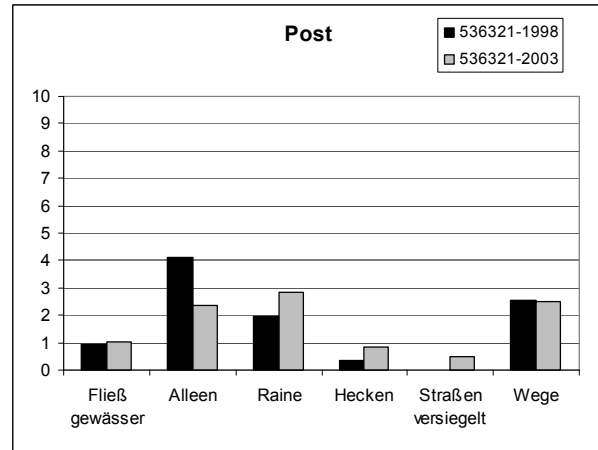
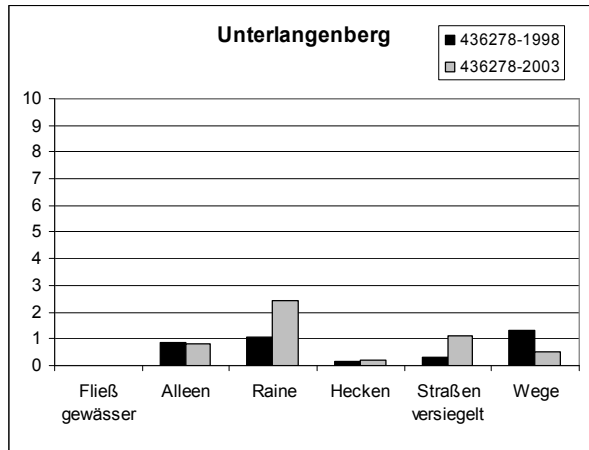


Abb. 39: Qualitative und quantitative Veränderung der gehölzfreien Randstrukturen (Raine) zwischen 1998 und 2003 innerhalb der gesamten Untersuchungsgebiete (Einheit: m/ha). Landschaftsausschnitte: Unterlangenberg (436278), Irdring (507264), Post (536321), Niederhofer (538272), Annatsberg (657378), Edlitz a.d. Thaya (673416), Saudorf (688336), Zeiselberg (767402), Teichhof (788338), Karlhof (808317).

Tab. 50: Veränderung der Lauflängendichte linearer Elemente in den Landschaftsausschnitten zwischen 1998 und 2003 (in $\frac{km}{km^2}$)⁵

	Unterlangenbg	Irdring	Post	Niederhofer	Annatsberg	Edlitz	Saudorf	Zeiselberg	Teichhof	Karlhof
Fließgewässer	0.00	0.47	0.10	0.38	0.00	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.04
Baumreihen	-0.06	0.02	-1.77	-0.01	0.07	0.08	0.00	-0.10	-0.04	-0.02
Raine	1.36	0.99	0.84	2.15	4.17	-13.87	0.50	1.78	0.56	0.08
Hecken	0.06	-0.21	0.48	1.29	-2.02	-0.27	0.00	0.00	0.00	0.22
Straßen	0.80	0.00	0.47	0.00	0.94	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00
Wege	-0.81	0.55	-0.09	0.95	-0.72	-2.01	0.00	-0.39	0.92	0.74

⁵ Geringfügig andere Werte als in Tab. 27 ergeben sich durch die Verwendung eines Puffers bei den Auswertungen in Kap. 4.6.1.



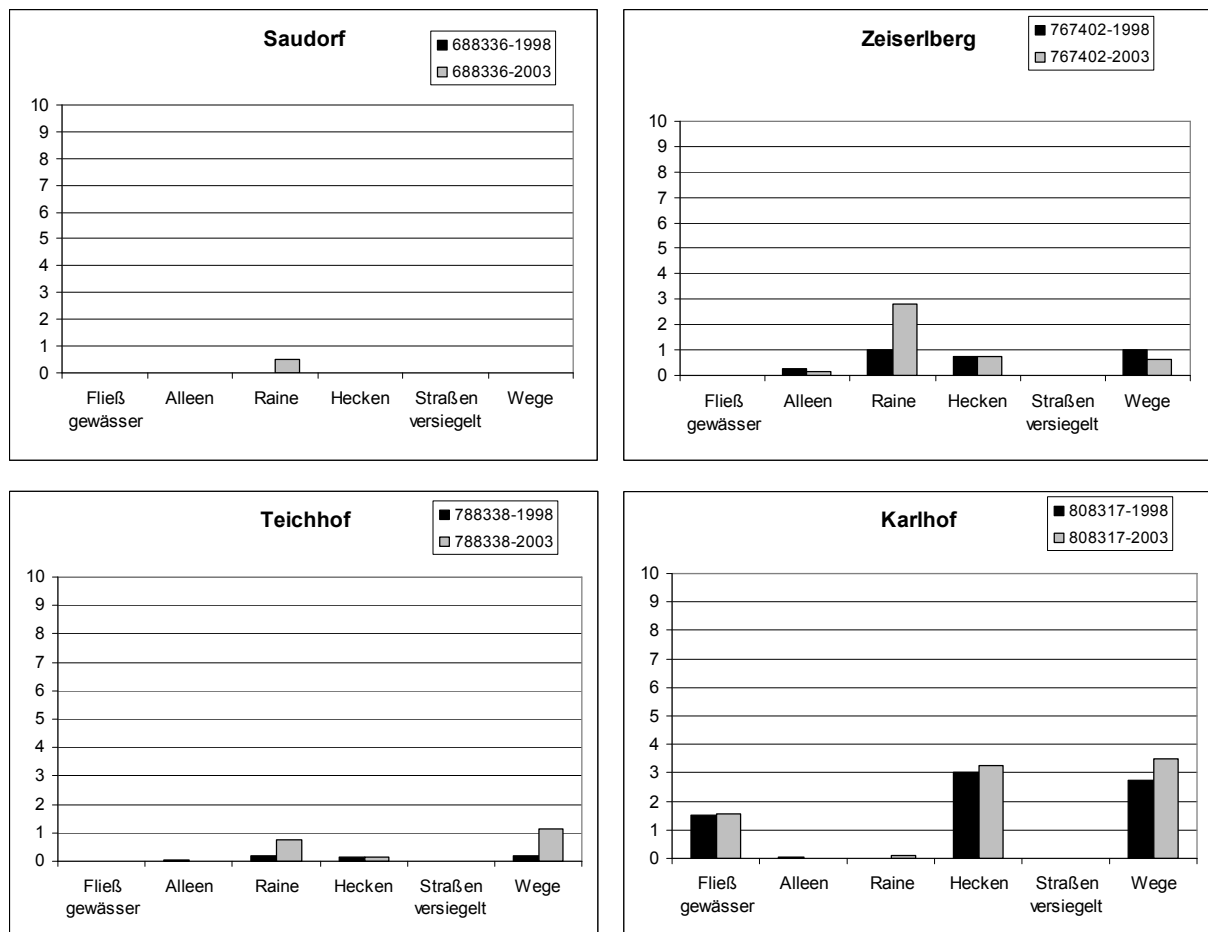


Abb. 40: Veränderung der Lauflänge linearer Elemente zwischen 1998 und 2003 innerhalb der geförderten Landschaftsausschnitte (nach Bündel VI.3) (Einheit: km/km²).

4.11 Generelle Entwicklungen der Organismengruppen

4.11.1 Vegetation

Zunächst wurden die Gesamtartenzahlen pro Gebiet zwischen den beiden Untersuchungsjahren verglichen. Dazu wurden nur die Aufnahmeflächen herangezogen, auf denen aus beiden Jahren Vegetationsaufnahmen vorliegen. Die Anzahl solcher „Wiederholungsaufnahmen“ geht aus der rechten Spalte in Tab. 51 hervor.

In 8 von 10 Untersuchungsgebieten wurden auf den Wiederholungsflächen 2003 insgesamt etwas mehr Pflanzenarten gefunden als 1998. Ein gebietsweiser Mittelwertsvergleich der einzelnen Aufnahmen zwischen den Jahren ergibt aber keinen signifikanten Unterschied.

Betrachtet man die einzelnen Aufnahmeflächen im Zeitvergleich (Wiederholungspaare), so ergeben sich höchst unterschiedliche Tendenzen mit starken Streuungen. Die Mittelwerte der Artenzahlen der Wiederholungsaufnahmen 1998 und 2003 sind getrennt jeweils für Nutzflächen und Kleinstrukturen in Tab. 52 aufgeführt. Mittels eines T-Tests für gepaarte Stichproben wurden die Unterschiede auf ihre Signifikanz getestet. In Zeiserlberg ist die

Artenzunahme auf den Nutzflächen signifikant, in Annatsberg, Saudorf und Teichhof wiesen die untersuchten Kleinstrukturen im Jahr 2003 signifikant höhere Artenzahlen auf.

Tab. 51: Vergleich der Artenzahlen pro Gebiet zwischen den beiden Untersuchungsjahren 1998 und 2003. AZ...Gefäßpflanzen-Artenzahl; MAZ...Moos-Artenzahl

Gebiet	AZ1998	AZ2003	Differenz	n Aufnahmen
Unterlangenberg	113	118	5	24
Irdning	155	143	-12	17
Post	127	161	34	10
Niederhofer	181	196	15	19
Annatsberg	152	169	17	20
Edlitz an der Thaya	139	163	24	19
Saudorf	108	132	24	22
Zeiserlberg	140	157	17	23
Teichhof	54	70	16	10
Karlhof	111	95	-16	15
Gebiet	MAZ1998	MAZ2003	Differenz	n
Post	25	14	-11	8
Teichhof	5	12	7	10

Tab. 52: Mittlere Artenzahlen der Wiederholungsaufnahmen im Paarvergleich 1998-2003, getrennt für Nutzflächen und Kleinstrukturen. Sig gibt das Signifikanzniveau des T-Tests für gepaarte Stichproben an: ns... nicht signifikant, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

	Nutzflächen				Kleinstrukturen			
	n	mittlere Artenzahl 1998	mittlere Artenzahl 2003	Sig	n	mittlere Artenzahl 1998	mittlere Artenzahl 2003	Sig
Unterlangenberg	13	22.2	24.7	ns	10	25.8	26.1	ns
Irdning	7	20.1	21.0	ns	9	34.3	30.6	ns
Post	7	34.7	34.6	ns	3	24.7	38.3	ns
Niederhofer	12	29.0	29.0	ns	7	33.4	35.4	ns
Annatsberg	9	18.3	20.3	ns	11	21.0	24.8	*
Edlitz an der Thaya	9	13.2	14.8	ns	11	16.9	23.3	ns
Zeiserlberg	16	12.1	17.4	**	7	23.0	22.9	ns
Saudorf	9	9.8	12.7	ns	12	13.3	19.1	*
Teichhof	6	5.3	7.2	ns	4	14.0	23.8	***
Karlhof	4	13.8	9.8	ns	11	18.5	17.5	ns

Neben der Artenzahl pro Aufnahme kamen noch andere Variablen zur Beschreibung der Artenzusammensetzung zum Einsatz: Es werden mittlere gewichtete Ellenberg-Zeigerwerte und Diversitätsindices (Simpson Dominanzindex und Shannon Diversitätsindex), die sowohl die Artenzahl, als auch die relative Häufigkeit der einzelnen Arten berücksichtigen, berechnet.

Insgesamt über alle Gebiete betrachtet (Tab. 53), kann bei den Gefäßpflanzen im gepaarten Aufnahmenvergleich ein leichter Anstieg der Rote Liste Arten und des Shannon Diversitätsindex, sowie ein leichter Rückgang der Bestandes-Stickstoffstoffzahl festgestellt werden, also durchaus positive Entwicklungen. Für die Moose zeigt sich ein anderes Bild, diese Aussagen sind jedoch wegen der genannten Gründe wenig plausibel.

Tab. 53: Mittlere Differenz der Biodiversitätsparameter der gepaarten Wiederholungsaufnahmen 1998-2003 für Gefäßpflanzen und Moose über alle Gebiete; AZ...Artenzahl; RLAnz...Rote Liste-Artenzahl; N...Ellenberg-Stickstoffzahl; F...Ellenberg-Feuchtezahl; SHDI...Shannon Diversitäts Index; SIDI...Simpson Dominanzindex; Sig. gibt das Signifikanzniveau des T-Tests für gepaarte Stichproben an ns... nicht signifikant, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

	n	AZ		RLAnz		N		F		SHDI		SIDI	
		m Diff.	Sig	m Diff.	Sig	m Diff.	Sig	m Diff.	Sig	m Diff.	Sig	m Diff.	Sig
Gefäßpflanzen	179	2.32	***	0.17	**	-0.16	**	0.03	ns	0.14	***	0.00	ns
Moose	18	-4.50	**	-0.39	ns			0.01	ns	-1.07	***	-0.42	***

Pro Gebietscluster und Kategorie (Tab. 54) sind diese Trends jedoch nur in einzelnen Fällen signifikant, so etwa in den Talgrünland-Gebieten. Der signifikante Anstieg von Rote Liste-Arten auf diesen Nutzflächen (nur Wiesen und Weiden) kommt durch die Feuchte-geprägten Gebiete des Ennstals, Irnding und Niederhofer, zustande. (In Unterlangenberg kommen auf Nutzflächen keine Rote-Liste-Arten vor.) Zu einer Artenzunahme kam es in den Gebieten des Gebietsclusters „Bergland“, sowie in Saudorf (Gebietscluster „Acker Mitte“) auf Kleinstrukturen und auf Flächen, deren Nutzungskategorie sich geändert hat (Dazu zählen etwa Brachflächen, deren Sukzession zur Gehölzbrache fortgeschritten ist, oder Kleinstrukturen, die entfernt wurden und auf deren Fläche sich nunmehr eine Nutzfläche befindet). Eine signifikante Erhöhung der Artenzahl auf Nutzflächen ist nur im Gebietscluster „Acker Ost“ festzustellen. Sie ist vor allem auf die Erhöhung des Grünbrache-Anteils in Zeiserlberg zurückzuführen und nur zum kleineren Teil auf höhere Artenzahlen in den „aktiven“ Äckern und Weingärten. In Karlhof mit seiner besonders großen Zunahme von Grünbrachen wäre dieser Effekt auch zu erwarten. Nur 4 Wiederholungsaufnahmen auf Nutzflächen reichen aber nicht aus, um das zu belegen.

Tab. 54: Mittlere Differenz der Biodiversitätsparameter (Gefäßpflanzen) der gepaarten Wiederholungsaufnahmen 1998-2003 je Gebietscluster, getrennt für landwirtschaftliche Nutzflächen und Kleinstrukturen, bzw. Flächen mit im Zeitraum geänderter Nutzungskategorie; AZ...Artenzahl; RLAnz...Rote Liste-Artenzahl; N...Ellenberg-Stickstoffzahl; F...Ellenberg-Feuchtezahl; SHDI...Shannon Diversitätsindex; SIDI...Simpson Dominanzindex; Sig. gibt das Signifikanzniveau des T-Tests für gepaarte Stichproben an ns... nicht signifikant, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

GCluster	Kategorie	n	AZ		RLAnz		N		F		SHDI		SIDI	
			m Diff.	Sig	m Diff.	Sig	m Diff.	Sig	m Diff.	Sig	m Diff.	Sig	m Diff.	Sig
Talgrünland	Nutzfläche	32	1.22	ns	0.19	*	-0.03	ns	0.18	*	0.10	ns	0.03	*
	Kleinstruktur geändert	27 1	-0.70	ns	0.07	ns	-0.04	ns	0.22	**	-0.03	ns	0.04	*
Bergland	Nutzfläche	19	0.26	ns	0.68	ns	-0.22	ns	0.11	ns	-0.08	ns	-0.14	*
	Kleinstruktur	27	5.15	**	0.33	ns	-0.15	ns	-0.12	ns	0.20	*	0.01	ns
	geändert	3	8.00	ns	0.33	ns	-0.27	ns	-0.40	ns	0.37	ns	-0.03	ns
Acker Mitte	Nutzfläche	8	0.75	ns			-0.32	ns	-0.17	ns	-0.06	ns	-0.14	ns
	Kleinstruktur	7	5.29	ns			-0.40	*	-0.34	*	0.43	ns	0.01	ns
	geändert	7	7.43	*	0.14	ns	-0.34	ns	-0.59	ns	0.75	ns	0.08	ns
Acker Ost	Nutzfläche	23	2.91	*	0.04	ns	-0.09	ns	0.10	ns	0.23	ns	0.07	ns
	Kleinstruktur	19	1.21	ns	0.11	ns	-0.12	ns	-0.05	ns	0.06	ns	-0.02	ns
	geändert	6	2.17	ns			-0.59	ns	0.11	ns	0.15	ns	0.02	ns

Tab. 55: Mittlere Differenz der Biodiversitätsparameter (Moose) der gepaarten Wiederholungsaufnahmen 1998-2003 je Untersuchungsgebiet, für landwirtschaftliche Nutzflächen⁶; AZ...Artenzahl; RLanz...Rote Liste-Artenzahl; N...Ellenberg-Stickstoffzahl; F...Ellenberg-Feuchtezahl; SHDI...Shannon Diversitäts Index; SIDI...Simpson Dominanz Index; Sig. gibt das Signifikanzniveau des T-Tests für gepaarte Stichproben an ns... nicht signifikant, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Gebiet	Kategorie	n	AZ		RLanz		N		F		SHDI		SIDI	
			m	Diff. Sig	m	Diff. Sig	m	Diff. Sig	m	Diff. Sig	m	Diff. Sig	m	Diff. Sig
Post	Nutzfläche	7	-4.86	***	0.14	ns			-0.37	ns	-1.15	**	-0.37	*
Teichhof	Nutzfläche	9	-2.56	ns	-0.56	ns					-0.97	*	-0.48	**

Bei den Moosen ist eine negative Entwicklung bei den Parametern Artenzahl, Shannon Diversitäts Index und Simpson Dominanz Index, sowohl insgesamt als auch für die beiden untersuchten Gebiete getrennt, festzuhalten. Es ist anzunehmen, dass dieses Ergebnis zum Großteil auf den Witterungseffekt des Jahres 2003 zurückgeführt werden muss, da Moose auf die anhaltende Trockenheit ungleich stärker als Höhere Pflanzen mit Totalausfall reagieren.

4.11.2 Vögel

In einer ersten groben Auswertung wurden verschiedene Kenngrößen der Artengemeinschaften der zehn Untersuchungsgebiete miteinander verglichen (Tab. 56). Die Auswahl der Kriterien Brutvogel-Artenreichtum, Dominanzstruktur (%-Anteile an der Gesamtrevierzahl), Artendiversität (Shannon-Weaver-Index) und Evenness (Pielou's J) folgt dabei KREBS (1985) und HUSTON (1994).

Tab. 56 Brutvogel-Artenreichtum, Dominanz (%-Anteile an der Gesamtrevierzahl aller 10 Untersuchungsgebiete), Diversität (Shannon-Weaver-Index) und Evenness (Pielou's J) der ornithologischen Untersuchungsflächen in den Untersuchungsjahren 1998/99 und 2003.

Untersuchungs- gebiet	Artenreichtum		Dominanz (%)		Diversität		Evenness	
	1998/99	2003	1998/99	2003	1998/99	2003	1998/99	2003
Annatsberg	48	55	13,52	11,89	3,40	3,43	0,88	0,86
Edlitz	63	60	11,82	9,71	3,44	3,36	0,83	0,82
Irdning	56	54	8,20	9,46	3,47	3,28	0,83	0,82
Karlhof	30	30	5,63	9,60	1,97	1,61	0,58	0,47
Niederhofer	66	72	17,01	13,82	3,60	3,62	0,86	0,85
Post	52	48	19,06	11,53	3,29	3,43	0,83	0,89
Saudorf	28	28	3,93	4,87	2,77	2,67	0,83	0,80
Teichhof	43	48	7,29	9,61	3,00	2,60	0,80	0,67
Unterlangenberg	32	33	5,26	4,02	2,61	2,88	0,75	0,82
Zeiserlberg	44	53	8,28	15,48	3,05	3,02	0,81	0,76

Die Brutvogelartenzahlen pro Untersuchungsfläche reichen von 30 bis 66 für die Jahre 1998/99 bzw. von 28 bis 72 für das Jahr 2003. Die Variabilität zwischen den einzelnen Untersuchungsgebieten spiegelt v.a. den Strukturreichtum (Straten- und Habitatdiversität) des jeweiligen Landschaftsausschnittes wider und erlaubt für sich alleine betrachtet noch keinen

⁶ Kleinstrukturen kommen nicht ausreichend vor

Rückschluss auf eine unterschiedliche Wertigkeit der Gebiete (POLLHEIMER et al., 1996, FÖGER et al., 1998); das selbe gilt für die Parameter Abundanz, Diversität und Evenness. Gebiete mit hohen Kennwerten weisen zumeist einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Waldrändern, Feldgehölzen und Hecken sowie Feuchtgebietslebensräumen auf.

Insgesamt wurden in den zehn Untersuchungsflächen 94 (1998/99) bzw. 100 (2003) Brutvogelarten nachgewiesen (vgl. Tab. 57). Der Arten turnover (MÜHLENBERG, 1993) zwischen den beiden Untersuchungsperioden belegt für alle Gebiete gemeinsam mit einem Wert von 0,07 eine hohe Konstanz in der Zusammensetzung der Artengemeinschaft. Die Veränderungen in der Zusammensetzung der Brutvogelgemeinschaft betreffen entweder Arten, die in (sehr) kleinen Beständen vorkommen oder solche, die durch ihre unauffällige Lebensweise in einer standardisierten Revierkartierung nicht repräsentativ erfasst werden können.

Insgesamt wurden 5.478,25 Vogelreviere im Jahr 2003 erfasst ($547,83 \pm 194,37$). Die Werte für die einzelnen Gebiete reichen von 220,25 (Unterlangenberg) bis 848,25 Reviere (Zeiserlberg). In den Jahren 1998/99 wurden in denselben Untersuchungsgebieten auf gleicher Fläche 5.700,50 Reviere ermittelt (von Saudorf 217,75 bis Post 1.153,50; $570,08 \pm 313,26$). Der Unterschied in den Gesamtrevierzahlen ist nicht signifikant (Wilcoxon-Test, $z = -0,102$, n.s.).

Zwischen den beiden Erhebungen kam es zu teils deutlichen Verschiebungen in den Dominanzrängen (Tab. 57), wofür folgende Ursachen verantwortlich sein können:

- Im Untersuchungsjahr 2003 wurden Wälder und Siedlungsgebiete nur randlich mituntersucht, der Schwerpunkt der Erhebungen lag gemäß der Fragestellung auf offenem und halboffenem Kulturland. Dadurch werden charakteristische Arten geschlossener Wälder oder des menschlichen Siedlungsraums vergleichsweise seltener erfasst, es erfolgt eine Verschiebung der Erfassungswahrscheinlichkeit in Richtung charakteristischer Kulturlandarten (DVORAK et al., 2000, POLLHEIMER et al., 2002). Als Beispiele im Jahr 2003 möglicherweise unterrepräsentierter Arten seien Buchfink, Mönchsgrasmücke oder Haussperling genannt.
- Eine deutliche Veränderung der Gesamtrevierzahl im Vergleich zu den Erhebungen 1998/99 führt selbst bei gleich bleibendem Bestand einer Art zu einer Änderung des Dominanzranges. Eine Wechselwirkung beider Parameter kann diesen Trend noch verstärken.
- Tatsächliche (zyklische) Populationsschwankungen oder reelle Abnahmen und Zuwächse werden abgebildet. DVORAK & TEUFELBAUER (2000, 2003) zeigen für zahlreiche Vogelarten des Kulturlandes in Österreich für den Zeitraum zwischen 1998 und 2002 signifikante Veränderungen der Brutbestände. Veränderungen von Beständen in einzelnen Untersuchungsgebieten können die Auswirkungen von Fördermaßnahmen und/oder überregionalen Bestandstrends widerspiegeln. Eine Standardisierung der Werte für den vorliegenden Zeitvergleich wird für viele Kulturlandvogelarten durch das Österreichische Kleinvogelmonitoring (DVORAK & WICHMANN, 2003) ermöglicht.

Diese z. T. methodisch bedingten Faktoren können den Dominanzrang einer Art auch in Kombination beeinflussen. So ist z.B. die Veränderung des Anteils des Sommergoldhähnchens an den Gesamtregistrierungen sowohl auf einen realen Bestandsrückgang in den letzten fünf Jahren zurückzuführen (vgl. DVORAK & TEUFELBAUER, 2003), als auch auf die geringere Bearbeitungsintensität von Waldflächen bei der Kartierung, die im Rahmen der vorliegenden Pilotstudie nur eingeschränkt berücksichtigt wurden.

Tab. 57 *Frequenzen (prozentuelle Anwesenheit in den Untersuchungsgebieten, 1... kam in allen 10 ornithologischen Untersuchungsflächen vor) und Dominanzen (relativer Anteil einer Vogelart an den gesamten Vogelrevieren in %) der Brutvögel aller 10 Untersuchungsflächen in den Untersuchungsjahren 1998/99 und 2003. Die Reihung folgt den Dominanzrängen des Jahres 1998*

Vogelart	Frequenz		Dominanz	
	1998	2003	1998	2003
1. Feldlerche	0,9	0,9	9,857	18,427
2. Buchfink	0,9	0,9	8,070	5,622
3. Mönchsgrasmücke	1,0	1,0	7,323	6,489
4. Amsel	1,0	1,0	4,280	3,856
5. Zilpzalp	0,8	0,7	4,126	2,692
6. Haussperling	1,0	0,7	3,961	1,205
7. Goldammer	0,8	0,8	3,451	4,144
8. Kohlmeise	0,9	0,9	3,260	2,912
9. Sumpfrohrsänger	0,9	0,8	3,027	3,048
10. Feldsperling	1,0	1,0	2,454	2,583
11. Sommergoldhähnchen	0,5	0,6	2,346	0,999
12. Rotkehlchen	0,7	0,8	2,323	1,88
13. Blaumeise	0,8	0,8	2,300	1,716
14. Grünling	1,0	1,0	2,214	1,688
15. Singdrossel	0,8	0,8	2,063	1,830
16. Hausrotschwanz	1,0	1,0	2,007	1,328
17. Fitis	0,4	0,5	1,849	1,684
18. Gartengrasmücke	0,7	0,5	1,648	2,003
19. Bachstelze	1,0	1,0	1,559	1,360
20. Heckenbraunelle	0,5	0,5	1,487	0,863
21. Dorngrasmücke	0,6	0,7	1,392	2,355
22. Neuntöter	0,9	0,9	1,388	1,082
23. Tannenmeise	0,6	0,7	1,388	1,059
24. Star	0,9	1,0	1,270	1,533
25. Rauchschwalbe	0,6	0,6	1,165	0,543
26. Wacholderdrossel	0,5	0,4	1,145	1,077
27. Braunkehlchen	0,4	0,5	1,132	0,529
28. Stieglitz	0,9	1,0	1,119	0,625
29. Wintergoldhähnchen	0,4	0,4	1,086	0,452
30. Baumpieper	0,5	0,3	1,063	0,351
31. Grauammer	0,3	0,3	1,007	0,945
32. Gelbspötter	0,8	0,6	0,954	0,570
33. Grauschnäpper	0,8	0,8	0,941	0,872
34. Fasan	0,6	0,6	0,938	2,337
35. Girlitz	0,8	0,8	0,915	0,881
36. Turteltaube	0,5	0,4	0,816	1,127
37. Sumpfmeise	0,5	0,7	0,747	0,899
38. Wachtel	0,6	0,7	0,697	1,762
39. Ringeltaube	0,8	0,9	0,632	0,899
40. Sperbergrasmücke	0,2	0,3	0,586	0,840
41. Kleiber	0,7	0,8	0,572	1,027
42. Rohrammer	0,6	0,4	0,572	0,598
43. Zaunkönig	0,6	0,5	0,566	0,598
44. Hänfling	0,7	0,7	0,513	0,726
45. Stockente	0,7	0,7	0,513	0,580
46. Buntspecht	0,6	0,8	0,493	0,370
47. Kuckuck	0,7	0,7	0,487	0,561
48. Klappergrasmücke	0,8	0,5	0,480	0,183
49. Karmingimpel	0,2	0,1	0,461	0,301
50. Rebhuhn	0,5	0,7	0,415	0,872

Vogelart	Frequenz		Dominanz	
	1998	2003	1998	2003
51. Teichrohrsänger	0,3	0,2	0,388	0,315
52. Nachtigall	0,2	0,3	0,342	0,748
53. Pirol	0,6	0,5	0,250	0,183
54. Weidenmeise	0,5	0,5	0,250	0,183
55. Türkentaube	0,3	0,5	0,214	0,192
56. Feldschwirl	0,5	0,3	0,211	0,164
57. Elster	0,7	0,9	0,201	0,310
58. Kiebitz	0,3	0,4	0,197	0,566
59. Waldbaumläufer	0,6	0,5	0,191	0,119
60. Schwarzkehlchen	0,4	0,5	0,184	0,365
61. Mehlschwalbe	0,3	0,2	0,171	0,032
62. Gartenrotschwanz	0,1	0,2	0,164	0,055
63. Kernbeißer	0,5	0,4	0,158	0,251
64. Haubenmeise	0,3	0,5	0,151	0,178
65. Heidelerche	0,1	0,1	0,151	0,128
66. Misteldrossel	0,4	0,5	0,145	0,251
67. Gartenbaumläufer	0,1	0,2	0,118	0,187
68. Gebirgsstelze	0,5	0,6	0,118	0,151
69. Wiesenpieper	0,3	0,2	0,118	0,091
70. Grünspecht	0,2	0,5	0,092	0,155
71. Wasserralle	0,1	0,1	0,092	0,055
72. Wendehals	0,2	0,2	0,092	0,164
73. Kleinspecht	0,5	0,4	0,079	0,100
74. Schafstelze	0,1	0,0	0,079	0,000
75. Schwanzmeise	0,2	0,3	0,079	0,114
76. Waldlaubsänger	0,3	0,3	0,079	0,037
77. Reiherente	0,2	0,2	0,066	0,073
78. Schilfrohrsänger	0,2	0,1	0,066	0,027
79. Bläßhuhn	0,2	0,2	0,053	0,123
80. Brachpieper	0,1	0,1	0,039	0,073
81. Eisvogel	0,2	0,1	0,039	0,055
82. Schlagschwirl	0,2	0,0	0,039	0,000
83. Turmfalke	0,2	0,6	0,039	0,329
84. Wachtelkönig	0,1	0,3	0,039	0,073
85. Wasseramsel	0,2	0,2	0,039	0,091
86. Blaukehlchen	0,1	0,0	0,026	0,000
87. Blutspecht	0,2	0,2	0,026	0,037
88. Höckerschwan	0,2	0,2	0,026	0,037
89. Mäusebussard	0,1	0,4	0,026	0,224
90. Schwarzspecht	0,2	0,0	0,025	0,000
91. Erlenzeisig	0,1	0,0	0,013	0,000
92. Hohлтаube	0,1	0,1	0,013	0,023
93. Kleines Sumpfhuhn	0,1	0,1	0,013	0,037
94. Krickente	0,1	0,1	0,013	0,059
95. Mittelspecht	0,1	0,1	0,013	0,037
96. Eichelhäher	0,0	0,5	0,000	0,178
97. Rohrschwirl	0,0	0,1	0,000	0,018
98. Rohrweihe	0,0	0,2	0,000	0,037
99. Teichhuhn	0,0	0,3	0,000	0,091
100. Trauerschnäpper	0,0	0,1	0,000	0,046
101. Grauspecht	0,0	0,1	0,000	0,005
102. Straßentaube	0,0	0,1	0,000	0,032
103. Wespenbussard	0,0	0,2	0,000	0,027
104. Tannenhäher	0,0	0,1	0,000	0,014

Die Summe der Brutvogel-Reviere (Abundanz) veränderte sich im Vergleich der beiden Kartierungszyklen in je 50 % der Arten negativ bzw. positiv (Tab. 58).

Ein direkter Vergleich der Änderungen der Abundanzen (Siedlungsdichten) einzelner Arten erlaubt weitere Aussagen. Tab. 58 stellt Bestände und Abundanzen aller erfassten Arten beider Untersuchungsperioden gegenüber. Die Bestandsentwicklung ist für 51 Arten positiv, für 50 negativ und bei 3 Arten erwiesen sich in Summe die Bestände als stabil. Ein Vergleich einiger Arten mit dem Gesamttrend in Österreich zeigt bereits deutliche Parallelen. So werden die starken bundesweiten Rückgänge einiger charakteristischer Arten des Kulturlandes (Kuckuck, Braunkehlchen, Sumpfrohrsänger, Fitis, Neuntöter) im Rahmen dieser Studie gut abgebildet. Entsprechend verhält es sich mit den Zunahmen von Dorngrasmücke, Elster und Ringeltaube. Für diese 9 Arten liefern die Untersuchungen dieser Pilotstudie, bei vergleichsweise kleinem Stichprobenumfang, sogar repräsentative Aussagen über bundesweite Bestandsveränderungen.

Eine zweite Artengruppe weist entweder vom österreichweiten Monitoring divergierende oder aber ähnliche Entwicklungsrichtungen jedoch in stark unterschiedlichem Ausmaß auf. Bei Fasan, Feldlerche, Kiebitz, Kleiber, Mäusebussard, Misteldrossel, Nachtigall, Rebhuhn, Schwarzkehlchen, Star, Turmfalke, Wacholderdrossel und Wachtel liegen die Bestandszunahmen in den 10 Untersuchungsflächen deutlich über dem österreichischen Trend. Deutlich unter den Indices des österreichweiten Brutvogelmonitorings bleiben dagegen die Bestandsveränderungen von Türkentaube, Bachstelze, Rauchschwalbe, Baumpieper, Hausrotschwanz, Braunkehlchen, Rotkehlchen, Singdrossel, Wintergoldhähnchen, Feldsperling, Stieglitz und Grünling.

Tab. 58 Bestände (Reviere) und Abundanzen (Reviere pro 10 ha) der Brutvögel aller 10 Untersuchungsflächen (Reihung alphabetisch). + neue Art 2003. Monitoring ... Bestandsänderungen für Österreich zwischen 1998 und 2002 folgen DVORAK & WICHMANN (2003), *... statistisch signifikante Änderungen; fehlende Werte ... Art kam im Monitoring nicht vor.

Vogelart	Bestand (Reviere)		Abundanz (Reviere pro 10 ha)		Veränderung	
	1998	2003	1998	2003	%	Monitoring
1. Aaskrähe	0,00	15,50	0,00	0,05	+	+19*
2. Amsel	193,25	211,25	0,65	0,71	+9	+3
3. Bachstelze	80,50	74,50	0,27	0,25	-7	+12
4. Baumpieper	63,25	19,25	0,21	0,06	-70	-42*
5. Blässhuhn	4,00	6,75	0,01	0,02	+69	
6. Blaukehlchen	2,00	0,00	0,01	0,00	-100	
7. Blaumeise	132,00	94,00	0,44	0,32	-29	+6
8. Blutspecht	2,00	2,00	0,01	0,01	±0	
9. Brachpieper	3,00	4,00	0,01	0,01	+33	
10. Braunkehlchen	65,75	29,00	0,22	0,10	-56	-26
11. Buchfink	460,50	308,00	1,55	1,04	-33	+6
12. Buntspecht	28,50	20,25	0,10	0,07	-29	+4
13. Dorngrasmücke	93,75	129,00	0,32	0,43	+38	+40
14. Eichelhäher	0,00	9,75	0,00	0,03	+	+20
15. Eisvogel	3,00	3,00	0,01	0,01	±0	
16. Elster	13,50	17,00	0,05	0,06	+26	+21
17. Erlenzeisig	1,00	0,00	0,00	0,00	-100	
18. Fasan	55,25	128,00	0,19	0,43	+132	+30*
19. Feldlerche	492,00	1009,50	1,65	3,40	+105	-7
20. Feldschwirl	10,00	9,00	0,03	0,03	-10	
21. Feldsperling	136,50	141,50	0,46	0,48	+4	+20*
22. Fitis	118,25	92,25	0,40	0,31	-22	-24*
23. Gartenbaumläufer	6,00	10,25	0,02	0,03	+71	
24. Gartengrasmücke	99,50	109,75	0,33	0,37	+10	
25. Gartenrotschwanz	8,50	3,00			-65	
			0,03	0,01		

Vogelart	Bestand (Reviere)		Abundanz (Reviere pro 10 ha)		Veränderung	
	1998	2003	1998	2003	%	Monitoring
26. Gebirgsstelze	4,50	8,25	0,02	0,03	+83	
27. Gelbspötter	42,50	31,25	0,14	0,11	-26	
28. Girlitz	50,00	48,25	0,17	0,16	-4	-25*
29. Goldammer	213,75	227,00	0,72	0,76	+6	-10*
30. Grauammer	66,00	51,75	0,22	0,17	-22	-45*
31. Grauschnäpper	51,00	47,75	0,17	0,16	-6	
32. Grauspecht	0,00	0,25	0,00	0,00	+	
33. Grünling	113,00	92,50	0,38	0,31	-18	+13*
34. Grünspecht	6,00	8,50	0,02	0,03	+42	+2
35. Hänfling	36,00	39,75	0,12	0,13	+10	
36. Haubenmeise	8,50	9,75	0,03	0,03	+15	
37. Hausrotschwanz	103,25	72,75	0,35	0,24	-30	-7
38. Haussperling	187,00	66,00	0,63	0,22	-65	+35*
39. Heckenbraunelle	79,50	47,25	0,27	0,16	-41	+7
40. Heidelerche	10,00	7,00	0,03	0,02	-30	
41. Höckerschwan	2,00	2,00	0,01	0,01	±0	
42. Hohлтаube	1,00	1,25	0,01	0,01	+25	
43. Karmingimpel	32,00	16,50	0,11	0,05	-48	
44. Kernbeißer	8,00	13,75	0,03	0,05	+72	
45. Kiebitz	14,00	31,00	0,05	0,11	+121	-4*
46. Klappergrasmücke	27,50	10,00	0,10	0,03	-64	
47. Kleiber	36,75	56,25	0,12	0,19	+53	+12
48. Kleines Sumpfhuhn	1,00	2,00	0,01	0,01	+100	
49. Kleinspecht	3,00	5,50	0,01	0,02	+83	
50. Kohlmeise	187,00	159,50	0,63	0,54	-15	-2
51. Krickente	1,00	3,25	0,01	0,01	+225	
52. Kuckuck	33,00	30,75	0,11	0,10	-7	-9
53. Mäusebussard	1,00	12,25	0,01	0,04	+1125	0
54. Mehlschwalbe	1,00	1,75	0,01	0,01	+75	
55. Misteldrossel	8,00	13,75	0,03	0,05	+72	+2
56. Mittelspecht	1,00	2,00	0,01	0,01	+100	
57. Mönchsgrasmücke	433,00	355,50	1,46	1,19	-18	+8*
58. Nachtigall	21,00	41,00	0,07	0,14	+95	
59. Neuntöter	78,00	59,25	0,26	0,20	-24	-21*
60. Pirol	15,00	10,00	0,05	0,03	-33	-3
61. Rauchschwalbe	58,00	29,75	0,19	0,10	-49	+24*
62. Rebhuhn	22,50	47,75	0,08	0,16	+112	-9
63. Reiherente	5,00	4,00	0,02	0,01	-20	
64. Ringeltaube	36,00	49,25	0,12	0,17	+37	+26*
65. Rohrammer	37,00	32,75	0,12	0,11	-11	
66. Rohrschwirl	0,00	1,00	0,00	0,01	+	
67. Rohrweihe	0,00	2,00	0,00	0,01	+	
68. Rotkehlchen	141,50	103,00	0,48	0,35	-27	+14*
69. Schafstelze	3,00	0,00	0,01	0,00	-100	
70. Schilfrohrsänger	5,00	1,50	0,02	0,01	-70	
71. Schlagschwirl	3,00	0,00	0,01	0,00	-100	
72. Schwanzmeise	6,00	6,25	0,02	0,02	+4	
73. Schwarzkehlchen	12,00	20,00	0,04	0,07	+67	-20
74. Singdrossel	133,50	100,25	0,45	0,34	-25	+10*
75. Sommergoldhähn-	135,75	54,75	0,46	0,18	-60	-24*
76. Sperbergrasmücke	42,50	46,00	0,14	0,15	+8	
77. Star	73,50	84,00	0,25	0,28	+14	0
78. Stieglitz	54,50	34,25	0,18	0,12	-37	+11
79. Stockente	32,50	31,75	0,11	0,11	-2	
80. Straßentaube	0,00	1,75	0,00	0,01	+	

Vogelart	Bestand (Reviere)		Abundanz (Reviere pro 10 ha)		Veränderung	
	1998	2003	1998	2003	%	Monitoring
81. Sumpfmeise	46,25	49,25	0,16	0,17	+6	+2
82. Sumpfrohrsänger	186,00	167,00	0,63	0,56	-10	-19*
83. Tannenhäher	0,00	0,75	0,00	0,01	+	
84. Tannenmeise	81,00	58,00	0,27	0,19	-28	-10*
85. Teichhuhn	0,00	5,00	0,00	0,02		
86. Teichrohrsänger	22,50	17,25	0,08	0,06	-23	
87. Trauerschnäpper	0,00	2,50	0,00	0,01	+	
88. Türkentaube	10,25	10,50	0,03	0,04	+2	+66*
89. Turmfalke	3,00	18,00	0,01	0,06	+500	+58*
90. Turteltaube	51,00	61,75	0,17	0,21	+21	-7
91. Wacholderdrossel	65,50	59,00	0,22	0,20	-10	
92. Wachtel	32,00	96,50	0,11	0,32	+202	+53
93. Wachtelkönig	3,00	4,00	0,01	0,01	+33	
94. Waldbaumläufer	11,50	6,50	0,04	0,02	-44	+4
95. Waldlaubsänger	2,00	2,00	0,01	0,01	±0	-45*
96. Wasseramsel	2,25	5,00	0,01	0,02	+122	
97. Wasserralle	6,00	3,00	0,02	0,01	-50	
98. Weidenmeise	15,00	10,00	0,05	0,03	-33	
99. Wendehals	6,50	9,00	0,02	0,03	+39	
100. Wespenbussard	0,00	1,50	0,00	0,01	+	
101. Wiesenpieper	9,00	5,00	0,03	0,02	-44	
102. Wintergoldhähn-	59,50	24,75	0,20	0,08	-58	-16*
103. Zaunkönig	30,00	32,75	0,10	0,11	+9	-6
104. Zilpzalp	247,00	147,50	0,83	0,50	-40	-40*

Abschließend scheint noch eine getrennte Betrachtung der Brutbestandsveränderungen für die zwei großen Kulturlandschaftstypen Grünland- und Ackerbaugebiete angezeigt. Beide weisen unterschiedliche historische Entwicklungen auf, sind verschiedenen landwirtschaftlichen und ökologischen Drücken ausgesetzt und unterscheiden sich oft deutlich in klimatischen und edaphischen Parametern (WEGENER, 1998). Überdies unterscheiden sich die Bestandstrends und Aussterberaten charakteristischer Kulturlandvogelarten in diesen beiden Nutzungstypen auffällig (diese Arbeit; für England CHAMBERLAIN et al., 1999, CHAMBERLAIN & FULLER, 2000). Die zehn Untersuchungsgebiete wurden deshalb in zwei Hauptnutzungscluster gruppiert betrachtet (vgl. auch Kap. 3.1.4.11). Der eine – Grünland – umfasst die inner- und randalpinen grünlanddominierten Untersuchungsflächen Irnding, Niederhofer, Post und Unterlangenberg. Der andere – Ackerbau – umfasst, unabhängig von naturräumlicher Lage und vorherrschender Kulturart, alle ackerbaudominierten Gebiete (Anatsberg, Edlitz, Karlhof, Saudorf, Teichhof und Zeiserlberg)). Um eine bessere Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen des Österreichischen Brutvogelmonitorings zu gewährleisten, wurden nun nur mehr charakteristische Arten des offenen und halboffenen Kulturlandes sowie Arten mit einem Schwerpunkt im Ökoton Kulturland – Wald berücksichtigt (nach DVORAK et al., 2000, POLLHEIMER et al., 2002a).

Die Veränderung von 1998/99 zu 2003 sind in Tab. 59 für das Grünland und in Tab. 60 für Ackerbaugebiete zusammengefasst. Im den grünlandgeprägten Gebieten weisen 18 Kulturlandarten (mit Reviersummen > 10 im Jahr 1998) starke Rückgänge – z.T. auch gegen den österreichweiten Trend – auf; es sind dies: Bachstelze, Baumpieper, Braunkehlchen, Feldlerche, Feldsperling, Fitis, Gelbspötter, Goldammer, Grauschnäpper, Grünling, Hausrotschwanz, Karmingimpel, Kuckuck, Neuntöter, Rohrammer, Star, Stieglitz und Stockente (Tab. 59). Eine deutliche Zunahme (bei einer Reviersumme > 10 im Jahr 1998) konnte nur eine Art, der Sumpfrohrsänger, verzeichnen. Insgesamt weisen ca. 58 % der ausgewählten Kulturlandarten im Grünland Rückgänge auf.

Tab. 59 Bestände (Reviere) und Abundanzen (Reviere pro 10 ha) ausgewählter Brutvogelarten im Landnutzungscluster Grünland (Irdning, Niederhofer, Post, Unterlangenberg) Reihung alphabetisch. Monitoring ... Bestandsänderungen für Österreich zwischen 1998 und 2002 folgen DVORAK & WICHMANN (2003); * ... statistisch signifikante Änderungen; fehlende Werte ... Art kam im Monitoring nicht vor.

Vogelart	Reviere 1998	Abundanz 1998	Reviere 2003	Abundanz 2003	Veränderung %	Monitoring
1. Bachstelze	65,00	0,54	57,50	0,48	-12	+12
2. Baumpieper	36,75	0,31	11,25	0,09	-69	-42*
3. Braunkehlchen	60,25	0,50	22,25	0,18	-63	-26
4. Dorngrasmücke	4,00	0,03	6,50	0,05	+63	+40
5. Elster	8,00	0,07	5,00	0,04	-38	+21
6. Fasan	1,00	0,01	6,00	0,05	+500	+30*
7. Feldlerche	21,00	0,17	16,25	0,14	-23	-7
8. Feldschwirl	5,00	0,04	6,00	0,05	+20	
9. Feldsperling	46,50	0,39	42,75	0,35	-8	+20
10. Fitis	70,75	0,59	52,50	0,44	-26	-24*
11. Gartenbaumläufer	6,00	0,05	10,25	0,09	+71	
12. Gartengrasmücke	62,50	0,52	62,00	0,51	-1	
13. Gartenrotschwanz	8,50	0,07	3,00	0,03	-65	
14. Gelbspötter	15,00	0,12	9,50	0,08	-37	
15. Girlitz	7,50	0,06	10,25	0,09	+37	-25*
16. Goldammer	56,25	0,47	51,50	0,43	-8	-10*
17. Grauschnäpper	43,50	0,36	38,50	0,32	-12	
18. Grünling	50,00	0,42	34,00	0,28	-32	+13
19. Grünspecht	6,00	0,05	4,50	0,04	-25	+2
20. Hänfling	1,00	0,01	1,00	0,01	±0	
21. Hausrotschwanz	78,75	0,65	55,75	0,46	-29	-7
22. Karmingimpel	32,00	0,27	16,50	0,14	-48	
23. Kiebitz	1,00	0,01	0,00	0,00	-100	-4
24. Klappergrasmücke	9,00	0,08	1,00	0,01	-89	
25. Kuckuck	23,00	0,19	22,00	0,18	-4	-9
26. Mäusebussard	0,00	0,00	4,00	0,03	+	0
27. Neuntöter	19,00	0,16	12,50	0,10	-34	-21*
28. Rebhuhn	0,00	0,00	1,00	0,01	+	-9
29. Rohrammer	30,00	0,25	28,75	0,24	-4	
30. Schwanzmeise	6,00	0,05	5,25	0,04	-13	
31. Schwarzkehlchen	1,00	0,01	1,00	0,01	±0	-20
32. Star	52,50	0,44	42,75	0,35	-19	0
33. Stieglitz	38,00	0,32	19,25	0,16	-49	+11
34. Stockente	23,50	0,20	17,75	0,15	-25	
35. Sumpfrohrsänger	63,50	0,53	92,00	0,76	+45	-19*
36. Turmfalke	0,00	0,00	4,00	0,03	+	+58*
37. Turteltaube	1,00	0,01	0,00	0,00	-100	-7
38. Wacholderdrossel	37,50	0,31	37,00	0,31	-1	
39. Wachtel	4,00	0,03	2,00	0,02	-50	+53
40. Wachtelkönig	0,00	0,00	3,00	0,03	+	
41. Wendehals	0,50	0,01	3,00	0,03	+500	
42. Wiesenpieper	3,00	0,03	2,00	0,02	-33	

Im Landnutzungscluster Ackerbau weisen 14 Arten (mit Reviersumme > 10 im Jahr 1998) starke Rückgänge auf: Baumpieper, Fitis, Gelbspötter, Girlitz, Graumammer, Grünling, Hausrotschwanz, Heidelerche, Klappergrasmücke, Kuckuck, Neuntöter, Stieglitz, Sumpfrohrsänger, Wacholderdrossel (Tab. 60). Die Verluste bei Fitis, Gelbspötter, Grünling, Klappergrasmücke, Kuckuck, Neuntöter und Stieglitz waren aber in allen Fällen geringer als in den Grünlandgebieten. Allerdings konnten 17 Arten (bei einer Reviersumme > 10 im Jahr 1998) deutliche Zunahmen verzeichnen: Bachstelze, Dorngrasmücke, Fasan, Feldlerche, Feldsperling, Gartengrasmücke, Goldammer, Hänfling, Kiebitz, Nachtigall, Rebhuhn, Schwarzkehlchen, Sperbergrasmücke, Star, Stockente, Turteltaube und Wachtel.

Tab. 60 Bestände (Reviere) und Abundanzen (Reviere pro 10 ha) ausgewählter Brutvogelarten im Landnutzungscluster Ackerbau (Annatsberg, Edlitz, Karlhof, Saudorf, Teichhof, Zeiserlberg) Reihung alphabetisch. Monitoring ... Bestandsänderungen für Österreich zwischen 1998 und 2002 folgen DVORAK & WICHMANN (2003); * ... statistisch signifikante Änderungen; fehlende Werte ... Art kam im Monitoring nicht vor.

Vogelart	Reviere 1998	Abundanz 1998	Reviere 2003	Abundanz 2003	Veränderung %	Monitoring
1. Bachstelze	15,50	0,09	17,000	0,10	+10	+12
2. Baumpieper	26,50	0,15	8,000	0,05	-70	-42*
3. Brachpieper	3,00	0,02	4,000	0,02	+33	
4. Braunkehlchen	5,50	0,03	6,750	0,04	+23	-26
5. Dorngrasmücke	89,75	0,50	122,500	0,69	+37	+40
6. Elster	5,50	0,03	12,000	0,07	+118	+21
7. Fasan	54,25	0,31	122,000	0,69	+125	+30*
8. Feldlerche	471,00	2,64	993,250	5,58	+111	-7
9. Feldschwirl	5,00	0,03	3,000	0,02	-40	
10. Feldsperling	90,00	0,51	98,750	0,55	+10	+20
11. Fitis	47,25	0,27	39,750	0,22	-16	-24*
12. Gartengrasmücke	37,00	0,21	47,750	0,27	+29	
13. Gelbspötter	27,50	0,15	21,750	0,12	-21	
14. Girlitz	42,50	0,24	38,000	0,21	-11	-25*
15. Goldammer	157,50	0,88	175,500	0,99	+11	-10*
16. Graumammer	66,00	0,37	51,750	0,29	-22	-45*
17. Grauschnäpper	7,50	0,04	9,250	0,05	+23	
18. Grünling	63,00	0,35	58,500	0,33	-7	+13
19. Grünspecht	0,00	0,00	4,000	0,02	+	+2
20. Hänfling	35,00	0,20	38,750	0,22	+11	
21. Hausrotschwanz	24,50	0,14	12,000	0,07	-51	-7
22. Heidelerche	10,00	0,06	7,000	0,04	-30	
23. Kiebitz	13,00	0,07	31,000	0,17	+139	-4
24. Klappergrasmücke	18,50	0,10	9,000	0,05	-51	
25. Kuckuck	10,00	0,06	8,750	0,05	-13	-9
26. Mäusebussard	1,00	0,01	8,250	0,05	+725	0
27. Nachtigall	21,00	0,12	41,000	0,23	+95	
28. Neuntöter	59,00	0,33	46,750	0,26	-21	-21*
29. Rebhuhn	22,50	0,13	46,750	0,26	+108	-9
30. Rohrammer	7,00	0,04	4,000	0,02	-43	
31. Schwanzmeise	0,00	0,00	1,000	0,01	+	
32. Schwarzkehlchen	11,00	0,06	19,000	0,11	+73	-20
33. Sperbergrasmücke	42,50	0,24	46,000	0,26	+8	
34. Star	21,00	0,12	41,250	0,23	+96	0
35. Stieglitz	16,50	0,09	15,000	0,08	-9	+11
36. Stockente	9,00	0,05	14,000	0,08	+56	
37. Sumpfrohrsänger	122,50	0,69	75,000	0,42	-39	-19*
38. Turmfalke	3,00	0,02	14,000	0,08	+367	+58*
39. Turteltaube	50,00	0,28	61,750	0,35	+24	-7
40. Wacholderdrossel	28,00	0,16	22,000	0,12	-21	
41. Wachtel	28,00	0,16	94,500	0,53	+238	+53
42. Wachtelkönig	3,00	0,02	1,000	0,01	-67	
43. Wendehals	6,00	0,03	6,000	0,03	±0	
44. Wespenbussard	0,00	0,00	1,500	0,01	+	
45. Wiesenpieper	6,00	0,03	3,000	0,02	-50	

4.11.2.1 Interpretation der generellen Bestandesentwicklung von Vögeln

Die Analyse der Populationstrends der untersuchten Kulturlandvögel weist darauf hin, dass im Grünland und in Ackerbaugebieten der Erhaltungszustand vieler Arten unterschiedlich

bewertet werden muss. Galten z.B. inneralpine Grünlandgebiete in enger Verzahnung mit Feuchtgebieten und Wäldern lange Zeit als Refugien der Biodiversität und beherbergten wichtige Populationsreserven, wurden intensiver genutzte ackerbaudominierte Gebiete der Flach- und Hügelländer in dieser Hinsicht oft negativ bewertet. Spezifische Agrarumweltmaßnahmen führten in letzteren jedoch offensichtlich in den letzten Jahren zumindest für einige Arten zu einer Trendwende. Im Grünland wurde durch großflächige Grundwasserabsenkungen und starken Einsatz von Produktionsmitteln ab den späten 1990ern ein weiterer Schritt der Intensivierung vollzogen (z.B. für das Steirische Ennstal: POLLHEIMER & POLLHEIMER, 2002). Diese Entwicklung wurde in dieser Periode auch durch klimatische Phänomene (steigende Durchschnittstemperaturen und niederschlagsärmere Winter), die eine frühzeitige Bewirtschaftung ermöglichen, erleichtert.

Als Illustration dieser Bewertung sei hier die Feldlerche angeführt, die im Grünland nach wie vor Bestandseinbußen hinnehmen muss, während sie in Ackerbaugebieten z. T. ihre Bestände mehr als verdoppelt hat. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Goldammer. Im Grünland ging ihr Bestand dem landesweiten Trend folgend um etwa 8,5 % zurück, während sie in den Ackerbaugebieten um mehr als 11 % zunahm.

Als besonders alarmierend muss der starke Rückgang von Indikatorarten für extensive Wiesenbewirtschaftung (vgl. SCHIFFERLI et al., 1999) bewertet werden. Baumpieper und Braunkehlchen haben in Österreich ihren Verbreitungsschwerpunkt in montanen Grünlandgebieten und erreichen die höchsten Abundanzen auf extensiv bewirtschafteten Wiesenflächen (FÖGER et al., 1998, POLLHEIMER et al., 1996). Beide Arten erlitten in den letzten Jahren in ganz Österreich starke Rückgänge (Tab. 58, vgl. DVORAK & TEUFELBAUER, 2003). Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden Bestandseinbußen festgestellt, die sogar noch deutlich über dem bundesweiten Trend liegen.

Zusammengefasst ist noch einmal besonders zu betonen, dass 6 Brutvogelarten, die im Grünland in ihren Beständen zurückgingen, in den Ackerbaugebieten zunahmen (Stockente, Bachstelze, Feldlerche, Feldsperling, Star und Goldammer). Gemeinsam mit der Tatsache, dass auch unter den in ihren Beständen abnehmenden Kulturlandarten diese Abnahmen im Grünland wesentlich dramatischer ausfallen als in den Ackerbaugebieten und damit dass dieser Trend konsistent unabhängig von den Zugstrategien der einzelnen Arten zu beobachten ist weist dies stark in Richtung eines wesentlichen Einflusses der Landbewirtschaftung, wahrscheinlich auch auf unterschiedliche Erfolge von ÖPUL-Maßnahmen in unterschiedlichen Landnutzungstypen hin (vgl. auch ähnliche Befunde für England und Wales in CHAMBERLAIN & FULLER, 2000 bzw. geringe Erfolge von Agrarumweltmaßnahmen für Wiesenvögel in Holland bei KLEIJN et al., 2001, KLEIJN & VAN ZUIJLEN, 2004).

4.12 Zusammenfassende Betrachtung der Ergebnisse

Gemäß dem „gemeinsamen Fragenbestand“ des „Leitfadens für die Halbzeitbewertung“ der Europäischen Kommission (EUROPÄISCHE KOMMISSION – GENERALDIREKTION LANDWIRTSCHAFT, 2002) wurde eine Bewertung der Auswirkung von Agrarumweltmaßnahmen auf die biologische und landschaftliche Vielfalt durchgeführt. Die entsprechenden Auswertungen und Ergebnisse sind in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich dargestellt. Sofern für das Verständnis notwendig, wurden auch in den folgenden Text Verweise auf Teilauswertungen eingefügt.

Die Prüffragen wurden, um eine bessere Lesbarkeit zu gewährleisten, teilweise gekürzt, in ihrem konkreten Wortlauf jedoch nicht verändert. Der Text bezieht sich auf den Teil B des „Leitfadens für die Halbzeitbewertung“ der Europäischen Kommission (EUROPÄISCHE KOMMISSION – GENERALDIREKTION LANDWIRTSCHAFT, 2002).

4.12.1 Agrarumweltmaßnahmen und Artenvielfalt (Prüfrage VI.2.A.)

Frage VI.2.A – Agrarumweltmaßnahmen und Artenvielfalt

In welchem Umfang ist auf Grund der Agrarumweltmaßnahmen die biologische Vielfalt (Artenvielfalt) erhalten oder verbessert worden

... durch den Schutz von Flora und Fauna auf landwirtschaftlichen Flächen?

Eine Verringerung des Produktionsmitteleinsatzes wirkt sich positiv auf die Artenvielfalt der Gefäßpflanzen aus, wobei vor allem Verzichtmaßnahmen eine westliche Rolle zukommt. Zwischen der Verringerung des Einsatzes landwirtschaftlicher Produktionsmittel und der Vogelartenvielfalt kann in Ackerbaugebieten ein positiver Zusammenhang bestätigt werden, im Grünland jedoch nicht.

Ein positiver Effekt umweltfreundlicher Anbaumuster auf die biotische Vielfalt konnte nur in Ausnahmefällen festgestellt werden.

Maßnahmen, bei denen ein positiver Effekt auf schutzbedürftige Arten erwartet werden kann, sind lediglich in 2 Gebieten in nennenswerten Flächenanteilen anzutreffen. Auf diesen Flächen kommen mit etwas höherer Wahrscheinlichkeit Rote Liste Arten der Gefäßpflanzen vor als auf anderen Flächen im selben Gebiet. Positive Effekte auf schutzbedürftige, ebenso wie auch landschaftscharakteristische Vogelarten können bestätigt werden. Um auf Populationsniveau wirksam zu werden, müsste jedoch einer größere Verbreitung von Flächen mit solchen Maßnahmen angestrebt werden.

Kriterium VI.2.A-1

Eine Verringerung (bzw. eine Vermeidung der Erhöhung) des Einsatzes landwirtschaftlicher Produktionsmittel zum Vorteil der Flora und Fauna ist erreicht worden

In den zehn untersuchten Gebieten unterliegt ein höchst unterschiedlicher Flächenanteil ÖPUL-Maßnahmen zur Produktionsmittelreduktion. Eine Verringerung des Produktionsmitteleinsatzes wirkt sich positiv auf die Artenvielfalt der Gefäßpflanzen aus, wobei vor allem Verzichtmaßnahmen eine

wesentliche Rolle zukommt. Zwischen der Verringerung des Einsatzes landwirtschaftlicher Produktionsmittel und der Vogelartenvielfalt kann in Ackerbaugebieten ein positiver Zusammenhang bestätigt werden, im Grünland jedoch nicht. (siehe Kap. 4.2)

Indikator VI.2.A-1.1: Flächen, auf denen Fördermaßnahmen zur Verringerung des Einsatzes landwirtschaftlicher Produktionsmittel durchgeführt wurden

- (a) davon Flächen, auf denen pro Hektar weniger Pflanzenschutzmittel ausgebracht wurden
- (b) davon Flächen, auf denen pro Hektar weniger Düngemittel ausgebracht wurden
- (c) davon Flächen, auf denen spezifische Produktionsmittel während der kritischen Zeiträume des Jahres nicht eingesetzt wurden

Landschaftsausschnitt	ha mit Maßnahmen aus Bündel VI.2.A-1.1.	(a)	(b)	(c)
Annatsberg	34,4	100%	94%	62%
Edlitz an der Thaya	65,1	97%	93%	52%
Irdning	89,6	96%	100%	96%
Karlhof	144,5	68%	98%	0%
Niederhofer	35,3	100%	100%	100%
Post	35,5	100%	94%	91%
Saudorf	41,8	100%	85%	0%
Teichhof	124,4	100%	93%	0%
Unterlangenberg	100,8	100%	100%	100%
Zeiserlberg	73,6	97%	53%	9%

Tab. 61: Maßnahmenbündel zu Indikator VI.2.A-1.1.; Input Reduktion: geförderte Fläche [ha] je Landschaftsausschnitt und Anteile von Maßnahmenuntergruppen (Gliederung a,b,c); Flächen berechnet nach INVEKOS 2002 auf Grundstückspartellen, die den Ausschnitt berühren.

Indikator VI.2.A-1.2: Verringerung des Einsatzes landwirtschaftlicher Produktionsmittel pro Hektar auf Grund vertraglicher Vereinbarungen .

Die in Österreich verkauften Mengen an Dünger und Pflanzenschutzmitteln (PSM) geben einen Hinweis auf die Mengen der verwendeten Produktionsmittel. (Rückgang um ca. 20% in 10 a bei Mineraldünger). Die Rolle der ÖPUL-Maßnahmen bei der Verringerung des Gesamt - Düngerverbrauchs ist differenziert zu sehen: Maßnahmen mit Verzicht auf Mineraldünger haben naturgemäß eine tatsächliche Reduktion, oder zumindest gleichbleibend niedrige Mengen zur Folge; die Reduktionsmaßnahmen sind jedoch wegen

ihrer an der durchschnittlichen Praxis orientierten Begrenzungen der Aufwandsmengen kaum an der tatsächlichen Reduktion der Gesamtmenge beteiligt.

Der Einsatz von PSM lässt sich ebenfalls über Verkaufsmengen abschätzen, deren Mengen bleiben aber in den letzten Jahren mit Schwankungen konstant. Die Menge der Mittel ist hier allerdings mehr vom verwendeten Wirkstoff und dessen Dosierungsanleitung abhängig. Schwankungen der Verbrauchsmenge können allein durch Wechsel des Mittels verursacht werden.

Indikator VI.2.A-1.3: Hinweise auf einen positiven Zusammenhang zwischen den Fördermaßnahmen zur Verringerung des Einsatzes landwirtschaftlicher Produktionsmittel auf bestimmten Flächen und der Artenvielfalt

Pflanzen

Im Grünland konnte ein positiver Effekt von die Produktionsmittel verringernden Maßnahmen auf die Artendiversität der Gefäßpflanzen, ebenso wie eine gegen die Eutrophierung der Vegetationsbestände gerichtete Entwicklung nachgewiesen werden. Bei Äckern sind diese Effekte allerdings nur bei Verzichtmaßnahmen gegeben, Reduktionsmaßnahmen haben keinen positiven Einfluss auf die Artenvielfalt, sondern schneiden mitunter schlechter ab als Flächen ohne derartige Maßnahmen. Speziell Maßnahmen, die sowohl Düngemittel- als auch Pflanzenschutzmittelverzicht beinhalten, konnten als erfolgreich für den Erhalt der Gefäßpflanzenvielfalt identifiziert werden. Insbesondere bei Dauerkulturen, wie im Grünland, muss davon ausgegangen werden, dass die Vegetation längere Zeit benötigt, um sich im positiven Sinne zu verändern. Reduktion bzw. Verzicht auf lange Sicht, muss daher das Ziel eines auf nachhaltige Effekte abzielenden Agrarumweltprogramms sein.

Ein positiver Einfluss von Düngemittelreduktion auf die Vegetation von an die Nutzflächen angrenzenden Randstrukturen konnte nicht eindeutig festgestellt werden. Ein leichter Effekt ist gegeben, wenn alle benachbarten Nutzflächen über einen längeren Zeitraum Dünger reduzieren. Insgesamt muss gesagt werden, dass sich Maßnahmen zur Düngemittelreduktion nicht positiv auf eine Verringerung des Trophiegrads von Randstrukturen auswirken. Um dieses Ziel zu erreichen, wäre die Einhaltung von Düngerandstreifen wesentlich wirkungsvoller, als eine generelle Reduktion der Düngung auf der gesamten Nutzfläche eines Schlags.

Vögel

In den untersuchten Ackerbaugebieten konnte die fördernde Wirkung des Maßnahmenbündels „Verringerung landwirtschaftlicher Produktionsmittel zum Vorteil der Flora und Fauna“ auf die Artendiversität bei Vögeln durchgängig nachgewiesen werden. (siehe Kap. 4.2)

Flächen, welche an Maßnahmen zu Reduktion oder Verzicht teilnahmen, weisen höhere Dichten von europa- und österreichweit gefährdeten Vogel-Arten, als auch von landschaftscharakteristischen Vogelarten auf. Weiters zeigen sie auch eine signifikant höhere Gesamtvogeldichte gegenüber Flächen, welche an diesen Maßnahmen nicht teilnehmen. Ein verringerter Einsatz ertragssteigernder Produktionsmittel schlägt sich in verzögertem dichten und hohen Bodenbewuchs nieder. Verbunden mit einem späteren Bewirtschaftungszeitpunkt führt dies zu einer Erhöhung des Angebots an Beutetieren sowie breiterem Angebot an lückigerer Vegetation, was sich positiv auf die Vogelartenvielfalt auswirkt.

Für die untersuchten Grünlandgebiete konnte ein ähnlicher Zusammenhang nicht festgestellt werden.

Etwaige positive Auswirkungen von Pestizidverzicht auf die Nahrungsverfügbarkeit sind denkbar und z.B. in England nachgewiesen. Es bleibt jedoch die Frage offen, ob nicht massiver Einsatz anderer Bewirtschaftungsmaßnahmen, wie z.B. von Gülle zur Wiesendüngung, die oben erwähnten möglichen positiven Effekte, z.B. über eine nachteilige Änderung der Vegetationsstruktur oder auch über Auswirkungen auf die Arthropodennahrung, aufhebt.

Kriterium VI.2.A-2

Anbaumuster landwirtschaftlicher Kulturpflanzen die für die Flora und Fauna von Vorteil sind, sind erhalten oder wiedereingeführt worden

In jeweils 6 der 10 Gebiete unterliegen annähernd alle untersuchten Flächen Maßnahmen, die ein umweltfreundliches Anbaumuster fördern bzw. für eine Vegeta-

tionsbedeckung während kritischer Zeiträume unterstützen. Ein positiver Effekt auf die biotische Vielfalt konnte nur in Ausnahmefällen festgestellt werden.

Indikator VI.2.A-2.1: Flächen mit umweltfreundlichen Anbaumustern landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, die auf Grund von Fördermaßnahmen erhalten/ wiedereingeführt wurden.

Tab. 62: Maßnahmenbündel VI.2.A-2.1. umweltfreundliche Anbaumuster. Flächen mit diesen Maßnahmen in [ha] und als Anteil der insgesamt geförderten ÖPUL-Fläche (=untersuchte Fläche) im jeweiligen Gebiet. Diese untersuchte Fläche kann durch die Auswahl der betrachteten Grundstücke größer oder kleiner als die 100ha des Landschaftsausschnittes sein.

Landschaftsausschnitt	Fläche mit Maßnahmen aus Bündel VI.2.A-2.1.	
	in [ha]	als Anteil der untersuchten Fläche
Annatsberg	38,7	54%
Edlitz an der Thaya	80,0	90%
Irdning	94,8	100%
Karlhof	152,3	100%
Niederhofer	35,3	100%
Post	69,8	66%
Saudorf	61,3	87%
Teichhof	150,4	99%
Unterlangenberg	100,8	100%
Zeiserlberg	86,9	99%

Indikator VI.2.A-2.2: Flächen, die auf Grund von Fördermaßnahmen während der kritischen Zeiträume mit einer umweltfreundlichen Vegetation/ mit umweltfreundlichen Ernterückständen bedeckt waren.

Tab. 63: Maßnahmenbündel VI.2.A-2.2; Bodenbedeckung während kritischer Zeiträume. Flächen mit diesen Maßnahmen in [ha] und als Anteil der insgesamt geförderten ÖPUL-Fläche (=untersuchte Fläche) im jeweiligen Gebiet. Diese untersuchte Fläche kann durch die Auswahl der betrachteten Grundstücke größer oder kleiner als die 100ha des Landschaftsausschnittes sein.

Landschaftsausschnitt	Fläche mit Maßnahmen aus Bündel VI.2.A-2.2.	
	[ha]	als Anteil der untersuchten Fläche
Annatsberg	41,8	59%
Edlitz an der Thaya	80,5	91%
Irdning	94,8	100%

Fläche mit Maßnahmen aus Bündel VI.2.A-2.2.		
Landschaftsausschnitt	[ha]	als Anteil der untersuchten Fläche
Karlhof	152,3	100%
Niederhofer	35,3	100%
Post	69,8	66%
Saudorf	70,5	100%
Teichhof	150,4	99%
Unterlangenberg	100,8	100%
Zeiserberg	87,6	100%

Indikator VI.2.A-2.3: Hinweise auf einen positiven Zusammenhang zwischen dem Anbau von Kulturpflanzen oder der Bodenbedeckung auf landwirtschaftlichen Flächen, für die vertragliche Vereinbarungen bestehen, und den Auswirkungen auf die Artenvielfalt.

Pflanzen

Ein Zusammenhang zwischen Maßnahmen, welche ein „umweltfreundliches Anbaumuster“ fördern und der Artenvielfalt bei Pflanzen konnte in den Untersuchungsgebieten nicht generell beobachtet werden. Auch bei einer getrennten Analyse nach den Hauptnutzungssystemen, wie Ackerbau und Grünlandwirtschaft, zeigten sich keine positiven, aber auch keine negativen Entwicklungen.

Eine Ausnahme bildet der Gebietscluster „Mischgebiete des Berglands“, in dem auf Grünlandflächen und auch auf Ackerflächen ein positiver Zusammenhang zum Auftreten von Maßnahmen aus dem untersuchten Maßnahmenbündel besteht. Auf Ackerflächen war die Artenzahl höher, wenn neben der Grundförderung noch weitere Fördermaßnahmen diese Bündels durchgeführt wurden (vgl. Kap. 4.3.1).

Das Auftreten von Brach- und Extensivflächen wirkt sich positiv auf die Nischen-

vielfalt und somit auch auf die Artenvielfalt aus.

Vögel

Der Zusammenhang zwischen der Vogelartenvielfalt und dem Maßnahmenbündel „umweltfreundliche Anbaumuster“ ist widersprüchlich (vgl. 4.3.2). Obwohl hier aus allgemeinen Überlegungen auf der Basis von Literaturangaben mit positiven Effekten zu rechnen gewesen wäre, konnte ein solcher nur sehr bedingt nachgewiesen werden.

Es ist nicht auszuschließen, dass methodische Gründe (aus der hohen Maßnahmenakzeptanz resultierender geringer Stichprobenumfang maßnahmenfreier Flächen) einer Entdeckung der Effekte entgegenstehen. Ebenso wenig kann aber ausgeschlossen werden, dass, wie andere Studien nahe legen, dieses Maßnahmenbündel tatsächlich nicht zu einer Förderung der Vogeldiversität führt.

Kriterium VI.2.A-3

Die Fördermaßnahmen sind erfolgreich auf die Erhaltung schutzbedürftiger Arten ausgerichtet worden

In der überwiegenden Anzahl der untersuchten Gebiete gibt es keine oder verschwindend wenige Flächen, auf denen Maßnahmen stattfinden, von denen ein direkter positiver Einfluss auf schutzbedürftige Arten angenommen werden kann. Lediglich in 2 Gebieten kommen nennenswerte Flächenanteile vor. Auf diesen Flächen kommen mit etwas höherer Wahrscheinlichkeit

Rote Liste Arten der Gefäßpflanzen vor als auf anderen Flächen im selben Gebiet. Schutzbedürftige Vogelarten kommen in Agrarlandschaften weit häufiger vor als gefährdete Gefäßpflanzen. Es ist als wahrscheinlich anzunehmen, dass die entsprechenden Maßnahmen auch positive Effekte auf schutzbedürftige Vogelarten haben

Indikator VI.2.A-3.1: Landwirtschaftliche Flächen, für die vertragliche Vereinbarungen bestehen, die insbesondere auf Arten oder Gruppen wild lebender Tiere ausgerichtet sind (in Hektar und Angabe der Tierarten)

Die für diesen Indikator relevanten Maßnahmen sind hauptsächlich auf spezielle kleinflächige Biotope abgestimmt (Offenhaltung, Pflege von Kleinstrukturen, Neuanlage von Landschaftselementen, Pflege ökologisch wertvoller Flächen). Sie treten nur in manchen Untersuchungsgebieten überhaupt auf, und dann auch nur in kleinen Flächenanteilen. Allein im Gebiet Karlhof sind relativ große Flächen als Wiesenbrache im Großtrappen-Schutzprogramm gemeldet.

Wegen der im Allgemeinen kleinen Flächenanteile wird hier auf eine Differenzierung nach den einzelnen Gliederungspunkten (a-f) verzichtet. Diese Maßnahmen sind generell sehr wirksam in der Erhaltung und Förderung der Gefäßpflanzen- und Vogeldiversität. Die sehr geringe Verbreitung lässt aber befürchten, dass die positiven Effekte dieser Maßnahmen auf Populationsniveau nicht durchschlagend werden.

Tab. 64: Maßnahmenbündel VI.2.A-3.1; spezielle Artenschutzmaßnahmen. Flächen mit diesen Maßnahmen in [ha] und als Anteil der insgesamt geförderten ÖPUL-Fläche (=untersuchte Fläche) im jeweiligen Gebiet. Diese untersuchte Fläche kann durch die Auswahl der betrachteten Grundstücke größer oder kleiner als die 100ha des Landschaftsausschnittes sein.

Landschaftsausschnitt	Fläche mit Maßnahmen aus Bündel VI.2.A-3.1.	
	[ha]	als Anteil der untersuchten Fläche
Edlitz an der Thaya	1,0	1%
Karlhof	74,7	49%
Niederhofer	0,1	0%
Post	14,6	14%
Unterlangenberg	3,0	3%
Zeiserlberg	7,1	8%

- (a) davon Flächen, auf denen weit verbreitete Arten vorkommen
- (b) davon Flächen, auf denen besondere Arten vorkommen
- (c) davon Flächen, auf denen im Rückgang befindliche Arten vorkommen
- (d) davon Flächen, auf denen Arten vorkommen, deren Populationen stabil sind oder zunehmen

(e) davon Flächen, in denen Bodenorganismen vorkommen

(f) davon Flächen, auf denen Arten vorkommen, die in internationalen Listen mit bedrohten Arten aufgeführt sind

Pflanzen

Pflanzen-Rote Liste-Arten (c) finden sich in der genutzten Agrarlandschaft nur selten, Trends sind daher aus den Daten nicht abzulesen, allerdings tragen besonders geförderte Brachflächen in Ackerbaugebieten zur Artenvielfalt bei und enthalten einen höheren Anteil an extremere Standortbedingungen angepasster Arten (z.B. Trockenheitszeiger) (vgl. 4.4.1)

Vögel

Bei diesem Maßnahmenbündel handelt es sich - sowohl für Ackerbau- als auch Grünlandgebiete - um eines der wirksamsten. In den Ackerbaugebieten konnten signifikant höhere Dichten an gefährdeten Vogelarten, aber auch an Bodenbrütern. Charakterarten von Getreidebaulandschaften und Gesamtvogeldichten festgestellt werden. Die Dichten klassischer Brache- bzw. Heckenzeigerarten erhöhten sich von bereits guten Werten noch weiter.

In den Grünlandgebieten zeigen charakteristische und z.T. bedrohte Arten mit regionalen und nationalen Rückgangstendenzen deutlich höhere Dichten auf Maßnahmenflächen (vgl. 4.4.2.1). Bedenklich muss jedoch die geringe Akzeptanz für diese Maßnahme stimmen.

Indikator VI.2.A-3.2: Entwicklung der Populationen spezifischer Arten auf den geförderten landwirtschaftlichen Flächen (vgl. Indikator VI.2.A-3.1) oder sonstige Hinweise auf einen positiven Zusammenhang zwischen den Fördermaßnahmen und der Häufigkeit dieser spezifischen Arten

Vögel

(vgl. Indikator VI.2.A-3.1 und 4.4.2.1)

4.12.2 Agrarumweltmaßnahmen und Habitatvielfalt (Prüffrage VI.2.B.)

Frage VI.2.B – Agrarumweltmaßnahmen und Habitatvielfalt

In welchem Umfang ist die biologische Vielfalt auf Grund der Agrarumweltmaßnahmen erhöht oder verbessert worden

... durch Schutz von Habitaten, die für die Natur sehr wichtig sind, auf landwirtschaftlichen Flächen, durch Schutz oder Verbesserung der Umweltinfrastruktur oder durch Schutz von Feuchtgebieten bzw. aquatischen Habitaten, die an landwirtschaftliche Flächen angrenzen?

Maßnahmen, bei denen ein potentiell direkter Effekt zur Habitaterhaltung angenommen wird, kommen nur in sehr kleinen Flächenanteilen vor. Auf diesen Flächen zeigen sich grundlegend durchaus positive Entwicklungen.

Ökologische Infrastrukturen wurden nur zum Teil verbessert. Während die Entwicklung linearer Infrastrukturen und von Kleingehölzen zum größeren Teil negativ war, kam es zumeist zu einer Zunahme von flächenhaften Infrastrukturen auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Eine Bewertung der aktuellen Bestände von Feuchtgebietsvogelarten weist auf einen verhältnismäßig günstigen Zustand und Vorkommen von entsprechenden Habitaten hin. Da diese Lebensräume jedoch meist außerhalb der untersuchten Flächen liegen, ist ein Bezug zu den ÖPUL-Maßnahmen schlecht herzustellen.

Kriterium VI.2.B-1:

Habitats, die für die Natur sehr wichtig sind, sind auf landwirtschaftlichen Flächen erhalten worden.

Maßnahmen, bei denen ein potentiell direkter Effekt zur Habitaterhaltung auf landwirtschaftlichen Flächen angenommen wird, kommen nur in sehr kleinen Flächenanteilen vor.

Ein genereller Trend kann nicht festgestellt werden, es gibt positive sowie negative Entwicklungen. Ein positiver Effekt konnte vor allem auf die Vogelbiodiversität in Ackerbaugebieten festgestellt werden.

Indikator VI.2.B-1.1: Auf landwirtschaftlichen Flächen vorhandene Habitats, die für die Natur sehr wichtig sind und durch Fördermaßnahmen geschützt werden (Anzahl der Standorte/Vereinbarungen; Gesamtzahl der Hektar, durchschnittliche Größe)

Die Flächenbilanz der Maßnahmen ist bei diesem Indikator stark von der Definition der Maßnahmenbündel abhängig: Begrünungsmaßnahmen im Winter haben mit hoher Wahrscheinlichkeit wertsteigernde Effekte bezüglich von Habitatqualitäten der betroffenen Flächen; ob sie aber hier als

spezifische Bodennutzung, die Habitatbildungsfunktion übernimmt, einzustufen sind, bleibt zu diskutieren. Die Flächenbilanz bei der gegenwärtigen Definition der Maßnahmenbündel entspricht weitgehend der des Indikators VI.2.A-3.1. in Kap. 4.4.2.1.

(a) davon Habitats, die sich aufgrund einer spezifischen Bodennutzung oder herkömmlicher Anbaumethoden gebildet haben

Bei der Betrachtung von Flächen mit bestimmten extensiven Nutzungstypen innerhalb der Maßnahmenlandschaft im Zeitvergleich bietet sich ein uneinheitliches Bild in den verschiedenen Untersuchungsgebieten. Nur in 7 von 10 sind überhaupt

besser erhalten als in der maßnahmenfreien Agrarlandschaft. In einem Gebiet sind sie gänzlich verschwunden. Dort wo sie erhalten wurden oder Zunahmen erfahren, passiert dasselbe auch außerhalb der Maßnahmenlandschaft (3 Gebiete), mit der

relevante Flächen vorhanden. Die an sich kleinen Flächenanteile extensiver Nutzflächen werden mit Maßnahmen, die prinzipiell diese Wirkung haben könnten, nicht

Ausnahme Edlitz, wo extensive Wiesen außerhalb verloren gingen. (vgl. 4.5.1)

(b) davon Habitats, die sich aufgrund der Verhinderung von Überwucherung der Flächen (Ausbreitung von Gebüsch usw.) oder aufgrund der Aufgabe der Flächen gebildet haben

Maßnahmen, die zur Aufrechterhaltung der Nutzung in aufgabengefährdetem Grünland führen, kommen nur in wenigen Gebieten in kleinen Flächen vor: dort haben sie jedoch einen positiven Effekt. (vgl. 4.5.2).

Erhaltenswerte Extensivflächen kommen aber auch „ungefördert“ vor und haben dort abgenommen: Dies ist ein Hinweis, dass die Akzeptanz solcher Maßnahmen geringer ist, als es wünschenswert wäre.

(c) davon Habitats, die sich in Gebieten gebildet haben, die unter die Natura 2000-Gebiete fallen

Der methodische Ansatz dieser Studie ist zur Beantwortung dieser Frage nur bedingt geeignet: Nur 3 Gebiete enthalten Anteile von Natura 2000-Gebieten. Extensivflächen

sind in den an sich sehr kleinen Natura 2000-Gebieten trotz entsprechender Maßnahmen nicht gänzlich erhalten worden. (vgl. 4.5.3)

(d) davon Habitats, die insbesondere von spezifischen Arten oder Gruppen von Arten genutzt werden

Ein positiver Zusammenhang zwischen den Maßnahmenbündeln dieses Indikators und der Vogeldiversität konnte in den Ackerbaugebieten klar hergestellt werden. So finden sich in Grundstücken mit solchen Maßnahmen höhere Dichten an gefährdeten Vogelarten, an Bodenbrütern und an

landschaftscharakteristischen Vogelarten als auf Vergleichsflächen. In den Grünlandgebieten ist die Akzeptanz solcher Maßnahmen gering. Nur in einem von 4 Gebieten konnte ein positiver Effekt festgestellt werden (vgl. 4.5.4).

(e) davon Habitats, die auf der maßgeblichen geographischen Ebene als seltene Habitats einzustufen sind

Die Rote Liste gefährdeter Habitats (ESSL et al., in prep.) könnte zur Behandlung dieser Frage verwendet werden. Eine Erhebung der zugrundeliegenden Biotoptypen war Teil der Kartierung. Da die Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs erst für Wälder vorliegt, konnten die entsprechenden Auswertungen nicht durchgeführt werden.

Kriterium VI.2.B-2:

Ökologische Infrastrukturen sind geschützt oder verbessert worden.

Nur zum Teil wurden ökologische Infrastrukturen verbessert. Je nach betrachtetem Indikator werden zum Teil widersprüchliche Trends in ein und demselben Gebiet sichtbar. Während die

Entwicklung linearer Infrastrukturen und von Kleingehölzen eher negativ war, kam es zumeist zu einer Zunahme von flächenhaften Infrastrukturen auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen (Brachen).

Indikator VI.2.B-2.1: Geförderte ökologische Infrastrukturen mit Habitatfunktion oder geförderte, nicht bewirtschaftete Schläge, die mit der Landwirtschaft in Zusammenhang stehen (in Hektar und/oder Kilometern und/oder Anzahl der Standorte/der Vereinbarungen)

Es zeichnet sich kein klarer Trend ab (vgl. 4.6). Während die Entwicklung linearer Infrastrukturen und von Kleingehölzen eher negativ war, kam es zumeist zu einer Zunahme von flächenhaften Infrastrukturen auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen (Brachen) (b).

Die Fläche von Kleingehölzen nahm in der Mehrzahl der Gebiete ab, in einigen mit

einem niedrigen Ausgangsniveau nahm sie zu (c).

Bewilligte Landschaftsveränderungen, die auch in geförderten Landschaftsteilen stattfinden, führten zu sehr dramatischen Reduktionen ökologischer Infrastruktur, v.a. in Form linearer Elemente (a) und Kleingehölze (c). Trotz Grundförderung kommt es zu einer drastischen Reduktion von Kleinstrukturen als wertvollem Lebensraum.

(a) davon Infrastrukturen/Flächen, die linienförmige Merkmale aufweisen (Hecken, Mauern usw.) (in %, in Kilometern)

Lineare Elemente als ökologische Infrastrukturen nehmen unterschiedliche Entwicklungsrichtungen in den verschiedenen Gebieten, wobei es tendenziell in Gebieten mit einer geringen Grundausstattung eher zu einer leichten Zunahme kam, während in den (noch) besser ausgestatteten Gebieten Verluste festgestellt werden müssen.

In den grobblockigen Ackerbaugebieten kam es zu einer leichten Zunahme der linearen Kleinstrukturen, besonders der grasdominierten. In Grünlandgebieten nehmen v.a. Rainstrukturen in Landschaftsrasterzellen mit einem geringen Maßnahmenanteil ab, während in solchen mit hohem Anteil eine Zunahme festzustellen

ist. Baumzeilen, als wesentliche Elemente der Kulturlandschaft, zeigen in diesem Gebietscluster jedoch eine deutliche wenn auch nicht signifikante Abnahme. In den Ackerbaugebieten kommt es im Hinblick auf die linearen Kleinstrukturen der Agrarlandschaft sowohl zu Zu- als auch zu deutlichen Abnahmen.

Die Hemerobie grasdominierter Kleinstrukturen als Qualitätskriterium zeigt eine Zunahme, wofür vor allem Rasterzellen mit einem mittleren Anteil an Fördermaßnahmen verantwortlich sind. Dies ist aber nur in den feinteiligen Ackerbaugebieten signifikant. Bei einem hohen Maßnahmenanteil ist eher eine leichte Verbesserung der Hemerobie in Richtung größerer Naturnähe festzustellen.

(b) davon Infrastrukturen/Flächen, die nicht bewirtschaftete Schläge oder Bereiche oder teilweise nicht bewirtschaftete Schläge/Bereiche aufweisen

In der Mehrzahl der Gebiete kam es zu einer Zunahme von Brachen als flächenhaften Infrastrukturen in der Agrarlandschaft. (vgl. Kap.4.6.2)

In Karlhof ist eine „geförderte Brachelandschaft“ entstanden, mit entsprechend positiven Auswirkungen auch auf die Artenvielfalt (vgl. Kap.4.4).

(c) davon Infrastrukturen/Flächen, die Einzelmerkmale (Baumgruppen usw.) aufweisen (Anzahl)

Bei sehr unterschiedlichen Trends musste in der Mehrzahl der Gebiete eine Abnahme von Kleingehölzen festgestellt werden. Unabhängig von Anteil an Fördermaßnahmen kam es zu Zu- und Abnahmen des

Anteils an Kleingehölzen in der Agrarlandschaft (vgl. Tab. 32, Kap. 4.6.3). Maßnahmen im Rahmen des Agrarumweltprogrammes ÖPUL wirken diesen jedoch nicht entsprechend entgegen.

(d) davon Infrastrukturen/Flächen, mit denen bestehende, für die Natur sehr wichtige Habitate verbessert werden, indem ihrer Zersplitterung entgegengewirkt wird

Kriterium VI.2.B-3

Wertvolle Feuchtgebiete oder aquatische Habitate sind vor Auswaschungen, Oberflächenabflüssen oder Sedimenteintrag aus angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen geschützt worden.

Ein Großteil der landwirtschaftlichen Flächen unterliegt Maßnahmen, die vor allem auf Grundwasserschutz ausgerichtet sind. Diese haben einen potentiell positiven Effekt für den Schutz von wertvollen Feuchtgebieten in der Agrarlandschaft. Eine Bewertung der aktuellen Bestände von Feuchtgebietsvogelarten weist auf einen

verhältnismäßig günstigen Zustand und Vorkommen von entsprechenden Habitaten v.a. in den inneralpinen Grünlandflächen hin. Diese beherbergen auch national bedeutsame Populationen von Feuchtgebietsvogelarten im engeren Sinn (z.B. Rallen, Rohrsänger, Schwirle) und im weiteren Sinn (Arten von Verlandungszonen und Feuchtwiesen, wie z.B. Karmingimpel, Braunkehlchen).

Indikator VI.2.B-3.1: Flächen, auf denen geförderte Anbaumethoden oder -praktiken angewendet werden, die Auswaschungen, Oberflächenabflüsse oder Einträge von landwirtschaftlichen Produktionsmitteln/Erosionsmaterial in angrenzende wertvolle Feuchtgebiete oder aquatische Habitate verringern/unterbinden

(a) davon Flächen, auf denen Methoden zur Verringerung des Einsatzes landwirtschaftlicher Produktionsmittel angewendet werden

siehe VI.2.A-1

(b) davon Flächen, auf denen Oberflächenabflüssen und/oder Erosion vorgebeugt wird

(c) davon Flächen, auf denen die Auswaschungen verringert werden

Tab. 65: Maßnahmenbündel VI.2.B-3.1; Schutz aquatischer Habitats: Verringerung der Austragsgefährdung. Flächen mit diesen Maßnahmen in [ha] und Anteil der Maßnahmenuntergruppen nach Gliederung a-c.

Gebiet	Fläche [ha] mit Maßnahmen aus Bündel VI.2.B-3.1.	Anteil der Maßnahmenuntergruppen		
		(a)	(b)	(c)
Annatsberg	41,2	84%	81%	81%
Edlitz an der Thaya	74,4	86%	59%	59%
Irdning	93,0	96%	7%	7%
Karlhof	152,3	46%	100%	100%
Niederhofer	35,3	100%		
Post	37,1	93%	9%	9%
Saudorf	70,5	59%	100%	100%
Teichhof	144,0	86%	98%	98%
Unterlangenberg	100,8	100%	59%	2%
Zeiserlberg	84,6	79%	99%	99%

Indikator VI.2.B-3.2: Angrenzende wertvolle Feuchtgebiete oder aquatische Habitats, die aufgrund von Fördermaßnahmen geschützt werden

- (a) davon Feuchtgebiete oder aquatische Habitats, die vor Eutrophierung und/oder Sedi-
menteinträgen geschützt werden
- (b) davon Feuchtgebiete oder aquatische Habitats, die vor dem Eintrag toxischer Stoffe ge-
schützt werden
- (c) davon Feuchtgebiete oder aquatische Habitats, die unter Natura 2000 fallen
- (d) davon Feuchtgebiete oder aquatische Habitats, die insbesondere für spezifische Arten
oder Artengruppen von Nutzen sind

Vögel

Flächenbezogene Auswertungen von Feuchtgebiets-Vogelarten zeigen v.a. für das Steirische Ennstal bedeutende Arten- und Individuenzahlen von Vogelarten der Feuchtgebiete.

Diese spezifische Artengruppe, mit einer großen Anzahl z. T. seltener und stark gefährdeter Arten, besiedelt in den untersuchten inneralpinen Grünlandflächen etwa 10-20 % der gesamten Untersuchungsflächen. Damit ist diesen Flächen auch landesweit Bedeutung und Verantwortung für die Erhaltung dieser Vogelgilde zuzumessen.

- (e) davon Feuchtgebiete oder aquatische Habitats, die auf der maßgeblichen geographi-
schen Ebene als seltene Habitats einzustufen sind

4.12.3 Agrarumweltmaßnahmen und Landschaft (Prüffrage VI.3)

Frage VI.3 – Agrarumweltmaßnahmen und Landschaft

In welchem Umfang sind aufgrund der Agrarumweltmaßnahmen Landschaften erhalten oder verbessert worden?

Nur zum Teil wurden landschaftliche Qualitäten wie Kohärenz, Vielfalt und kulturelle Eigenart verbessert. Je nach betrachtetem Indikator werden zum Teil widersprüchliche Trends in ein und demselben Gebiet sichtbar. Bei manchen der untersuchten Indikatoren, z.B. bei linearen und punktförmigen Kleinstrukturen, kommt es sogar zu Verschlechterungen. Durch Förderung der Stilllegung landwirtschaftlicher Flächen kam es in einigen Gebieten zu einer Erhöhung der Landschaftsvielfalt durch Zunahme wertvoller Habitats.

Kriterium VI.3-1

Kohärenz der landwirtschaftlichen Flächen mit den natürlichen/biologischen Merkmalen eines Gebietes

Die Landschaftsentwicklung zeigt ein uneinheitliches Bild in den verschiedenen Gebieten. Auch innerhalb eines Untersuchungsgebietes weist die Veränderung der betrachteten Variablen oder Indikatoren

häufig unterschiedliche Richtungen auf (vgl. 4.7). Die Bewertung der Ergebnisse der Auswertung erfolgte anhand der formulierten naturschutzfachlichen Landschaftsleitbilder (vgl. 4.1)

Indikator VI.3-1.1: Landwirtschaftliche Flächen, für die vertragliche Vereinbarungen bestehen und die zur Kohärenz mit den natürlichen/biologischen Merkmalen des betreffenden Gebiets beitragen

Flächenbilanz

Die Relevanz einzelner Maßnahmen für diesen Indikator ist sehr schwierig zu beurteilen. Am ehesten wird man die „Grundförderung“ und „Biologische Wirtschaftsweise“ als wichtig ansehen, was zu den bekannt hohen Flächenanteilen (vgl. oben) an Förderungen in Richtung des Indikators „Kohärenz“ führt. Analog gilt dies auch für die nachfolgenden Indikatoren VI.3.-2.1 „Vielfalt“ und VI.3.-3.1 „kulturelle Eigenart“.

Landschaft

Die Landschaftsentwicklung zeigt ein uneinheitliches Bild in den verschiedenen Gebieten. Auch innerhalb eines Gebiets zeigen häufig die betrachteten Variablen oder Indikatoren in verschiedene Richtungen. (Vgl. 4.7, 4.7.2). Besonders in den Grünlandgebieten zeigt sich eine deutliche Abnahme „nicht intensiv“ genutzter Wiesen- und Weideflächen sowohl in Landschaftsrasterzellen mit einem geringen als auch einen hohen Anteil an relevanten Fördermaßnahmen. Die Entwicklung des Anteils wertvoller Habitats zeigt keinen generellen Trend. Sowohl innerhalb der Maßnahmenlandschaft als auch in der maßnahmenfreien Landschaft zeigen sich deutliche Zu- und Abnahmen. Eine deutliche Zunahme von Brachen war tendenziell in Landschaftsrasterzellen mit einem höheren Anteil an Fördermaßnahmen zu verzeichnen ist.

(a) davon Flächen, auf denen dies aufgrund von Bodennutzungsformen erreicht wird, die wiederum durch Fördermaßnahmen beeinflusst worden sind

Landschaft

Wir nähern uns diesem Indikator auf 2 Arten: Einerseits durch Betrachtung der Naturfernstufen (Hemerobie) im gesamten, durch das Maßnahmenbündel definierten Gebiet: Die Hemerobie-Verteilung hat sich unterschiedlich entwickelt, in 4 Gebieten hat sie sich verbessert, in 4 deutlich verschlechtert. (vgl. 4.7.2). Ein anderer Betrachtungsansatz verwendet die Flächen „nicht intensiver“ Nutzflächen innerhalb des Maßnahmenraums: Weniger intensive Nutzungen haben in 4 Gebieten an Fläche gewonnen, in 6 verloren (vgl. 4.7.1).

Wir wenden hier zwei verschiedene Betrachtungsweisen an, eine die über die gesamte Öpul-Landschaft integriert, eine andere selektiert ausgewählte (wertvolle) Zielobjekte. Eindeutig sind die Trends in den Ackerbaugebieten, wo Karlhof und Zeiserlberg bei beiden Ansätzen eine positive Entwicklung hin zu einer kohärenteren Landschaft zeigen, Edlitz, Saudorf und Teichhof eine negative; Annatsberg eine bedingt positive. Im Grünland ist es ambivalenter, nur Post zeigt eine eindeutige (negative) Tendenz.

(b) davon Flächen, auf denen dies aufgrund von Umweltmerkmalen wie etwa Flora u. Fauna od. Habitate erreicht wird, die direkt/indirekt das Ergebnis von Fördermaßnahmen sind (%)

Landschaft

Bracheflächen haben in 2 Gebieten aufgrund von Förderungen wesentlich zugenommen, Kleinstrukturen in mehreren tw. geringfügig zugenommen, in 3 Gebieten jedoch wesentlich abgenommen. Häufig sind die Trends bei den beiden Faktoren gegenläufig. Die Entwicklung der Brachen zeigte, dass in Landschaftsrasterzellen mit einem höheren Anteil an Fördermaßnahmen tendenziell eine deutlichere Zunahme zu verzeichnen ist. (vgl. 4.10.1).

Vögel

Die Kohärenz der Gebiete in Bezug auf die Vogeldiversität ist erhalten worden. So finden sich auf Maßnahmenflächen sowohl im Grünland als auch in Getreidebaugebieten höhere Dichten an gefährdeten Vogelarten, an Bodenbrütern und an landschaftscharakteristischen Vogelarten als auf Vergleichsflächen. (vgl.4.10.2)

(c) davon Flächen, auf denen dies aufgrund der Erhaltung von Landschaftsformen wie etwa Reliefs oder Konturen erreicht wird

(d) davon Flächen, auf denen dies aufgrund der Erhaltung der Wasserspiegel und der Gestaltung wasserwirtschaftlicher Einrichtungen (die durch Fördermaßnahmen geschaffen wurden, z.B. Dämme, Bewässerungsbeschränkungen,..) erreicht wird (%)

Kriterium VI.3-2**Die Unterschiedlichkeit der landwirtschaftlichen Flächen ist erhalten worden oder verbessert worden**

Die Vielfalt der landwirtschaftlichen Flächen unterliegt unterschiedlichen Trends in den Gebieten. Die Nutzungstypenvielfalt hat zumindest in einigen Gebieten zugenommen, während die Kulturartenviel-

falt überall abgenommen hat. Hinsichtlich der Vielfalt an Kleinstrukturen sind auch gegensätzliche Trends zu beobachten. Die Maßnahmen scheinen kaum Einfluss auf die Entwicklung zu haben (vgl. Kap. 4.8.2).

Indikator VI.3-2.1: Landwirtschaftliche Flächen, für die vertragliche Vereinbarungen bestehen und die zu der mit den Sinnen (insbesondere visuell) wahrzunehmenden Unterschiedlichkeit (Homogenität/Vielfalt) der Landschaft beitragen

(a) davon Flächen, auf denen dies aufgrund der visuellen Vielfalt erreicht wird, die durch Bodennutzungsformen/Fruchtfolgen entstanden ist, welche wiederum von den Fördermaßnahmen abhängt

Die Nutzungstypenvielfalt ist in fünf von neun Gebieten im geförderten Landschaftsausschnitt ungefähr gleichgeblieben oder verbessert worden, in vier der untersuchten Gebiete hat sie sich verschlechtert. Die Kulturartenvielfalt hat sich in fünf der untersuchten Gebiete verschlechtert und ist lediglich in vier Gebieten gleich geblieben oder hat sich leicht verbessert (vgl. 4.8). In den Grünlandgebieten konnte bezüglich der Kulturartenvielfalt eine Verbesserung

festgestellt werden, die sich durch eine stärkere Differenzierung der Nutzungintensität erklären lässt. Sowohl in Landschaftsrasterzellen mit einem geringen Anteil an Fördermaßnahmen als auch in solchen mit einem höheren Förderanteil kam es sowohl zu deutlichen Verschlechterungen als auch Verbesserungen. Ein einheitlicher Trend konnte dabei nicht abgeleitet werden. (vgl.4.10.2)

(b) davon Flächen, auf denen dies aufgrund von Umweltmerkmalen wie Flora und Fauna oder Habitaten erreicht wird, die direkt oder indirekt das Ergebnis von Fördermaßnahmen sind

Landschaft

Bracheflächen haben in 2 Gebieten aufgrund von Förderungen wesentlich zugenommen, Kleinstrukturen in mehreren teilweise geringfügig zugenommen, in 3 Gebieten jedoch wesentlich abgenommen. Häufig sind die Trends bei den beiden Faktoren gegenläufig. Die Entwicklung der Brachen zeigte, dass in Landschaftsrasterzellen mit einem höheren Anteil an Fördermaßnahmen tendenziell eine deutlichere Zunahme zu verzeichnen ist.(vgl. 4.10.1)

Vögel

Ein positiver Zusammenhang zwischen den Maßnahmenbündeln dieses Indikators und der Vogeldiversität konnte klar hergestellt werden. So finden sich auf Maßnahmenflächen sowohl im Grünland als auch in Getreidebaugebieten höhere Dichten an gefährdeten Vogelarten, an Bodenbrütern und an landschaftscharakteristischen Vogelarten als auf Vergleichsflächen. (vgl.4.10.2)

(c) davon Flächen, auf denen dies aufgrund von Merkmalen (Hecken, Gräben, Wegen), die von Menschenhand geschaffen wurden und durch Fördermaßnahmen ermöglicht/erhalten werden, oder aufgrund der geförderten Bewirtschaftung der Vegetation erreicht und die Unterschiedlichkeit der Landschaft (Homogenität/Vielfalt) wahrnehmbar wird

Landschaftliche Vielfalt durch Erhalt von landschaftsprägenden linearen Elementen, wie Hecken, Raine und Baumzeilen ist nicht grundsätzlich erhalten worden. Es gibt unterschiedliche – nicht signifikante – Trends in den verschiedenen Gebieten,

häufig nehmen die gehölzbestandenen linearen Elemente ab. Besonders stark ist die Abnahme von Baumreihen in Post und von Rainen in Edlitz (vgl. 4.10.4).

Kriterium VI.3-3

die kulturelle Eigenart der landwirtschaftlichen Flächen ist erhalten oder verbessert worden

Nur zum Teil ist in den untersuchten Gebieten die kulturelle Eigenart der Land-

schaften erhalten worden.

Indikator VI.3-3.1: Landwirtschaftliche Flächen, für die vertragliche Vereinbarungen bestehen und die zur Erhaltung/Verbesserung der kulturellen/historischen Merkmale eines Gebiets beitragen

(a) davon Flächen, auf denen dies mit herkömmlichen Kulturpflanzen oder den gewohnten Haustieren erreicht wird, wobei das Vorhandensein dieser Pflanzen und Tiere auf Fördermaßnahmen zurückzuführen ist

Auf Basis der Verteilung von Nutzungskategorien kam es im Großen und Ganzen zu keinen wesentlichen Veränderung zwischen 1998 und 2003. In Karlhof fand eine Transformation in eine „Brachenlandschaft“ statt, die in vielerlei Hinsicht (z.B. Kriterium VI.2, VI.3.1) als positiv zu bewerten ist, obwohl sich die

kulturelle Eigenart der Landschaft dadurch vermutlich geändert hat. (vgl. 4.10.3). Die Abnahme der Streuobstwiesen, die in allen untersuchten Gebieten vorzufinden war, wirkt der Erhaltung der kulturellen und historischen Eigenart entgegen. Die Abnahme ist dabei unabhängig vom Vorhandensein von Fördermaßnahmen.

(b) davon Flächen, auf denen dies durch linienförmige, von Menschenhand geschaffene Merkmale oder Gegenstände (Hecken, Gräben, Wege) erreicht wird, die aufgrund von Fördermaßnahmen wieder angelegt/erhalten worden sind

Kulturelle Eigenart durch Erhalt von landschaftsprägenden linearen Elementen, wie Hecken, Raine und Baumzeilen ist nicht grundsätzlich erhalten worden. Es gibt unterschiedliche Trends in den verschied-

enen Gebieten, häufig nehmen die gehölzbestandenen linearen Elemente ab. Besonders stark ist die Abnahme von Baumreihen in Post und von Rainen in Edlitz (vgl. 4.10.4)

(c) davon Flächen, auf denen dies durch punktuelle/freistehende, von Menschenhand geschaffene, aufgrund von Fördermaßnahmen wieder angelegte/erhaltene Merkmale erreicht wird

In einigen Gebieten kam es zu einer Abnahme landschaftsprägender Einzelbäume und Feldgehölze (vgl.4.9.1), Kleinarchitekturen und Klein-

gewässer sind zumeist erhalten geblieben, teilweise ist eine positive Zunahme von jungen Einzelgehölzen zu konstatieren.

(d) davon Flächen, auf denen dies dank Schaffung von Gelegenheiten erreicht wird, herkömmliche landwirtschaftliche Tätigkeiten zu beobachten bzw. zu erfahren (Herdenhaltung, Wandertierhaltung, Heuernte usw.), die aufgrund von Fördermaßnahmen wieder eingeführt/erhalten worden sind

5 DISKUSSION

5.1 Auswirkungen der ÖPUL-Maßnahmen

5.1.1 Reaktionen von Arten

Das vorliegende Pilotprojekt unternimmt u.a. den Versuch, Zusammenhänge zwischen den stattfindenden ÖPUL-Maßnahmen und Veränderung der Artenvielfalt und der Abundanzen auf Artebene zu prüfen. Die Reaktionsgeschwindigkeit verschiedener Organismengruppen, wie zum Beispiel Gefäßpflanzen, Moose oder Vögel, auf Veränderungen der landwirtschaftlichen Aktivitäten und auf Maßnahmen ist dabei unterschiedlich. Bei der Bewertung der Ergebnisse muss deshalb bedacht werden, welche Veränderungen der Indikatoren im beobachteten Zeitraum überhaupt möglich und zu erwarten sind und welche nicht.

Moose sind ausgezeichnete Indikatoren für die Landnutzungsintensität auf verschiedenen Maßstabsebenen (Substrat-, Habitat und Landschaftsebene: die Artenzahl von Moosen ist direkt proportional der Nutzungsintensität vgl. ZECHMEISTER & MOSER, 2001). Moose reagieren in allen landwirtschaftlichen Habitattypen (Ackerflächen, Wiesen, Brachen, etc.) sensibel auf die Art und Intensität der Landnutzung (z.B. Dünge- und Mahdintensität; siehe ZECHMEISTER et al., 2003). Sie reagieren aufgrund ihrer Verbreitungs- und Lebensstrategien äußerst rasch auf Veränderungen. Dies gilt auch für die Wiederbesiedelung von Lebensräumen, z. B. nach Verminderung der Nutzungsintensität oder bei der Schaffung von neuen Lebensräumen. Dieser letzte Aspekt unterstreicht die große Bedeutung von Moosen bei der Evaluierung von ÖPUL-Maßnahmen. Moose sind daher aufgrund ihrer raschen Reaktionsgeschwindigkeit im Monitoring kurzfristiger Ereignisse Höheren Pflanzen in vielen Fällen überlegen.

Aufgrund der geringen Stichprobenanzahl mit nur zwei Untersuchungsgebieten, wurde der Schwerpunkt der vorliegenden Auswertungen auf die Veränderung bei Gefäßpflanzen gelegt, da hier ein breiteres Spektrum von Landschaften abgedeckt wurde.

Gefäßpflanzen reagieren, auf Grund ihrer geringen Mobilität wesentlich langsamer auf Umweltveränderungen als andere Organismengruppen, wie zum Beispiel Moose oder Vögel. Sie können akut auftretenden Stressoren nicht kurzfristig aktiv ausweichen. Daher sind sie als Indikatoren für mittelfristige Veränderungen von Ökosystemen von großer Bedeutung.

Vögel reagieren im Gegensatz dazu aufgrund ihrer hohen Mobilität meist sehr rasch auf negative, aber auch auf positive flächenbezogene Veränderungen. Stärker als bei den beiden anderen Organismengruppen müssen allerdings für die Avifauna der Untersuchungsgebiete auch überregionale Einflussfaktoren und Trends berücksichtigt werden (Veränderungen in Überwinterungsgebieten oder Rastplätzen während des Zugs bzw. stochastische Ereignisse während des Zugs, wie z.B. Stürme).

5.1.1.1 Gefäßpflanzen und Moose

Das Verschwinden von Gefäßpflanzenarten an einem Standort oder aus einer Landschaft geht meist viel schneller als eine Wiederbesiedlung. Das Wiederkehren ist vor allem abhängig vom Vorhandensein von Samenquellen, die eine Wiederetablierung möglich machen. Diese können a) einerseits in Form von langlebigen Samenvorräten im Boden oder b) andererseits über Samenquellen im Form von Beständen in der Umgebung vorliegen. Ob eine Wiederbesiedelung prinzipiell noch möglich ist, hängt aber insbesondere vom Ausmaß und der Art der Veränderung des Standortes ab.

Auch die Überlebensstrategie der Arten spielt eine große Rolle. Arten der Segetalgesellschaften (Ackerstandorte) sind an eine regelmäßige Störung (*'disturbance'*) angepasst. Die besiedelten Standorte werden regelmäßig gestört. Durch die Produktion vieler, sich gut verbreitender Samen, die eine lange Überlebensdauer im Samenvorrat des Bodens aufwei-

sen, wird das Überleben auf diesen - sich ständig verändernden - Standorten gesichert. Dagegen sind Grünlandarten von naturnahen Habitaten und Standorten, welche eine geringere Störungshäufigkeit bzw. die Störungen nicht so tief greifend sind wie im Ackerbau, häufiger Kompetitiv- bis Stresstoleranz-Strategen (GRIME, 2001). Sie sind langlebiger, bilden nicht so große Mengen an Samen aus und setzen häufiger auf vegetative Vermehrung. Die Samen typischer Wiesenarten überdauern oft nur wenige Jahre im Samenvorrat des Bodens (Samenbank; BUNCE et al., 1999). Eine Wiederherstellung von Graslandökosystemen ist daher oftmals von der direkten Saatguteinbringung abhängig.

Verschiedene Untersuchungen zeigten, dass es deutlich schwieriger ist, die floristische Diversität zu verbessern je intensiver die Flächen bewirtschaftet werden (BERENDSE et al., 1992). Insbesondere gilt das dann, wenn die Dauer der intensiven Nutzung lang genug war um zu einer starken Verarmung der lokalen Samenbank zu führen (BEKKER et al., 1997).

Diese Tatsache schlägt sich auch in einer Untersuchung nieder, welche in Deutschland von WILHELM (1999) und MARGGRAF (2003) durchgeführt wurde. In einer Delphi Befragung wurden Experten gebeten, den zu erwartenden Effekt von Agrarumweltmaßnahmen auf die biotischen Ressourcen einer Landschaft einzuschätzen. Die befragten Experten legten besonderen Wert auf den ‚level‘-Effekt. Nicht nur das erwünschte Ziel einer Maßnahme ist von zentralem Interesse, sondern auch das Ausgangsniveau von dem sich eine Veränderung ergeben hat. Aus Sicht der Biodiversität ist daher die Umwandlung in extensives Grünland höher bewertet als die Erhaltung und Fortführung der Nutzung unter indifferentem Intensitätsniveau.

Man kann daher zwischen „konservierenden“ Maßnahmen und „verbessernden“ Maßnahmen unterscheiden (PRIMDAHL et al., 2003). Während die ersteren auf die Erhaltung ökologisch wertvoller Flächen ausgelegt sind, z.B. „Pflege ökologisch wertvoller Flächen“ oder „Offenhalten der Kulturlandschaft in Hanglagen“, sind andere direkt oder indirekt auf die Verbesserung der Habitatqualität ausgerichtet, z.B. „Verzicht produktionssteigernder Betriebsmittel im Grünland“.

Welche Bedeutung im Sinne der Biodiversitätserhaltung konservierenden oder verbessernden Maßnahmen zukommt, muss regionsspezifisch betrachtet werden, ausgehend vom Zustand einer Landschaft. Sind wertvolle Naturobjekte in einer Landschaft vorhanden, so sollten diese vorrangig erhalten werden. Werden vorher intensiv bewirtschafteten Flächen extensiviert, und geht gleichzeitig damit der Verlust von vorhandenen wertvollen Flächen – etwa Extensivwiesen – einher, bedeutet das auf Landschaftsniveau auf jeden Fall eine ökologische Verschlechterung.

Der ökologische Wert vieler Habitattypen mit schlechter Reproduzierbarkeit, so etwa extensives Grünland, ist auch an ihr Alter geknüpft (USHER & ERZ, 1994). In Landschaften ohne gewachsene wertvolle Flächen können verbessernde Maßnahmen auf einem niedrigen Niveau ansetzen und mitunter rasch positive Effekte auf Teile der Biodiversität produzieren.

Verbessernde Maßnahmen müssen daher in einem längerfristigen Kontext gesehen werden. Ein Gleichbleiben des betrachteten Indikators oder eine Verbesserung muss daher unter den jeweiligen Umständen als positives Ergebnis bewertet werden. Aufgrund der geringen Zeitdifferenz zwischen Erst- und Folgerhebung in der vorliegenden Studie sind, gerade im Bereich der Grünlandgebiete, keine großen faunistischen Veränderungen im positiven Sinne zu erwarten. Etwas anders liegt der Fall jedoch im Bereich des Ackerlandes, wo aufgrund der höheren Dynamik des Habitats, die sich durch die regelmäßige Störung ergibt, selbst in kürzeren Zeiträumen bereits Verbesserungen erkennbar werden sollten.

Der zu erwartende Effekt einer ÖPUL-Maßnahme im Rahmen des Agrarumweltprogramms hängt daher zu einem großen Anteil a) von der Art des Habitats (Acker, Grünland oder Kleinstrukturen), b) von der Intention (direkt zur Biodiversitätserhaltung ausgerichtet oder indirekt als Effekt auf die Biodiversität) und c) der Wirkrichtung der Maßnahme (erhaltende oder verbessernde Maßnahmen).

Die Konsequenzen aus diesen Erkenntnissen sollten im Monitoring von Gefäßpflanzen Eingang finden. Der Vorzug sollte auf Monitoringflächen liegen, die in ihrer Genese bekannt, wiederholt beprobt und in einen landschaftlichen Kontext gestellt werden können. Damit könnte die Mehrzahl an Einflussfaktoren erfasst werden. Darüber hinaus ist allerdings ein Landschaftsleitbild erforderlich, welches die Landschaftstypen, Landschaftstypengruppen, Natur- und Klimaräume, agrarwirtschaftliche Entwicklung, agrarsoziale Situation und das biotische Potenzial berücksichtigt. Diese Aspekte wurden im Untersuchungsdesign des Pilotprojektes, sowie in den Vorgängerprojekten umfassend angerissen.

5.1.1.2 Vögel

Wie bereits erwähnt, sind für Vögel nicht nur Änderungen oder Maßnahmen auf den Untersuchungsflächen bedeutsam. (Zufalls)Ereignisse in Überwinterungs- oder Rastgebieten können zu massiven, auch überregionalen, Bestandsveränderungen führen. Unreflektierte Zeitvergleiche könnten daher zu fehlerhaften Aussagen führen. Die Bestandstrends der österreichischen Brutvögel werden seit 1998 von BirdLife Österreich überwacht. Diese Bestandstrends wurden daher bei der Interpretation der Pilotprojekt-Ergebnisse - insbesondere der Zeitvergleiche - berücksichtigt.

Die Geschwindigkeit der Reaktion von Vögeln auf (Maßnahmen induzierte) Änderungen kann, zumindest für Arten, die bereits im näheren Umfeld brüten, als hoch bezeichnet werden. Bereits leichte Änderungen in der Nutzungsform oder -intensität (Verzicht von Produktionsmitteln, spätere Mahdzeitpunkte, größere Anteile an Bracheflächen; jedoch auch Intensivierung) können innerhalb weniger Jahre massive Veränderungen in der Brutvogelfauna bewirken. So verdoppelten sich z.B. durch die großflächige Anlage von Brachen innerhalb von 5 Jahren die ohnedies bereits hohen Feldlerchenbestände im Untersuchungsgebiet Karlhof auf ein in ganz Mitteleuropa einmaliges Niveau. Ebenso nahm hier im selben Zeitraum der Bestand einer weiteren bodenbrütenden Vogelart, nämlich des Rebhuhns, ebenfalls um mehr als 100 % zu. In ähnlicher Weise sind auch „Negativbeispiele“ an zu führen, bei denen durch offensichtliche (Nutzungs-) Änderungen innerhalb der Untersuchungsgebiete einige Brutvogelarten innerhalb von fünf Jahren vollständig verschwanden (z.B. Wiesenpieper in Edlitz) oder teilweise massiv um mehr als 50 % in ihrem Bestand abnahmen (Feldlerche in Saudorf).

Auch für ein Monitoring von Vögeln als Indikator für landschaftliche Entwicklungen ergeben sich einige Voraussetzungen. Der Vorzug sollte auf größeren Monitoringflächen liegen, die in ihrer Genese bekannt, wiederholt beprobt und in einen landschaftlichen Kontext gestellt werden können. Damit könnte die Mehrzahl an Einflussfaktoren erfasst werden. Darüber hinaus ist eine Einbeziehung der Metatrends im österreichischen Brutvogelbestand notwendig.

5.1.2 Landschaftsveränderungen

Maßnahmen, die vor allem auf der Landschaftsebene angesiedelt sind, wie z.B. die „Grundförderung“ weisen ein hohes Potenzial zur Erhaltung von Landschaftselementen auf. Der Effekt einer solchen den Status-quo erhaltenden Maßnahme sollte zu einem Gleichbleiben oder einem leichten Ansteigen des betrachteten Indikators, wie z.B. der landschaftlichen Vielfalt, führen. Lediglich eine Abnahme der Vielfalt würde ein Scheitern der Maßnahme anzeigen.

Die Auswertung der Effekte der Maßnahmen im Rahmen des Agrarumweltprogrammes ÖPUL, welche direkt auf Landschaftsebene wirken – wie z.B. die „Grundförderung“ – zeigte in den unterschiedlichen Untersuchungsgebieten sehr unterschiedliche Ergebnisse. Nicht überall wurde die landschaftliche Vielfalt im ausreichenden Maße erhalten.

Bei der Bewertung der Effekte der Maßnahmen muss auch die Grundausstattung der untersuchten Landschaftsausschnitte mit wertvollen Kleinstrukturen in Betracht gezogen werden. Diese ist in den verschiedenen Landschaften höchst unterschiedlich. Der Frage, ob und in

welchem Ausmaß ökologisch wertvolle Kleinstrukturen in einer bestimmten Landschaft entwickelt oder erhalten werden sollen, wird durch die Beschreibung von naturschutzfachlichen Leitbildern (Kap. 4.1) als Bewertungsrahmen Rechnung getragen.

5.1.2.1 Genehmigungspflichtige Flurveränderungen

In zwei Untersuchungsgebieten wurden im untersuchten Zeitraum großflächige Landschaftsveränderungen durchgeführt, welche einer behördlichen Genehmigungspflicht unterliegen (vgl. 3.2.3.4). Die Genehmigungen erfolgten in der Regel durch die naturschutzfachlich zuständigen Behörden auf Bezirksebene.

In beiden Untersuchungsgebieten nehmen die Betriebe, deren Flächen durch die Flurneuordnung betroffen sind, an ÖPUL-Maßnahmen teil. Die Flurbereinigung und Kommassierung in der Katastralgemeinde Niederedlitz (Waldviertel, NÖ) führte, trotz ökologischer Ausgleichsmaßnahmen im Rahmen der Flurneuordnung, zu einer deutlichen Verringerung des Anteils und der Lauflänge von Kleinstrukturen wie Feldrainen und Hecken, wie auch zu einem kleinflächig völligen Ausfall einiger Bodenbrüter (Wiesenpieper, Kiebitz, Feldlerche).

Diese großen Flurneuordnungen sind zwar grundsätzlich unabhängig von Agrarumweltprogramm, dennoch kommt es im Rahmen dieser Verfahren zu landschaftlichen Veränderungen, welche den Zielen des Agrarumweltprogramms ÖPUL eindeutig widersprechen. Die „Erhaltung von Landschaftselementen“ und der „pflegerische Umgang mit Landschaftselementen“ wird nicht eingehalten. Gerade kleinstrukturierte Agrarlandschaften, z.B. in der Katastralgemeinde Niederedlitz, tragen wegen ihrer spezifischen Vernetzung von Kleinparzellen in erheblichem Ausmaß zur Erhaltung der landschaftlichen und biotischen Vielfalt in Agrarlandschaften bei. Die Entfernung gewachsener Elemente und der Ersatz durch Neuanlage kann zwar längerfristig wieder zu einer Etablierung eines funktionsfähigen ökologischen Netzwerkes führen, bringt jedoch kurz- und mittelfristig eine deutliche Verarmung der Landschaft mit sich. Aufgrund der oft fehlenden Ausgangspopulationen für die Wiederbesiedlung der neu angelegten Landschaftselemente entstehen meist artenärmere Biotope als im Ausgangszustand. Durch die Entfernung gewachsener Biotopstrukturen und damit auch der an sie angepassten Populationen sinkt die ökologische Qualität dieser Landschaften, zumindest vorübergehend, dramatisch ab. Die Wiederbesiedlung hängt dann von Quellpopulationen in der Umgebung ab. Finden sich in der Umgebung keine Quellpopulationen mehr oder können Arten, die aufgrund der Veränderungen keinen adäquaten Lebensraum in dieser Landschaft finden, nicht ausweichen, so kann es zu dramatischen Biodiversitätsverlusten kommen, auch wenn im Zuge der Agrarplanung ausreichende Ausgleichsflächen vorgesehen sind. Die Erhaltung kleinstrukturierter Agrarlandschaften mit ihrem dichten Netz an meist ökologisch wertvollen Randstrukturen sollte daher vor einer Neugestaltung der Flur stehen. Die Erhaltung dieser Kulturlandschaften, ein direktes Ziel der Agrarumweltmaßnahmen, sollte nicht durch gegenläufige Prozesse im Rahmen der agrarischen Neuordnung gefährdet werden.

5.1.2.2 Schleichende Landschaftsveränderungen

Landschaften, insbesondere Kulturlandschaften, sind kein statisches Produkt der Interaktion von Mensch und Naturraum, sondern sie weisen eine innere Dynamik auf. Gerade diese räumliche und zeitliche Heterogenität, die Landschaftselemente für eine bestimmte Zeit entstehen lässt, ist der Motor für die Erhaltung der Biodiversität in Kulturlandschaften (MOSER et al., 2002; WRBKA et al., 2002b, 2004; ZECHMEISTER & MOSER, 2001). Die Erhaltung dieser räumlichen und zeitlichen Muster muss daher ein vorrangiges Ziel der Agrarumweltmaßnahmen sein. Insbesondere landschaftswirksame Maßnahmen wie die Grundförderung, welche unter anderem die „Erhaltung von Landschaftselementen“ und den „pflegerischen Umgang mit Landschaftselementen“ zum Gegenstand hat, zielen in diese Richtung. Zur Betonung der dynamischen Aspekte in Landschaften sollten aber neben diesen eher konservierenden Maßnahmentypen auch stärker entwicklungsbetonte angeboten werden.

Trotz dieses konservierenden Inhalts der Maßnahmen im Rahmen des Agrarumweltprogramms ÖPUL, kommt es immer noch zu einer sog. „schleichenden“ Landschaftsveränderung. Man kann in einigen der Untersuchungsgebiete eine Auflösung von Alleen, Baumreihen oder Baumwiesen in locker stehende Einzelbäume beobachten. Diese Veränderungen werden in den derzeitigen Analysen über mehrere Einzelauswertungen dargestellt, welche erst in einer gemeinsamen Zusammenschau den wahren Charakter der landschaftlichen Veränderungen erlauben. Bei der Auflockerung von Baumreihen, ob bei Obstbäumen oder Alleebäumen, kommt es zu einem Wandel von grundlegend linearen Landschaftselementen zu punktförmigen. Eine Zunahme von punktförmigen oder kleinflächigen Elementen, welche auf landschaftlicher Ebene als Qualitätsindikator im Hinblick auf die Biodiversität angesehen werden kann, kann in diesem landschaftlichen Zusammenhang eine negative Entwicklung darstellen.

Die Analyse der Veränderung der landschaftlichen Vielfalt ist ein wichtiges Kriterium bei der Bewertung der Nachhaltigkeit der Entwicklung der Agrarlandschaften. Nicht nur die aktuelle biotische Ausstattung, sondern auch die Verteilung, Vielfalt und Zustand der einzelnen Habitate muss Teil eines umfassenden Monitoringprogramms sein, um auf negative Veränderungen rasch reagieren zu können. Für eine vorausschauende Umwelt- und Agrarpolitik ist der Einsatz solcher Beobachtungsinstrumente unabdingbar.

5.2 Methodische Aspekte

5.2.1 Räumlicher und zeitlicher Bezug der Daten

Die räumliche Zuordnung der Agrarumweltmaßnahmen über die Grundstücke der DKM ist in der Bilanz vollständig. In wenigen Einzelfällen besteht jedoch eine gewisse Unsicherheit in der Zuordnung. Im Zuge des Projektes standen dem BMLFUW die Daten zur digitalen Katastralmappe nicht flächendeckend zur Verfügung. Für die Auswertung einiger Teilbereiche der erhobenen Landschaftsausschnitte standen keine Daten über die Besitz- und Grundstückverhältnisse zur Verfügung. Diese Bereiche wurden von der Analyse ausgeschlossen.

Der Unterschied im Stand der Daten zu den Agrarumweltmaßnahmen (INVEKOS-Daten 2002) und der Biodiversitätsdaten (Landschafts- und Vegetationserhebung bzw. ornithologische Kartierungen 2003) warf inhaltliche Unschärfen auf. Die wahrscheinliche Rotation einzelner Nutzungen im Rahmen der Fruchtfolge erhöht die Unschärfen in der räumlichen Zuordnung von Feld- und Grundstücken. Dieses Problem konnte durch die angewendeten Methoden mit Abstrichen zufriedenstellend gelöst werden.

Für betriebsweite Maßnahmen und in Dauerkulturen, wie im Wein- und Obstbau sowie im Grünland ist die zeitliche Unschärfe der Zuordnung von Maßnahmen von geringer Bedeutung. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Bezugsfläche der Maßnahmen zwischen den Jahren 2002 und 2003 nicht geändert hat. Schlagbezogene Maßnahmen, welche für eine bestimmte Nutzfläche in den INVEKOS Daten 2002 ausgewiesen sind, sind mit hoher Wahrscheinlichkeit daher auch im Jahre 2003 noch gültig.

Speziell im Ackerbau sind allerdings einige Maßnahmen im Rahmen des Agrarumweltprogramms an die Schlagnutzung gebunden. Das heißt, sie gelten nicht gesamtbetrieblich, sondern rotieren meistens mit der Schlagnutzung auf den Ackerflächen des Betriebes im Laufe der Jahre. Die Anteile der Fruchtfolgeglieder bzw. die Anzahl der Glieder bleibt zumeist gleich.

Für einzelne schlagbezogene Maßnahmen, wie etwa Begrünung oder Erosionsschutz, ist trotz der Zuhilfenahme der Schlagnutzungsart und der Bewirtschafterinformation (vgl. Kap 3.2.3.2) eine eindeutige Zuordnung der Maßnahmen 2002 zu den Flächenaufnahmen 2003 nur bedingt möglich. Für diese Maßnahmen ist auch eine Zuordnung der wahrscheinlichsten Fördermaßnahmen nicht ganz plausibel. Eine Auswertung der Effekte dieser Fördermaßnahmen auf die Biodiversität von Agrarlandschaften konnte daher hier nicht erfolgen. Bei

einigen Fragestellungen (z.B. Auswertung des Indikators zum Kriterium VI.2.A-2.2) wurde außerdem ein breiter gefasstes Maßnahmenbündel herangezogen, um die Unschärfe in der räumlichen Zuordnung auszugleichen. Wenn in möglichen zukünftigen Projekten Maßnahmen- und Biodiversitätsdaten aus demselben Jahr verwendet werden, ist diese Einschränkung nicht mehr gültig.

Ist die räumliche Zuordenbarkeit im Bereich des Ackerlandes ein handhabbares Problem, so zeigt sich in vielen Grünlandgebieten eine geringe Übereinstimmung zwischen Grundstücks- und Feldstücksbestand. Der Vorteil der hohen zeitlichen Konsistenz der Maßnahmen im Dauergrünlandgebiet wird durch geringere räumliche Kohärenz von Grund- und Feldstücken gemindert. Für die Auswertung wurden daher Grundstücke herangezogen, welche eine bedingte Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Maßnahme am Grundstück von mindestens 50 % aufwiesen.

Durch eine entsprechende Stichprobenzahl bei der Analyse können diese Fehler minimiert werden. Im Zuge der aktuellen Auswertungen konnte gezeigt werden, dass – trotz der vorhandenen Unschärfen in der konkreten Zuordnung – eine Auswertung von Trends in der Veränderung des Artenbestandes in einer konkreten Agrarlandschaft in hohem Grad möglich ist.

5.2.2 Phänologische Effekte

5.2.2.1 Besonderheiten der Witterungseinflüsse in den Erhebungsjahren 1998/2003

Während das Jahr 1998 sich im Sommer durch einen feucht-heißen Witterungsverlauf in vielen Regionen Österreichs auszeichnete, war der Witterungsverlauf im Frühsommer 2003 durch extreme Wärme und Trockenheit geprägt (ZAMG, 2003). Der jährliche Witterungsverlauf hat einen großen Einfluss auf die Vegetationsentwicklung. Gerade bei andauernder Trockenheit kann es zu Veränderungen in der Populationsentwicklung vieler Pflanzenarten kommen. Die Keimungsrate und Entwicklung von annuellen Arten, wie zum Beispiel eine Vielzahl der Arten der Acker-Beikrautvegetation, war durch die geringen Niederschläge im Frühsommer des Jahres 2003 besonders betroffen. Zusätzlich zeigte sich, nach Aussage verschiedener Landwirte, ein optimaler Einsatz von Herbiziden durch den besonderen Witterungsverlauf des Jahres 2003. Eine effizientere und gezieltere Beikrautbekämpfung im Ackerbau war durch die schlechteren Keim- und Wuchsbedingungen möglich. Selbst eine reduzierte Unkrautbekämpfung, etwa im Rahmen der Maßnahme „Reduktion von Betriebsmitteln im Ackerbau“ konnte daher eine optimale Wirkung zeigen.

Trotz dieser ungünstigen Witterungsbedingung ist der hohe Grad an schlüssigen Ergebnissen erstaunlich. An sich sollten diese Voraussetzungen zu einem Verschleifen der Ergebnisse führen, die eindeutige Schlussfolgerungen unmöglich machen würde.

Gerade auch Moose als poikilohydre Pflanzen reagieren empfindlich auf veränderte Witterungsbedingungen bei den unterschiedlichen Erhebungszeitpunkten. Durch die trockenen Witterungsverhältnisse 2003 war die Moosflora deutlich schlechter entwickelt als bei der Ersterhebung. Zusätzlich dazu wurde durch die geringe Stichprobenzahl die Aussagekraft der Moosdaten noch weiter eingeschränkt.

5.2.2.2 Erhebungszeitpunkt

5.2.2.2.1 Vegetation

Ein Teil der Untersuchung stützt sich auf die Auswertung der zeitlichen Veränderung im Artenbestand der Untersuchungsgebiete. Dazu wurden Vegetationsaufnahmeplots, welche bereits im Zuge der Kartierung im Jahre 1998 untersucht worden waren, wieder aufgesucht und erneut kartiert. Dabei ist a) die räumliche und b) zeitlich korrekte Erhebung von zentraler Bedeutung. Während die räumliche Verortung durch Feldprotokoll und eine genaue Verortung auf der Feldkarte gewährleistet ist, wurde bei der Wiederholung Vegetationsaufnahmen

vor allem auch darauf geachtet einen möglichst vergleichbaren Zeitraum der Erhebung zu gewährleisten. Dadurch sollte sich die Vegetation in einem vergleichbaren Entwicklungszustand befinden wie bei der Ersterhebung.

Aufgrund des engen zeitlichen Rahmens der Erhebung, der sich durch Auftragsvergabe und Berichtslegung ergab, konnte dieser Grundsatz nicht in allen Gebieten vollständig eingehalten werden. Die Vegetationserhebung erfolgte im Jahr 2003 in einem Zeitraum von zwei Monaten von Mitte Mai bis Mitte Juli, wogegen sich die Kartierungsperiode in der Vorerhebung auf drei Monate von Mitte Juni bis Mitte September erstreckte (siehe Tab. 65).

Manche der Unterschiede in der Gesamtartenzahl der in allen Aufnahmen eines Untersuchungsgebietes gefundenen Gefäßpflanzen können durch phänologische Unterschiede zwischen den Erhebungszeitpunkten erklärt bzw. beeinflusst sein. Im Grünland etwa, sind viele der Arten kurz vor dem ersten Schnitt am besten ausgebildet. Weiters können viele einjährige Arten und auch Frühjahrsgeophyten zu diesem Zeitpunkt noch vorhanden sein. In manchen Untersuchungsgebieten könnte es daher im Jahre 1998 zu einer Unterbewertung mancher Wiesenarten gekommen sein, da die Erhebung erst kurz vor dem zweiten Schnitt erfolgte. Die Vorverlegung der Erhebung der Grünlandgebiete auf den ersten Schnitt im Jahr 2003 war aus organisatorischen Gründen notwendig. Zuwächse in der Gesamtzahl der vorgefundenen Gefäßpflanzenarten in allen Aufnahmen eines Gebietes können daher nicht vollständig auf eine Verbesserung der Biodiversität eines Untersuchungsgebietes zurückgeführt werden – zumal sie auch statistisch nicht signifikant sind.

Tab. 65: Vergleich der Aufnahmezeitpunkte und erhobenen Anzahl an Gefäßpflanzen (AZ) der Vegetationserhebung 1998 und 2003 (G ... dominante Grünlandwirtschaft, A ... dominanter Ackerbau). Artenzahl ... ist die Anzahl der Gefäßpflanzen die in den vergleichbaren Aufnahmen der Untersuchungsgebiete gefunden wurden

		1998		2003		Artenzahl		Diff.	Anz. Aufn.
		von	Bis	von	bis	1998	2003		
<i>Untertlangenberg</i>	G	11. Jul.	12. Jul.	12. Mai.	15. Mai.	113	118	5	23
<i>Irdning</i>	G	13. Jul.	13. Jul.	16. Mai.	17. Mai.	155	143	-12	17
<i>Post</i>	G	14. Jul.	14. Jul.	19. Mai.	22. Mai.	127	161	34	10
<i>Niederhofer</i>	G	15. Jul.	16. Jul.	19. Mai.	19. Mai.	181	196	15	19
<i>Annatsberg</i>	A/G	8. Sep.	8. Sep.	8. Jul.	9. Jul.	152	169	17	20
<i>Edlitz a.d. Thaya</i>	A/G	10. Aug.	11. Aug.	22. Mai.	2. Jul.	141	163	22	20
<i>Saudorf</i>	A	23. Jun.	23. Jun.	25. Jun.	26. Jun.	107	132	25	21
<i>Zeiserlberg</i>	A	8. Jul.	8. Jul.	10. Jun.	1. Jul.	143	157	14	23
<i>Teichhof</i>	A	5. Aug.	5. Aug.	19. Mai.	24. Jun.	53	70	17	10
<i>Karlhof</i>	A	10. Jun.	10. Jun.	5. Jun.	11. Jul.	111	95	-16	15

Für die Ackergebiete zeigt sich in der Regel eine leichte Steigerung der Artenzahlen der Gefäßpflanzen. Diese kann einerseits durch die etwas früheren Zeitpunkte bei der Vegetationserhebung und teilweise durch den erhöhten Anteil an Brachen in den Untersuchungsgebieten erklärt werden. Der trockene Witterungsverlauf würde allerdings gegenteilige Ergebnisse erwarten lassen (siehe 5.2.2.1).

Aufgrund der Unsicherheiten bei der Auswertung der Veränderung der Artenzahlen für einen zeitlichen Vergleich, die sich aus den Unterschieden in der phänologischen Entwicklung der Pflanzenbestände ergeben, wurde auf Artenebene meist das robustere Verfahren der Simultanvergleiche angewendet. Die Auswertungen der Simultanvergleiche unterliegen nicht den Witterungsabhängigkeiten. Aufgrund der vergleichsweise kurzen Erhebungsperiode von zwei Monaten (siehe Tab. 65) ist eine gute Vergleichbarkeit gegeben.

5.2.2.2 Landschaft

Wie bei der Vegetationserhebung wurde auch bei der Landschaftserhebung danach getrachtet, die Kartierung in einem vergleichbaren Zeitraum durchzuführen. Aufgrund organisatorischer Zwänge war dies nicht in allen Untersuchungsgebieten konsequent möglich.

In Grünlandgebieten ist dieser Umstand (Dauergrünland) weniger bedeutend. Aufgrund der besseren Entwicklung der Vegetation vor dem ersten Schnitt kann es zu geringfügigen Unterschieden in der Intensitätsbeurteilung des Grünlandes kommen. Das Untersuchungsgebiet Irdning wurde im Zuge der aktuellen Erhebungen im Mai kartiert – ein optimaler Zeitpunkt für das Erkennen von Zeigerpflanzen, welche niedrige Nutzungsintensität anzeigen. Viele kleine extensive und feuchte Wiesenbereiche, wie feuchte Senken oder Suten, waren erkennbar und so war eine feinere inhaltliche und räumliche Differenzierung der Intensität der Wiesennutzung möglich. Im Jahre 1998 erfolgte die Kartierung dagegen erst im Spätsommer, was die Unterscheidung der Nutzungsintensitäten im Grünland etwas erschwerte.

Durch intensive Plausibilitätskontrolle wurde versucht, diese Unstimmigkeiten zu minimieren. Dennoch scheinen manche der beobachteten Effekte, z.B. die Zunahme von Extensivwiesen in Irdning, auf einer verzerrten Sicht durch die unterschiedlichen Aufnahmezeitpunkte zu beruhen.

Tab. 66 : Vergleich der Aufnahmezeitpunkte der Landschaftserhebung 1998 und 2003 und die Anzahl der in den Untersuchungsgebieten erhobenen Nutzungstypen und Kulturarten (G ... dominante Grünlandwirtschaft, A ... dominanter Ackerbau).

		1998		2003		Nutzungstyp		Kulturart	
		von	bis	von	bis	1998	2003	1998	2003
<i>Untertlangenberg</i>	G	28. Jul.	29. Jul.	12. Mai.	14. Mai.	30	28	9	9
<i>Irdning</i>	G	17. Sep.	17. Sep.	15. Mai.	16. Mai.	18	21	8	10
<i>Post</i>	G	26. Jun.	27. Jun.	19. Mai.	20. Mai.	44	38	31	34
<i>Niederhofer</i>	G	10. Jul.	16. Dez.	18. Mai.	24. Mai.	37	43	14	12
<i>Annatsberg</i>	A/G	11. Jul.	7. Sep.	3. Jul.	8. Jul.	41	40	51	44
<i>Edlitz a.d. Thaya</i>	A	9. Sep.	9. Sep.	22. Mai.	2. Jul.	30	34	40	43
<i>Saudorf</i>	A	24. Jul.	19. Aug.	25. Jun.	26. Jun.	29	28	21	27
<i>Zeiserlberg</i>	A	22. Jul.	22. Jul.	10. Jun.	1. Jul.	30	37	37	38
<i>Teichhof</i>	A	24. Jul.	24. Jul.	19. Mai.	23. Jun.	24	19	21	16
<i>Karlhof</i>	A	28. Jul.	28. Jul.	20. Mai.	20. Mai.	19	21	16	13

Durch die Fruchtfolge und die kürzere Kulturdauer im Ackerbau kann es durch unterschiedliche Erhebungszeitpunkte bei der Landnutzungserhebung zu scheinbaren Veränderungen im Anbaumuster innerhalb des Untersuchungsgebietes kommen. Gerade Sommerungen, welche mit einem frühen Erhebungszeitpunkt noch miterfasst werden, sind in den Ergebnissen bei einem Erhebungstermin im Spätsommer nur mehr bedingt enthalten. Dafür können hier u.U. Feldfutterflächen, wie Klee, Kleegras oder Lupine, oder Grünbrachen und Winterbegrünungen auftreten (vgl. Kap. 4.10.3). Bei der Untersuchung der Veränderungen im Anbaumuster wurde daher auf diesen Umstand Augenmerk gelegt. Weiters wurde der Gesamtbestand der Feldstücke eines Betriebes in die Beschreibung der Veränderungen der Landschaft eines Untersuchungsgebietes als Korrektiv einbezogen. Liegen allerdings große Bereiche eines Betriebes außerhalb des Untersuchungsgebietes, so kann es aufgrund der Fruchtfolge auf den Schlägen zu scheinbaren Veränderungen innerhalb des Untersuchungs-

gebietes kommen. Dieser Umstand wurde im Rahmen der aktuellen Auswertungen berücksichtigt.

5.2.3 Räumliche Auflösung der Landschaftserhebung

Die räumlich exakte Abbildung der konkreten Landschaftssituation, welche a) verortet und b) mit einer konsistenten und nachvollziehbaren Methodik erhoben ist, ist der Schlüssel für die Identifikation von Veränderungen auf landschaftlichen Niveau. Auch bei der Verfolgung des Schicksals einzelner konkreter Landschaftselemente in der Zeit ist diese Exaktheit notwendig.

Die Landschaftserhebung zur vorliegenden Untersuchung wurde durch geschulte und erfahrene ExpertenInnen durchgeführt. Unschärfen ergaben sich in den Kartierungsergebnissen, da unterschiedliches Karten- und Bildmaterial im Rahmen der Kartierung zur Verfügung stand. Ist heute digitales Luftbildmaterial in einer ausreichenden Qualität verfügbar, wurde zum Zeitpunkt der ersten Erhebung in den Jahren 1996 bis 1997 (mit Aktualisierungen im Jahre 1998) vor allem mit analogen Bildmaterial gearbeitet. Dadurch können sich Unterschiede in den Ergebnissen der Freilanderhebung ergeben. Im Zuge der digitalen Aufbereitung der Felddaten 2003, die durch On-Screen Digitalisierung auf Basis der digitalen schwarz-weiß Orthofotos erfolgte, wurde eine Überprüfung und allfällige Anpassung der Daten der Ersterhebung durchgeführt. Diese erfolgte auf Grundlage der originalen Feldkarten aus dem jeweiligen Erhebungsjahr. Die verschiedenen Typen der Landschaftselemente zeigen dabei unterschiedliche Empfindlichkeiten bezüglich der räumlichen Genauigkeiten der Landschaftserhebungen der beiden Erhebungszeitpunkte. Während bei flächenhaften Landschaftselementen, wie Acker, Grünland, Wald oder Siedlungen, eine Kontrolle und allfällige Korrektur verhältnismäßig einfach möglich ist, ist die flächige Abmessung der linienhaften und punktförmigen Landschaftselemente, wie Rainen, Hecken oder Einzelbäumen, schwieriger.

Bei der Bewertung der Ergebnisse von Landschaftsveränderungen muss man diese Problematik der räumlichen Auflösung stets vor Augen haben. Sehr kleinflächige Veränderungen ergeben sich meist durch kaum vermeidbare Ungenauigkeiten bei der digitalen Aufbereitung der Originalfelddaten. Sie können als „Hintergrundrauschen“ bezeichnet werden und stellen keine wirklichen Veränderungen dar. Durch eine kritische Überprüfung der Datensätze kann dieses Hintergrundrauschen gedämpft werden und es wird möglich, „echte“ Landschaftsveränderungen darzustellen.

Man muss daher vor einer unsachgemäßen und unkritischen Verwendung von Datenbeständen, welche prinzipiell monitoring-tauglich sind, warnen. Es muss stets eine kritische Prüfung der Ausgangsdaten erfolgen. Eine umfassende Dokumentation der Datenbestände sowie auch der Erhebungsmethodik ist daher von fundamentaler Bedeutung für zukünftige Evaluierungen.

5.2.3.1 Flächenhafte Elemente

Die Kontrolle und Zuordnung flächenhafter Landschaftselemente aus beiden Erhebungszeitpunkten erfolgte auf Basis der Originale der Feldkarten im Vergleich mit dem digitalen Orthofoto und dem digitalen Katasterplan. Dadurch konnte viele offene Fragen ausgeräumt werden. „Unechte“ Landschaftsveränderungen, wie etwa durch eine fehlerhafte digitale Aufbereitung der Originaldaten – etwa durch eine falsche Grenzziehung im Bereich von Ackerschlägen, konnte so von „echten“ Landschaftsveränderungen unterschieden und korrigiert werden. Eine entsprechende Dokumentation dieser Korrekturen erfolgte.

Während die Kontrolle im Bereich der von Ackerbau dominierten Untersuchungsgebiete aufgrund der besseren Qualität und Aktualität des digitalen Katasterplanes sehr gut funktioniert, erwies sich der Einsatz der Katastralmappe in manchen Grünlandgebieten als schwierig. Selbst bei flächenhaften Elementen, welche in der Regel als Besitzeinheiten erfasst sind,

stellte die geringe Aktualität der Grundstücksgrenzen ein Problem dar. In diesem Falle wurde die Kontrolle vor allem mit Hilfe des aktuellen digitalen Orthofoto, der analogen historischen Luftbildkarte sowie den Ergebnissen der aktuellen Landnutzungserhebung durchgeführt.

5.2.3.2 Linienhafte Elemente

Linienhafte Landschaftselemente, mit Ausnahme von Verkehrswegen oder größeren Fließgewässern, sind nur in Ausnahmefällen im Katasterplan enthalten. Selbst auf dem digitalen Orthofoto mit einer Auflösung von 0.5 m sind manche linienhaften Landschaftselemente, wie Feldraine oder Feldmauern, nur schwer oder nicht erkennbar.

Aufgrund der häufig geringen Breite ist eine direkte räumliche Zuordnung oft nicht direkt möglich. Geringste Abweichungen in der Genauigkeit der Abgrenzung oder Lage führen dazu, dass die Landschaftselemente sich in Teilbereichen nicht überdecken. Die Auswertung der Veränderung linearer Kleinstrukturen der Kulturlandschaft erfolgte daher auf Basis der Lauflänge der linearen Elemente, welche als ein sehr robustes Maß angesehen werden kann.

5.2.3.3 Punktförmige Elemente

So wie viele lineare Landschaftselemente sind auch die punktförmigen Landschaftselemente nicht in der Katastralmappe erfasst. Eine Kontrolle der Lagegenauigkeit konnte daher nur auf Basis der aktuellen digital verfügbaren Orthofotos bzw. der historischen analogen Luftbildkarte erfolgen.

Die Zahl und Verteilung punktförmiger Elemente ist ein robustes Maß für ihre Veränderung, das vor allem von geringfügigen Lageabweichungen nicht beeinflusst wird.

5.2.4 Methodik der Evaluierung

Die Forderung bei der Bewertung der Programme nicht in erster Linie die Akzeptanz der Maßnahmen zu analysieren, sondern vor allem die Erreichung von umweltpolitischen und naturschutzpolitischen Zielen (AG LANDWIRTSCHAFT & NATURSCHUTZ, 2002) wurde mit der vorliegenden Methodik erreicht. Dabei kamen sowohl aktionsbezogene als auch ergebnisbezogene Indikatoren (siehe BRABAND et al., 2003) zu Einsatz. Während aktionsbezogene Indikatoren vorrangig den Umfang der Änderung und Akzeptanz durch die Landwirte evaluieren, richten ergebnisbezogene Indikatoren ihr Augenmerk auf die Phänome, die durch Fördermaßnahmen induziert wurden. Ergebnisbezogene Indikatoren zeigen dabei mehr als nur den Zustand der Umwelt zu einem bestimmten Zeitpunkt der Betrachtung, sie zeigen auch das Ausmaß der umwelt- und naturschutzpolitischen Zielerreichung (BRABAND et al., 2003).

5.2.4.1 Organismengruppen

Die bearbeiteten Organismengruppen zeigten unterschiedliche Reaktionen auf die Auswirkungen der untersuchten Maßnahmen. Die Kombination unterschiedlicher Organismengruppen für die Evaluierung wird auch in anderen Studien erfolgreich angewandt und scheint sinnvoll (BRABAND et al., 2003; KLEIJN & SUTHERLAND, 2003). Gefäßpflanzen, Moose und Vögel weisen dabei a) unterschiedliche Geschwindigkeiten in ihrer Reaktionen auf die Veränderung der Umweltsituation, z.B. durch die Reduktion von Produktionsmitteln, und b) ein unterschiedliches Reaktionsausmaß auf diese Veränderungen auf. Durch die geringe Stichprobenzahl bei den Moosen, mit nur einen Ackerbaugebiet und einem Grünlandgebiet, konnten hier keine allgemeingültigen Aussagen im Hinblick auf die Auswirkung von ÖPUL-

Maßnahmen getroffen werden. Moose reagieren relativ rasch auf Veränderungen der Umweltsituation, gerade im Hinblick auf Veränderungen in der Nutzungsintensität (ZECHMEISTER & MOSER, 2001). Eine gleichwertige Bearbeitung der ausgewählten Landschaftsausschnitte im Hinblick auf das Vorkommen und die Veränderung der Diversität der Moose scheint daher sinnvoll.

5.2.4.2 Stichprobenumfang

Die im Zuge dieser Pilotstudie angewandte Methode der Evaluierung des österreichischen Agrarumweltprogrammes im Hinblick auf die Wirkung auf Arten, Habitate und Landschaft erwies sich als robustes Werkzeug. Trotz der vergleichsweise geringen Stichprobe konnten über die Effekte der durchgeführten Maßnahmen auf Ebene der Maßnahmenbündel aussagekräftige Ergebnisse für die untersuchten Gebiete erzielt werden. Die geringe Anzahl der Stichproben wirkte sich auf den verschiedenen Betrachtungsebenen unterschiedlich aus. Während für die Analyse auf Ebene der Arten meist eine ausreichend große Stichprobe vorlag, war eine statistische Auswertung der Veränderungen auf der Ebene der Habitate und der Landschaft erst im Rahmen der Landschaftsrasterzellen-bezogenen Auswertung möglich. Eine Vergrößerung der Stichprobe für Evaluierungen in der Zukunft ist zu empfehlen. Für österreichweite Aussagen sind darüber hinaus auch die im Pilotprojekt ausgeklammerten Landschaftstypen in die Betrachtung in geeigneter Weise einzubeziehen. Manche der hier noch undeutlich erkennbaren Ergebnisse ließen sich dann klarer herausarbeiten.

5.2.4.3 Größe der Samplingeinheit „Landschaft“

Die Verwendung der Landschaftsrasterzellen (LRZ) erwies sich als sinnvoll. Eine visuelle Überprüfung sowie ein Screening der Trends in der Entwicklung einiger ausgewählter Indikatoren zeigte die Zulässigkeit dieses Verfahrens. Die Viertelung der Landschaftsausschnitte ist somit nicht nur eine Teilung der Stichprobe, um die Anzahl zu vergrößern, sondern in den einzelnen Landschaftsrasterzellen zeigten sich durchwegs vom gesamten Landschaftsausschnitt unterschiedliche Trends. Die LRZ bilden somit von einander und vom gesamten Landschaftsausschnitt relativ unabhängige Stichproben. Diese LRZ mit einer Größe von je 500x500 m spiegeln die grundsätzliche Charakteristik der Landschaften wieder. Die Ergebnisse des KLF-Forschungsprojektes „Biodiversität der Kulturlandschaft“ zeigten ein ähnliches Ergebnis. Für den Aufbau eines Netzwerkes für das Monitoring von Veränderungen der landschaftlichen Ausstattung erscheint daher, bei entsprechender Erhöhung des Gesamtstichprobenumfangs, eine Verkleinerung der Fläche für die Landschaftsstichprobe auf 500x500 m als Möglichkeit. Dies würde den Erhebungsaufwand je Landschaftsausschnitt verringern. Die freiwerdenden Ressourcen sollten zur Vergrößerung des Gesamtstichprobenumfangs verwendet werden.

Der Aufbau eines konsistenten Monitoring-Netzwerkes zur Bewertung der Trends vor allem auf der Ebene der biotischen aber auch landschaftlichen Diversität wird derzeit in Österreich diskutiert. Ein solches Netz sollte bereits vorhandene Erhebungen berücksichtigen, und sich soweit möglich auf bestehende Testflächensysteme beziehen.

Die Erhebungen auf der Ebene der Arten (Gefäßpflanzen, Moose und Vögel) folgen bewährten Methoden der Aufnahme der Primärdaten. Eine Anpassung der Erhebungsmethodik über die in der vorliegenden Pilotstudie angewandten methodischen Adaptionen hinaus (z.B. Reduktion der Vogelerhebungsfläche), scheint daher nicht sinnvoll.

5.2.4.4 Vorteile der Erhebungsmethoden

- § Zufallsstichprobe – die Landschaftsausschnitte für die vorliegende Pilotstudie wurden auf Basis einer geschichteten Zufallsstichprobe ausgewählt, deren Grundlage naturräumliche, aber auch kulturräumliche Daten waren (Projekte SINUS, BINKL). Die Gruppierung der einzelnen Stichproben zu beispielsweise nutzungsorientierten Ge-

bietsclustern, ist möglich, da die einzelnen Stichproben keine subjektiv ausgewählten Sonderfälle darstellen, sondern als Zufallsstichprobe die Variabilität der durchschnittlichen landschaftlichen Situation in Österreich repräsentieren.

- § Konsistente Erhebungsmethodik – sowohl auf der Ebene der Arten, Habitate und Landschaften konnte auf eine konsistente, nachvollziehbare und transparente Erhebungsmethodik zurückgegriffen werden. Dies ist eine der Grundvoraussetzungen für die Durchführung von Wiederholungsinventuren.
- § Organismengruppen – die Einbindung unterschiedliche Organismengruppen, die unterschiedliche Reaktionsgeschwindigkeiten bezüglich der Veränderung der Umweltsituation zeigen ermöglicht eine umfassende Bewertung der Auswirkungen dieser Veränderungen. Gefäßpflanzen, Moose und Vögel stellen dabei gut erforschte, rasch und gut erfassbare Organismengruppen dar.
- § Durch die hierarchisch angelegte Erhebungs- und Analysemethodik (Punkt, Landschaftselement, Landschaftsausschnitt) können Entwicklungen auf verschiedenen Skalenebenen abgebildet werden. Biodiversität ist ein Konzept, was auf vielen Skalenebenen beeinflusst wird und deshalb nur so beurteilt werden kann.
- § Wiederholungsinventur – durch das Vorhandensein von Daten aus früheren Erhebungen wird es möglich, direkte Veränderungen auf der Ebene der Arten, Habitate und Landschaften zu identifizieren und mit möglichen treibenden Kräften in Beziehung zu setzen. Durch die parallele Anwendung von Simultan- als auch Zeitvergleichen als Methoden der statischen Analyse lassen sich Ursachen und mögliche Trends der zukünftigen Entwicklung ableiten.

Die vorgestellte Methode umfasst sowohl aktionsbezogene Indikatoren, wie zum Beispiel das Vorkommen bestimmter Maßnahmen, als auch ergebnisbezogene Indikatoren auf der Arten-, Habitat- und Landschaftsebene, wie z.B. die landschaftliche Vielfalt. Eine umfassende Bewertung der Auswirkungen der Agrarumweltmaßnahmen auf die biotische und landschaftliche Ausstattung der Untersuchungsgebiete war daher möglich.

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN

In der vorliegenden Studie zeigten sich sehr unterschiedliche Trends in der Auswirkung der Agrarumweltmaßnahmen auf die biotische und landschaftliche Ausstattung der untersuchten Gebiete. Während es im Zusammenhang mit manchen Maßnahmen zu deutlichen Verbesserungen der biotischen Situation in der Landschaft gekommen ist, zeigten sich durchaus auch negative Entwicklungen. Der Zusammenhang der Vogeldichten mit dem Auftreten von Maßnahmen und die Entwicklung der Brachflächen im Ackerbau ließen sich z.B. deutlich nachweisen, bei der landschaftlichen Vielfalt oder den linearen Kleinstrukturen waren aber auch deutlich negative Entwicklungen auszumachen. Nicht immer konnten Maßnahmen diesen negativen Entwicklungen entgegenwirken oder diese fanden trotz der Inanspruchnahme von Fördermitteln aus dem Agrarumweltprogramm ÖPUL statt. Aus den Ergebnissen der Studie lassen sich daher einige Vorschläge für die zukünftige Gestaltung von Agrarumweltprogrammen formulieren.

Stärkere Regionalisierung der Agrarumweltprogramme

Österreichische aber auch europäische Landschaften und die Formen der Landnutzung sind vielfältig. Im Hinblick auf Natur- und Umweltschutz erwachsen daraus regionaltypische Probleme und Ziele. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass manche Maßnahmen zwar die richtigen Signale setzen, aber in der konkreten Situation oft keine ausreichenden Effekte erzielen.

Agrarumweltprogramme brauchen daher eine stärkere Ausrichtung an naturräumlichen Voraussetzungen. Naturschutzziele können so effizienter erreicht werden, die Berechnungsbasis der Prämien kann besser an die Kosten- und Ertragssituation der Landwirte angepasst werden. Möglicherweise steigt damit auch die Bereitschaft von Landnutzern, an den Programmen teilzunehmen.

Horizontale Maßnahmen, wie z.B. die Förderung extensiver oder ökologischer Wirtschaftswesen, sollten daher durch regionalspezifische Maßnahmen ergänzt werden, wie dies z.B. mit „Erhaltung der Kleinschlägigkeit“ oder „Extensive Grünlandbewirtschaftung in traditionellen Gebieten“ bereits der Fall ist. Ein viel versprechendes Instrument in dieser Hinsicht ist auch die Maßnahme „Naturschutzplan“, sie weist aber derzeit eine sehr geringe Verbreitung auf und wurde in den Untersuchungsgebieten nicht angetroffen. Sie vereint eine starke Anpassung an regionale bzw. lokale Gegebenheiten und eine intensive Interaktion zwischen Bauer und beratenden Personen.

Eine stärkere Ausrichtung der Maßnahmen an naturräumlichen Voraussetzungen und spezifischen Problemlagen würde die Effektivität der Maßnahmen steigern. Viele Maßnahmen könnten durch spezifischere Formulierungen der Förderungsvoraussetzungen als horizontales Konzept erhalten werden, für das sich aber die konkreten Flächen oder Betriebe durch bestimmte Voraussetzungen qualifizieren müssten.

Stärkere Sicherung der landschaftlichen Vielfalt

Die Untersuchung der landschaftlichen Ausstattung vor dem Hintergrund der Agrarumweltmaßnahmen war eine der zentralen Fragestellungen. Die Entwicklung der landschaftlichen und biotischen Vielfalt wird in hohem Maße von der Intensität der Landbewirtschaftung bestimmt (ZECHMEISTER & MOSER, 2001, WRBKA et al., 2004). Trotz verschiedener Ausgleichsmöglichkeiten im Rahmen des Agrarumweltprogramms ÖPUL kommt es offensichtlich immer noch zu einer Reduktion des Anteils von Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft und der extensiven Nutzflächen, sowohl im Acker- als auch im Grünland.

Bei der Gestaltung zukünftiger Agrarumweltprogramme sollte daher stärker auf die Erhaltung linearer und kleinflächiger Habitate der Kulturlandschaft geachtet werden. Diese stellen wertvolle extensive Lebens- und Rückzugsräume für viele Tier- und Pflanzenarten. Auch wenn

kein genereller Trend in der Abnahme linearer und kleinflächiger Elemente festzustellen war, so zeigte sich, dass es sowohl im Bereich geförderter als auch nicht geförderter Landschaftsausschnitte zu deutlichen Abnahmen dieser Elemente kommen konnte, wenn auch die Abnahme in Landschaftsrasterzellen mit einem hohen Anteil an Fördermaßnahmen meist etwas geringer war.

Um den dynamischen Aspekt der landschaftlichen Vielfalt besser entwickeln zu können, sollte neben den konservierenden Maßnahmen besonders auf die „verbessernden“ Maßnahmen Wert gelegt werden. Konservierende Maßnahmen sind zwar notwendig, können aber zum Ausgleich trotzdem stattfindender Schäden nicht beitragen. Aktive Entwicklungsmaßnahmen sind deshalb notwendig.

Kleinflächige, gezielte Maßnahmen

Maßnahmen zum Produktionsmittelverzicht haben wesentlich stärkere positive Einflüsse auf die Biodiversität der Vegetation haben als solche, die „nur“ eine Reduktion beinhalten (vgl. ähnliche Befunde auch für die Heidelerle in FRÜHAUF, 2003). Dies spricht für eine Stärkung der Attraktivität der Verzichtmaßnahmen gegenüber den Reduktionsmaßnahmen.

Um der Eutrophierung von Randstrukturen wie Hecken und Rainen entgegenzuwirken, wären Maßnahmen, die das Einhalten von Düngerandstreifen vorsehen, sinnvoll.

Extensive Mahdstreifen oder Düngerverzichtsstreifen können auch zu einer Erhöhung der Heterogenität und landschaftlichen Vielfalt beitragen. Gerade in grobblockig strukturierten, intensiv bewirtschafteten Grünland- und Ackerbaugebieten, kann dies eine naturschutzfachlich effiziente und wirtschaftlich verträgliche Alternative sein. Die dadurch entstehende abgestufte Nutzungsintensität führt zu einer Anreicherung der Landschaft an ökologisch wertvolleren Habitaten. Vor allem kann so die Vielfalt und der innere Vernetzungsgrad der Landschaft erhöht werden.

Dabei darf jedoch der regionale Kontext nicht außer Acht gelassen werden. Machen Düngerandstreifen in einem grobblockigen Ackerbaugebiet Sinn, so können sie meist in kleinteiligen Ackerbaugebieten, wie etwa dem des Waldviertels, aufgrund der geringen Schlaggröße nicht sinnvoll sein. Hier stehen eher die bereits existierenden Maßnahmen, wie Verzicht oder Reduktion von landwirtschaftlichen Produktionsmitteln im Vordergrund, bzw. Maßnahmen, die auf den Erhalt der bestehenden Landschaftsausstattung abzielen.

Vermeidung von gegensätzlichen Entwicklungen

Veränderungen der Gestalt der landwirtschaftlichen Flur, wie zum Beispiel Flurbereinigungsverfahren im Rahmen der agrarischen Planung, wirken dem Grundsatz der Agrarumweltprogramme, die einen „pfleghchen Umgang mit Landschaftselementen“ und die „Erhaltung von Landschaftselementen“ zum Ziel haben, meist entgegen. Auch Ausgleichsflächen oder Neupflanzungen können den Verlust nicht ersetzen und können eine zumindest vorübergehende starke ökologische Verarmung nicht auffangen. Am Beispiel „Edlitz a.d. Thaya“ sind diese Effekte deutlich zu beobachten.

Grundsätzlich sind die Neuordnung der landwirtschaftlichen Flur und Maßnahmen zu einem pfleghchen und umweltverträghchen Umgang der Landwirtschaft voneinander unabhängig. Angesichts der andauernden Verarmung der Landschaft ist es jedoch angebracht, kleinteiligen Agrarlandschaften wegen ihres hohen ökologischen Wertes besonders zu schützen. Die Erhaltung dieser Kulturlandschaften ist ein direktes Ziel des Agrarumweltprogramms. Mögliche Zielkonflikte mit den Agrarverfahren sollten deshalb bedacht und möglichst im Einvernehmen gelöst werden.

Gerade aus Mitteln der Agrarumweltprogramme kann ein entstehender Wettbewerbsnachteil der Landwirtschaft in diesen Gebieten ausgeglichen werden. Die Vielfalt, kulturelle Identität und ökologische Wertigkeit der Landschaft sind dabei ein Zusatznutzen der Entwicklung ei-

ner naturverträglichen Landwirtschaft. Verstärkte Informationspolitik für die Landwirte und die beratenden Organisationen vor Ort, wie die Bezirksbauernkammern, könnte wesentlichen Einfluss zur Schaffung eines Problembewusstseins und zu einer stärkeren Identifikation und Besinnung auf die Wertigkeit dieser Landschaften haben.

Akzeptanz von Maßnahmen

Die verschiedenen Maßnahmen im Rahmen des Agrarumweltprogrammes zeigen unterschiedliche Akzeptanz bei den Landwirten. Während in der Regel Maßnahmen zur Reduktion von Produktionsmitteln gut angenommen werden und weit verbreitet sind (siehe auch PRIMDAHL et al., 2003), werden spezielle Maßnahmen, die hohen potenziellen Effekt auf die Erhaltung und Verbesserung der biotischen Ausstattung von Agrarlandschaften haben, in weit geringerem Ausmaß in Anspruch genommen (vgl. auch Diskussion in FRÜHAUF & BIERINGER, 2003). Die Gründe liegen einerseits am geringeren Anteil der förderbaren Fläche im Betrieb und andererseits aber auch an einer geringeren Akzeptanz (PRIMDAHL et al., 2003). Tatsächlich weisen Maßnahmen mit hohem Naturschutzpotenzial in vielen der betrachteten Untersuchungsgebiete eine geringe Verbreitung auf. Für die untersuchten Gebiete kann diese gegenwärtig als zu gering (nur etwa 1-2 % der Untersuchungsflächen) betrachtet werden, um etwa positive Effekte dieser Maßnahmen auf Vogelpopulationen sichtbar werden zu lassen (siehe Kap. 4.4.2). Eine Erhöhung der Akzeptanz und Verbreitung von Maßnahmen mit klaren naturschutzfachlichen Zielen ist daher anzustreben. Für die Grünlandgebiete kann der Mindestwert mit etwa 5-7 % angegeben werden, um dem dramatischen Rückgang vieler charakteristischer Wiesenvogelarten entgegenzuwirken (vgl. Mindestflächenbedarf stabiler Populationen wiesenbrütender Vogelarten, POLLHEIMER et al, 1996, POLLHEIMER & POLLHEIMER, 2002 bzw. SCHIFFERLI, 2001). Andernfalls drohen diese an sich sinnvollen Maßnahmen auf Populationsniveau völlig wirkungslos zu bleiben.

Ähnlich verhält es sich mit Maßnahmen, die eine Reduktion von ertragssteigernden Betriebsmitteln erfordern im Gegensatz zu jenen, die einen völligen Verzicht auf solche Betriebsmittel fordern. Während die Akzeptanz der Maßnahmengruppe mit geringem positiven Wirkungspotenzial höher ist, sind die Verzichtmaßnahmen weniger akzeptiert, würden aber bessere Effekte erzielen.

Es geht jedoch nicht nur darum, die bestehenden Maßnahmen neu zu orientieren oder neue Maßnahmen zu formulieren, sondern darum, durch eine intensive Informationspolitik der Landwirte und der beratenden Organe vor Ort die Bereitschaft zur Teilnahme an diesen Maßnahmen zu erhöhen. Nur wenn Agrarumweltprogramme auch die Einstellung der Bauern zu ökologisch sensibler Bewirtschaftung und zu Naturschutzmaßnahmen positiv beeinflussen, ist ein längerfristiger, über die jeweilige Vertragsdauer hinausgehender Erfolg gewährleistet (MORRIS & POTTER, 1995, WILSON & HART, 2001). Agrarumweltprogramme zeigen den Bauern, dass ihre Umweltleistungen einen gesellschaftlichen Wert haben und entsprechend honoriert werden. Dies auch in der Beratung zu kommunizieren ist wesentlich um die Akzeptanz nachhaltig zu erhöhen (WILSON & HART, 2001).

Agrarumweltprogramme sind ein zweckmäßiges Instrument der Agrarpolitik zur Verwirklichung von Umweltzielen. Sie tragen zusätzlich zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit von Gebieten mit ökologisch verträglicher Landwirtschaftsstruktur gegenüber Regionen bei, die mit niedrigeren Umwelanforderungen wirtschaften. Außerdem bilden sie die finanzielle und verwaltungsmäßige Basis für die Bereitstellung öffentlicher Mittel im Umweltbereich. Das Ziel der Umweltentlastung hat in den Programmen deutlich an Gewicht gewonnen. Die gut fachliche Praxis wurde als Ausgangsbasis für die Verpflichtung und Prämienkalkulation festgeschrieben. Die Agrarumweltprogramme haben als Teil der „Zweiten Säule“ der Gemeinsamen Agrarpolitik mit den Beschlüssen der AGENDA2000 an Gewicht gewonnen und sollen ausgebaut werden (JUNGEHÜLSING, 1999).

Naturschutz und die Erhaltung ökologisch wertvoller Kulturlandschaften in Österreich, wie in Europa, brauchen Kontinuität. Daher ist gerade für Maßnahmen der Agrarumweltpolitik gesellschaftliche Akzeptanz eine wichtige Voraussetzung. Ohne die Zustimmung der Gesellschaft sind solche innovativen Politikansätze nicht von Dauer. Agrarumweltprogramme sind ein gutes Instrument, um in Kooperation mit der Landwirtschaft auf freiwilliger Basis Ziele des Naturschutzes, wie die Erhaltung oder Wiederherstellung vielgestaltiger und nachhaltig genutzter Kulturlandschaften als Lebensraum für wildlebende Tier- und Pflanzenarten, zu erreichen.

Um Agrarumweltprogramme noch effizienter naturschutz- und umweltpolitische Ziele auszurichten, sind eine transparente und partizipativ gestaltete Begleitung der Programme und die Bewertung ihrer Erfolge zwei zentrale Instrumente. Beide Instrumente sind sowohl auf der Ebene der Regionen, des Landes, des Bundes und der EU notwendig. Die Bewertung der Programme sollte in diesem Zusammenhang weniger als Kontrolle, sondern als begleitende Beratung betrachtet werden. Dadurch bietet sich die Chance zu einer Verbesserung der Programme. Die Bewertung der Programme darf jedoch nicht in erster Linie die Teilnahme der Landwirte analysieren, sondern sollte vor allem prüfen, inwieweit bestimmte Umwelt- und Naturschutzziele – die zuvor definiert sein müssen – durch die Agrarumweltprogramme auch erreicht wurden.

7 LITERATUR

- AEBISCHER, N. J.; EVANS, A. D.; GRICE, P. V. & VICKERY, J. A. (2000 eds.): Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds. British Ornithologists Union, Tring, UK.
- AG LANDWIRTSCHAFT & NATURSCHUTZ (2002): Die Agrarumweltprogramme. Ansätze zu ihrer Weiterentwicklung. Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft e.V. & WWF Deutschland, Frankfurt.
- BAINES, D.; WARREN, P. & CALLADINE, J. (2002): Spatial and temporal differences in the abundance of black grouse and other moorland birds in relation to reductions in sheep grazing. *Aspects of Applied Biology* 67: 245-252.
- BASTIAN, A. & BASTIAN, H.-V. (1996): Das Braunkehlchen. Opfer der ausgeräumten Kulturlandschaft. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- BASTIAN, O. & SCHREIBER, K. F. (Hrsg.) (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. 2. Neubearbeitete Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin.
- BEKKER, R.M.; VERWEIJ, G.L.; SMITH, R.E.N.; REINE, R., BAKKER, J.P. & SCHNEIDER, S. (1997) Soil seed banks in European grasslands: does land use affect regeneration perspectives? *Journal of Applied Ecology*, 34: 1293-1310.
- BERENDSE, F.; OOMES, M.J.M.; ALTENA, H.J. & ELBERSE, W.T. (1992): Experiments on the restoration of species-rich meadows in The Netherlands. *Biological conservation*, 62: 59-65.
- BERG, A. & PÄRT, T. (1994): Abundance of breeding farmland birds on arable and set-aside fields at forest edges. *Ecography* 17: 147-152.
- BERTHOLD, P. (1976): Methoden der Bestandserfassung in der Ornithologie: Übersicht und kritische Betrachtung. *J. Ornithol.* 117 (1): 1-69.
- BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D. & HILL, A. (1995): Methoden der Feldornithologie. Bestandserfassung in der Praxis. Neumann, Radebeul.
- BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. (1993): Bird census techniques. Academic Press.
- BLANA, H. (1978): Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Vogelwelt - Modell einer ornithologischen Landschaftsbewertung. *Beträge zur Avifauna des Rheinlandes* 12: 1-236.
- BLUME, P. & SUKOPP, H. (1976): Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. *Schriftenr. Vegetationsk.* 10: 7-89.
- BOBEK, H. (1975): Österreichs Regionalstruktur im Spiegel des Atlas der Republik Österreich. *Mitt. Österr. geograph. Gesellschaft*, Bd.117: 3-50.
- BORNKAMM, R. (1980): Hemerobie und Landschaftsplanung. *Landschaft und Stadt* 12 (2): 49: 55.
- BRABAND, D.; GEIER, U. & KÖPKE, U. (2003): Bio-resource evaluation within agri-environmental assessment tools in different European countries. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 423-434.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Verlag Gustav Fischer.
- BROGGI, M. & GRABHERR, G. (1991): Biotope in Vorarlberg. Endbericht zum Biotopinventar Vorarlberg. Vorarlberger Landschaftspflegefond, Bregenz.
- BUNCE, R. G. H., SMART, S. M., VAN DE POLL, H. M., WATKINS, J. W., SCOTT, W. A. (1999): Measuring change in British vegetation. *ECOFAC* Vol. 2. ITE Merlewood.
- BUSCHE, G. (1982): Zur Revier-Erfassung bei der Feldlerche, *Alauda arvensis*, auf Grünlandflächen in Schleswig-Holstein. *Vogelwelt* 110: 51-59.
- CHAMBERLAIN, D. E. & FULLER, R. J. (2000): Local extinctions and changes in species richness of lowland farmland birds in England and Wales in relation to recent changes in agricultural land-use. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 78: 1-17.
- CHAMBERLAIN, D. E.; FULLER, R. J.; BUNCE, R. G. H., DUCKWORTH, J. C. & SHRUBB, M. (2000): Changes in abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *J. Appl. Ecol.* 37: 771-788.

- CHAMBERLAIN, D. E.; FULLER, R. J.; SHRUBB, M.; BUNCE, R. G. H.; DUCKWORTH, J. C.; GARTHWAITE, D. G.; IMPEY, A. J. & HART, A. D. M. (1999): The Effects of Agricultural Management on Farmland birds. BTO Research Report no. 209. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.
- CHAMBERLAIN, D. E.; WILSON, A. M.; BROWN, S. J. & VICARI, J. A. (1999): Effects of habitat type and management on the abundance of skylarks in the breeding season. *J. Appl. Ecol.* 36: 856-870.
- CORRALL, A. J. (1974): The effect of flower development on yield and quality of perennial ryegrass. *Vaxtodlin* 29: 39-43.
- DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. Akademie Verlag, Berlin.
- DONALD, P. F.; PISANO, G.; RAYMENT, M. D. & PAIN, D. J. (2002): The Common Agricultural Policy, EU enlargement and the conservation of Europe's farmland birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89: 167-182.
- DUELLI, P., 1992. Mosaikkonzept und Inseltheorie in der Kulturlandschaft. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, Band 21. S. 379-384.
- DUELLI, P., 1997. Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: An approach at two different scales. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 62: 81-91.
- DVORAK, M. & TEUFELBAUER, N. (2000): Bestandsschwankungen österreichischer Brutvögel in den Jahren 1998-2000. Ergebnisse des Brutvogelmonitorings von BirdLife Österreich. *Vogelkdl. Nachr. Ostösterreich* 11: 85-90.
- DVORAK, M. & TEUFELBAUER, N. (2003): Monitoring der Brutvögel Österreichs. Bericht über die Saison 2002. Typoskript, BirdLife Österreich, Wien.
- DVORAK, M. & WICHMANN, G. (2003): Die Vogelwelt Österreichs im dritten Jahrtausend. Monitoring-Programme für Vögel in Österreich. BirdLife Österreich, Wien.
- DVORAK, M.; POLLHEIMER, M.; WRBKA, T.; MOSER, D. & ZECHMEISTER, H. G. (2000): Bioindikatoren zur nachhaltigen Nutzung österreichischer Kulturlandschaften. Endbericht zum Forschungsprojekt (Modul IN5 „Bioindikationssysteme mit überregionaler Gültigkeit“ des BMBWK-Leitschwerpunktes „Kulturlandschaftsforschung“) an das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- DVORAK, M.; RANNER, A. & BERG, H.-M. (1993): Atlas der Brutvögel Österreichs. Umweltbundesamt, Wien.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W. & PAULIßEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. verä. u. erw. Aufl.; *Scripta Geobotanica*, Vol 18, Göttingen.
- ESSL, F.; EGGER, G. & ELLMAUER, T. (2002): Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Konzept. Umweltbundesamt GmbH, Monographien Band 155, Wien.
- ESSL, F.; et al.. (in prep.): Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Umweltbundesamt GmbH, Monographien.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION – GENERALDIREKTION LANDWIRTSCHAFT (1999): Bewertung von Programmen zur Entwicklung des ländlichen Raumes im Zeitraum 2000-2006 mit Unterstützung des Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft. DOC VI/8865/99. on-line: http://europa.eu.int/comm/agriculture/rur/eval/guide/2000_de.pdf (download 23. 07. 2002).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION – GENERALDIREKTION LANDWIRTSCHAFT (2002): Leitfaden für die Halbzeitbewertung der Programme zur Entwicklung des ländlichen Raums 2000-2006 mit Fördermitteln des Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft. DOC. STAR VI/43517/02. on-line: http://europa.eu.int/comm/agriculture/rur/leaderplus/guidelines/eval2_de.pdf (download 23. 07. 2002).
- EC EUROPEAN COMMISSION, DIRECTORATE GENERAL FOR AGRICULTURE (2000): Guidelines (rural development programmes): Common Evaluation Questions with Criteria and Indicators. Part B: The set of common evaluation questions with criteria and indicators. DOC: VI/12004/00 Final (Part B) URL: http://europa.eu.int/comm/agriculture/rur/eval/evalquest/b_en.pdf (last accessed 14.3.2004)

- FEEHAN, J. (2003): Ecological monitoring and evaluation of agri-environment schemes. <http://ecologic.ecologic-events.de/ecodown/capenlarge/>.
- FLADE, M. & SCHWARZ, J. (1999): Current status and new results from the German Common Birds Census (DDA Monitoring Program). *Vogelwelt* 120: 47-51.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Nordeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag, Eching.
- FÖGER, M.; POLLHEIMER, M. & POLLHEIMER, J. (1998): The importance of extensive meadows for bird protection in Alpine valleys – a case study. *Biol. Cons. Fauna*, 102: 253-258.
- FRÜHAUF, J. (1997): Der Wachtelkönig *Crex crex* in Österreich: Langfristige Trends, aktuelle Situation und Perspektiven. *Vogelwelt* 118: 195-207.
- FRÜHAUF, J. (2003): Wirkungen des ÖPUL 2000 auf die Brutvorkommen der Heidelerche in der Thermenregion, unveröff. vorläufiger Endbericht.
- FRÜHAUF, J. (in Druck): Rote Liste der Brutvögel (*Aves*) Österreichs.
- FRÜHAUF, J. & BIERINGER, G. (2003): Wirkung des ÖPUL 2000 auf die winterliche Habitatnutzung von Greifvögeln und anderen Vogelarten in der Ackerbauregion Ostösterreichs, unveröff. vorläufiger Endbericht.
- FULLER, R. R. & LANGSLOW, D. R. (1994) Ornithologische Bewertungen für den Arten- und Biotop-schutz. In: USHER, M. B. & ERZ, W. (Hrsg.): Erfassen und Bewerten im Naturschutz. Probleme - Methoden - Beispiele. Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden: 212-235.
- GAUCH, J. H. (1982): Multivariate analysis in community ecology. Cambridge studies in Ecology; Cambridge University Press.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & BAUER, K. M. (1966-1997): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 14 Bände. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- GRABHERR, G. (1991): Karte der Hemerobiegrade Tschagguns. In: BROGGI, M.; GRABHERR, G.; ALGE, R. & GRABHERR, G. (1991): Biotope in Vorarlberg. Endbericht zum Biotopinventar.
- GRABHERR, G. (1993): Fließgewässerinventur Vorarlberg. Pilotprojekt Dornbirnerach. In: Lebensraum Vorarlberg. Grundlagen zu Natur und Umwelt Bd. 5, Bregenz.
- GRABHERR, G.; KOCH, G. & KIRCHMEIR, H. (1995): Naturnähe Österreichischer Wälder. Sonderdruck der Österreichischen Forstzeitung 1 / 97.
- GRABHERR, G.; KOCH, G.; KIRCHMEIR, H. & REITER, K. (1998): Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. Veröff. des österreichischen MAB-Programmes, Band 17.
- GREEN, R. E. & RAYMENT, M. D. (1996): Geographical variation in the abundance of the Corncrake *Crex crex* in Europe in relation to the intensity of agriculture. *Bird Cons. Int.* 6: 201-211.
- GREEN, R. E. (1994): Diagnosing causes of bird population declines. *Ibis* 137, Sonderheft: 47-55.
- GREIGH-SMITH, P. (1983): Quantitative plant ecology. Butterworths, London.
- GRIME, J. P. (2001): Plant Strategies, Vegetation Processes and Ecosystem Properties. John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- GRÜNIG, A. (1978): Die Vegetation im Flachseegebiet. Jahresber. der Stiftung Rheintal 15: 16.
- HAYSOM, K. A.; MCCracken, D. I.; FOSTER, G. N. & SOTHERTON, N. W. (2003): Developing grassland conservation headlands: response of carabid assemblage to different cutting regimes in a silage field edge. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, in press.
- HENDERSON, I. G. & EVANS, A. D. (2000): Responses of farmland birds to set-aside and its management. In: Aebischer, N. J.; Evans, A. D.; Grice, P. V. & Vickery, J. A. (eds.): Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds: 69-76. British Ornithologists Union, Tring, UK.
- HIETALA-KOIVU, R.; JÄRVENPÄÄ, T. & HELENIUS J. (2004): Value of semi-natural areas as biodiversity indicators in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 101: 9-19.
- HIETALA-KOIVU, R.; LANKOSKI, J. & TARMU, S. (2004): Loss of biodiversity and its social cost in an agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, in press.

- HUSTON, M. (1994): *Biological Diversity. The coexistence of species on changing landscapes.* Cambridge University Press.
- JALAS, J. (1955): Hemerobe und hemerochrome Pflanzenarten. Ein terminologischer Versuch. *Acta Soc. Fauna Flora Fenn.* 72: 1-15.
- JEDICKE, E., 1990. *Biotopverbund. Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie.* Ulmer, Stuttgart.
- JENNY, M. (1990): Territorialität und Brutbiologie der Feldlerche in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft. *J. Ornithol.* 131: 241-265.
- JOYCE, C. (2001): The sensitivity of a species-rich flood-meadow plant community to fertilizer nitrogen: the Lužnice river floodplain, Czech Republic. *Plant Ecology* 155: 47-60.
- JUNGEHÜLSING, J. (1999): Agrarumweltprogramme in der EU – ein Instrument der Anreizpolitik im Spannungsfeld zwischen guter fachlicher Praxis und Vertragsnaturschutz. Referat im Rahmen der 40. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues zum Thema „Wettbewerbsfähigkeit und Unternehmertum in der Agrar- und Ernährungswirtschaft“, 4.-6. Oktober 1999, Kiel.
- KANTELHARDT, J.; OSINSKI, E. & HEISSENHUBER, A. (2003): Is there a reliable correlation between hedgerow density and agricultural site conditions? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98:517-527.
- KAULE, G. (1986): *Arten und Biotopschutz.* Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KAULE, G. (1991): *Arten- und Biotopschutz. 2. überarb. Aufl.* Ulmer, Stuttgart.
- KENKEL, N. C.; JUHASZ-NAGY, P. & PODANI, J. (1989): On sampling procedures in population and community ecology. *Vegetatio* 83: 195-207.
- KLEIJN, D. & SUTHERLAND, W. J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *J. Appl. Ecology* 40: 947-969.
- KLEIJN, D. & VAN ZUIJLEN, G. J. C. (2004): The conservation effects of meadow bird agreements on farmland in Zeeland, The Netherlands, in the period 1989-1995. *Biological Conservation*: in Druck.
- KLEIJN, D.; BERENDSE, F.; SMIT, R. & GILISSEN, N. (2001): Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. *Nature* 413: 723-725.
- KNAUER, N., 1993. *Ökologie und Landwirtschaft. Situation – Konflikte – Lösungen.* Ulmer, Stuttgart.
- KORTE, C. J. & HARRIS, W. (1987): Effects of grazing and cutting. In: SNAYDON, R. W. (Ed.), *Managed grasslands. Analytical studies. Ecosystems of the World 17B.* Elsevier, Amsterdam. pp. 71-79.
- KOWARIK, I. (1988): Zum menschlichen Einfluss auf Flora und Vegetation. *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung* 56: 1-280.
- KREBS, C. J. (1985): *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance.* Harper & Collins.
- LANDMANN, A.; GRÜLL, A.; SACKL, P. & RANNER, A. (1990): Bedeutung und Einsatz von Bestandserfassungen in der Feldornithologie: Ziele, Chancen, Probleme und Stand der Anwendung in Österreich. *Egretta* 33: 11-50.
- LANDMANN, A.; LENTNER, R. & BÖHM, C. (1994): Estimating songbird numbers by grid mapping? A methodological comparison. In: HAGEMEIJER, E. J. M. & VERSTRAEL, T. J. (Hrsg.): *Bird numbers 1992. Distribution, monitoring and ecological aspects. Proceedings of the 12th International Conference of IBCC and EOAC, Noordwijkerhout, The Netherlands.* Statistics Netherlands, Voorburg/Heerlen & SOVON, Beek-Ubbergen: 513-523.
- LUDER, R. (1981): Qualitative und quantitative Untersuchung der Avifauna als Grundlage für die ökologische Landschaftsplanung im Berggebiet. *Ornithol. Beob.* 74: 137-192.
- MAAG, S.; NÖSBERGER, J. & LÜSCHER, A. (2001): Mögliche Folgen einer Bewirtschaftungsaufgabe von Wiesen und Weiden im Berggebiet. Ergebnisse des Komponentenprojektes D, Polyprojekt Primalp, ETH Zürich.

- MANDER, Ü., MIKK, M. & KÜLVIK, M., 1999. Ecological and low intensity agriculture as contributors to landscape and biological diversity. *Landscape and Urban Planning*, 46: 169-177.
- MARCHANT, J. H.; HUDSON, R.; CARTER, S. P. & WHITTINGTON, P. A. (1990): Population Trends in British Breeding Birds. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.
- MARGGRAF, R. (2003): Comparative Assessment of agri-environment programmes in federal states of Germany. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 98:507-516.
- MAYER, H.; ECKHART, G.; NATHER, J.; RACHOY, W & ZUKRIGL, K. (1971): Die Waldgebiete und Wuchsbezirke Österreichs. *Centralbl. f. d. ges. Forstwesen*, Jg. 88, H. 3: 129-164.
- MEYER-CORDS, C. & BOYE, P. (1999): Schlüssel-, Ziel-, Charakterarten: Zur Klärung einiger Begriffe im Naturschutz. *Natur und Landschaft* 74: 99-101.
- MORRIS, C., POTTER, C. (1995): Recruiting the New Conservationists: Farmers' Adoption of Agri-environmental Schemes in the U.K.. *Journal of Rural Studies* 11(1):51-63.
- MOUNTFORD, J. O., LAKHANI, K. H., KIRKHAM, F. W. (1993): Experimental assessment of the effects of nitrogen addition under haycutting and aftermath grazing on the vegetation of meadows on Somerset peat moor. *Journal of Applied Ecology* 30: 312-332.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie. 2. Auflage UTB 595. Quelle und Meyer.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. Quelle & Meyer.
- NIKL FELD, H. (1999, Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs. Austria Medien Service, Wien: 157 - 171.
- NORRIS, K. & PAIN, D. J. (2002, eds.): Conserving Bird Biodiversity: General Principles and their Application. University Press, Cambridge.
- O'NEILL, R. V.; KRUMMEL, J. R.; GARDNER, R. H.; SUGIHARA, G.; JACKSON, B.; DEANGELIS, D. L.; MILNE, B. T.; TURNER, M. G.; ZYGMUNT, B.; CHRISTENSEN, S. W.; DALE, V. H. & GRAHAM, R. L. (1988): Indices of landscape pattern. *Landscape Ecology* 1:153-162.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (2002): Biodiversity, landscapes and ecosystem services of agriculture and forestry in the Austrian Alpine region – an approach to economic (e)valuation. Case study: Austria. Environment Directorate, Environment Policy Committee.
- ORLOCI, L. & STANEK, W. (1979): Vegetation survey of Alaska Highway, Yukon Territory: types and gradients. *Vegetatio* 32: 65-72.
- OSINSKI, E. (2003): Operationalisation of a landscape-oriented indicator. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 371-386.
- PAIN, D. J. & PIENKOWSKI, M. W. (1997): Farming and Birds in Europe: The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation. Academic Press, London.
- PEACH, W. J.; LOVETT, L. J.; WOTTON, S. R. & JEFFS, C. (2001): Countryside stewardship delivers ciril buntings (*Emberiza cirilus*) in Devon, UK. *Biol. Conservation* 101: 361-373.
- PETERSEIL, J. (1999): JOKL-LSD. Landscape Structure Database. Abt. f. Naturschutzforschung, Vegetations- u. Landschaftsökologie am Inst. f. Ökologie u. Naturschutz, Univ. Wien. Unveröffentl. Manual, Wien.
- PETERSEIL J. & WRBKA T. (2003): Sustainable Landscapes in Austria. Regional Indicators to identify Sustainable Land Use. in: MÜLLER F., KEPNER W., CAESAR K. (ed.): Landscape sciences for environmental assessment. ECOSYS – Beiträge zur Ökosystemforschung Bd. 10: 159-174.
- PETERSEIL, J.; WRBKA, T.; PLUTZAR, C.; SCHMITZBERGER, I.; KISS, A.; SZERENCSEITS, E.; REITER, K.; SCHNEIDER, W.; SUPPAN, F. & BEISSMANN, H. (2004): Evaluating the ecological sustainability of Austrian agricultural landscapes – The SINUS approach. *Land Use Policy* 21: 307-320.
- POLLHEIMER, J. & POLLHEIMER, M (1998): Auswirkung von Struktur und Bewirtschaftungsform eines Grünlandgebietes im steirischen Ennstal auf Vorkommen und Siedlungsdichte ausgewählter Brutvögel. *Mitt. Landesmus. Joanneum Zool.* 51: 7-14.

- POLLHEIMER, J.; POLLHEIMER, M. & FÖGER, M. (1997): Einfluss von Habitatstrukturen und Nutzungsformen auf die Brutvogelgemeinschaften eines ausgedehnten Feuchtwiesen-Moorkomplexes im mittleren steirischen Ennstal. J. Ornithol. 138: 382.
- POLLHEIMER, J.; POLLHEIMER, M. & FÖGER, M. (1996): Einfluss von Habitatstrukturen und Nutzungsformen auf die Brutvogelgemeinschaften eines ausgedehnten Feuchtwiesen-Moorkomplexes im mittleren steirischen Ennstal. 129. Jahresversammlung der DO-G, Melk, Österreich, September 1996.
- POLLHEIMER, M. & POLLHEIMER, J. (2002): Extensivierung, Intensivierung, Degradierung: Vogelwelt und Wiesenbewirtschaftung - ein "Freilandexperiment". J. Ornithol. 143: 243.
- POLLHEIMER, M.; FÖGER, M. & POLLHEIMER, J. (1999): Anwendung und Effizienz der quantitativen Rasterkartierung zur Erhebung des Brutbestandes von Singvögeln einer inneralpinen Wiesenlandschaft. Ornithol. Beob. 96: 1-12.
- POLLHEIMER, M.; LENTNER, R.; SCHMITZBERGER, I.; MOSER, D. & DVORAK, M. (2002): Vögel als Indikatoren nachhaltiger Almbewirtschaftung in Österreich. J. Ornithol. 143: 243.
- POLLHEIMER, M.; WRBKA, T. & ZECHMEISTER, H. G. (2002a Hrsg.): 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. Unveröffentlichter Projektendbericht, Wien.
- PRIMDAHL, J.; PECO, B.; SCHRAMEK, J.; ANDERSEN, E.; ONATE, J.J. (2003): Environmental effects of agri-environmental schemes in Western Europe. Journal of Environmental Management, 67: 129-138.
- PROJEKTGRUPPE „ORNITHOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG“ DER DEUTSCHEN ORNITHOLOGEN-GESELLSCHAFT (1995): Qualitätsstandards für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in raumbedeutsamen Planungen. Minden.
- REITER, K. (1993): Computergestützte Methoden der Vegetationsökologie unter besonderer Berücksichtigung der Stichprobenerhebung mit Unterstützung eines geographischen Informationssystems. Diss. Univ. Wien.
- 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. (2001): Birds breeding in a changing farmland. Acta Ornithologica 36: 35-51.
- SCHIFFERLI, L.; FULLER, R. J. & MÜLLER, M. (1999): Distribution and habitat use of bird species breeding on Swiss farmland in relation to agricultural intensification. Vogelwelt 120: 151-161.
- SCHLÄPFER, A. (1988): Populationsökologie der Feldlerche in der intensiv genutzten Agrarlandschaft. Ornithol. Beob. 85: 309-371.
- SCHÖN, M. (1999): Zur Bedeutung von Kleinstrukturen im Ackerland: Bevorzugt die Feldlerche (*Alauda arvensis*) Störstellen mit Kümmerwuchs? J. Ornithol. 140: 87-91.
- SCHROEDER, F. G. (1969): Zur Klassifizierung der Anthropochoren. Vegetatio 16: 225-238.
- SCHUBERT, R. (1991): Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. 2. Auflage, Gustav Fischer, Jena.
- SHANNON, C. & WAEVER, W. (1949): The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana.
- SIMPSON, E. H. (1949): Measurement of diversity. Nature 163:688.
- SMART, S. M.; CLARKE, R. T.; VAN DE POLL, H. M.; ROBERTSON E. J.; SHIELD, E. R.; BUNCE R. G. H. & MASKELL, L. C. (2003): National-scale vegetation change across Britain; an analysis of sample-based surveillance data from the Countryside Surveys of 1990 and 1998. Journal of Environmental Management 67 (3), 239-254.
- SMART, S. M.; BUNCE, R. G. H.; FIRBANK, L. G. & COWARD, P. (2002): Do field boundaries act as refugia for grassland plant species diversity in intensively managed agricultural landscapes in Britain? Agriculture, Ecosystems and Environment 91: 73-87.

- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. (1995): *Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Data*. Freeman and Company, New York.
- SOUTHWOOD, T. R. E. (1978): *Ecological Methods - with particular reference to the study of Insect Population*. Chapman and Hall, London.
- STEIOF, K. (1983): Zur Eignung von Vögeln als Bioindikatoren für die Landschaftsplanung. *Natur und Landschaft* 58: 340-341.
- SUKOPP, H. (1969): Der Einfluß des Menschen auf die Vegetation. *Vegetatio* 17: 360-371.
- SUKOPP, H. (1972a): Grundzüge eines Programmes für den Schutz von Pflanzenarten in der Bundesrepublik Deutschland. *Schriftenreihe Landsch. Natursch.* 7: 67-69.
- SUKOPP, H. (1972b): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. *Berichte über Landwirtschaft* 50: 112-139.
- TAHVANAINEN, L.; IHALAINEN, M.; HIETALA-KOIVU, R.; KOLEHMAINEN, O.; TYRVÄINEN, L.; NOUSIAINEN, I. & HELENIUS, J. (2002): Measures of the EU Agri-Environmental Protection Scheme (GAEPS) and their impacts on the visual acceptability of Finnish agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management* 66: 213-227.
- TERSTAD, J. (1999): Swedish experiences of incentives for the protection of nature. *The Science of the Total Environment* 240: 189-196.
- TRAXLER, A. (1998): *Handbuch des vegetationsökologischen Monitorings. Methoden, Praxis, angewandte Projekte. Teil A: Methoden. Monographien, Band 89A.* Umweltbundesamt, Wien. 397 S.
- TUCKER, G. M. & EVANS, M. I. (1997): *Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment.* Cambridge, U.K.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 6)
- TUCKER, G. M. & HEATH, M. F. (1994): *Birds in Europe: their conservation status.* Cambridge: Bird Life International (Bird Life Conservation Series no. 3). 600 pp.
- TUCKER, G. M. (1992): Effects of agricultural practices on field use by invertebrate feeding birds in winter. *J. Appl. Ecol.* 29: 779-790.
- TURNER, M. G. (1990): Spatial and temporal analysis of landscape patterns. *Landscape Ecology* 4: 21-30.
- UMWELTAMT KREIS SIEGEN-WITTGENSTEIN (2003): *Kulturlandschaftsprogramm des Kreises Siegen-Wittgenstein.* Siegen.
- USHER, M. B. & ERZ W. (1994, Hrsg.): *Erfassen und Bewerten im Naturschutz: Probleme, Methoden, Beispiele; Quelle & Meier Verlag, Heidelberg.*
- VÄISÄNEN, R. & JÄRVINEN, O. (1977): Dynamics of protected bird communities in an Finnish archipelago. *J. Anim. Ecol.* 46: 891-908.
- VICKERY, J. A.; TALLOWIN, J. R.; FEBER, R. E.; ASTERAKI, E. J.; ATKINSON, P. W.; FULLER, R. J. & BROWN, V. K. (2001): The management of lowland neutral grassland in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. *J. Appl. Ecology* 38: 647-664.
- WEGENER, U. (1998): *Naturschutz in der Kulturlandschaft: Schutz und Pflege von Lebensräumen.* G. Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- WILDI, O. (1986): *Analyse vegetationskundlicher Daten, Theorie und Einsatz statistischer Methoden.* Veröff. ETH Zürich 90. Heft.
- WILHELM, J. (1999): *Ökologische und ökonomische Bewertung von Agrarumweltprogrammen. Delphie-Studie, Kosten-Wirksamkeits-Analyse und Nutzen-Kosten-Betrachtung.* Peter Lang, Frankfurt am Main.
- WILLEMS, J. H.; PEET, R. K. & BIK., L. (1993): Changes in chalk grassland structure and species richness resulting from selective nutrient additions. *Journal of Vegetation Science* 4: 203-212.
- WILSON, J. D. & BROWNE, S. J. (1993): Habitat selection and breeding success of Skylarks *Alauda arvensis* on organic and conventional farmland. *BTO Research Report No. 129:* 1-47.
- WILSON, J. D.; TAYLOR, R. & MUIRHEAD, L. B. (1996): Field use by farmland birds in winter: an analysis of field type preferences using resample techniques. *Bird Study* 43: 320-332.

- WILSON, G., HART, K. (2001): Farmer Participation in Agri-Environmental Schemes: Towards Conservation Oriented Thinking? *Sociologia Ruralis* 41(2): 254-274.
- WRBKA, T. & FINK, M. H. (1997): Kulturlandschaftsgliederung Österreichs. In: GRÜNWEIS, F. M.; URBAN, H. & SMOLINER, C. (Hrsg.): *Wo I leb Kulturlandschaften in Österreich*. Katalog Nr. 67 des Stadtmuseums Linz-Nordico: 34-50.
- WRBKA, T. (1992): *Ökologische Charakteristik österreichischer Kulturlandschaften*. Diss.Univ.Wien.
- WRBKA, T. (1996): Die österreichische Kulturlandschaftskartierung als Grundlage naturschutzfachlicher Erhebungen und Bewertungen. *Sauteria* 8: 293-304.
- WRBKA, T.; ERB, K.-H.; SCHULZ, N.B.; PETERSEIL, J.; HAHN, C. & HABERL, H. (2004): Linking pattern and process in cultural landscapes. An empirical study based on spatially explicit indicators. *Land Use Policy* 21: 289-306.
- WRBKA, T.; FINK, M. H.; BEISSMANN, H.; SCHNEIDER, W.; REITER, K.; FUSSENEGGER, K.; SUPPAN, F.; SCHMITZBERGER, I.; PÜHRINGER, M.; KISS, A.; THURNER, B. (2002a): *Kulturlandschaftsgliederung Österreich - Endbericht des gleichnamigen Forschungsprojekts*. Forschungsprogramm Kulturlandschaft 13. BM für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien, (CD-ROM).
- WRBKA, T.; KISS, A.; SCHMITZBERGER, I.; THURNER, B.; PETERSEIL, J.; ZECHMEISTER H. G.; MOSER, D.; STEURER, B.; SCHOLL, S.; ASCHENBRENNER, G.; POLLHEIMER M.; LUGHOFFER, S. & MATOUCH, S. (2002b): *LANDLEBEN - Erhaltung von Vielfalt und Qualität des Lebens im ländlichen Raum Österreichs im 21. Jahrhundert*. Endbericht des gleichnamigen Forschungsprojekts. Forschungsprogramm Kulturlandschaft. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur. <http://www.pph.univie.ac.at/landleben/>
- WRBKA, T.; MOSER, D. & POLLHEIMER, M. (2001): HISSPs – Human Impact Sensitive Species as Bioindicators for Sustainable Development in Austrian Agricultural Landscapes. In: MANDER, Ü.; PRINTSMANN, A. & PALANG, H. (ed.): „Development of European Landscapes“, Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis 92, Proc. of the IALE European Conference 7/2001, Tartu;
- WRBKA, T.; PETERSEIL, J. & SZERENCSEITS, E. (1997): *Strukturanalyse der Kulturlandschaft. Kulturlandschaftskartierung 1997. Kartierungsmanual Bd. I – III*. Eigenverlag, Abt. f. Naturschutzforschung, Vegetations- u. Landschaftsökologie am Inst. f. Ökologie und Naturschutz, Univ. Wien.
- ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) (2003): *Witterungsübersicht Juni 2003*. <http://www.zamg.ac.at/>
- ZECHMEISTER, H. G. & MOSER, D. (2001): The influence of agricultural land-use intensity on bryophyte species richness. *Biodiversity and Conservation* 10: 1609-1625.
- ZECHMEISTER, H. G.; SCHMITZBERGER, I.; STEURER, B.; PETERSEIL, J. & WRBKA, T. (2003): The influence of land-use practices and economics on plant species richness in meadows. *Biological Conservation* 114 (2): 165-177.
- ZECHMEISTER, H. G.; TRIBSCH, A.; MOSER, D. & WRBKA, T. (2002b): Distribution of endangered bryophytes in Austrian cultural landscapes. *Biological Conservation* 103: 173-182.
- ZECHMEISTER, H. G.; TRIBSCH, A.; MOSER, D.; PETERSEIL, J. & WRBKA, T. (2002a): Biodiversity 'hot-spots' for bryophytes in landscapes dominated by agriculture in Austria. *Agriculture, Ecosystem and Environment*. 1951: 1-9.
- ZUNA-KRATKY, T. (2002): Die Brutvögel zweier Intensiv-Ackerbaugebiete im nordöstlichen Weinviertel (NÖ). *Vogelkdl. Nachr. Ostösterreich*, 13: 53-60.
- ZWARGER, P. et al. (2002): Bericht des Institut für Unkrautforschung Braunschweig. In: *Biologische Bundesanstalt Land- und Forstwirtschaft (BBA) (2002): Jahresbericht 2002: 79-83*. <http://bba.zadi.de/JBBBA/DDD/JAHRESBERICHTBBA2002-079.pdf>
- ZWITTKOVITS, F. (1981): *Klimatypen, Klimabereiche, Klimafacetten. Erläuterungen zur Klimatypenkarte von Österreich*. Österr. Akad. d. Wiss., Wien.

8 GLOSSAR UND TERMINOLOGIE

Ackerschlag à **Schlag**

Agrarumweltmaßnahme à **ÖPUL**

Agrarumweltprogramm à **ÖPUL**

AMA: Agrar-Markt-Austria (<http://www.ama.at>)

Aufnahmefläche: Fläche auf der eine vollständige Erhebung der vorkommenden Gefäßpflanzen sowie die Schätzung des Deckungsanteils der einzelnen Arten nach Braun-Blanquet in der Fläche erfolgte.

AZ Artenzahl der Gefäßpflanzen

BEV: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Biodiversität: die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter unter anderem Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören; dies umfaßt die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme (Übereinkommen über die biologische Vielfalt, Rio 1992)

biologische Vielfalt à **Biodiversität**

DKM: digitaler Katasterplan (© **AZ** Artenzahl der Gefäßpflanzen

BEV), digitale Katastralmappe; digitaler Plan der Grundstücke.

DVM Düngerverzichtsmaßnahme

Feldstück: Summe von à Schlägen (**Schlag**), die zu einer Verwaltungseinheit innerhalb des landwirtschaftlichen Betriebes zusammengefasst sind.

GATL: à **Grundstücksanteil** eines à **Feldstücks** mit den Bedeutungen a) Flächengröße und b) Flächen-Element der Schnittmenge von GST und FST; Basis der räumlichen Zuordnung FST zu GST.

Gebietscluster: Gruppierung der Untersuchungsgebiete nach naturräumlichen oder nutzungsorientierten (à **Hauptnutzungscluster**) Gesichtspunkten

Grundstück: Besitzeinheit im Sinne des Katasters. Abk. GST

Hauptnutzungscluster: Gruppierung der Untersuchungsgebiete nach nutzungsorientierten Gesichtspunkten. siehe auch à **Gebietscluster**

Indikator: allgemein ein Parameter, der stellvertretend oder zusammenfassend einen meist komplexeren Zustand beschreibt. Hier auch: Hierarchiestufe des gemeinsamen Fragenbestandes der Europäischen Kommission zur Evaluierung von Förderprogrammen; steht dabei unter **Prüffrage** und **Prüfkriterium**

INVEKOS-Datenbank: „Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem“; zur Abwicklung der gesamten Förderungen nach ÖPpEL. Enthält demnach auch alle schlagbezogenen Informationen über Maßnahmen und Nutzungen nach **ÖPUL**

Landschaftsausschnitt: 1 km² großer quadratischer Ausschnitt der Landschaft in dem eine flächendeckende Erhebung der Landnutzung und Landschaftsstruktur, sowie eine punktuelle Erhebung der Vegetation (à **Aufnahmefläche**) an etwa 40 Punkten erfolgte. à **Ornithologische Untersuchungsfläche**

Landschaftselement: der Begriff kann in einem zweifachen Sinne verwendet werden

a) Landschaftselement (im Sinne der à **Landschaftserhebung**): sind die kleinsten räumlich und funktional abgrenzbaren Einheiten auf Landschaftsebene. Sie stellen die Basiseinheit der à **Landschaftserhebung** dar. Dabei werden sowohl Nutzflächen, als auch Kleinstrukturen der Agrarlandschaft, wie Feldraine, Hecken, Baumreihen, oder Gewässer als Landschaftselement verstanden.

Man kann zwischen flächigen Landschaftselementen, wie etwa Acker-, Wiesen- oder Waldflächen, linienhaften Landschaftselementen, wie etwa Feldraine, Fließgewässer oder Baumreihen, oder punktförmigen Landschaftselementen, wie Einzelbäumen oder Materl, unterscheiden.

b) Landschaftselement (gemäß der à Grundförderung von ÖPUL 2000): als Landschaftselemente im Sinne der Grundförderung gelten Baumreihen, Böschungen, Einzelbäume, Feldgehölze, Feldraine, Feuchtwiesen, Hecken, Kleinstgewässer, Lesesteinhaufen, Röhrichte, Schilfflächen, Steinmauern, Trockenrasen, Ufergehölze und Wiesenbäche. Obstwiesen gelten jedenfalls dann als Landschaftselement, wenn sie in die Maßnahme „Erhaltung von Streuobstbeständen“ oder „Pfleger ökologisch wertvoller Flächen“ eingebracht werden oder wenn sie landschaftsprägend sind.

Landschaftserhebung: flächendeckende Kartierung der Landnutzung und Landschaftsstruktur im à **Untersuchungsgebiet**.

Landschaftsrasterzelle: jeder **Landschaftsausschnitt** wurde in vier je 25 ha große Landschaftsrasterzellen (LRZ) mit einer Seitenlänge von 500 m unterteilt. Auf Basis der Landschaftsrasterzellen erfolgte die statistische Auswertung der Veränderungen der Habitate und der landschaftlichen Vielfalt. Je Landschaftsrasterzelle wurde der Anteil der Fördermaßnahmen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche ermittelt und in drei Stufen klassifiziert: 0 ... <50 %, 1 ... 50-75 % und 2 ... >75 %.

LFRZ: Land- und Forstwirtschaftliches Rechenzentrum des BMLFUW bzw. des Lebensministeriums.

LRZ: à **Landschaftsrasterzelle**

Maßnahmenlandschaft: Ausschnitt eines Untersuchungsgebietes mit allen Grundstücken, welche bei einer konkreten Agrarumweltmaßnahme im Rahmen des Agrarumweltprogramms **ÖPUL** oder einer Maßnahme eines definierten Maßnahmenbündels im Rahmen dieses Agrarumweltprogramms teilnehmen.

Maßnahmen à ÖPUL

Maßnahmenbündel: Gruppierung von mehreren Öpul-Maßnahmen, denen im Sinne der untersuchten **Prüffrage** ein ähnlicher Effekt auf die landschaftliche und biotische Vielfalt unterstellt wird.

MAZ Artenzahl der Moose

MfL (Maßnahmenfreie Landschaft) Ausschnitt eines Untersuchungsgebietes mit allen Grundstücken, welche nicht bei einer konkreten Agrarumweltmaßnahme im Rahmen des Agrarumweltprogramms **ÖPUL** oder einer Maßnahme eines defi-

nierten Maßnahmenbündels im Rahmen dieses Agrarumweltprogramms teilnehmen. → **Maßnahmenlandschaft**

ML **Maßnahmenlandschaft**

Nutzungstyp: Klassen der Landnutzung unter Berücksichtigung der Nutzungsintensität, z.B. mäßig intensiv bewirtschaftete Mähwiesen, intensiv bewirtschaftete Getreideäcker, Feldraine oder Hecken. Die Nutzungstypen werden durch das **Nutzungsregime** und die **Kulturart** näher differenziert.

Nutzungsregime: Angaben über konkrete Bewirtschaftungsmaßnahmen, wie z.B. Mähhäufigkeit, umbruchloser Ackerbau oder Begrünungsmassnahmen im Weinbau.

Kulturart: Angabe zu Feldfrucht, Wiesentyp oder Waldtyp. Genauere Einstufung der konkreten Vegetationstyps eines **Landschaftselement**, z.B. Winterweizen, Mais, Goldhaferwiese, Raygras-Ansaatgrünland oder Queckenrain.

Ornithologische Untersuchungsfläche: 3-4 km² Untersuchungsfläche in der die Erhebung der Avifauna erfolgte. Der **Landschaftsausschnitt** ist Teil der ornithologischen Untersuchungsfläche.

ÖPUL – Maßnahmen - allgemein Agrarumweltmaßnahmen – **OEPUL:** Maßnahmen aus Kap 9.8.2 des ÖPFEL; „Österreichisches Programm für die Entwicklung des ländlichen Raumes“.

Paarvergleich → **Simultanvergleich**

Parzelle → **Grundstück**

Prüffrage: Hierarchieebene des „gemeinsamen Fragenbestandes“ der Europäischen Kommission zur Evaluierung von Fördermaßnahmen. Wird als Leitfaden für die vorliegende Untersuchung verwendet. Die Prüffragen untergliedern sich in **Prüfkriterium** und **Indikator**.

Prüfkriterium: Teil einer **Prüffrage** und ist in **Indikator** untergliedert.

Quadrant → **Untersuchungsgebiet**, → **Landschaftsausschnitt**

Schlag: Bewirtschaftungseinheit eines landwirtschaftlichen Betriebes, sowohl im Ackerland als auch im Grünland.

SHDI: Shannon Diversitäts Index

SHEI: Shannon Evenness Index

SIDI: Simpson Dominanz Index

SIEI: Simpson Evenness Index

SIM **Simultanvergleich**

Simultanvergleich: Auswertemethodik, bei der paarweise Flächen oder Vegetationsaufnahmen hinsichtlich eines Indikators zur Beschreibung der Biodiversität verglichen werden, welche an einer konkreten Maßnahme im Rahmen des Agrarumweltprogramms **ÖPUL** oder einer Maßnahme eines definierten Maßnahmenbündels im Rahmen dieses Agrarumweltprogramms im Vergleich zu jenen, welche an solchen Maßnahmen nicht teilnehmen. Als Variable dient dabei

zum Beispiel die Anzahl an Rote Liste Arten oder die Gesamtanzahl vorgefundener Gefäßpflanzen. Es werden Flächen zu einem Erhebungszeitpunkt miteinander verglichen.

Vergleiche dazu → **Vogel-Rasterzellen**: die **Ornithologische Untersuchungsfläche** wurde in 6,25 ha große Rasterzellen mit einer Seitenlänge von 250 m unterteilt. Diese Vogelrasterzellen wurde für die statistische Auswertung der Datensätze im Vergleich der beiden Zeitschritte verwendet. Die Dichte der Einzelbeobachtungen, die Dichte der Reviere sowie der Anteil der Fördermaßnahmen wurden je Vogelrasterzelle ermittelt.

VRZ → **Vogelrasterzelle**

Zeitvergleich Untersuchungsgebiet: das Untersuchungsgebiet kann in zwei Zonen unterschieden werden:

a) ein 1 x 1 km **Landschaftsausschnitt** im dem, neben der → **Landschaftserhebung** und Vogelkartierung, auch eine Erhebung der Gefäßpflanzen und Moose in ausgewählten Aufnahmeflächen durchgeführt wird, und

b) das erweiterte Gebiet (→ **Ornithologische Untersuchungsfläche**), in dem neben einer Landnutzungserhebung auch die Vogelkartierung durchgeführt wird.

Vogel-Rasterzellen: die **Ornithologische Untersuchungsfläche** wurde in 6,25 ha große Rasterzellen mit einer Seitenlänge von 250 m unterteilt. Diese Vogelrasterzellen wurde für die statistische Auswertung der Datensätze im Vergleich der beiden Zeitschritte verwendet. Die Dichte der Einzelbeobachtungen, die Dichte der Reviere sowie der Anteil der Fördermaßnahmen wurden je Vogelrasterzelle ermittelt.

VRZ → **Vogelrasterzelle**

Zeitvergleich: Auswertemethodik, bei eine Erhebungsfläche, z.B. Vegetationsaufnahmefläche, zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten auf Veränderungen untersucht wird. Es werden die selben Flächen zu zwei verschiedenen Erhebungszeitpunkten miteinander verglichen.

Vergleiche dazu → **Simultanvergleich**.

9 ANHANG

Anhang I: Typenreihen und Typengruppen: Landschaftseinheiten der Kulturlandschaftsgliederung Österreichs

Anhang II: Artenliste der Vegetationskartierungen

Anhang III: Nutzungsveränderung auf Ebene der Landschaftsausschnitte

Anhang IV: Transformationsmatrizen für Nutzungskategorien und Hemerobieklassen

Anhang V: Definition der Maßnahmenbündel

Anhang VI: Datendokumentation: Beschreibung der Datenbank

CD: Datenbanken, GIS-shapefiles, incl Beschreibung
Kartierungsmanual