

Vorarlberger Naturschutzrat

Ökologische Bewertung von Vorarlberger Bergbauernhöfen unterschiedlicher Nutzungsintensität



UMG Umweltbüro Grabher
Margarethendamm 40
A-6971 Hard
T 05574 - 65564
F 05574 - 655644
office@umg.at
www.umg.at

28. Juli 2004

Ökologische Bewertung von Vorarlberger Bergbauernhöfen unterschiedlicher Nutzungsintensität

Im Auftrag des Naturschutzrates der Vorarlberger Landesregierung
(Vorsitz: o UnivProf Mag Dr Georg Grabherr):

UMG Umweltbüro Grabher

Mag Maria Aschauer: GIS

Mag Markus Grabher: Erhebungen, Redaktion

Mag Ingrid Loacker: Erhebungen, Auswertung, Bericht

Dank an:

_DI Josef Lukasser, Landwirtschaftskammer Vorarlberg, für die Unterstützung und die Kontaktaufnahme zu den Betrieben

_die teilnehmenden Landwirte für ihre Bereitschaft, Informationen zu ihrem Betrieb zur Verfügung zu stellen.

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Ausgangssituation	5
3	Vorgehensweise und Methodik	6
	Ökologische Bewertung der Wirtschaftsflächen	6
	Datenverarbeitung und -auswertung	7
	Ökologische Wertigkeit der Biotoptypen	7
	Qualitative Bestandsbewertung	8
	Ökologische Bedeutung	8
	Landschaftsstruktur	8
	Vorkommen seltener Arten	8
	Gesamtbetriebliche ökologische Bewertung	8
	Flächen- und Distanzberechnung	9
	Ökologische Einordnung nach ausgewählten Zeigerwerten	9
	Statistik	9
4	Untersuchungsergebnisse	10
4.1	Vergleich der Flächenausstattung intensiv und extensiv wirtschaftender Betriebe	10
4.2	Vergleich der durchschnittlichen Meereshöhe der Wirtschaftsflächen	10
4.3	Vergleich des relativen Anteils an Steiflächen	12
4.4	Entfernung der einzelnen Feldstücke vom Hof	12
4.5	Nutzungsfrequenz	14
4.6	Zusammenhang zwischen Nutzungsintensität und Höhenlage	15
4.7	Biotoptypen und Pflanzengesellschaften	15
4.7.1	Braunseggengesellschaft (<i>Caricetum nigrae</i>)	16
4.7.2	Hohe Pfeifengraswiese (<i>Molinietum litoralis</i>)	16
4.7.3	Binsen-Pfeifengras-Wiese (<i>Junco-Molinietum</i>)	17
4.7.4	Davallseggengesellschaft (<i>Caricetum davalliana</i>)	17
4.7.5	Gesellschaft der Schwarzen Kopfbinse (<i>Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis</i>)	18
4.7.6	Sumpfseggengesellschaft (<i>Caricetum acutiformis</i>)	18
4.7.7	Rispenseggen-Sumpf (<i>Caricetum paniculatae</i>)	18
4.7.8	Mädesüßflur (<i>Valeriano officinalis-Filipenduletum</i>)	18
4.7.9	Magere Kalk-Halbtrockenrasen (<i>Onobrycho viciifoliae-Brometum</i>)	19
4.7.10	Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft (<i>Festuco-Agrostietum</i>)	19
4.7.11	Rotschwingel-Straußgras-Weide (<i>Festuco commutatae-Cynosuretum</i>)	20
4.7.12	Tal-Glatthafer-Wiese (<i>Pastinaco-Arrhenatheretum</i>)	20
4.7.13	Mittelgebirgs-Goldhafer-Wiese (<i>Geranio sylvatici-Trisetetum</i>)	21
4.7.14	Goldpippau-Kammgras-Weide (<i>Crepido Cynosuretum</i>)	21
4.7.15	Knäuelgras-Kräuter-Wiese (<i>Dactylis-Heracleum Wiese</i>)	22
4.7.16	Weidelgras-Weiden (<i>Lolio perennis-Cynosuretum</i>)	22
4.7.17	Italienisch-Raygras-Wiese (<i>Lolietum multiflori</i>)	22
4.7.18	Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Mähweide (<i>Poo pratensis-Lolietum perennis</i>)	23
4.8	Zusammenhang zwischen Zeigerwerten und Nutzungshäufigkeit	24
4.8.1	Zusammenhang zwischen Nutzungshäufigkeit und Nährstoffzahl	24
4.8.2	Zusammenhang zwischen Nutzungshäufigkeit und Mahdverträglichkeit	25

4.9	Relative Artenvielfalt	26
4.9.1	Gesamtbetriebliche Artenzahl	26
4.9.2	Artenzahl und Nutzungshäufigkeit	28
4.10	Vorkommen von Rote Liste-Arten	28
4.11	Vorkommen von Kleinstrukturen	30
4.12	Gesamtbetriebliche ökologische Bewertung	31
5	Schlussfolgerungen	33
6	Literatur	34
7	Anhang	36

1 Zusammenfassung

In den vergangenen Jahrzehnten fand in Vorarlberg wie in vielen Regionen Mitteleuropas eine deutliche Produktivitätssteigerung in der Landwirtschaft statt. Diese Entwicklung betrifft auch die Berglandwirtschaft. Leistungs- und Ertragssteigerung erfolgen meist durch eine Nutzungsintensivierung, die sich wiederum auf die Vegetation des Grünlandes auswirkt. Im Jahre 2002 beauftragte der Naturschutzrat der Vorarlberger Landesregierung eine Studie, die unterschiedlich wirtschaftende Bergbauernhöfe aus ökonomischer Sicht zu bewerten hatte. Die Ergebnisse zeigten, dass weniger der Einsatz von Produktionsmitteln als vielmehr das Know-how der Betriebsführer den wirtschaftlichen Erfolg beeinflusst. Flächen-, Milchquoten- und Gebäudeausstattung der Betriebe spielen dabei eine entscheidende Rolle (Krebitz & Ralser 2002).

Die vorliegende Studie untersucht die Auswirkungen unterschiedlicher Nutzungsintensitäten auf die Vegetation und Strukturvielfalt von insgesamt acht (vier extensive und vier intensive) Betrieben. Kriterien für die ökologische Bewertung waren Ausprägung und Repräsentanz der Pflanzengesellschaften, Artenvielfalt, Vorkommen von Landschaftselementen, Kleinstrukturen sowie gefährdeter Arten. In der Auswertung berücksichtigt wurden Faktoren wie Flächenausstattung, Nutzungshäufigkeiten, durchschnittliche Meereshöhe sowie Steilheit der Wirtschaftsflächen und deren Entfernung vom Hof.

Ergebnisse

- Die geringe Anzahl untersuchter Betriebe, die zudem in unterschiedlichen Naturräumen liegen, erlaubt nur tendenzielle Aussagen. Für statistisch signifikante Aussagen wäre ein größerer Stichprobenumfang erforderlich.
- Die Flächen der extensiv wirtschaftenden Betriebe liegen durchschnittlich um 474 m höher als jene der intensiven Betriebe. Dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.
- Die Betriebsgröße intensiv wirtschaftender Betriebe ist tendenziell größer, der Anteil an Steiflächen und die Entfernungen zwischen den einzelnen Feldstücken sind deutlich geringer.
- Die Artenzahlen pro Fläche nehmen mit zunehmender Nutzungshäufigkeit deutlich ab, dh intensiv genutzte Flächen sind artenärmer als extensive Flächen. Extensiv wirtschaftende Betriebe weisen einen höheren Anteil an extensiven, dh ein- bis dreimal genutzten Wiesen auf (Magerwiesen, Tal-Glatthafer-Wiesen, Mittelgebirgs-Goldhafer-Wiesen und Knäuelgras-Kräuter-Wiesen). Auf intensiv wirtschaftenden Betrieben dominieren Vielschnittwiesen (Italienisch-Raygras-Wiesen), produktive Mähweiden (Wiesenrispengras-Raygras-Mähweiden) und Weidelgras-Weiden.
- Insgesamt wurden 250 unterschiedliche Gefäßpflanzen erfasst, wovon 10 % in der Roten Liste gefährdeter Pflanzenarten Österreichs angeführt sind. Da die Intensivbetriebe auch Streuwiesen in tieferen Lagen bewirtschaften, die einen höheren Anteil an gefährdeten Arten aufweisen als die Streuwiesen der Hang- und Berglagen, weisen Intensivbetriebe im Vergleich zu Extensivbetrieben im Durchschnitt mehr gefährdete Arten auf.
- Die Artenzahl pro Betrieb ist auf extensiv wirtschaftenden Höfen durchschnittlich um 20 % höher. Dabei ist keine Korrelation zwischen der Gesamtartenzahl und der Betriebsgröße

festzustellen, sehr wohl aber zwischen der Gesamtartenzahl und der Anzahl der Lebensraumtypen, dh der auf dem Betrieb vorkommenden Pflanzengesellschaften.

- Extensivbetriebe weisen mehr Kleinstrukturen und Landschaftselemente auf als intensive Betriebe.
- Bei der ökologischen Gesamtbewertung, ausgedrückt in dem „Biotopwert pro ha Betriebsfläche“, erreichten die extensiven Betriebe durchwegs höhere Werte als die intensiven.

2 Ausgangssituation

Die Agrarpolitik der vergangenen Jahrzehnte mit den verschärften Wettbewerbsbedingungen führte zu einer deutlichen Produktivitätssteigerung in der Landwirtschaft. Davon blieb auch Vorarlberg nicht verschont. Steigerung der Nutzungsfrequenz, stärkere Düngung oder Nivellierung von Standortsunterschieden haben Konsequenzen für die Artenvielfalt (Dahmen 1990). Die traditionellen halbtintensiven und artenreichen Heuwiesen wurden in vielen Regionen durch sehr intensive und artenarme Vielschnittwiesen ersetzt (Dierschke & Briemle 2002).

Veränderungen in der Landwirtschaft sind in den letzten Jahren zunehmend auch im Berggebiet zu beobachten. Anspruchsvollere Nutztiere mit hohen Leistungen benötigen ein gehaltreiches und gut verdauliches Futter (Dietl 1995, Galler 2002). Durch Nutzungsintensivierung sind auf fruchtbaren Wiesenstandorten bedeutend höhere Erträge erzielbar. Trotzdem muss häufig Grund- und Kraftfutter zugekauft werden, wodurch die anfallende Düngermenge pro Fläche erhöht wird. Das Artenspektrum des Grünlandes wird durch die Bodenfruchtbarkeit, die klimatischen Verhältnisse und vor allem durch die Düngung und Nutzungsfrequenz bestimmt (Galler 2002). Hohe Nährstoffverfügbarkeit durch Gülledüngung sowie häufige und frühe Nutzung fördern rasch wachsende, produktive und konkurrenzstarke Arten (Elberse & Berendse 1993, Dietl et al. 1998), die teilweise auch zur futterbaulichen Bestandsverbesserung nachgesät werden (Galler 2002). Dadurch werden leistungsschwächere Arten mit weniger effizienter Stickstoffausnutzung und geringerer Schnitttoleranz auskonkurrenziert und artenarme, produktive Pflanzengesellschaften gefördert.

Im Rahmen eines Projektes des Naturschutzrates der Vorarlberger Landesregierung mit dem Titel „Wirtschaftlichkeitsberechnung von Bergbauernhöfen in Vorarlberg“ wurden im Jahr 2002 unterschiedlich wirtschaftende Landwirtschaftsbetriebe ökonomisch bewertet. Diese Untersuchung wurde vom Bäuerlichen Schul- und Bildungszentrum für Vorarlberg in Kooperation mit der Vorarlberger Landwirtschaftskammer durchgeführt. Insgesamt wurden 22 Betriebe ausgewählt, wovon elf als extensiv und elf als intensiv wirtschaftende Höfe gelten. Die untersuchten Betriebe liegen im Bregenzerwald, Montafon, Großen Walsertal und Walgau (auf Grund des Datenschutzes müssen die Betriebe anonym behandelt werden).

Ziel der Wirtschaftlichkeitsberechnung war festzustellen, wie sich die unterschiedliche Intensität des Betriebsmitteleinsatzes auf die ökonomische Situation der landwirtschaftlichen Betriebe auswirkt. In einem Folgeprojekt soll nun untersucht werden, wie sich unterschiedlich intensive landwirtschaftliche Nutzungen auf die botanische Artenzusammensetzung, Strukturvielfalt und den Naturhaushalt der einzelnen Betriebsflächen auswirken.

3 Vorgehensweise und Methodik

Die Kontaktaufnahme zu den Landwirten, deren Betriebe im Projekt „Wirtschaftlichkeitsberechnung von Bergbauernhöfen in Vorarlberg“ analysiert wurden, erfolgte durch die Landwirtschaftskammer (DI Josef Lukasser) im Frühjahr 2003. Von den insgesamt 22 Betrieben konnten acht für die Teilnahme an der ökologischen Bewertung ihrer Betriebsflächen gewonnen werden.

Die Einteilung der Bewirtschaftungsintensität der Betriebe wurde aus dem vorangegangenen Projekt der Wirtschaftlichkeitsberechnung übernommen und orientiert sich an der Höhe des erwirtschafteten Einkommens und der Großvieheinheiten pro Hektar reduzierter landwirtschaftlicher Nutzfläche (GVE / ha RLN). RLN sind Flächen, deren Flächenausmaß mit Reduktionsfaktoren reduziert werden, zB Magerwiesen. Die teilnehmenden Betriebe erklärten sich damit einverstanden, dass ihre im Mehrfachantrag 2002 angeführten Daten für das Projekt verwendet werden dürfen. Die INVEKOS-Daten wurden von der Landwirtschaftskammer zur Verfügung gestellt und waren Grundlage für die Kartierarbeiten. Die vegetationsökologischen Freilandarbeiten erfolgten mittels Schwarzweiß-Orthofotos.

Geländeerhebungen erfolgten im Frühsommer 2003. Der Feldarbeit ging ein ausführliches Gespräch mit dem Betriebsleiter voraus, bei dem das Ziel des Projektes sowie die Vorgangsweise der Datenerhebung erläutert wurde. An Hand der Flächennutzungsbögen wurde Nutzungsart bzw -frequenz sowie die Düngung der einzelnen Feldstücke erörtert. Die Begehung der Flächen erfolgte nach Möglichkeit gemeinsam mit den Bewirtschaftern.

Ein extensiv wirtschaftender Betrieb konnte erst im Herbst 2003 erfasst werden, da es im Frühjahr zu einer Verwechslung der Daten kam. Daher konnte das Artenspektrum nicht mehr vollständig erfasst werden; bei der Bewertung von Artenreichtum und Vorkommen von seltenen Arten wurde dieser Betrieb nicht berücksichtigt.

Ökologische Bewertung der Wirtschaftsflächen

Die ökologische Bewertung erfolgt im Wesentlichen an Hand der Vegetation sowie der Landschaftsstrukturen, da diese methodisch relativ einfach erfassbar sind. Vegetationsstruktur und Artenzusammensetzung des Pflanzenbestandes sind entscheidende Kriterien für das Lebensraumpotenzial einzelner Tiergruppen.

Begutachtet wurden alle Wirtschaftsflächen mit Ausnahme der Alpflächen. Die tatsächlich bewirtschaftete Fläche der einzelnen Feldstücke sowie die Qualität der pflanzengesellschaftlichen Ausprägung wurde kartographisch erfasst. Die Charakterisierung der einzelnen Vegetationstypen erfolgte durch Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet; zudem wurden ergänzende Artenlisten erstellt. Die Nomenklatur orientiert sich an der Pflanzensoziologischen Exkursionsflora von Oberdorfer (2001). Relevante Landschaftselemente wurden in die Feldkarten eingetragen.

Kriterien für die qualitative Bewertung der Vegetation waren

- _pflanzensoziologische Ausprägung
- _Vorkommen seltener und gefährdeter Pflanzenarten
- _Landschaftselemente und Kleinstrukturen (Feldgehölze, Einzelbäume, Gewässer, Lesesteinhaufen)
- _Grad der Verunkrautung bzw Störungszeiger.

Ergebnisse der Freilanderhebungen:

- _Nutzungskarten (Handskizzen auf Luftbildern)
- _einfache Vegetationskarten
- _Vegetationsaufnahmen nach der Methode von Braun-Blanquet
- _ergänzende Artenlisten sowie
- _eine Liste wertvoller Landschaftsstrukturen.

Jeder Betrieb erhielt eine Hofnutzungskarte im Maßstab 1:5.000 zur Überprüfung und Korrektur möglicher Erhebungsfehler.

Datenverarbeitung und -auswertung

Mittels ArcView 3.2 wurden digitale Hofkarten erstellt, wobei in der zu Grunde liegenden Attributtabelle die Nutzungshäufigkeiten gemäß Angaben der Landwirte, die Pflanzengesellschaften, die qualitative Bewertung der Vegetation, Landschaftselemente und Vorkommen seltener Arten erfasst wurden.

Ökologische Wertigkeit der Biotoptypen

Die ökologische Wertigkeit der Biotoptypen lässt sich nicht ausschließlich über die Artenzahl definieren. Artenarme Moorstandorte würden beispielsweise zu gering bewertet. Deshalb wurden auch wertbestimmende Merkmale wie die Seltenheit einer Pflanzengesellschaft (Grabherr & Polatschek 1986), deren Ausprägung bzw Erhaltungszustand sowie Vorkommen von Landschaftselementen und Rote-Liste-Arten (Niklfeld 1999) berücksichtigt. Die vorliegende Bewertung erfolgte nach einem kombinierten Punktesystem:

Extensivflächen - 4 Punkte:

Einmähdige Halbtrockenrasen, Trespenwiesen, Borstgraswiesen, Rotschwengel-Straußgraswiesen, Pfeifengraswiesen, Davallseggen- und Kopfbinsen-Riede, Hochmoor-Fragmente.

Mäßig intensiv bewirtschaftete Wiesen - 3 Punkte:

Artenreiche Wiesen wie Mittelgebirgs-Goldhafer-Wiesen und Tal-Glatthafer-Wiesen.

Mittelintensiv genutzte Dauerwiesen - 2 Punkte:

Knäuelgras-Kräuter-Wiese oder durch intensivere Nutzung verarmte Mittelgebirgs-Goldhafer-Wiesen oder Tal-Glatthafer-Wiesen.

Intensiv genutzte Dauerwiesen - 1 Punkt:

Vielschnittwiesen (Italienisch-Raygras-Wiese), produktive Mähweiden (Wiesenrispengras-Raygras-Mähweiden) und Weidelgras-Weiden.

Wechselwiesen, Ackerflächen und Tafelobstbauflächen:

Wurden bei der Bewertung auf Grund der kleinflächigen Vorkommen und fehlender Vergleichbarkeit nicht berücksichtigt.

Qualitative Bestandsbewertung

Die qualitative Bewertung orientierte sich an einer 5-teiligen Skala, wobei eine idealtypische Ausprägung ohne Störungseinflüsse die höchste Punktezahl von 5 erreicht. Geringe Störungen, vereinzelte Vorkommen von Störungszeigern oder unvollständige Artengarnitur führten je nach Intensität der Beeinträchtigung zu Abzügen von 1 bis 2 Punkten. Bei starkem Nährstoffeinfluss, massivem Auftreten von Störungs- bzw Nährstoffzeigern und Neophyten (zB Goldrute) sowie hohem Verunkrautungsgrad (zB Stumpfblättriger Ampfer) sank die Punktezahl auf 1 bis maximal 2 Punkte.

Ökologische Bedeutung

Diese ergibt sich aus dem Produkt der ökologischen Wertigkeit und der qualitativen Bestandsbewertung.

Ökologische Bedeutung = ökologische Wertigkeit x qualitative Bestandsbewertung

Landschaftsstruktur

Landschaftselemente wie Hecken, Lesesteinhaufen, Trockenmauern, Feldgehölze oder Kleingewässer sind wertvolle Strukturen, von denen vor allem die Fauna profitiert (Kaule 1986). Vorkommen entsprechender Strukturen wurden mit 1 bis maximal 2 Zusatzpunkten bewertet. Bei der Vergabe der Punkte wurde die umgebende Landschaftsstruktur mitberücksichtigt, so dass ökologisch wertvolle Strukturen auf intensiv bewirtschafteten, strukturarmen Wiesenflächen auf Grund ihres höheren ökologischen Beitrags höher bewertet wurden als in reich strukturierten Gebieten. Für die Punkteberechnung wurden strukturreiche Teilflächen in Schläge unterteilt und mit der Fläche in Hektar multipliziert. Die Punktezahl pro Hektar Nutzfläche ergibt sich aus der Division der Gesamtpunktezahl durch die gesamtbetriebliche Nutzflächen.

Vorkommen seltener Arten

Vorkommen seltener und gefährdeter Pflanzenarten (Niklfeld 1999) wurden ebenfalls mit 1 bis maximal 2 Zusatzpunkten berücksichtigt.

Gesamtbetriebliche ökologische Bewertung

Bei der gesamtbetrieblichen ökologischen Bewertung wird der Pflanzenbestand (= Ökologische Bedeutung + Zusatzpunkte Landschaftsstruktur + Zusatzpunkte Vorkommen seltener Arten) mit der Fläche des Schlags multipliziert. Dadurch erreichen Betriebe mit großer Flächenausstattung eine höhere Punktezahl. Zum Vergleich wurde daher die gesamtbetriebliche Punktezahl durch die betriebliche Nutzfläche dividiert.

Flächen- und Distanzberechnung

Die digitale Hofkarte liefert die Grundlage für die Flächen- und Distanzberechnungen der einzelnen Feldstücke. Die Berechnung der Flächenanteile eines Betriebes nach ökologischen Qualitätskriterien erfolgt durch Gruppierung der bewerteten Flächen. Eine Verschneidung mit dem digitalen Höhenmodell erlaubt die Darstellung der durchschnittlichen Höhenlage der landwirtschaftlichen Nutzungsflächen mit unterschiedlicher Nutzungsfrequenz. Ebenso kann mit Hilfe von ArcView die durchschnittliche Entfernung unterschiedlich intensiv genutzter Wirtschaftsflächen zum Hof berechnet werden.

Ökologische Einordnung nach ausgewählten Zeigerwerten

Die Nutzungsintensität (Düngung und Schnitthäufigkeit) bestimmt die Faktoren Nährstoffverfügbarkeit und Lichtklima, die den Artenbestand der Pflanzengemeinschaften entscheidend mitprägen. Mit Zeigerwerten werden die Ansprüche einzelner Arten an limitierende Wachstumsparameter wie Stickstoff, Wasser, Licht etc beschrieben. Zeigerwerte sind keine exakten Messgrößen, sondern geben das „Verhalten“ der einzelnen Arten im Bestand wieder. Der Durchschnitt der Zeigerwerte aller vorkommenden Arten innerhalb eines Pflanzenbestandes erlaubt die ökologische Charakterisierung des Gesamtbestandes. Für die Charakterisierung der Nährstoffversorgung wurden die Nährstoffzahl nach Ellenberg et al. (1991) verwendet, für die Mahdverträglichkeit die Zeigerwerte von Briemle & Ellenberg (1994).

Statistik

Für sämtliche Daten wird das arithmetische Mittel von 4 Stichproben pro Gruppe sowie die Standardabweichung mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel berechnet. Auf Grund der niedrigen Probenzahl können Mittelwertvergleiche nicht auf signifikante Unterschiede getestet werden.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Vergleich der Flächenausstattung intensiv und extensiv wirtschaftender Betriebe

Die untersuchten extensiv wirtschaftenden Betriebe weisen im Vergleich zu intensiv wirtschaftenden eine geringere Flächenausstattung auf. Während extensiv wirtschaftende Betriebe durchschnittlich 15,3 ha bewirtschaften, verfügen intensiv wirtschaftende Betriebe über 23,8 ha landwirtschaftliche Nutzfläche (vgl Abb 1).

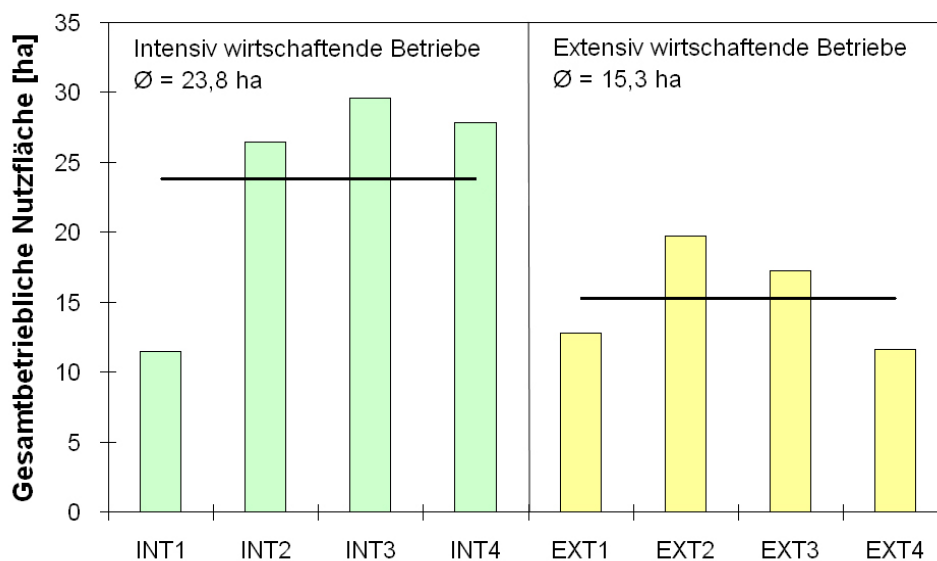


Abb 1: Gesamtbetriebliche Nutzflächen [ha] der Einzelbetriebe, INT1-4: Einzelwerte intensiv wirtschaftende Betriebe, EXT1-4: Einzelwerte extensiv wirtschaftende Betriebe

4.2 Vergleich der durchschnittlichen Meereshöhe der Wirtschaftsflächen

Beim Vergleich der Höhenlage der einzelnen landwirtschaftlich genutzten Flächen wird deutlich, dass die Betriebsflächen der extensiv wirtschaftenden Betriebe um durchschnittlich 474 m höher liegen (vgl Abb 2).

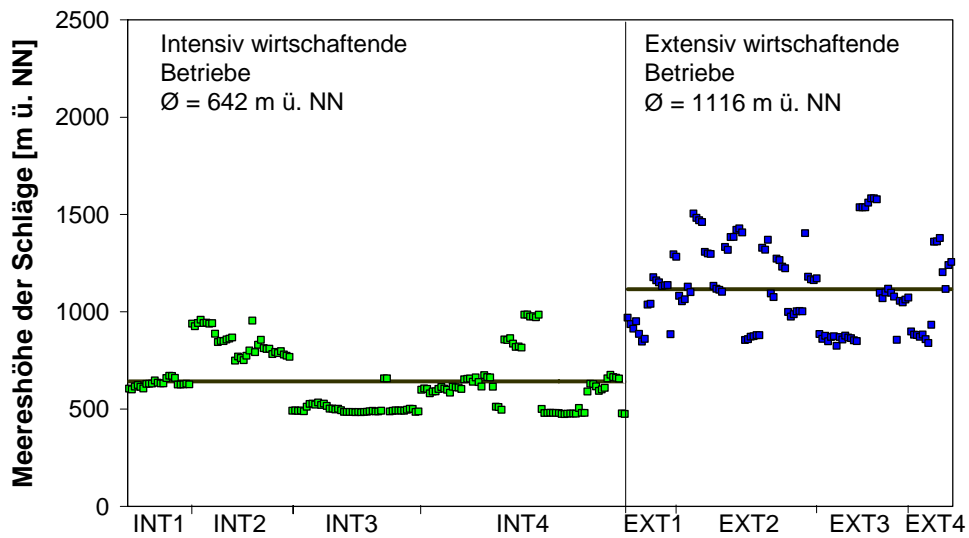


Abb 2: Durchschnittliche Meereshöhe der Betriebsflächen von intensiv bzw. extensiv wirtschaftenden Betrieben, INT1-4: Einzelwerte intensiv wirtschaftende Betriebe, EXT1-4: Einzelwerte extensiv wirtschaftende Betriebe

Abb. 3 zeigt, dass die landwirtschaftlich genutzten Flächen der intensiv wirtschaftenden Betriebe ausnahmslos unterhalb 1000 m ü. NN liegen. Die extensiv wirtschaftenden Betriebe hingegen verfügen über einen beträchtlichen Anteil an Flächen über 1000 m ü. NN.

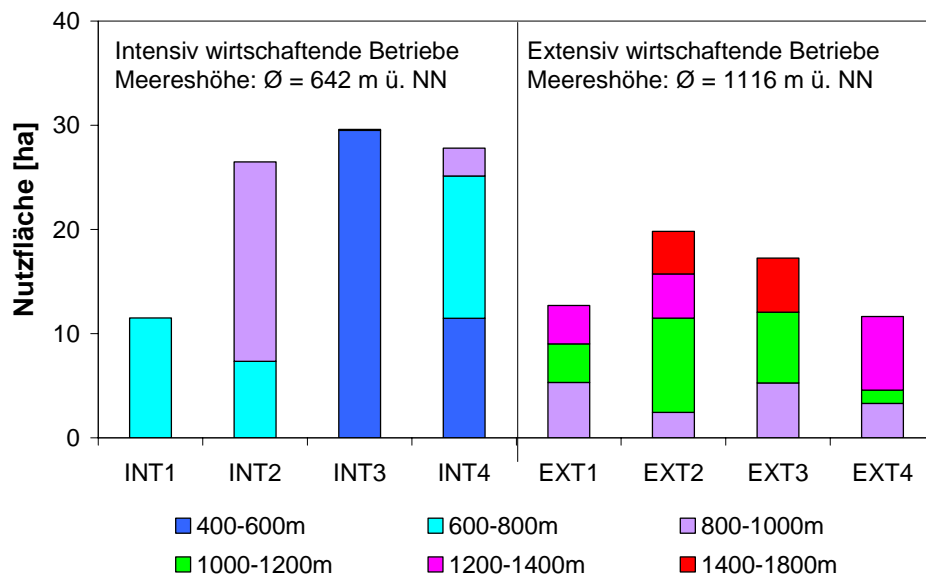


Abb 3: Verteilung der Nutzflächen nach Höhenlage, INT1-4: Einzelwerte intensiv wirtschaftende Betriebe, EXT1-4: Einzelwerte extensiv wirtschaftende Betriebe

4.3 Vergleich des relativen Anteils an Steilflächen

Der Vergleich der relativen Verteilung unterschiedlicher Hangneigungen auf die Gesamtnutzungsflächen zeigt klar, dass der Anteil an Nutzflächen mit geringer Hangneigung (0 - 25 %) auf intensiv wirtschaftenden Betrieben mit einem Durchschnittswert von gut 70 % um den Faktor 4,5 höher ist als auf extensiv wirtschaftenden Betrieben. Bei intensiv wirtschaftenden Betrieben ist daher der Anteil an Steilflächen geringer als bei extensiv wirtschaftenden Betrieben, die deutlich höhere Flächenanteile mit Hangneigungen zwischen 25 bis über 50 % aufweisen.

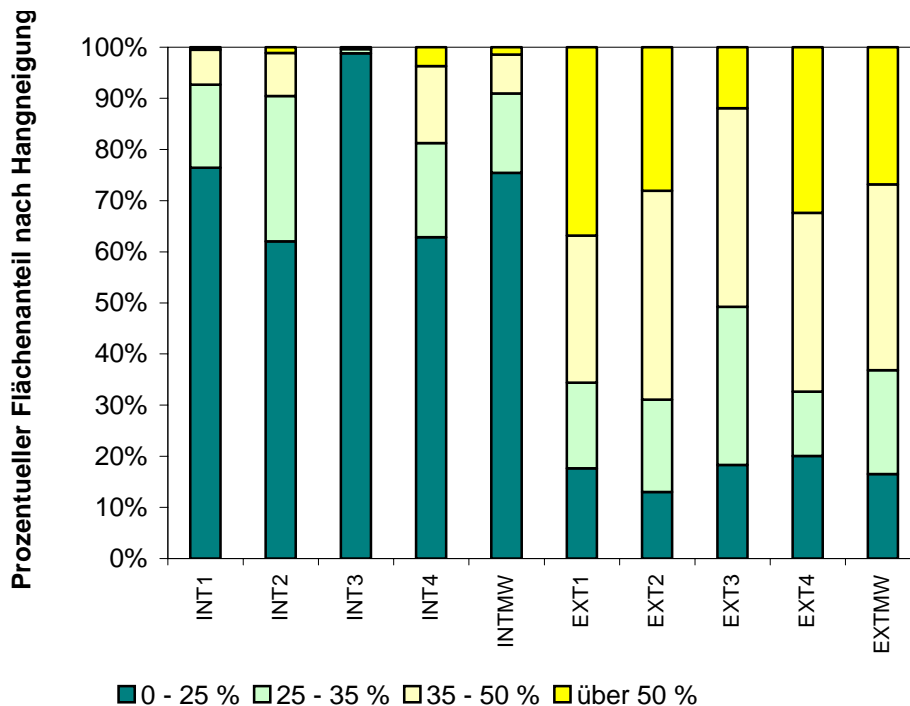


Abb 4: Prozentueller Flächenanteil nach Hangneigung, INT1-4: Einzelwerte intensiv wirtschaftende Betriebe, INTMW: Mittelwert der intensiv wirtschaftenden Betriebe, EXT1-4: Einzelwerte extensiv wirtschaftende Betriebe, EXTMW: Mittelwert der extensiv wirtschaftenden Betriebe

4.4 Entfernung der einzelnen Feldstücke vom Hof

Die Feldstücke auf intensiv wirtschaftenden Betrieben sind maximal 4 km vom Hof entfernt. Extensiv wirtschaftende Betriebe hingegen müssen durchschnittlich größere Strecken zu ihren Feldstücken zurücklegen. Auf Betrieb EXT3 sind die Feldstücke auffallend weit verstreut (hoher Wert bei mittlerer Distanz, vgl Abb 5), was sich vermutlich auch im Betriebsmitteleinsatz (erhöhte Fahrkosten) niederschlägt. Eine tendenziell negative Korrelation zwischen Nutzungshäufigkeit und Distanz der einzelnen Feldstücke ist sowohl auf intensiv als auch extensiv wirtschaftenden Betrieben feststellbar (vgl Abb. 6).

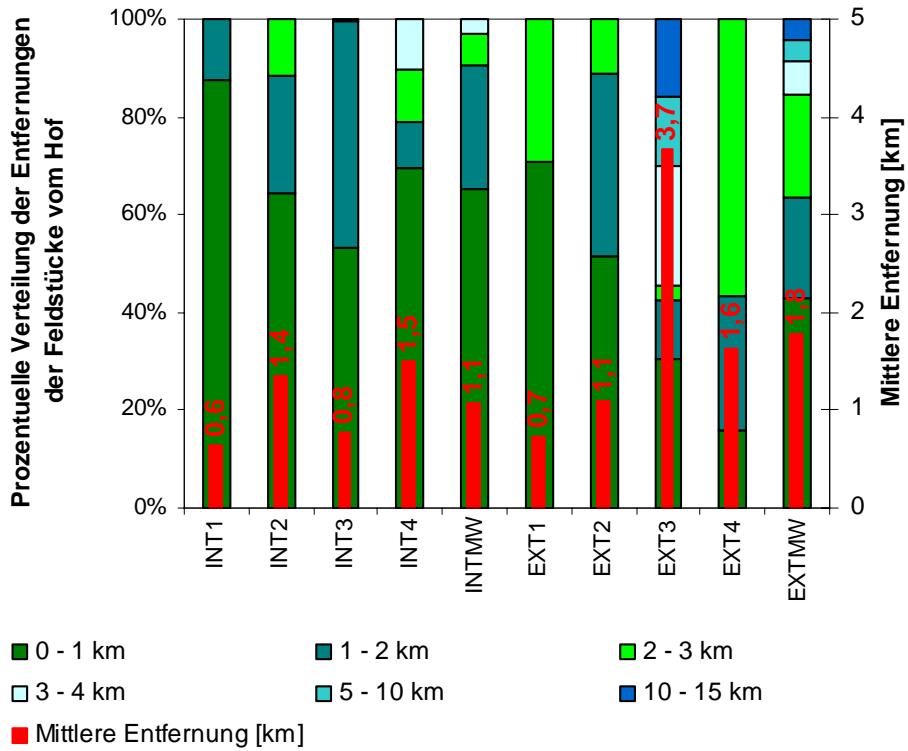


Abb 5: Prozentuelle Verteilung der Entfernungen der einzelnen Feldstücke vom Hof sowie mittlere Entfernung der Feldstücke vom Hof. INT1-4: Einzelwerte intensiv wirtschaftende Betriebe, INTMW: Mittelwert der intensiv wirtschaftenden Betriebe, EXT1-4: Einzelwerte extensiv wirtschaftende Betriebe, EXTMW: Mittelwert der extensiv wirtschaftenden Betriebe

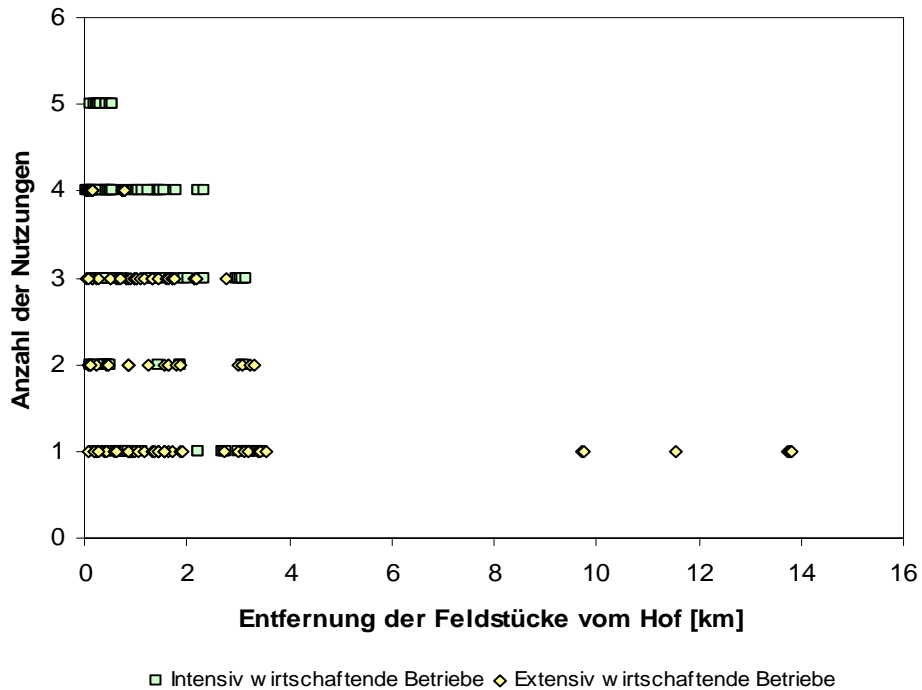


Abb 6: Zusammenhang zwischen Nutzungshäufigkeit und Entfernung der Feldstücke vom Hof

4.5 Nutzungsfrequenz

Neben dem Nährstoff-, Wasser- und Wärmehaushalt hat vor allem die Nutzungsintensität entscheidenden Einfluss auf die botanische Zusammensetzung und damit die pflanzliche Artenvielfalt der Wiesen (Kunzmann et al. 1992). Am artenreichsten sind Wiesen bei mittleren Umweltbedingungen (Dietl & Grünig 2003). Extensive und mäßig intensive Nutzung fördern die Biodiversität. Die Beurteilung der Nutzungsintensität durch Beweidung war nicht immer eindeutig. Da eine sporadische Herbstbeweidung mit geringem Besatz (zB Jungvieh) anders zu beurteilen ist als eine Frühjahrsweide mit hohem Besatz, orientierte sich die Beurteilung der Nutzungsintensität an den Angaben der Bewirtschafter sowie am Pflanzenbestand. Die Flächen wurden nach Anzahl der Nutzungen in folgende Kategorien eingeteilt:

1 Nutzung

Ungedüngte Mager- und Streuwiesen unterschiedlicher Prägung, leicht gedüngte, einmähdige Wiesen sowie extensive Mager- oder Hutweiden.

2 Nutzungen

Zweimähdige, gedüngte Wiesen, einmähdige Wiesen mit Frühjahrsbeweidung und mäßig intensive Kulturweiden.

3 Nutzungen

Dreimähdige Wiesen, zweimähdige Wiesen mit intensiverer Beweidung.

4 und mehr Nutzungen

Vielschnittwiesen und mehr als drei mal genutzte Mähweiden.

Ein Intensivbetrieb weist zusätzliche Ackernutzung und integrierten Tafelobstbau auf. Auf Grund der fehlenden Vergleichsmöglichkeiten sowie des geringen Flächenanteils blieben diese Kategorien bei der Bewertung unberücksichtigt.

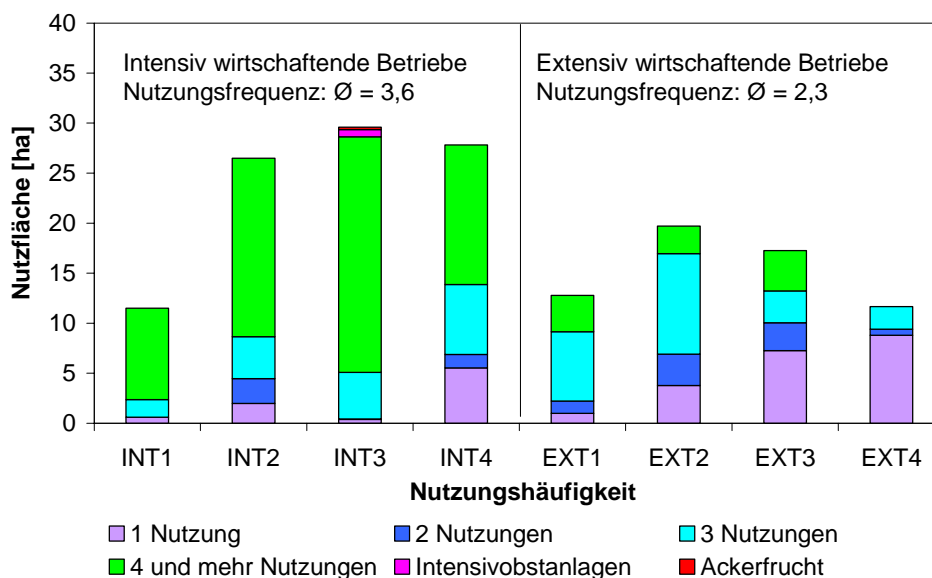


Abb 7: Nutzflächen mit unterschiedlicher Nutzungsfrequenz, INT1-4: Einzelwerte intensiv wirtschaftende Betriebe, EXT1-4: Einzelwerte extensiv wirtschaftende Betriebe

Abb 7 zeigt die Verteilung der Wirtschaftsflächen mit unterschiedlicher Nutzungsfrequenz. Extensiv wirtschaftende Betriebe haben einen deutlich höheren Anteil an den Kategorien 1 bis 3 Nutzungen, während bei intensiv wirtschaftenden Betrieben vor allem die Kategorie > 3 Nutzungen dominiert. Im Schnitt werden die Nutzflächen der intensiv wirtschaftenden Betriebe jährlich 3,6 mal pro Jahr genutzt, während jene der extensiv wirtschaftenden Betriebe nur 2,3 mal im Jahr genutzt werden.

4.6 Zusammenhang zwischen Nutzungsintensität und Höhenlage

Mit zunehmender Meereshöhe nehmen Vegetationsperiode und Ertragspotential ab. Dem gemäß müssten Nutzungshäufigkeit und Höhenlage negativ korrelieren. Auf Grund der ausgeprägten Höhendifferenz zwischen intensiv und extensiv bewirtschafteten Flächen mussten die Daten zunächst gruppiert und getrennt analysiert werden. Bei beiden Gruppen konnte eine negative Korrelation zwischen Nutzungsfrequenz und Höhenlage festgestellt werden, die bei den extensiven Betrieben deutlich stärker ausfiel – eine Folge der größeren Spannbreite in der Höhenlage.

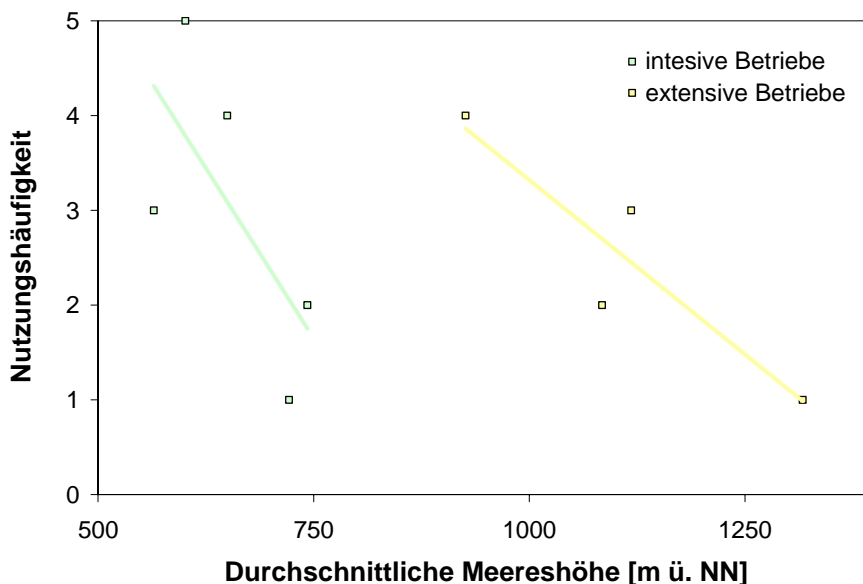


Abb 8: Zusammenhang zwischen Nutzungsfrequenz und durchschnittlicher Meereshöhe der landwirtschaftlichen Nutzflächen

4.7 Biotoptypen und Pflanzengesellschaften

Die Pflanzenbestände auf den acht Betrieben konnten 19 unterschiedlichen Pflanzengesellschaften zugeordnet werden. Die einzelnen Pflanzengesellschaften wurden – soweit nicht anders angeführt – entsprechend den Pflanzengesellschaften Österreichs (Grabherr & Mucina 1993, Mucina et al. 1993) klassifiziert. Die Angaben zu den intensiver genutzten Pflanzengesellschaften Käuelgras-Kräuter-Wiese, Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Mähweide, Italienisch-Raygras-Wiese orientieren sich nach Dietl (1995).

Die Beurteilung der einzelnen Pflanzengesellschaften erfolgt nach der Liste der Pflanzengesellschaften Vorarlbergs (Grabherr & Polatschek 1986). Von den vorgefundenen Pflanzengesellschaften gelten fünf als gefährdet (Braunseggengesellschaft, Davallseggengesellschaft, Baldrian-Mädesüß-Flur, Magere Kalk-Halbtrockenrasen, Tal-Glatthafer-

Wiese), eine als stark gefährdet (Sumpf-Storchnabel-Mädesüß-Flur) sowie zwei als vom Aussterben bedroht (Gesellschaft der Schwarzen Kopfbirse, Salbei-Trespenwiese).

4.7.1 Braunseggengesellschaft (*Caricetum nigrae*)



Kleinflächiges Vorkommen der Braunseggengesellschaft auf Torf mit lokalen Anklängen zu Borstgrasrasen in Höhenlagen des Leiblachtals, größere Bestände im Vorderen Bregenzerwald auf einem Moorstandort. Neben der Braunsegge (*Carex nigra*) sind Sternsegge (*Carex echinata*), Hirsensegge (*Carex panicea*) und Pfeifengras (*Molinia cerulea*) prägend. Die Braunseggengesellschaft wird als gefährdet eingestuft.

4.7.2 Hohe Pfeifengraswiese (*Molinietum litoralis*)



Hohe Pfeifengraswiesen wurden ausschließlich im Talraum des Walgaus kartiert. Es handelt sich hier um eine Variante der Lungenenzian-Streuwiese (*Gentiano pneumonthe-Molinietum litoralis*), allerdings ohne Lungenenzian (*Gentiana pneumonanthe*). Diese relativ trockene, wärmebedürftige Pfeifengras-Wiese ist meist hochwüchsig und zählt aus landwirtschaftlicher Sicht zu den ertragreichsten Streuwiesen. Vor in Kraft treten der Streuwiesenverordnung 1990 wurden etliche Flächen intensiviert, da dies oft ohne vorhergehende Entwässerung möglich war (Grabher 2000).

4.7.3 Binsen-Pfeifengras-Wiese (*Junco-Molinietum*)



Binsen-Pfeifengras-Wiesen weisen auf saure Bodenverhältnisse. Neben dem dominanten Pfeifengras (*Molinia caerulea*) sind Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Knäuel-Binse (*Juncus conglomeratus*), Spitzblütige Binse (*Juncus acutiflorus*), Blutwurz (*Potentilla erecta*) und Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*) häufig. Nachweis im Vorderen Bregenzerwald.

4.7.4 Davallseggengesellschaft (*Caricetum davallianae*)



Die Davallseggengesellschaft ist typisch für nasse und basenreiche Standorte höherer Lagen (zT Montafon, Hinterer Bregenzerwald und Großes Walsertal). Auffallend ist ihr Orchideenreichtum mit Breitblättrigem Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*), Langsporniger Handwurz (*Gymnadenia conopsea*) oder Gewöhnlicher Sumpfwurz (*Epipactis palustris*). Breitblättriges Wollgras (*Eriophorum latifolium*), Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*) und Gebirgs-Simse (*Juncus alpino-articulatus*) sind charakteristische Begleiter. Ursprüngliche Standorte dieser Gesellschaft sind montane Quell- und Rieselfluren. Die Davallseggengesellschaft gilt als gefährdet.

4.7.5 Gesellschaft der Schwarzen Kopfbirse (*Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis*)



Die Gesellschaft der Schwarzen Kopfbirse ist typisch für nasse, sehr basenreiche Standorte wärmerer Lagen. Nachweis an südexponierten Hängen im Walgau - teilweise mosaikartig mit artenreichen Halbtrockenrasen verzahnt. Die Pflanzengesellschaft gilt als vom Aussterben bedroht.

4.7.6 Sumpfseggengesellschaft (*Caricetum acutiformis*)

Relativ artenarme Gesellschaft auf nährstoffreichen und nassen Böden. Kleinflächiges Vorkommen im Walgau im Uferbereich eines Fließgewässers mit periodischer Überflutung.

4.7.7 Rispenseggen-Sumpf (*Caricetum paniculatae*)

Der Rispenseggen-Sumpf bevorzugt quellige Zonen und wasserzügige Standorte mit geringen Temperaturschwankungen und ständiger Nährstoff- und Sauerstoffzufuhr. Nachweis im Nahbereich einer Quelfassung im Hinteren Bregenzerwald. In Vorarlberg nicht selten und nicht gefährdet.

4.7.8 Mädesüßflur (*Valeriano officinalis-Filipenduletum*)



Die Mädesüßflur umfasst zwei Gesellschaften: im Walgau va die seltenere Sumpf-Storchschnabel-Mädesüß-Flur (*Filipendulo-Geranium palustris*) sowie die in Vorarlberg weit häufigere Baldrian-Mädesüß-Flur (*Valeriano officinalis-Filipenduletum*) (Grabher 2000). Mädesüßbestände sind typisch für nährstoffreiche, nur einmal gemähte Feuchtstandorte. Obwohl seltene Pflanzen fehlen, sind diese blumenreichen Pflanzengesellschaften wichtige Lebensräume für die Tierwelt. Die Sumpf-Storchschnabel-Mädesüß-Flur gilt als stark gefährdet, die Baldrian-Mädesüß-Flur als gefährdet.

4.7.9 Magere Kalk-Halbtrockenrasen (*Onobrycho viciifoliae-Brometum*)



Größere artenreiche Halbtrockenrasen vor allem auf südexponierten Hängen im Walgau, Montafon und Großen Walsertal. Aufrechte Tresse (*Bromus erectus*), Flaum- und Glatthafer (*Avena pubescens*, *Arrhenatherum elatius*) sind prägende Gräser. Als Untergras kommen Zittergras (*Briza media*), Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) und Frühlings-Segge (*Carex caryophyllea*) häufig vor. Typische Begleiter sind Echter Wundklee (*Anthyllis vulneraria*) und Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratense*), Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*), Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*) und das Gewöhnliche Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium*) (Dietl et al. 1998). In den Trespenwiesen des Walgaus ist die Gewöhnliche Wiesensilge (*Silaum silaus*) häufig. Magere Kalk-Halbtrockenrasen sind auf Grund ihres Blütenreichtums zudem wichtiger Lebensraum vieler Schmetterlingsarten (Delarze et al. 1999). Dieser wenig produktive Wiesentyp gilt als stark gefährdet, teilweise vom Aussterben bedroht.

4.7.10 Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft (*Festuco-Agrostietum*)



Typisch für frische, tiefgründige, saure und nährstoffarme Standorte. Daher vor allem in höheren und oft schattigen Lagen verbreitet. Ihren vergleichsweise geringen Ansprüchen entsprechend sind diese extensiv genutzten, manchmal sehr artenreichen Pflanzenbestände auf nahezu allen untersuchten Betrieben verbreitet. Oft bilden Rot-Schwingel (*Festuca rubra*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*) und Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*) eine dichte Grasnarbe, die vom Flaumhafer (*Avena pubescens*) und dem Wolligen Honiggras (*Holcus lanatus*) ergänzt werden. Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*) und Knabenkräuter sind stete Begleitarten. Späte Nutzung kommt den Bedürfnissen dieser Pflanzengemeinschaft entgegen (Dietl et al. 1998). Die Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft ist in Vorarlberg recht häufig.

4.7.11 Rotschwengel-Straußgras-Weide (*Festuco commutatae-Cynosuretum*)

In kühleren, niederschlagsreichen Bergregionen entsteht bei extensiver Beweidung die Rotschwengel-Straußgras-Weide - eine „magere Fettweide-Gesellschaft“. Meist sind diese Weideflächen hoffern, werden auf Grund ihrer Steilheit nicht gemäht und sind häufig auf Mai- bzw. Vorsäßen anzutreffen (zB im Großen Walsertal). Neben dem Horstrotschwengel (*Festuca nigrescens*) treten Wiesen-Augentrost (*Euphrasia rostkoviana*) und Hornklee (*Lotus corniculatus*) regelmäßig auf. Häufige Begleitarten sind Rauer Löwenzahn (*Leontodon hispidus*), Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris* agg.), Kammgras (*Cynosurus cristatus*) und Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*). Die Rotschwengel-Straußgras-Weide ist in den Berglagen Vorarlbergs weit verbreitet, so dass keine Gefährdung anzunehmen ist.

4.7.12 Tal-Glatthafer-Wiese (*Pastinaco-Arrhenatheretum*)



Bei mittlerer Nutzungsintensität mit zwei Schnitten, Düngung mit Festmist und herbstlicher Beweidung dominiert in tieferen Lagen die Glatthaferwiese (Ellenberg 1995). Glatthaferwiesen zählen zu den artenreichsten Fettwiesentypen (Delarze et al. 1999). Typisch sind Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Wiesen-Pippau (*Crepis biennis*), Möhre (*Daucus carota*), Wiesen-Labkraut (*Galium album*), Wiesen-Storchschnabel (*Geranium pratense*), Bärenklau (*Heracleum sphondylium*), Zaun-Wicke (*Vicia sepium*), Wiesen-Bocksbart (*Tragopogon pratensis*), Wiesen-Knautie (*Knautia arvensis*) und Große Pimpernelle (*Pimpinella major*). In feuchten Lagen treten verstärkt Arten der Feuchtwiesen wie Kohldistel (*Cirsium oleraceum*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*) auf, während auf trockeneren Standorten Arten der Halbtrockenrasen wie Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*) oder Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*) häufiger werden. Die Tal-Glatthafer-Wiese wird zunehmend in produktivere Pflanzenbestände umgewandelt und muss deshalb als gefährdet eingestuft werden.

4.7.13 Mittelgebirgs-Goldhafer-Wiese (*Geranio sylvatici-Trisetetum*)



In Berglagen wird die Glatthaferwiese durch die Mittelgebirgs-Goldhaferwiese abgelöst. Bestandsbildner sind Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Roter Schwingel (*Festuca rubra agg.*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) und Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*). Diese Pflanzengesellschaft ist im Vorarlberger Bergland relativ weit verbreitet und gilt als nicht gefährdet.

4.7.14 Goldpippau-Kammgras-Weide (*Crepido Cynosuretum*)



Die Goldpippau-Kammgras-Weide hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in niederschlagsreichen Bergregionen der unteren subalpinen Stufe. Kammgras (*Cynosurus cristatus*), Kümmel (*Carum carvi*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) und der Mittlere Wegerich (*Plantago media*) sind charakteristisch. Regelmäßig vertreten sind Goldpippau (*Crepis aurea*), Weißklee (*Trifolium repens*), Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) und Herbstlöwenzahn (*Leontodon autumnalis*). Entsprechend ihrer Höhenverbreitung beschränken sich die Vorkommen auf den untersuchten Betrieben auf höher gelegene Vor- und Maisäße im Hinteren Bregenzerwald und im Großen Walsertal. Kammgrasweiden sind in Vorarlberg häufig und nicht gefährdet.

4.7.15 Knäuelgras-Kräuter-Wiese (*Dactylis-Heracleum Wiese*)



Durch intensivere Stickstoffdüngung oder Güllegaben entwickelt sich aus Glatt- oder Goldhaferwiesen die Knäuelgras-Kräuterwiese. Das Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) ist ein konkurrenzstarkes Horstgras und bildet lückige Bestände. Häufig wachsen in diesen Lücken düngedankbare Kräuter wie Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Doldenblütler wie Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) und Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*) oder auch Stumpfbläättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) und Hahnenfuß (*Ranunculus acris*, *R. repens*). Diese mittelintensiv genutzten, im Vergleich zu Glatt- oder Goldhaferwiesen deutlich artenärmeren Wiesen kommen auf allen untersuchten Betrieben vor - oft im Bereich von Streuobstbaumbeständen.

4.7.16 Weidelgras-Weiden (*Lolium perennis-Cynosuretum*)

Typisch für nährstoffreiche Standorte tiefer Lagen. Englisches Raygras (*Lolium perenne*), Breitwegerich (*Plantago major*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*) sowie der Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) dominieren. Die ertragreiche Weidelgras-Weide entwickelt sich bei intensiver Nutzung, ist weit verbreitet und relativ artenarm.

4.7.17 Italienisch-Raygras-Wiese (*Lolietum multiflori*)



Typisch für tiefere Lagen bis etwa 800 m ü NN auf frischen und leicht feuchten Standorten mit ausgeglichenem, warmem Klima. Intensive Düngung und Nutzung ist Voraussetzung für die Entwicklung der sehr produktiven Italienisch-Raygras-Wiesen. Die Bestände werden meist gegüllet und vier- bis sechsmal gemäht. Das bestandsbildende Italienische Raygras (*Lolium multiflorum*) ist die einzige Kennart dieser Pflanzengesellschaft und kann einen Ertragsanteil von mehr als 60 % erreichen. Stete Begleiter sind Stumpfbläättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Weißklee (*Trifolium repens*) und Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*). Der Pflanzenbestand ist mit durchschnittlich 20 Arten verhältnismäßig artenarm und kommt vorzugsweise in den Gunstlagen intensiv wirtschaftender Betriebe vor.

4.7.18 Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Mähweide (*Poa pratensis-Lolietum perennis*)



Entwicklung dieser aus futterbaulicher Sicht sehr hochwertigen Pflanzengemeinschaft durch starke Gülle-Düngung und Nutzung als Mähweide. Das Englische Raygras (*Lolium perenne*) dominiert. Charakteristisch sind auch Italienisches Raygras (*Lolium multiflorum*), Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) und Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*). Zu den konstanten Begleitarten zählen Weißklee (*Trifolium repens*), Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) und Wiesenrispengras (*Poa pratensis*). Diese Pflanzengesellschaft ist eine Ertragsbasis für Milchbetriebe und weit verbreitet.

Tab 1: Flächenanteil einzelner Pflanzengesellschaften an der Gesamtfläche unterschiedlich intensiv wirtschaftender Betriebe in Prozent. Einzelne Pflanzengesellschaften wurden zu höheren Einheiten zusammengefasst.

Pflanzengesellschaft	INT1	INT2	INT3	INT4	EXT1	EXT2	EXT3	EXT4
1 Brauseggengesellschaft	3,6%	0,3%						
2 Hohe-Pfeifengras-Wiese			1,2%	3,4%				
3 Binsen-Pfeifengras-Wiese	1,7%							
4 Davallseggengesellschaft					0,8%	0,8%	0,9%	2,5%
5 Gesellschaft der Schwarzen Kopfbirse				1,0%				
6 Sumpfeggengesellschaft				1,0%				
7 Rispenseggem-Sumpf							0,1%	
8 Mädesüßflur				0,9%		0,4%		
9 Magere Kalk-Halbtrockenrasen				12,6%	6,8%	1,8%		
10 RotschwingeI-Straußgras-Gesellschaft	3,4%	6,8%		2,1%		29,5%	22,0%	28,6%
11 RotschwingeI-Straußgras-Weide								37,7%
12 Tal-Glatthafer-Wiese		1,7%		6,4%	15,2%	18,2%		
13 Mittelgebirgs-Goldhafer-Wiese			0,2%		23,3%	8,6%	19,0%	8,9%
14 Goldpippau-Kammgras-Weide					28,8%	0,8%	16,2%	
15 Knäuelgras-Kräuter-Wiese		2,1%	1,8%	1,2%	6,1%	26,9%	20,5%	8,7%
16 Weidelgras-Weiden	17,0%	9,7%		7,7%		12,9%		
17 Italienisch-Raygras-Wiesen		8,8%		13,4%				
18 Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Mähweide	74,3%	70,6%	87,7%	50,1%	19,0%		21,1%	10,7%
19 Wechselwiese			6,6%					
20 Tafelobst			2,5%					
21 Ansaat				0,2%		0,02%	0,2%	2,9%
Summe	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Intensiv wirtschaftende Betriebe weisen einen sehr hohen Anteil an Raygraswiesen auf. Extensiv wirtschaftende Betriebe zeigen im Durchschnitt ein weiteres Spektrum unterschiedlicher Vegetationstypen. Der Anteil der extensiv bis mäßig intensiv genutzten Kategorien Magerwiese sowie Glatt- bzw Goldhaferwiese ist auf Extensivbetrieben beträchtlich höher.

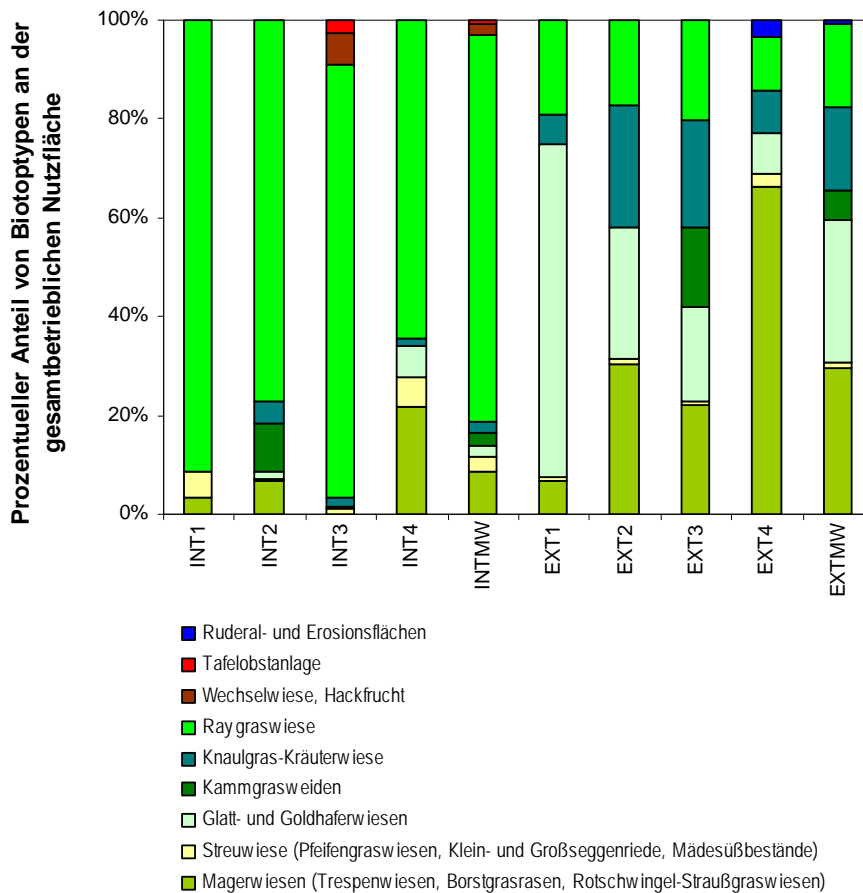


Abb 9: Prozentueller Flächenanteil unterschiedlicher Biotoptypen bzw. Pflanzengesellschaften an der gesamtbetrieblichen Nutzfläche, INT1-4: Einzelwerte intensiv wirtschaftende Betriebe, INTMW: Mittelwert der intensiv wirtschaftenden Betriebe, EXT1-4: Einzelwerte extensiv wirtschaftende Betriebe, EXTMW: Mittelwert der extensiv wirtschaftenden Betriebe

4.8 Zusammenhang zwischen Zeigerwerten und Nutzungshäufigkeit

4.8.1 Zusammenhang zwischen Nutzungshäufigkeit und Nährstoffzahl

Mit ökologischen Zeigerwerten nach Ellenberg et al. (1992) lassen sich die unterschiedlichen Untersuchungsflächen hinsichtlich der standörtlichen Wachstumsfaktoren charakterisieren.

Die Nährstoffzahl (N) kennzeichnet die pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalte im Boden. Niedere Zahlen in der neunteiligen Skala bedeuten geringe Nährstoffverfügbarkeit, hohe Werte eine gute Nährstoffversorgung. Die Pflanzenbestände der extensiv wirtschaftenden Betriebe weisen trotz hoher Varianz tendenziell höhere durchschnittliche Nährstoffzahlen bei ein- und dreimähdigen Wiesen auf. Bei den vier- und mehrschnittigen Wiesen ist die mittlere Nährstoffzahl bei den intensiv wirtschaftenden Betrieben höher. Sowohl auf intensiv als auch extensiv wirtschaftenden Betrieben

besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Nährstoffzahl und Nutzungshäufigkeit. Die bessere Korrelation sowie der steilere Anstieg der Trendlinie der Datenreihe der intensiv wirtschaftenden Betriebe lässt darauf schließen, dass die Nutzungshäufigkeit standörtlich besser angepasst ist oder die Nutzungsintensität die Pflanzenbestände stärker beeinflusst.

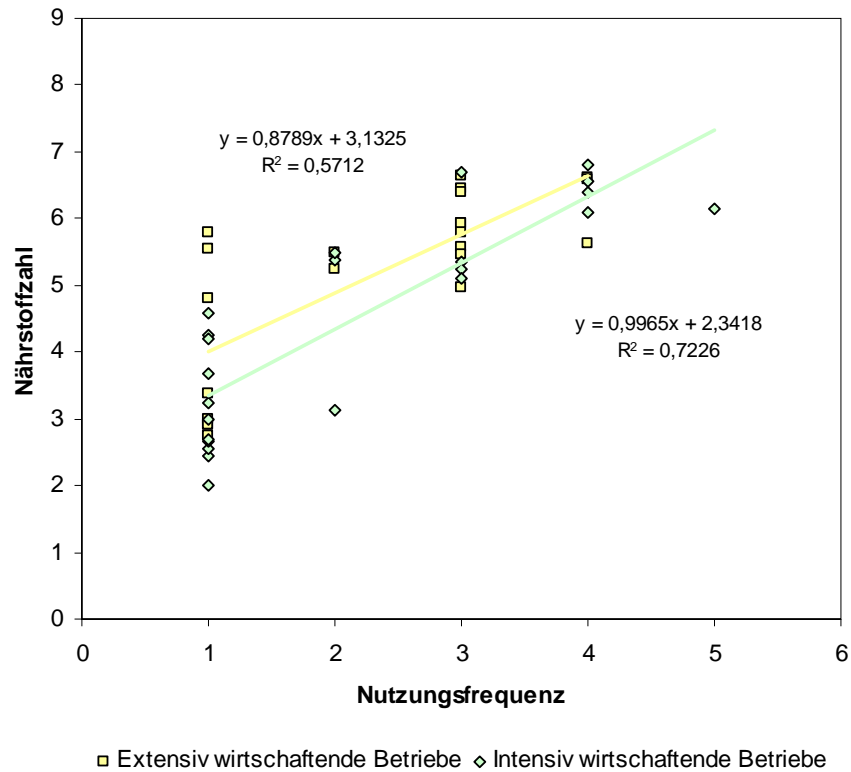


Abb 10: Zusammenhang zwischen Nutzungsfrequenz und mittlerer Nährstoffzahl (Ellenberg et al. 1992) unterschiedlich intensiv genutzter Pflanzenbestände.

4.8.2 Zusammenhang zwischen Nutzungshäufigkeit und Mahdverträglichkeit

Die Mahdverträglichkeitszahl nach Briemle & Ellenberg (1994) kennzeichnet das Regenerationsvermögen (Wiederaustriebsvermögen) und die Wachstumsgeschwindigkeit einer Art. Mahd fördert jene Arten, die unterirdische Speicherorgane ausbilden und/oder ein gutes Bestockungsvermögen aufweisen. In der neunstufigen Skala bedeuten niedrige Werte eine geringe Toleranz gegenüber häufiger Mahd, während hohe Werte eine gute Schnittverträglichkeit signalisieren. Die durchschnittliche Mahdverträglichkeitszahl der Pflanzenbestände zeigt ein ähnliches Verhalten wie die mittleren Nährstoffzeigerwerte. Bei extensiv wirtschaftenden Betrieben streuen die Werte stärker und sind tendenziell höher als bei den intensiv wirtschaftenden Betrieben.

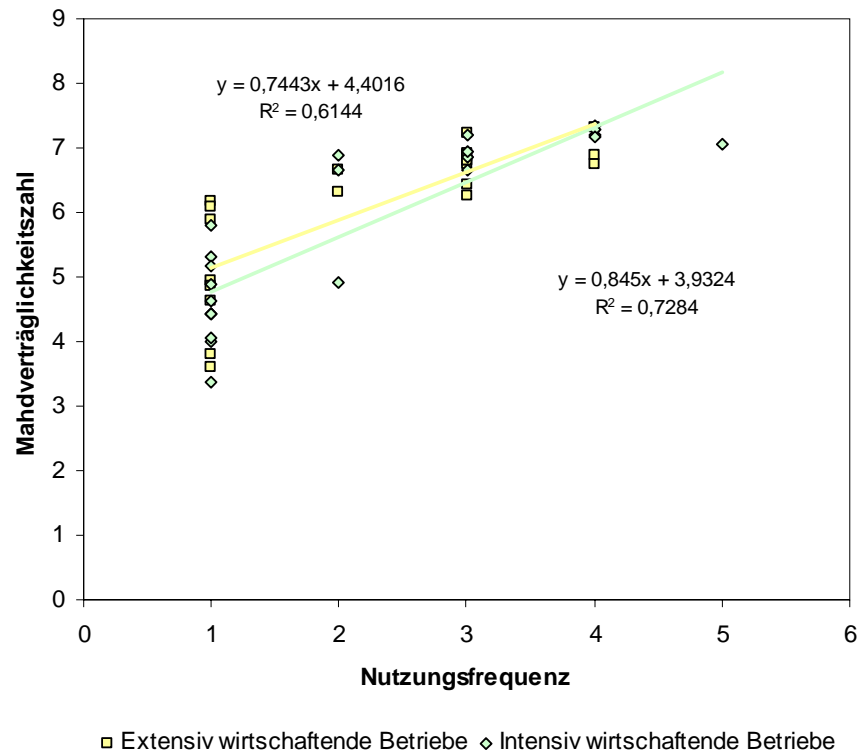


Abb 11: Zusammenhang zwischen Nutzungsfrequenz und mittlerer Mahdverträglichkeitszahl (Briemle & Ellenberg 1994) unterschiedlich intensiv genutzter Pflanzenbestände.

4.9 Relative Artenvielfalt

Bei der Beurteilung der ökologischen Wertigkeit der Biotoptypen wurde auch die standörtliche Situation berücksichtigt. So wurde beispielsweise eine geringe Artenzahl auf potenziell artenreichen Standorten bei der qualitativen Bewertung stärker gewichtet als auf von Natur aus artenärmeren Flächen (zB. Hochmoorstandorten). Der geringe Stichprobenumfang erlaubt jedoch keine eindeutigen Aussagen über positive oder negative Abweichungen von der regionaltypischen Arten- und Biotopausstattung.

Die Interpretation der Artenvielfalt bezieht sich ganz konkret auf die untersuchten Betriebe unter Berücksichtigung des jeweiligen Naturraums. Das Ergebnis ist somit keine statistische Berechnung, sondern eine beschreibende Wertung, die durch Artenlisten und Vegetationsaufnahmen nachvollziehbar wird.

4.9.1 Gesamtbetriebliche Artenzahl

Auf den Wirtschaftsflächen der teilnehmenden Betriebe konnten insgesamt 250 unterschiedliche Gefäßpflanzen erfasst werden, wovon 10 % der Arten in der Roten Liste gefährdeter Arten (Niklfeld 1999) angeführt sind.

Die ermittelte Gesamtartenzahl der Grünlandflächen extensiv wirtschaftender Betriebe ist durchschnittlich um 20 % höher als die intensiv wirtschaftender Betriebe. Auffallend ist die hohe Varianz der Artenzahl auf den intensiv wirtschaftenden Betrieben. So weist beispielsweise Betrieb INT4 mit 128 Arten die höchste Artenzahl aller untersuchten Betriebe auf und eine dreifach höhere Artenzahl als Betrieb INT3. Grund für die hohe Artenzahl auf den Grünlandflächen von Betrieb INT4 ist eine sehr große Standortvielfalt auf den Extensivflächen mit lokal artenreichen Pflanzengesellschaften.

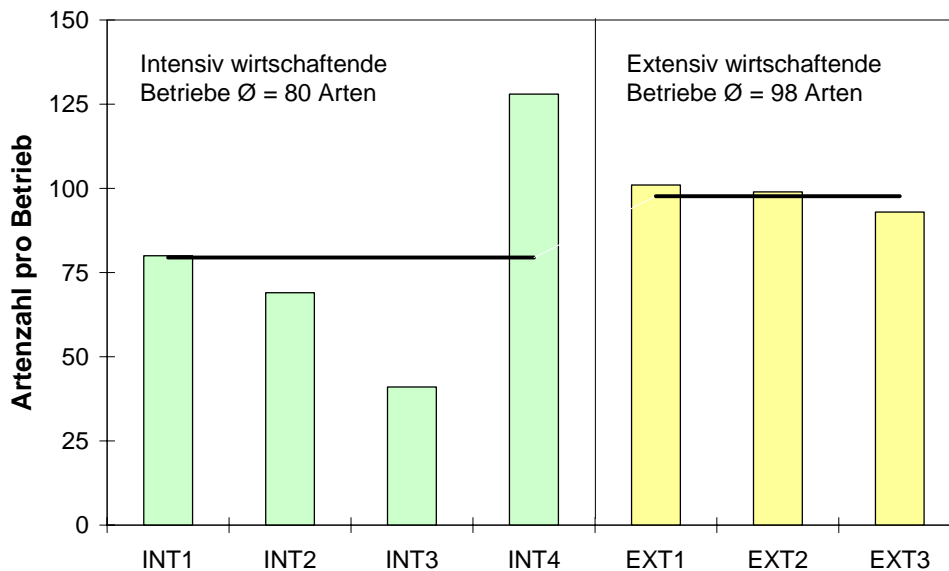


Abb 12: Artenzahl auf den gesamtbetrieblichen Nutzflächen von intensiv und extensiv wirtschaftenden Betrieben
INT1-4: Einzelwerte intensiv wirtschaftende Betriebe, EXT1-3: Einzelwerte extensiv wirtschaftende Betriebe

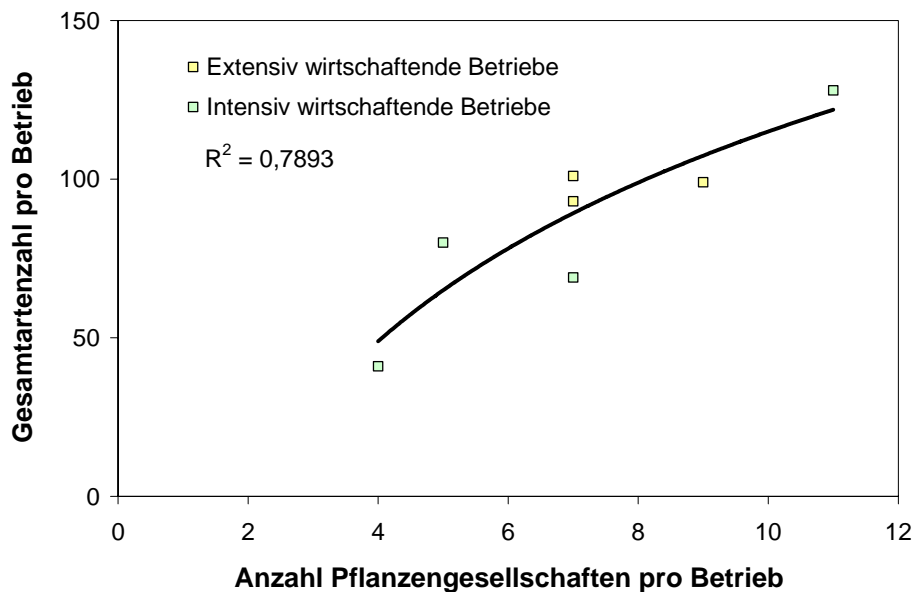


Abb 13: Gesamtartenzahl pro Betrieb und Anzahl der Biotoptypen (Pflanzengesellschaften)

Eine Korrelation zwischen Betriebsgröße und Gesamtartenzahl lässt sich nicht nachweisen. Dagegen besteht eine positive Korrelation zwischen der Lebensraumvielfalt - charakterisiert durch die Anzahl der Pflanzengesellschaften - und der gesamtbetrieblichen Artenzahl.

4.9.2 Artenzahl und Nutzungshäufigkeit

Nährstoffversorgung und Anzahl der Nutzungen beeinflussen die Artengarnitur einer Pflanzengemeinschaft entscheidend. Pflanzenarten des Graslandes reagieren unterschiedlich auf Mahdzeitpunkt und Anzahl der Schnitte (Eilmaier 1995). Nach Dierschke & Briemle (2002) weisen nur etwa 10 % der Arten des Kulturgraslandes eine hohe Mahdverträglichkeit auf. Abb 14 zeigt die negative Korrelation zwischen Nutzungshäufigkeit und Artenzahl.

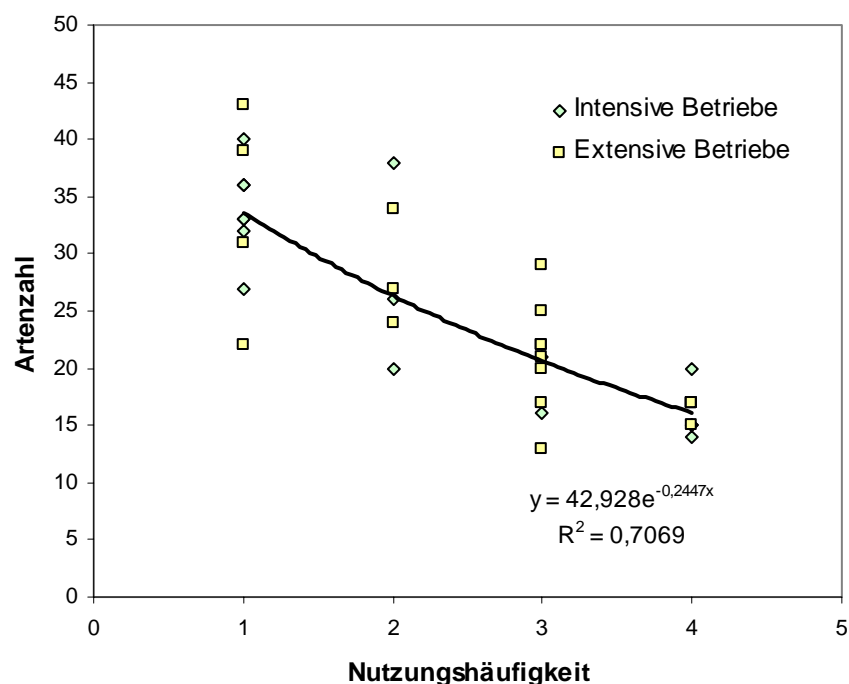


Abb 14: Zusammenhang zwischen Artenzahl pro Aufnahme­fläche (durchschnittlich 25 m²) und Nutzungshäufigkeit auf intensiv und extensiv wirtschaftenden Betrieben. Datenbasis: Vegetationsaufnahmen und Artenlisten

4.10 Vorkommen von Rote Liste-Arten

Auf Grund der engen Bindung von gefährdeten Arten an bestimmte Biotop- und Vegetationstypen hat die landwirtschaftliche Nutzung einen entscheidenden Einfluss auf den Fortbestand seltener Arten (Korneck et al. 1998, Nickelfeld 1999). Veränderung bzw. direkte Zerstörung von seltenen und ökologisch wertvollen Lebensräumen sind wesentliche Gefährdungsfaktoren.

In der vorliegenden Untersuchung konnten auf intensiv wirtschaftenden Betrieben mehr gefährdete Arten der Roten Liste nach Nickelfeld (1999) nachgewiesen werden als auf extensiv wirtschaftenden. Stark gefährdete (Kategorie 2) und gefährdete Arten (Kategorie 3) wurden nur auf ungedüngten Streuwiesen (Kopfbinsenriede und Pfeifengraswiesen) bzw Magerwiesen (Halbtrockenrasen) von

intensiv wirtschaftenden Betrieben nachgewiesen (vgl Abb 15). Da in der Roten Liste neben Seltenheit auch die Bindung an gefährdete Biotop- bzw Vegetationstypen bewertet wird, ist die Erhaltung dieser Flächen für den Artenschutz besonders wichtig.

Extensiv wirtschaftende Betriebe weisen sowohl hinsichtlich der Anzahl als auch des Gefährdungsgrades deutlich weniger Rote Liste Arten auf. Dies ist va auf den geringeren Anteil an Streuwiesen allgemein und dem naturräumlich bedingten Fehlen stark gefährdeter Vegetationstypen wie zB magere Kalk-Halbtrockenrasen oder der Gesellschaft der schwarzen Kopfbirse zurückzuführen. Die geringe Zahl an untersuchten Betrieben sowie deren naturräumliche Verteilung haben daher starken Einfluss auf das Untersuchungsergebnis. Auffallend ist die hohe Varianz bei den intensiv wirtschaftenden Betrieben. So weisen beispielsweise die Betriebe 2 und 3 der intensiv wirtschaftenden Betriebe keine bzw. nur eine gefährdete Art auf, was ebenfalls auf das Fehlen geeigneter Lebensraumtypen zurückzuführen ist.

Nur extensiv genutzte - häufig auch wirtschaftlich unrentable Flächen - weisen eine hohe Diversität auf. Tendenziell befindet sich ein höherer Anteil an extensiv genutztem Grasland in den Händen wirtschaftlich schwächerer Betriebe (Krebitz & Ralser 2002), die verbliebenen Biotopflächen auf intensiv wirtschaftenden Betrieben sind jedoch von besonderer Bedeutung, da sie zT letzte Rückzugsgebiete für stark gefährdete Pflanzenarten bieten.

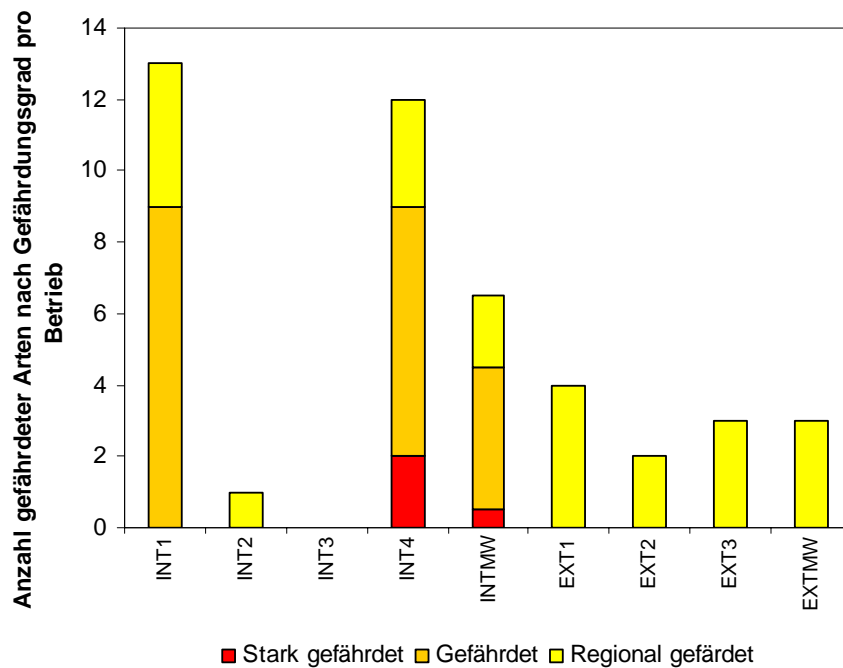


Abb 15: Anzahl gefährdeter Arten nach Gefährdungsgrad (Niklfeld 1999) auf intensiv und extensiv wirtschaftenden Betrieben

4.11 Vorkommen von Kleinstrukturen

Kleinstrukturen, Saumbiotope und Landschaftselemente erhöhen die Standortvielfalt, bieten Lebensraum für gefährdete Tierarten (Insekten, Amphibien, Reptilien, Vögel...) und bereichern das Landschaftsbild (Kaule 1996, Broggi et al. 1991, Plachter 1991). Tab 2 nennt die auf den einzelnen Betrieben vorhandenen Landschaftselemente und ökologisch wertvollen Kleinstrukturen.

Alte Hochstammobstbaumbestände auf hofnahen Flächen sind auf allen Betrieben vorhanden, ebenso landschaftsprägende Einzelbäume. Baum- oder Strauchgruppen sowie Staudensäume sind ebenfalls häufig. Lineare Gehölzstrukturen und Strauchhecken beschränken sich auf intensiv wirtschaftende Betriebe, Kleingewässer und Felskuppen überwiegend auf extensive Betriebe.

Auf Grund der Betriebsgröße ist die Gesamtpunktezah intensiver Betriebe höher als jene extensiver Betriebe. Bezogen auf die gesamtbetriebliche Nutzfläche sind extensiv wirtschaftende Betriebe durchschnittlich jedoch tendenziell reicher strukturiert.

Tab 2: Landschaftselemente und Kleinstrukturen auf intensiv und extensiv wirtschaftenden Betrieben
 INT1-4: Einzelwerte intensiv wirtschaftende Betriebe, INTMW: Mittelwert der intensiv wirtschaftenden Betriebe
 EXT1-4: Einzelwerte extensiv wirtschaftende Betriebe, EXTMW: Mittelwert der extensiv wirtschaftenden Betriebe

Landschaftselement	INT1	INT2	INT3	INT4	INTMW	EXT1	EXT2	EXT3	EXT4	EXTMW
Hochstammobstbäume	x	x	x	x	X	x	x	x	x	X
Lineare Gehölzstruktur mit Bäumen, Sträuchern und Krautsaum	x	x		x	X					
Strauchhecke	x	x			X					
Feldgehölze (Baum- oder Strauchgruppen)		x		x	X	x	x	x	x	X
Einzelbäume	x	x	x	x	X	x	x	x	x	X
Staudensäume	x	x			X		x	x	x	X
Kleingewässer				x	X	x	x		x	X
Lesesteinmauer bzw. Lesesteinhaufen				x	X					
Felskuppen						x		x	x	X
Punktezah pro Betrieb	6,74	12,81	6,56	13,99	10,02	8,96	11,35	5,20	7,33	8,21
Punktezah / ha	0,59	0,48	0,23	0,50	0,45	0,71	0,57	0,30	0,63	0,55

4.12 Gesamtbetriebliche ökologische Bewertung

Grundlage für die ökologische Bewertung sind primär die Artenzusammensetzung der Pflanzendecke, die qualitative Ausprägung, der relative Anteil der einzelnen Pflanzengesellschaften an der gesamtbetrieblichen Nutzfläche sowie die Landschaftsstruktur. Landschaftselemente sowie Vorkommen von gefährdeten Arten wurden durch die Vergabe von Zusatzpunkten in der Bewertung berücksichtigt.

Der theoretisch maximal erreichbare Wert beträgt 24 Punkte: Betriebsflächen entsprechen zu 100 % artenreichen Extensivflächen in idealer Ausprägung mit Vorkommen seltener Arten und Vorkommen von Landschaftselementen. Der in dieser Untersuchung ermittelte durchschnittliche Biotopwert beträgt bei Intensivbetrieben 4,9 und bei Extensivbetrieben 9,6 Punkte.

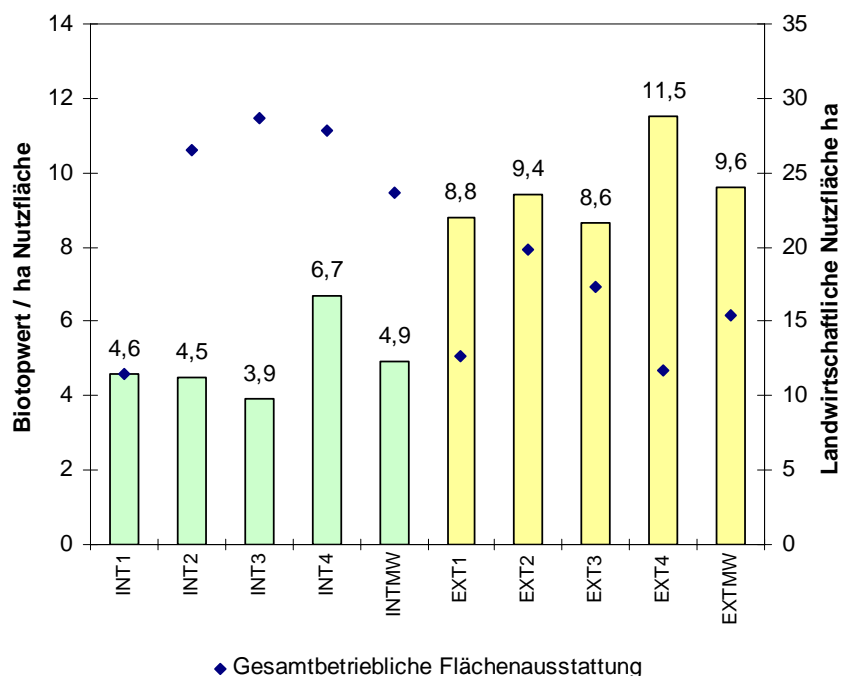


Abb 16: Biotopwert pro Hektar Nutzfläche von intensiv und extensiv wirtschaftenden Betrieben, INT1-4: Einzelwerte intensiv wirtschaftende Betriebe, INTMW: Mittelwert der intensiv wirtschaftenden Betriebe, EXT1-4: Einzelwerte extensiv wirtschaftende Betriebe, EXTMW: Mittelwert der extensiv wirtschaftenden Betriebe

Für die ökologische Bewertung ist vor allem der Flächenanteil der unterschiedlichen Lebensraumtypen entscheidend. So reduziert der relativ hohe Anteil an strukturarmen, produktiven Vielschnittwiesen auf intensiv wirtschaftenden Betrieben den durchschnittlichen Biotopwert pro Hektar Nutzfläche (vgl Abb 16). Abb 17 verdeutlicht die negative Korrelation zwischen durchschnittlichem Biotopwert und durchschnittlicher Nutzungsfrequenz.

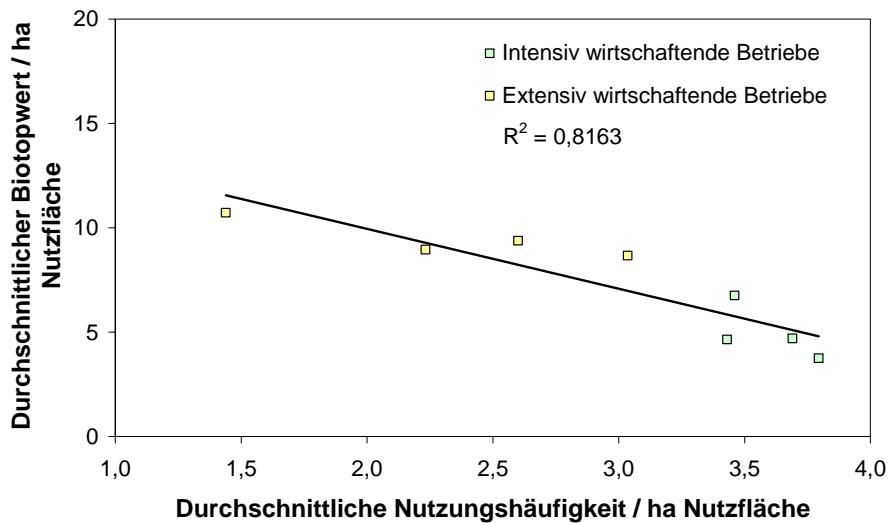


Abb 17: Zusammenhang zwischen durchschnittlichem Biotopwert und der durchschnittlichen Nutzungshäufigkeit

Aus der allgemeinen Schlussfolgerung der Wirtschaftlichkeitsstudie von Krebitz & Ralser (2002) geht hervor, dass intensiven Betriebe eher weniger Fläche zur Verfügung steht, die daher intensiver genutzt werden muss. In der vorliegenden Studie war jedoch keine positive Korrelation zwischen der Betriebsgröße und dem durchschnittlichen Biotopwert pro Hektar nachweisbar. Vielmehr weisen extensive Betriebe mit bescheidener Flächenausstattung höhere relative Biotopwerte auf (vgl Abb 16). Die vorliegenden Ergebnisse stehen daher im Gegensatz zur Aussage, dass vom ökologischen Standpunkt betrachtet kaum Unterschiede zwischen intensiven und extensiven Betrieben festzustellen sind. Ein direkter Vergleich ist jedoch nicht möglich, da für die Trennung intensiv-extensiv unterschiedliche Kriterien angewandt wurden.

5 Schlussfolgerungen

Die geringe Anzahl untersuchter Betriebe (4 pro Gruppe = insgesamt 8 Betriebe), die zudem in unterschiedlichen Naturräumen liegen, erlaubt nur tendenzielle Aussagen zu den Auswirkungen der Bewirtschaftungsintensität auf die Artenvielfalt. Auch die Tatsache, dass die Flächen der extensiv wirtschaftenden Betriebe durchschnittlich um 550 m höher liegen als die der intensiven Betriebe, erschwert eine Bewertung. Da je 100 Meter Höhenzunahme die Vegetationszeit um 5 bis 6 Tage später einsetzt (Dietl 1978, Ellenberg 1996), wirkt diese Höhendifferenz limitierend auf die Nutzungsintensität. Ungünstige Wachstumsbedingungen, zB lange Schneebedeckung, niedrige mittlere Jahrestemperaturen und/oder Staunässe in höheren Lagen sind Faktoren, die einer sinnvollen Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung im Berggebiet natürliche Grenzen setzt.

Die beträchtliche Höhendifferenz zeigt sich deutlich in der Nutzungsfrequenz. Wie viele Untersuchungen (Dahmen 1990, Kunzmann et al. 1992, Zechmeister et al. 2003) zeigen, besteht eine negative Korrelation zwischen Artenzahl und Nutzungshäufigkeit. Dies wurde auch in der vorliegenden Untersuchung festgestellt. Die extensiv wirtschaftenden Betriebe weisen einen höheren Anteil an ein- bis zweinutzigen Flächen und tendenziell eine höhere Gesamtzahl an Gefäßpflanzen auf. Die Gesamtartenzahl wird hier weniger durch die Betriebsgröße, als vielmehr durch die Lebensraumvielfalt, dh die Anzahl unterschiedlicher Pflanzengesellschaften bestimmt.

Für den Arten- und Biotopschutz sind vorwiegend extensiv genutzte und häufig auch wirtschaftlich unrentable Flächen wichtig. Tendenziell befindet sich ein höherer Anteil an extensiv genutztem Grasland in den Händen wirtschaftlich schwächerer Betriebe (Krebitz & Ralser 2002). Die naturnahen Flächen der untersuchten intensiv wirtschaftenden Betriebe sind jedoch von besonderer Bedeutung für gefährdete Pflanzenarten, da sie Streuwiesen in tieferen Lagen bewirtschaften. Auf Grund des höheren Nutzungsdrucks beherbergen die Streuwiesen tieferer Lagen mehr gefährdete Pflanzenarten.

Durch die unterschiedliche Gruppierung der anonymisierten Betriebe - einerseits nach Flächenintensität als Aufwand pro ha RLN (diese Studie gemäß Daten der Landwirtschaftskammer) und andererseits nach Milchmarktleistung pro Kuh - ist kein direkter Vergleich der ökologischen Untersuchungsergebnisse (diese Studie) mit den ökonomischen Berechnungen der Studie von Krebitz & Ralser (2002) möglich.

Für statistisch aussagekräftige Ergebnisse wäre ein größerer Stichprobenumfang notwendig - möglichst aus einem Naturraum mit vergleichbaren Standortfaktoren. Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen aber klare Trends.

6 Literatur

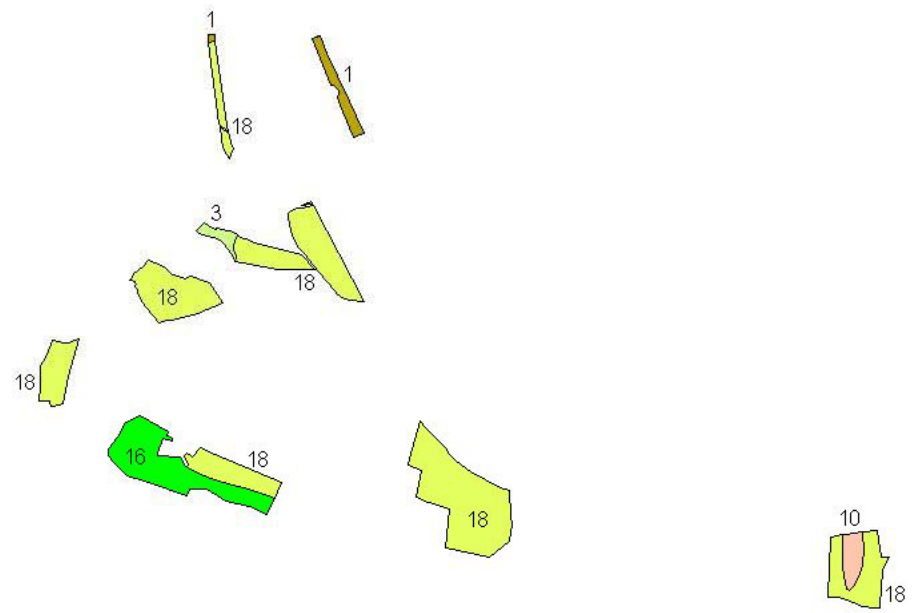
- Braun-Blanquet J. (1964) Pflanzensoziologie. 3. Auflage, Springer Verlag. S. 865.
- Briemle, G. & Ellenberg, H. (1994) Zur Mahdverträglichkeit von Grünlandpflanzen. Möglichkeiten der praktischen Anwendung von Zeigerwerten. *Natur und Landschaft*. 6. Jg. Heft 4. S. 139 - 147.
- Broggi, M. F., Grabherr, G., Alge, R. & Grabherr, G. (1991) Biotope in Vorarlberg. Endbericht zum Biotopinventar Vorarlberg. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds. S. 224.
- Dahmen, P. (1990) Auswirkungen der Extensivierung von Grünland auf Massenbildung, Futterqualität und Arteninventar. Dissertation. Institut für Pflanzenbau der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. Gießen. S. 131.
- Delarze, R., Gonseth, Y. & Galland, P. (1999) Lebensräume der Schweiz. Ökologie - Gefährdung - Kennarten. Mitherausgeber BUWAL/OFEP. S. 413.
- Dierschke, H. & Briemle, G. (2002) Kulturgrasland. Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. 239 S.
- Dietl, W. (1975) Standort und Bewirtschaftung der Italienisch-Raigras-Matten. *Mitteilungen für die Schweizerische Landwirtschaft*. Nr. 10, Jahrgang 23, S. 185-194.
- Dietl, W. (1978) Die Vegetationskartierung als Grundlage für eine standortgemäße Bewirtschaftung von Alpweiden. Bericht über die Internationale Fachtagung „Bedeutung der Pflanzensoziologie für eine standortgemäße und umweltgerechte Land- und Almwirtschaft.“, Bundesversuchsanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein. S. 3-14.
- Dietl, W. (1995) Wandel der Wiesenvegetation im Schweizer Mittelland. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz*. Gustav Fischer Verlag. S. 239-249.
- Dietl, W., Lehmann, J. & Jorquera, M. (1998) Wiesengräser. Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues (AGFF). Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale Zollikofen. S. 191.
- Dietl, W. & Grünig, A. (2003) Fromentalwiesen, Heumatten und die Schweizer Öko-Qualitätsverordnung ÖQV. S. 55-65. In: Oppermann, R. & Gujer, H.U. (2003) Artenreiches Grünland bewerten und fördern - MEKA und ÖKV in der Praxis. Eugen Ulmer Verlag. S. 199.
- Elberse, W.T. & Berendse, F. (1993) A comparative study of the growth and morphology of eight grass species from habitats with different nutrient availabilities. *Functional Ecology* 7, S. 223-229.
- Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W. & Paulißen, D. (1991) Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18, Verlag Erich Goltze KG, Göttingen. 248 S.
- Ellenberg, H. (1996) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. Eugen Ulmer GmbH & Co. Stuttgart. S. 1095.
- Ellmayer, T. (1995) Die Diversität und der Naturschutzwert einiger österreichischer Wiesengesellschaften. Manuskript.
- Grabher, M. (2000) Evaluierung der Verordnung über den Streuwiesenbiotopverbund Rheintal-Walgau. Im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung. S. 118.
- Grabherr, G. & Polatschek, A. (1986) Lebensräume und Flora Vorarlbergs. Ökosysteme, Vegetation, Flora mit Roten Listen. Vorarlberger Landschaftspflegefonds, Bregenz. S. 263.
- Grabherr, G. & Mucina, L. (1993) Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation. Gustav Fischer Verlag. S. 523.
- Kaule, G. (1986) Arten- und Biotopschutz. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. S. 461.
- Korneck, D., Schnittler, M., Klingenstein, F., Ludwig, G.; Takla, M., Bohn, U., May, R. (1998) Warum verarmt unsere Flora? Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen

- Deutschlands. In: Ursachen des Artenrückgangs von Wildpflanzen und Möglichkeiten zur Erhaltung der Artenvielfalt. Schriftenreihe für Vegetationskunde. Heft 29. Bundesamt für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg 1998. S. 299-444.
- Krebitz, M. & Ralser, H. (2002) Wirtschaftlichkeitsberechnung von Bergbauernhöfen in Vorarlberg. Bäuerliches Schul- und Bildungszentrum für Vorarlberg. Hohenems. S. 24.
- Kunzmann, G., Vollrath, H. & Harrach, T. (1992) Bewertung von Grünlandbeständen in Mittelhessen für Zwecke des Naturschutzes - Erfahrungen mit dem Bewertungsrahmen von KAULE. S. 229-251. In: Duhme, F., Lenz, R. & Spandau, L. (Hrsg.) (1992) 25 Jahre Lehrstuhl für Landschaftsökologie in Weihenstephan mit Prof. Dr. Dr.h.c. W. Haber. Festschrift mit Beiträgen ehemaliger und derzeitiger Mitarbeiter. S. 424.
- Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (1993) Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag. S. 578.
- Niklfeld, H. (1999) Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie Band 10. austria medien service GmbH. S. 292.
- Oberdorfer, E. (2001) Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Auflage. Verlag Eugen Ulmer. S. 1051.
- Plachter, H. (1991) Naturschutz. Gustav Fischer Verlag Stuttgart. S. 463.
- Zechmeister, H.G., Schmitzberger, I., Stuerer, B., Peterseil, J. & Wrabka, T. (2003) The influence of land-use practices and economics on plant species richness in meadows. *Biological Conservation* 114 (2003). S. 165 - 177.

7 Anhang

Tab. 3: Zusammenfassende Darstellung der Daten von Betrieben mit unterschiedlicher Nutzungsintensität

	Intensiv wirtschaftende Betriebe (1-4 & Mittelwert)					Extensiv wirtschaftende Betriebe (1-4 & Mittelwert)				
	INT1	INT2	INT3	INT4	INTMW	EXT1	EXT 2	EXT3	EXT4	EXTMW
Region	Vorderer Bregenzerwald	Leiblachtal	Walgau	Walgau	-	Großes Walsertal	Montafon	Hinterer Bregenzerwald	Großes Walsertal	-
Mittlere Höhenlage (m ü. NN)	630 (611-664)	889 (749-956)	492 (485-658)	572 (474-985)	646	1090 (857-1284)	1228 (876-1493)	1228 (825-1583)	1228 (859-1369)	1194
Betriebsgröße Nutzflächen (ha)	11,5	26,5	29,6	27,8	23,8	12,8	19,7	17,3	11,6	15,3
Entfernung der Feldstücke vom Hof (km) (maximale Entfernung (km))	0,63 (1,41)	1,68 (3,26)	0,84 (2,33)	1,46 (3,45)	1,15	0,63 (2,76)	1,23 (2,19)	3,23 (13,74)	2,13 (3,57)	1,8
Durchschnittliche Nutzungshäufigkeit Pro ha Nutzfläche	3,7	3,4	3,8	3,5	3,6	3,0	2,6	2,2	1,4	2,3
Anzahl Biotoptypen und Pflanzengesellschaften (exkl. Wechselwiese, Tafelobst-anlage und Ansaatfläche)	5	7	4	11	6,75	7	9	7	6	7,25
Gesamtbetriebliche Artenzahl	80	69	41	128	79,5	101	99	93	-	97,7
Anzahl gefährdeter Arten	13	1	0	12	6,5	4	2	3	-	3
Landschaftselemente & Kleinstrukturen Punkte / ha Nutzfläche	0,6	0,5	0,2	0,5	0,5	0,7	0,6	0,3	0,6	0,6
Durchschnittlicher Biotopwert / ha Nutzfläche	4,7	4,6	3,8	6,8	5,0	8,7	9,4	9,0	10,7	9,4

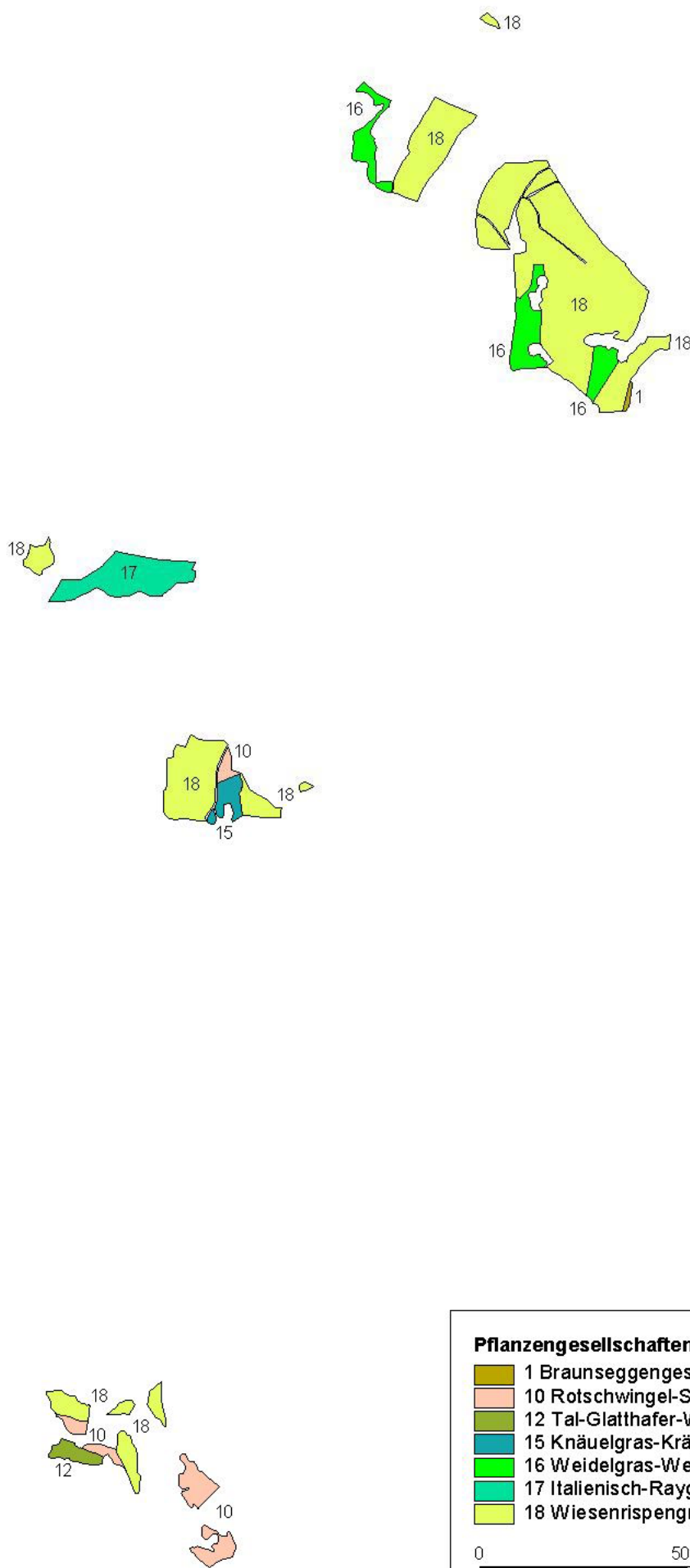


Pflanzengesellschaften INT1

- 1 Braunseggengesellschaft
- 3 Binsen-Pfeifengras-Wiese
- 10 Rotschwengel-Straußgras-Gesellschaft
- 16 Weidelgras-Weiden
- 18 Wiesenspengras-Englisch-Raygras-Mähweide



M 1: 15.000

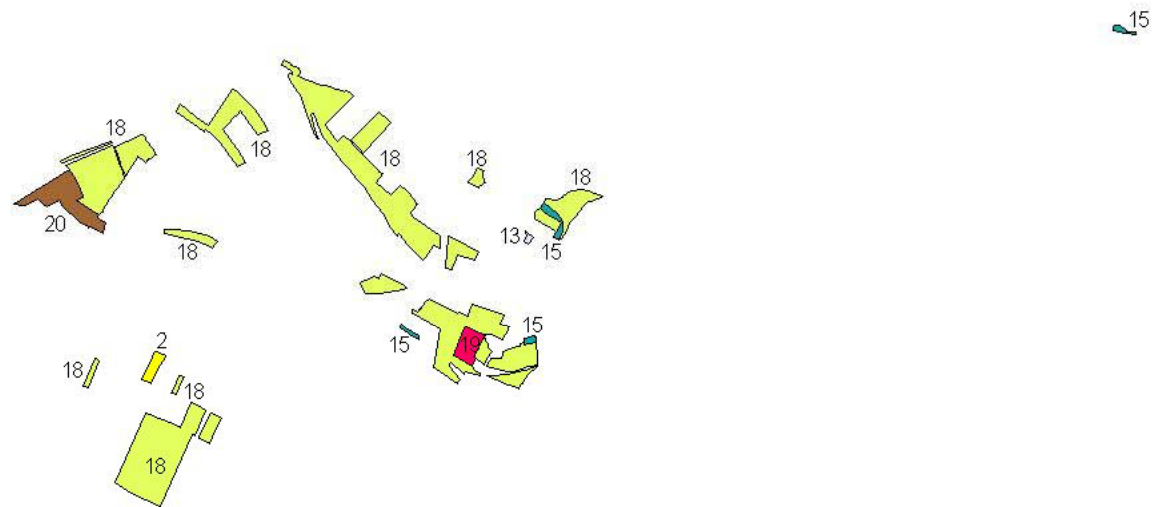


Pflanzengesellschaften INT2

- 1 Brauseggengesellschaft
- 10 Rotschwengel-Straußgras-Gesellschaft
- 12 Tal-Glatthafer-Wiese
- 15 Knäuelgras-Kräuter-Wiese
- 16 Weidelgras-Weiden
- 17 Italienisch-Raygras-Wiesen
- 18 Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Mähweide

0 500 1000 Meter

M 1: 15.000



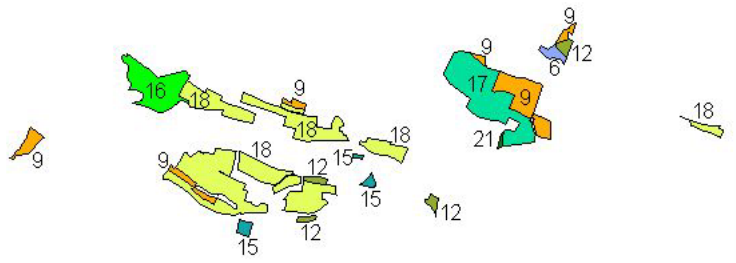
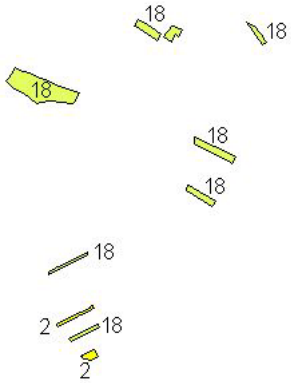
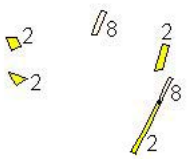
Pflanzengesellschaften INT3

- 2 Hohe Pfeifengraswiese
- 13 Mittelgebirgs-Goldhafer-Wiese
- 15 Knäuelgras-Kräuter-Wiese
- 18 Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Mähweide
- 19 Tafelobst
- 20 Wechselwiese

0 500 1000 Meter



M 1: 25.000



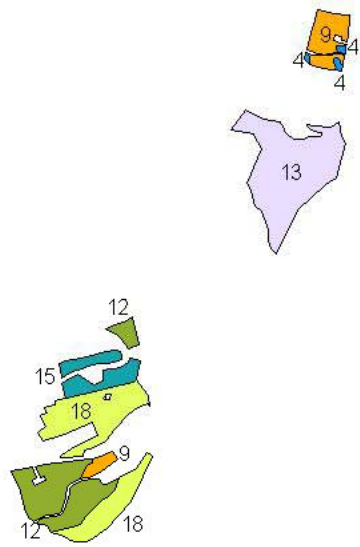
Pflanzengesellschaften INT4

- 2 Hohe Pfeifengraswiese
- 5 Gesellschaft der Schwarzen Kopfbirse
- 6 Sumpfseggengesellschaft
- 8 Mädesüßflur
- 9 Magere Kalk-Halbtrockenrasen
- 10 Rotschwengel-Straußgras-Gesellschaft
- 12 Tal-Glatthafer-Wiese
- 15 Knäuelgras-Kräuter-Wiese
- 16 Weidelgras-Weiden
- 17 Italienisch-Raygras-Wiesen
- 18 Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Mähweide
- 21 Ansaat

0 500 1000 Meter



M 1: 25.000



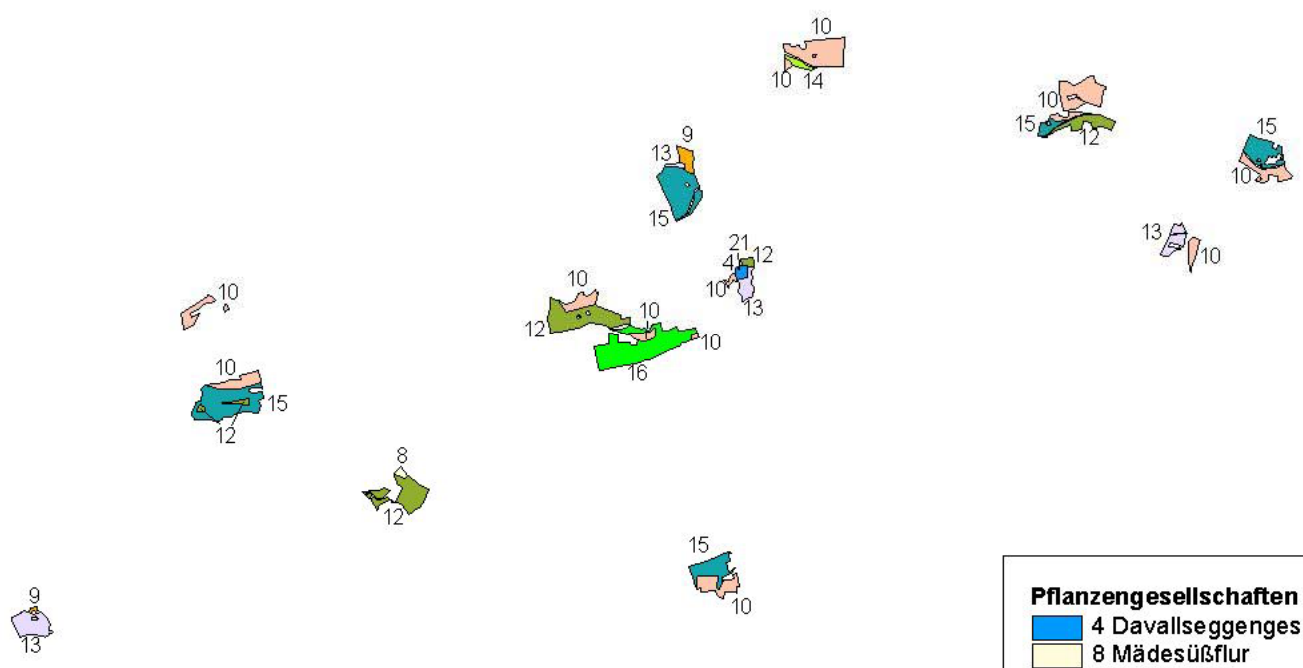
Pflanzengesellschaften EXT1

- 4 Davallseggengesellschaft
- 9 Magere Kalk-Halbtrockenrasen
- 12 Tal-Glatthafer-Wiese
- 13 Mittelgebirgs-Goldhafer-Wiese
- 14 Goldpippau-Kammgras-Weide
- 15 Knäuelgras-Kräuter-Wiese
- 18 Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Mähweide

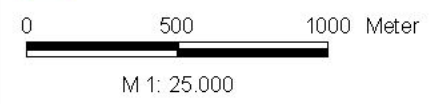
0 500 1000 Meter

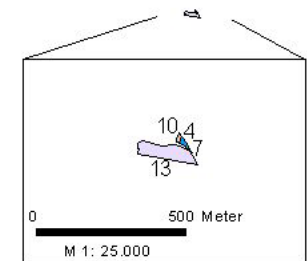
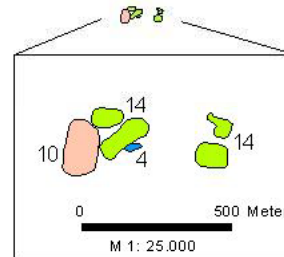
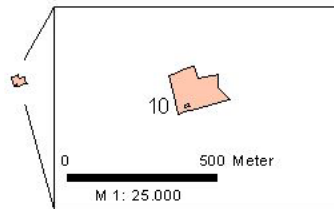
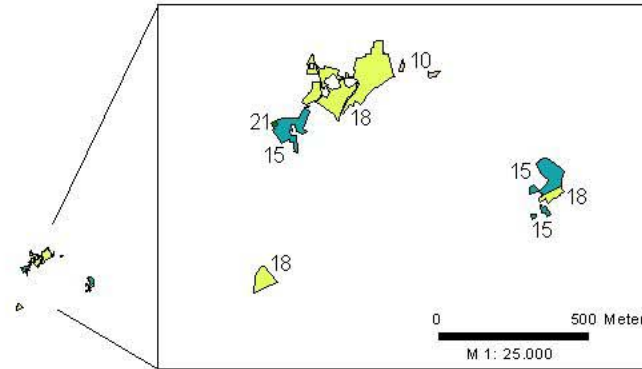
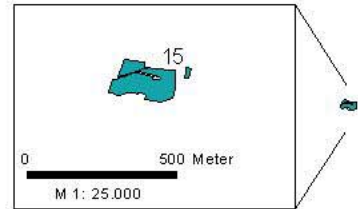
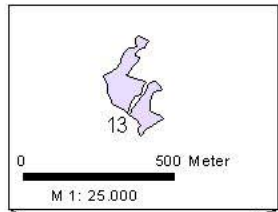


M 1: 15.000



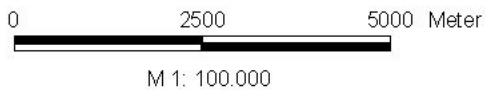
- Pflanzengesellschaften EXT2**
- 4 Davallseggengesellschaft
 - 8 Mädesüßflur
 - 9 Magere Kalk-Halbtrockenrasen
 - 10 Rotschwingeel-Straußgras-Gesellschaft
 - 12 Tal-Glatthafer-Wiese
 - 13 Mittelgebirgs-Goldhafer-Wiese
 - 14 Goldpippau-Kammgras-Weide
 - 15 Knäuelgras-Kräuter-Wiese
 - 16 Weidelgras-Weiden
 - 21 Ansaat

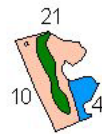




Pflanzengesellschaften EXT3

- 4 Davallseggengesellschaft
- 7 Rispenseggen-Sumpf
- 10 Rotschwengel-Straußgras-Gesellschaft
- 13 Mittelgebirgs-Goldhafer-Wiese
- 14 Goldpippau-Kammgras-Weide
- 15 Knäuelgras-Kräuter-Wiese
- 18 Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Mähweide
- 21 Ansaat



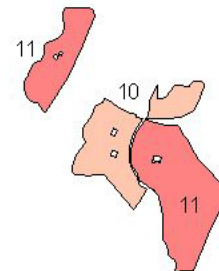


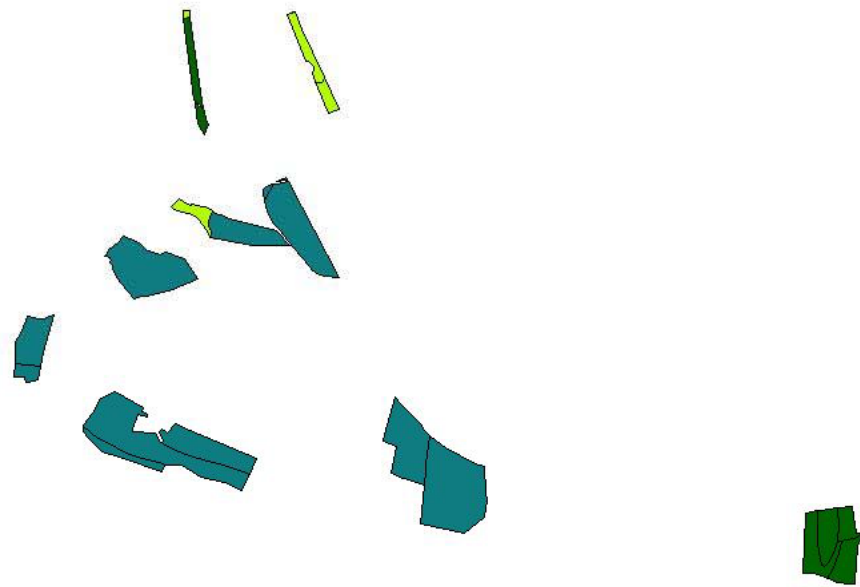
Pflanzengesellschaften EXT4

- 4 Davallseggengesellschaft
- 10 Rotschwengel-Straußgras-Gesellschaft
- 11 Rotschwengel-Straußgras-Weide
- 13 Mittelgebirgs-Goldhafer-Wiese
- 15 Knäuelgras-Kräuter-Wiese
- 18 Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Mähweide
- 21 Ansaat



M 1: 15.000





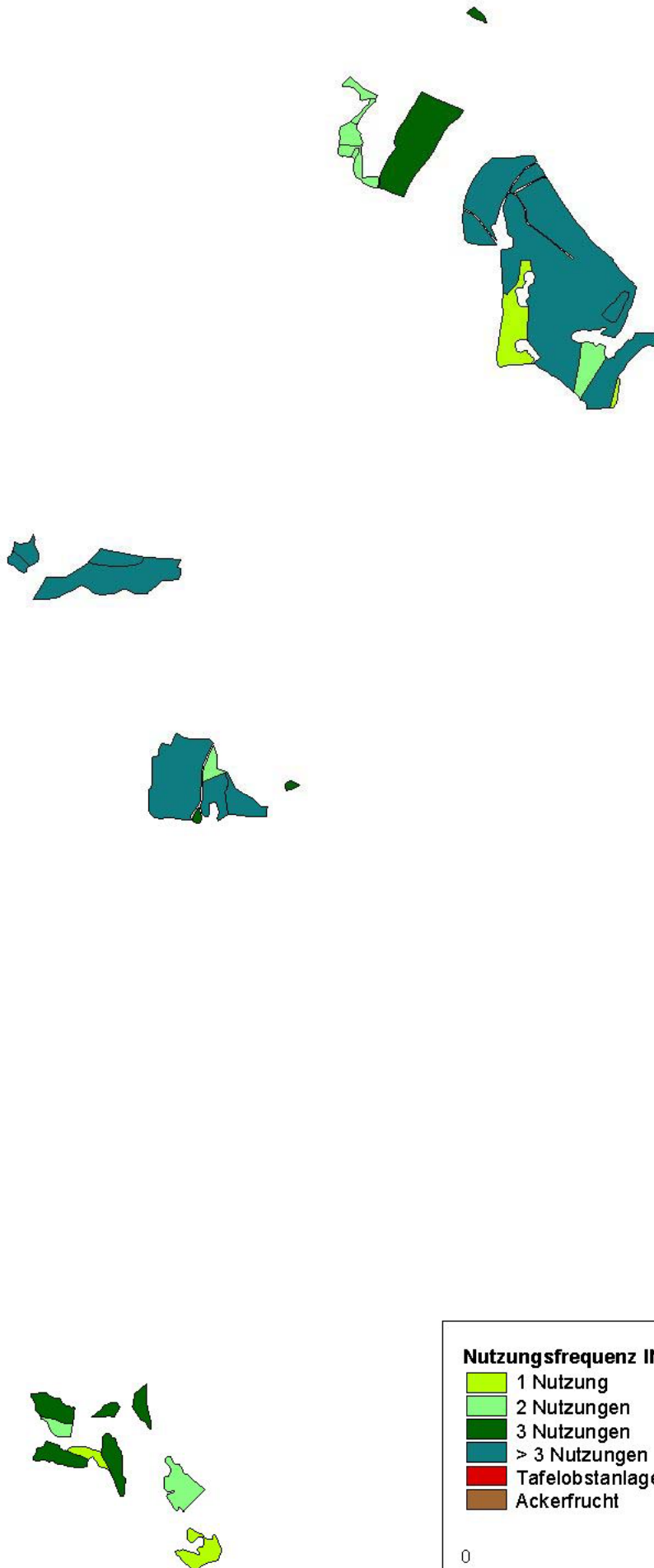
Nutzungsfrequenz INT1

- 1 Nutzung
- 2 Nutzungen
- 3 Nutzungen
- > 3 Nutzungen
- Tafelobstanlagen
- Ackerfrucht

0 500 1000 Meter



M 1: 15.000



Nutzungsfrequenz INT2

- 1 Nutzung
- 2 Nutzungen
- 3 Nutzungen
- > 3 Nutzungen
- Tafelobstanlagen
- Ackerfrucht

0 500 1000 Meter

M 1: 15.000



Nutzungsfrequenz INT3

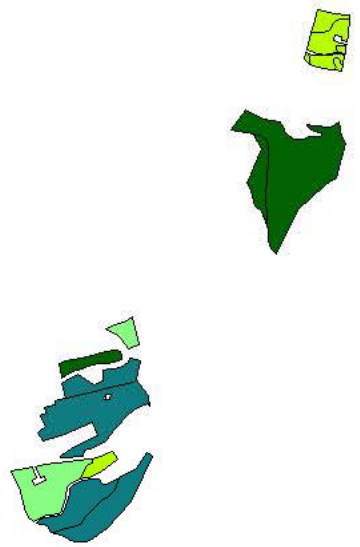
- 1 Nutzung
- 2 Nutzungen
- 3 Nutzungen
- > 3 Nutzungen
- Tafelobstanlagen
- Ackerfrucht

0 500 1000 Meter



M 1: 25.000





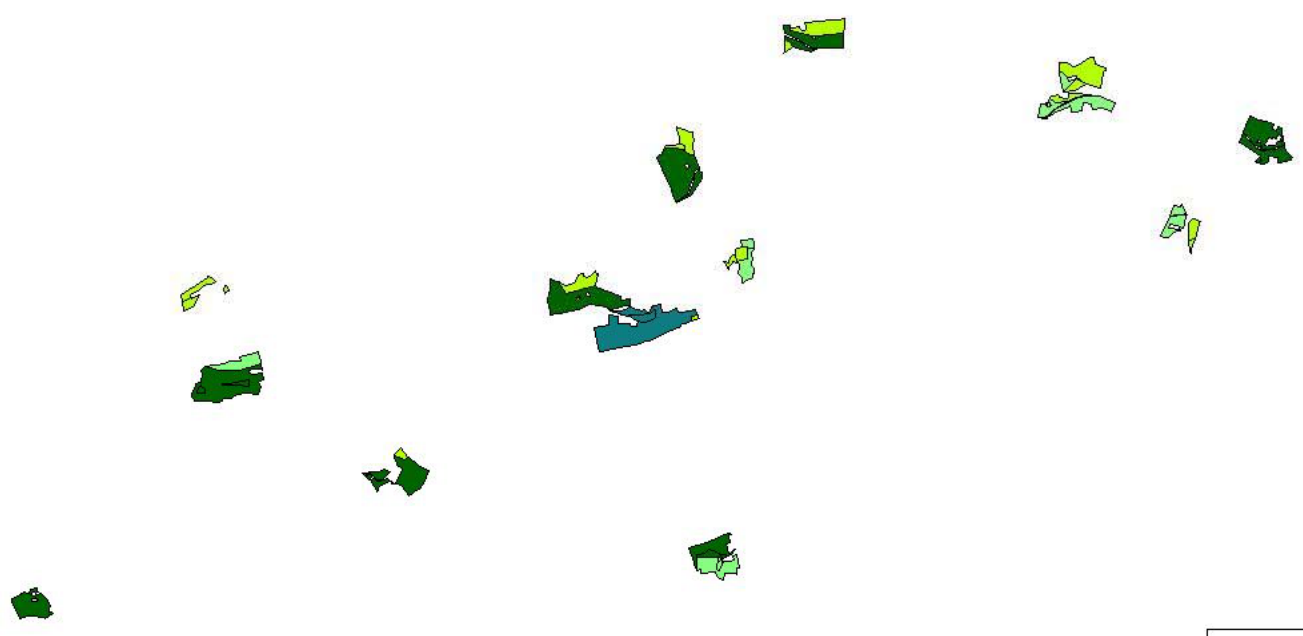
Nutzungsfrequenz EXT1

- 1 Nutzung
- 2 Nutzungen
- 3 Nutzungen
- > 3 Nutzungen
- Tafelobstanlagen
- Ackerfrucht

0 500 1000 Meter



M 1: 15.000

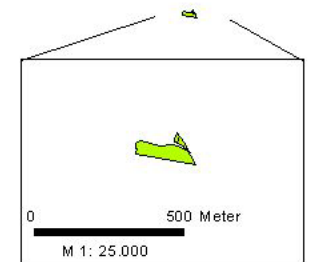
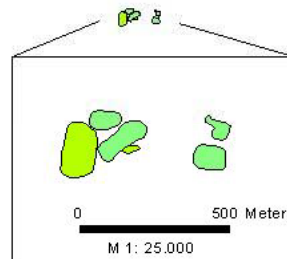
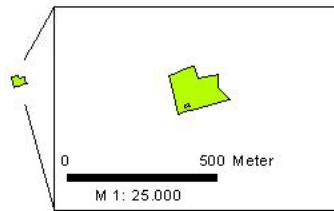
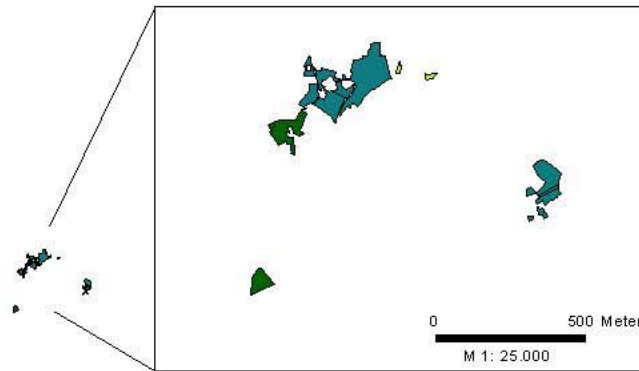
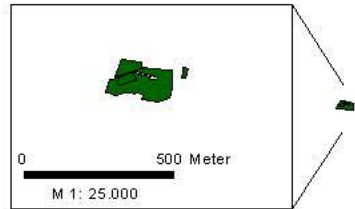
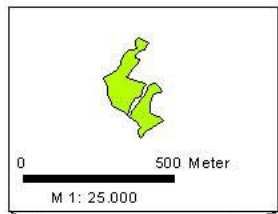


Nutzungsfrequenz EXT2

- 1 Nutzung
- 2 Nutzungen
- 3 Nutzungen
- > 3 Nutzungen
- Tafelobstanlagen
- Ackerfrucht

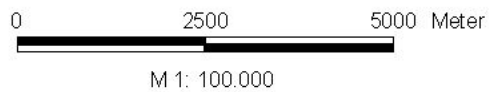
0 500 1000 Meter

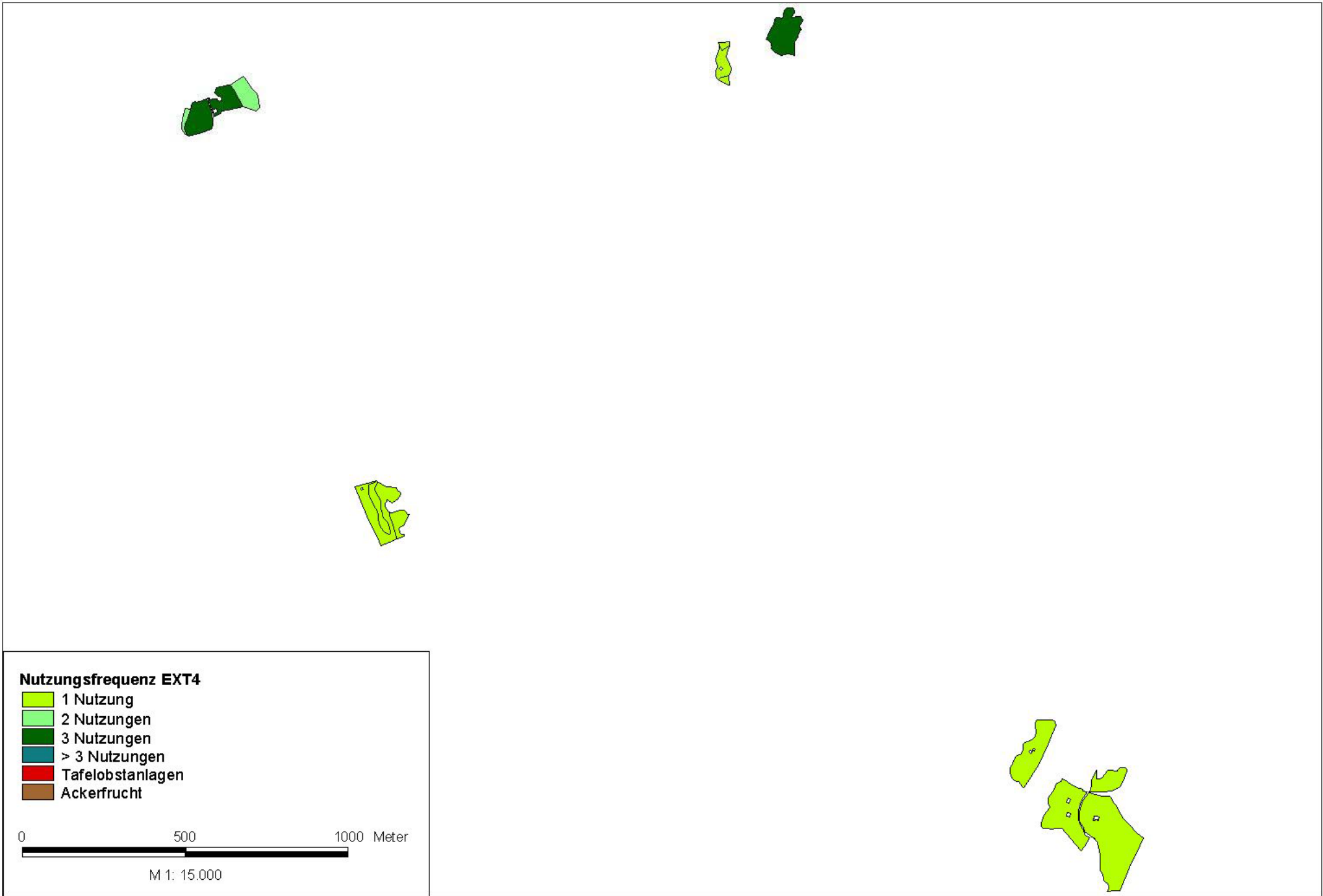
M 1: 25.000

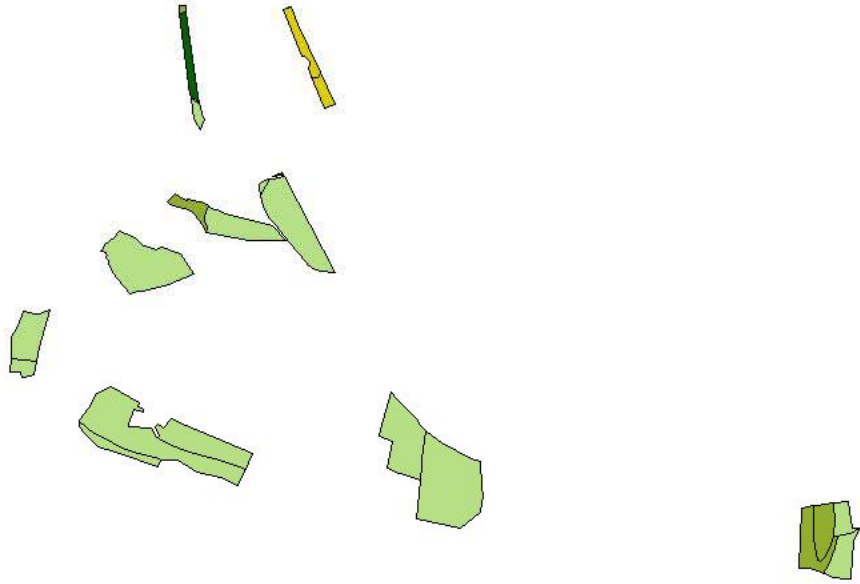


Nutzungsfrequenz EXT3

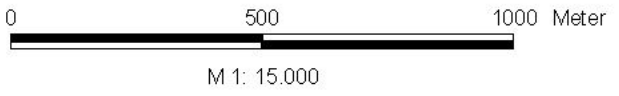
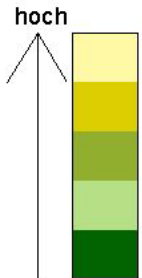
- 1 Nutzung
- 2 Nutzungen
- 3 Nutzungen
- > 3 Nutzungen
- Tafelobstanlagen
- Ackerfrucht

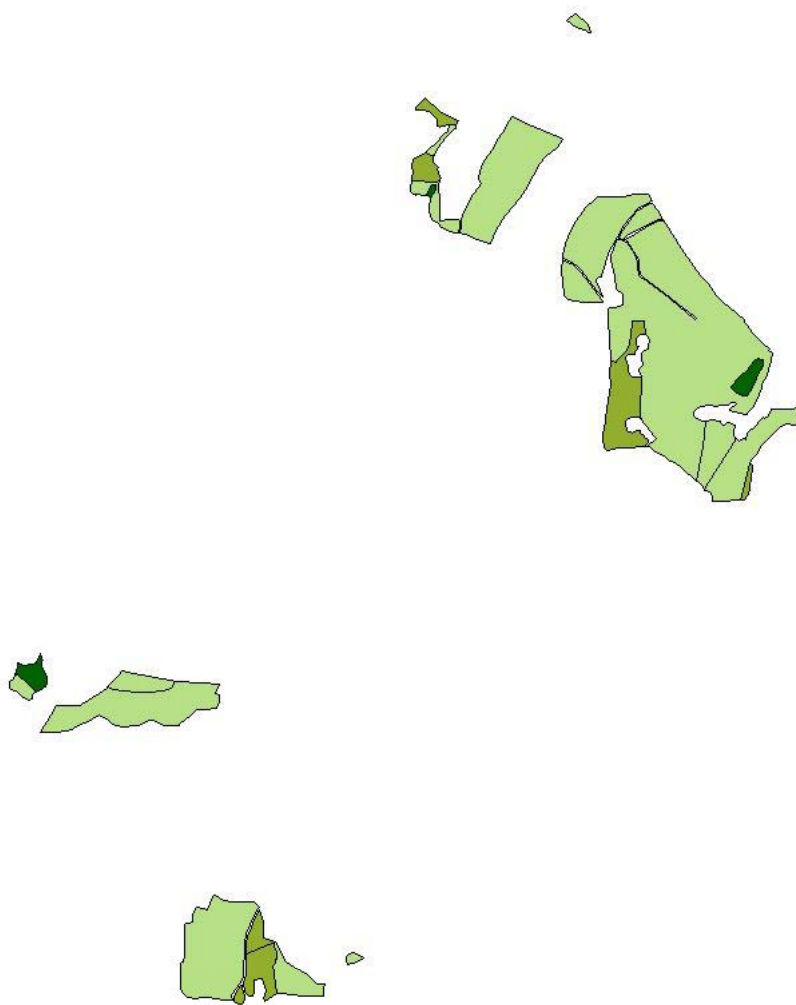




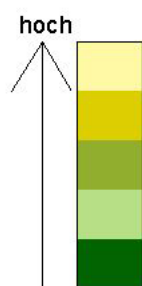


Ökologische Bedeutung INT1



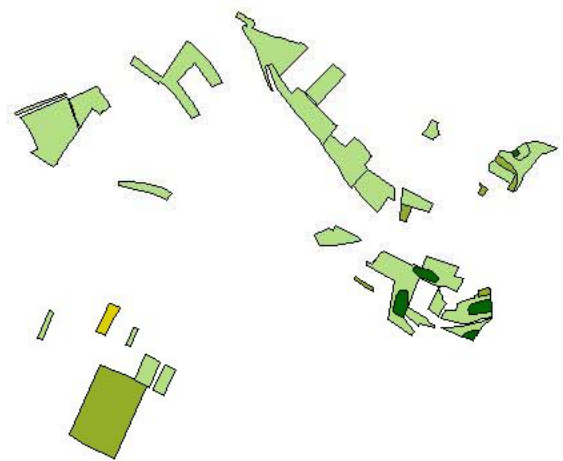


Ökologische Bedeutung INT2



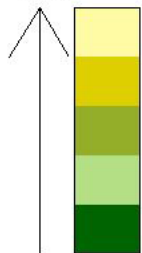
0 500 1000 Meter

M 1: 15.000



Ökologische Bedeutung INT3

hoch

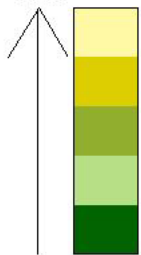


M 1: 25.000

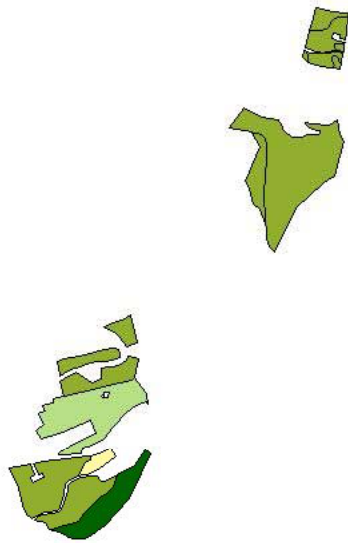


Ökologische Bedeutung INT4

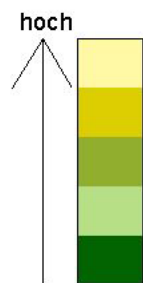
hoch



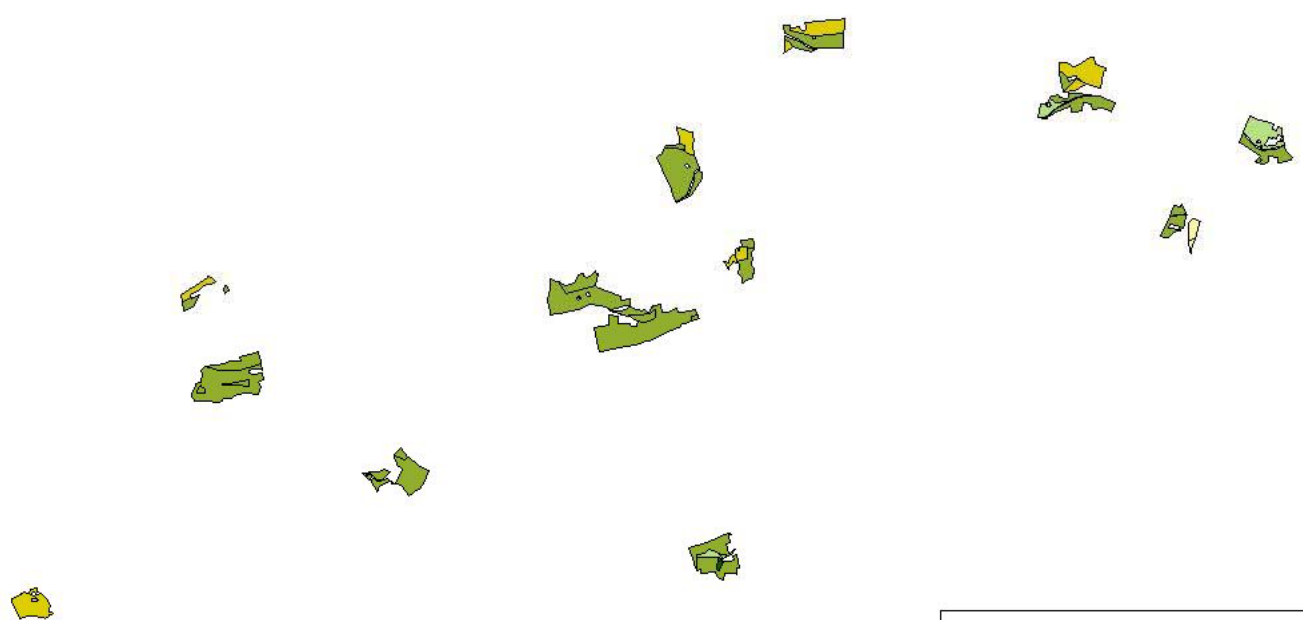
M 1: 25.000



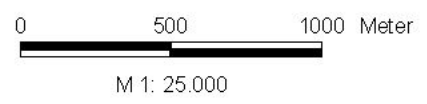
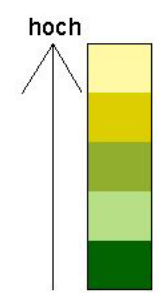
Ökologische Bedeutung EXT1

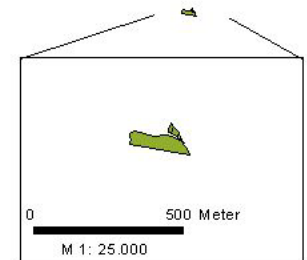
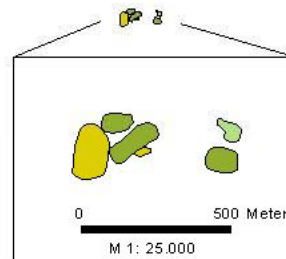
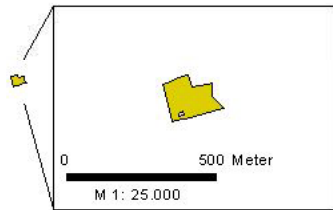
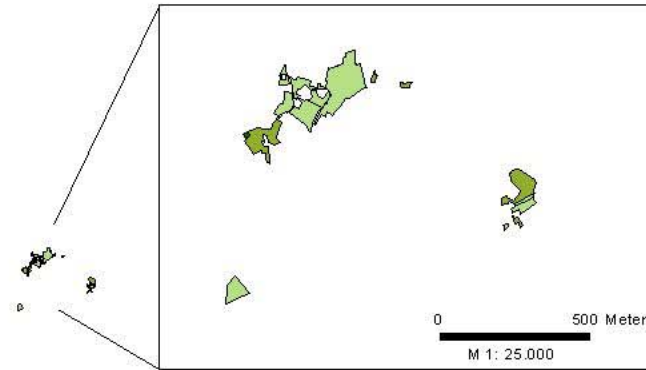
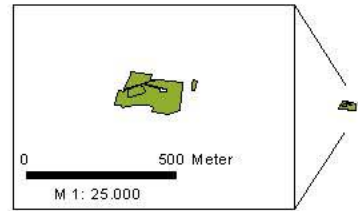
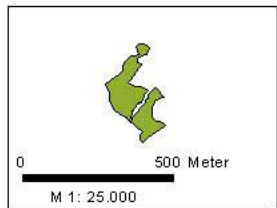


M 1: 15.000



Ökologische Bedeutung EXT2





Ökologische Bedeutung EXT3

