

LEOPOLD-FRANZENS-UNIVERSITÄT
INNSBRUCK INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE

Gefäßpflanzenvielfalt in Österreich

Diplomarbeit
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Masters der Biologischen Fakultät der
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Eingereicht bei
Priv.-Doz. Dr. Erich Tasser und Univ.-Prof. Ulrike Tappeiner

Vorgelegt von
Ludmila Alexyova

Innsbruck im März 2011

Mein ganz spezieller Dank gilt Priv.-Doz. Dr. Erich Tasser für die Betreuung und große Hilfe, auch wenn ich ihn so oft gestresst habe.

Bedanken möchte ich mich auch bei Frau Univ.-Prof. Ulrike Tappeiner für die Vergabe des Themas und die Unterstützung.

Ein herzliches Dankeschön geht auch an den Johannes Rüdissler, der mir eine große Hilfe war und immer alle Probleme gelöst hat.

Vielen Dank dem Herr Wolfgang Willner, der die Database für FLORAweb führt, für den erheblichen Teil an Vegetationsdaten, die er mir zur Verfügung stellte.

Die Arbeit ist ein Baustein des Forschungsprojektes "Werkzeuge für Modelle einer nachhaltigen Raumnutzung" und wurde dadurch finanziell unterstützt. Das Projekt "Werkzeuge für Modelle einer nachhaltigen Raumnutzung" (www.landnutzung.at) ist eine gemeinsame Studie von WIFO, BOKU, UIBK und EURAC im Auftrag des Lebensministeriums im Rahmen des Forschungsprogrammes proVISION vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (Vertragsnummer: 100394).

Des Weiteren möchte ich mich bei meinen Eltern und meinen Freunden bedanken.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	3
2 Material und Methodik.....	7
2.1 Untersuchungsgebiet.....	7
2.1.1 Klima.....	9
2.1.2 Geologie	10
2.2 Datengrundlagen.....	11
2.2.1 Geographische Datengrundlagen	12
2.2.2 Die Vegetationsaufnahmen.....	16
2.3 Indikatoren	39
2.3.1 Was sind Indikatoren?.....	39
2.3.2 Auswahl der Indikatoren.....	40
2.3.3 Berechnungsmethoden	40
2.4 Ergänzung der Landbedeckungskarte.....	42
3 Ergebnisse.....	47
3.1 Gefäßpflanzenvielfalt der Lebensräume Österreichs	47
3.1.1 Anthropogene Vegetation	51
3.1.2 Wälder und Gebüsche	68
3.1.3 Natürliche waldfreie Vegetation.....	82
3.2 Räumliche Verteilung der Gefäßpflanzenvielfalt	92
3.2.1 Flächengewichtete mittlere Gefäßpflanzenvielfalt.....	93
3.2.2 Potentielle absolute Gefäßpflanzenvielfalt	97
3.2.3 Frequenzgewichtete absolute Gefäßpflanzenvielfalt.....	101
4 Diskussion	107
4.1 Die Artenvielfalt in den einzelnen Höhenstufen.....	107
4.2 Die historische Entwicklung der Artenvielfalt	111
5 Zusammenfassung	116
6 Anhang	118
7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten	122
8 Literatur	137

1 Einführung

Durch das Zusammenkommen der wissenschaftlichen Erkenntnisse und der moralischen Wertvorstellungen wird der Rückgang der biologischen Vielfalt als zentrales Problem der Menschheit verdeutlicht. Die weltweit zurückgehende Artenvielfalt kann das Funktionieren von Ökosystemen gefährden und damit zum weiteren Rückgang von Arten beitragen (Wilson, 1988). Als die größten Gefährdungen der Artenvielfalt gelten: irreversible Standortzerstörungen, Zunahme der Landnutzungsintensivität und Nährstoffeintrag (Korneck et al. 1998).

Daher hat gerade die Landwirtschaft bzw. Agrarpolitik einen starken Einfluss auf die Entwicklung der Biodiversität. Die Agrarpolitik ist ein Teilbereich der allgemeinen Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, der schwerpunktmäßig auf die Landwirtschaft und die mit ihr verbundenen Wirtschaftsbereiche und Bevölkerungsgruppen ausgerichtet ist (Disch, 2006).

Die landwirtschaftliche Produktion steht in enger Verbindung mit der Umwelt. Lange Zeit wurde dieser Zusammenhang als unproblematisch gesehen. In den letzten 200 Jahren kam es zum starken Wandel von der Agrargesellschaft zur Industriegesellschaft und später zur Dienstleistungsgesellschaft. Noch dazu beschleunigt das heutige globale Wirtschaftssystem diesen Trend (Borsdorf, 2005). Die industrielle Revolution im 19. Jahrhundert ermöglichte enorme Produktivitätsfortschritte. Die Angebotsmengen wuchsen schneller als die Nachfrage. Die Agrarpolitik reagierte nicht auf diese fundamentale Veränderung und es kam zu einer nicht genügend effektiven agrarischen Ressourcennutzung. Diese Art von Politik führte zur Steigerung der Nutzungsintensität und machte damit den Einsatz umweltfreundlicher, extensiver Technologien und Praktiken unmöglich.

Heutzutage kann man zwei Trends in der Landwirtschaft beobachten. Zum einen ist es die Extensivierung bis hin zu Auflassung der schwer zugänglichen Almflächen und der Grenzertragsflächen in Tieflagen, wo das Landschaftsrelief und die Bodenbeschaffenheit eine landwirtschaftliche Nutzung erschwert (Gritsch 2006). In den höheren Lagen verringert sich die Vegetationsperiode und es verschlechtern sich die Wachstumsbedingungen. Man findet hier überwiegend magere Weideflächen und Wiesen und weniger ergiebige Rasen. In den letzten 70 Jahren wurde die Auflassung von Wiesen und Weiden in den Almgebieten deutlich stärker, was zu einer Wiederbewaldung der aufgelassenen Gebiete führt (Tasser und Tappeiner, 2007). Die gegenläufige Entwicklung geht in Richtung Intensivierung der Gunstlagen im Tal

1 Einführung

beziehungsweise den Hanglagen. Gerade in landwirtschaftlichen Bereich kam es zu einer Homogenisierung der Standortbedingungen, indem zu nasse Böden trocken gelegt, zu trockene bewässert und alle Flächen massiv mit Nährstoffen versorgt wurden. In den Alpengebieten dominieren Grünlandgebiete und in Ostösterreich dominiert derzeit nur ein Typ von Lebensraum; die einjährigen Monokulturen (Suberer, 2008). Im städtischen Raum kommt es zu Versiegelungsvorgängen. Dieser Trend fällt umso signifikanter aus, je mehr eine Region von globalen, externen Stellen aus regiert wird und je stärker der materielle Konsum im Vordergrund steht (Borsdorf, 2005).

Die Auswirkungen der Agrarpolitik an die Umwelt können durch geeignete Indikatoren bestimmt werden (Bergschmidt, 2004). Der Einfluss des Menschen ist nicht nur auf eine Richtung beschränkt, sondern es gibt Rückkoppelungseffekte. Die Landwirtschaft ist das Fallbeispiel für die Untersuchungen, da die Produktion in der freien Natur stattfindet und die Produktivität der Natur den Wert und Nutzen für die Menschen unmittelbar bestimmt. Die Quantifizierung der Umweltwirkungen der Landwirtschaft anhand anerkannter Agrarumweltindikatoren stellt eine Voraussetzung für die Versachlichung der öffentlichen Diskussion und eine Informationsgrundlage für agrarpolitische Entscheidungen dar. In Österreich wurden nur wenige Projekte in Richtung Agrarpolitik und Umwelt mit Hilfe von Indikatoren durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurde das Projekt *Mobi – e, Entwicklung eines Konzeptes für ein Biodiversitätsmonitoring in Österreich* (Holzner et al., 2006) finanziert. Das Ergebnis war ein Indikatorenset von 47 Indikatoren (darunter 16 Headline-Indikatoren), die nach den Hauptlebensräumen Wald, Kulturlandschaft, Alpen, Siedlungsraum und Gewässer, sowie den lebensraumübergreifenden Bereichen Arten und Lebensräume, Boden, Genetik, Bewusstsein, Fragmentierung und Naturschutz gegliedert wurden. Ein anderes Projekt, „*Countdown 2010*“ wurde bei dem Erdgipfel der Vereinten Nationen in Johannesburg (Südafrika) im Jahr 2002 beschlossen. Das Ziel des Programms war es, den Artenrückgang zu verlangsamen, bzw. den Rückgang der Biodiversität bis zum Jahr 2010 zu stoppen. Die Österreichischen Bundforste, haben zu diesem Projekt ein *5-jähriges Biodiversitätsprogramm* für die biologische Vielfalt in Österreichs Wäldern entwickelt. Alle drei Projekte wurden in der Praxis kaum umgesetzt. Bei dem Projekt *Mobi – e* wurden aufgrund zu geringer Datenerhebungen, alle Gebiete im Alpenbereich über einer Seehöhe von 1.200 m, geschlossene Siedlungsgebiete und urbane Bereiche, sowie nur lokal vorkommende naturnahe Lebensräume wie etwa Gewässer, Schilfgebiete, Schottergruben, Trockenrasen und Moore ausgeschlossen. Die umgesetzten Indikatoren bezogen sich daher nur auf

1 Einführung

landwirtschaftlich genutzte Gebiete der Niederungen, Hügelländer und montanen Stufe, sowie für Wälder unter 1.200 m Seehöhe.

In Deutschland sind im Jahr 2000 zwei Forschungsprojekte zur Weiterentwicklung und Implementierung von Agrarumweltindikatoren gestartet. Das erste Projekt wurde vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) und das andere vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert. Ein anderes Forschungsprojekt wurde im Jahr 2001 von der OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) abgewickelt. Dies hatte zum Ziel das Monitoring von Umwelteffekten der Landwirtschaft und die Bewertung der Umweltwirkungen von Agrarpolitiken. Es wurden Agrarumweltindikatoren entwickelt und der erste indikatorengestützte Agrarumweltbericht veröffentlicht. Dadurch, dass nur ein geringerer Anteil an Daten und Angaben bereitgestellt werden konnte, konnten noch keine Ergebnisse vorgestellt werden.

Die meisten Projekte sind daran gescheitert, dass nur ein geringer Teil an notwendigen Daten und flächigen Karten vorhanden waren. Diese stellen die Basis für die Berechnung der Indikatoren dar.

In dieser Arbeit wurde die Gefäßpflanzenvielfalt als ein wichtiger Indikator zur Bestimmung des Einflusses der Landwirtschaft und Forstwirtschaft auf die Umwelt genutzt. Da mehr als 40% Österreichs landwirtschaftlich genutzt wird, haben die Art und die Intensität der Nutzung einen großen Einfluss auf die Gefäßpflanzenvielfalt. Die Gefäßpflanzen zählen zu der besten Indikatorgruppe für die Bestimmung der Biodiversität. Sie spielen eine entscheidende Rolle im terrestrischen Ökosystem als strukturelle, autotrophe und ortsgebundene Organismen (Duelli & Orbist, 2003).

Die bisherigen Arbeiten dieser Art wurden nie auf ganz Österreich bezogen, sie beschränkten sich meistens auf den Alpenraum oder kleinere Untersuchungsräume (Gritsch 2006, Tasser & Tappeiner 2007, Tasser et al. 2008). In dieser Arbeit wurde zum ersten Mal die Gefäßpflanzenvielfalt für gesamt Österreich in einer hohen Auflösung berechnet. Dazu mussten die eingehenden Artenlisten vervollständigt und adaptiert werden und die Modellierung der räumlichen Waldtypenverteilung durchgeführt werden. Dadurch konnten auf Basis einer neuartigen, hoch aufgelösten Landbedeckungskarte drei Indikatoren berechnet werden: 1) die „Flächengewichtete mittlere Gefäßpflanzenvielfalt“, 2) die „Potentielle absolute Gefäßpflanzenvielfalt“ und 3) die „Frequenzgewichtete potentielle absolute Gefäßpflanzenvielfalt“. Diese drei Indikatoren reagieren unter anderem besonders stark auf die Entwicklung der Landwirtschaft.

1 Einführung

Die Ziele meiner Diplomarbeit sind somit

- a) eine umfassende Datensammlung von Vegetationserhebungen verteilt über Gesamtösterreich durchzuführen, um damit genügend repräsentativen Artenlisten für ganz Österreich zu erstellen,
- b) die Ergänzung der Lebensraumkarte Österreichs, indem die Waldtypenverteilung flächig modelliert wird, und
- c) die flächendeckende Modellierung und Darstellung der Gefäßpflanzenvielfalt für Österreich.

Die Ergebnisse können zur Planung und Evaluierung politischer Strategien, zum Schutz, oder der nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften dienen (EEA 2003, Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2000, OECD 2001, Lefebvre et al. 2005, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2007).

Diese Arbeit ist Teil des ProVision Projektes. Ziel des Projektes ist es, auf regionaler Ebene Wechselwirkungen zwischen der Wirtschaft und Umwelt zu beschreiben, zu messen und zu bewerten. Der methodische Einsatz ist die integrierte Modellierung von ökonomischen und ökologischen Zusammenhängen unter Einsatz von Indikatoren der Biodiversität. Die Nutzung der Fläche durch den Menschen ist die wichtigste Schnittstelle, an der die im Projekt eingesetzten Modelle und Methoden ansetzen. Zur Zielgruppe gehören, neben der Forschungsgemeinschaft, Partnerinnen und Partner im Bildungsbereich, Bäuerinnen und Bauern und die interessierte Öffentlichkeit. Die Ergebnisse werden in standardisierter Form interpretiert, damit allenfalls auch andere Modelle außerhalb des Projektes auf die Ergebnisse zurückgreifen können.

Nachdem ich die Grundlagen und Ziele meiner Arbeit vorgestellt habe, werde ich in den nächsten Kapiteln zuerst die Grundbegriffe erklären, danach werde ich die Vorgehensweise näher beschreiben, die Ergebnisse präsentieren, diese diskutieren und ableiten.

2 Material und Methodik

In diesem Kapitel wird als erstes der theoretische und danach der methodische Teil erklärt. Im theoretischen Teil werden das Untersuchungsgebiet und die verwendeten Materialien aufgelistet und definiert. Im methodischen Teil werde ich die benutzten Grundlagen erläutern und meine Vorgehensweise beschreiben.

2.1 Untersuchungsgebiet

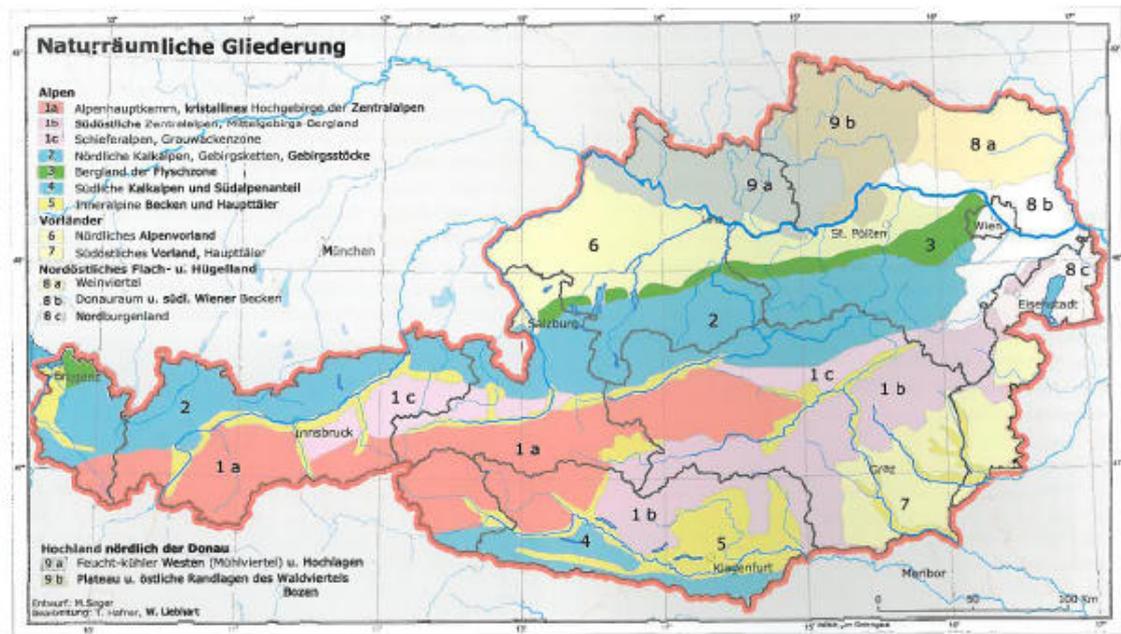
Das Bearbeitungsgebiet ist ganz Österreich. Das Gebiet erstreckt sich auf einer Fläche von 83 871 km².

Die Abbildung 1 zeigt die naturräumliche Gliederung von Österreich. Den Großteil nehmen die Alpen ein. Weiters sind es die Vorländer, nordöstliches Flach- und Hügelland und Hochland nördlich der Donau. Die Alpen nehmen fast 2/3 der Fläche von Österreich ein. Von der gesamten Alpenfläche befinden sich in Österreich 54.946km², das sind 28.5%.

Betrachtet man die Gesamtfläche Österreichs, so sind etwa 43% davon Waldgebiet, 13% unproduktives Land (u. a. Bauflächen, Hochgebirge) und rund 44% werden landwirtschaftlich genutzt. Der hohe Anteil an Ackerland in Oberösterreich, Niederösterreich und der Steiermark ergibt sich auf Grund der topographischen und klimatischen Bedingungen. Es lässt sich in Österreich ein deutliches Ost-West-Gefälle erkennen.

Die Landschaft in Österreich ist stark von den besonderen Oberflächenstrukturen des Staatsgebietes geprägt. Grob können zwei Bereiche unterschieden werden: die „Vorländer“ im Norden und Südosten der Alpen und das Berggebiet, das sich von West nach Ost erstreckt und ins Wiener Becken ausläuft. Während in den Vorländern die landwirtschaftliche Nutzung überwiegt, dominieren im Alpenraum die Waldflächen, sowie die Gipfelregionen oberhalb der Baumgrenze. Reliefbedingt ist der Alpenanteil Österreichs ein vergleichsweise ungünstiger Siedlungs- und Wirtschaftsraum. Hier können nur ausgeprägte Talzonen und Ballungsräume mit den Wirtschaftsräumen der „Vorländer“ konkurrieren (Borsdorf, 2005).

2 Material und Methodik

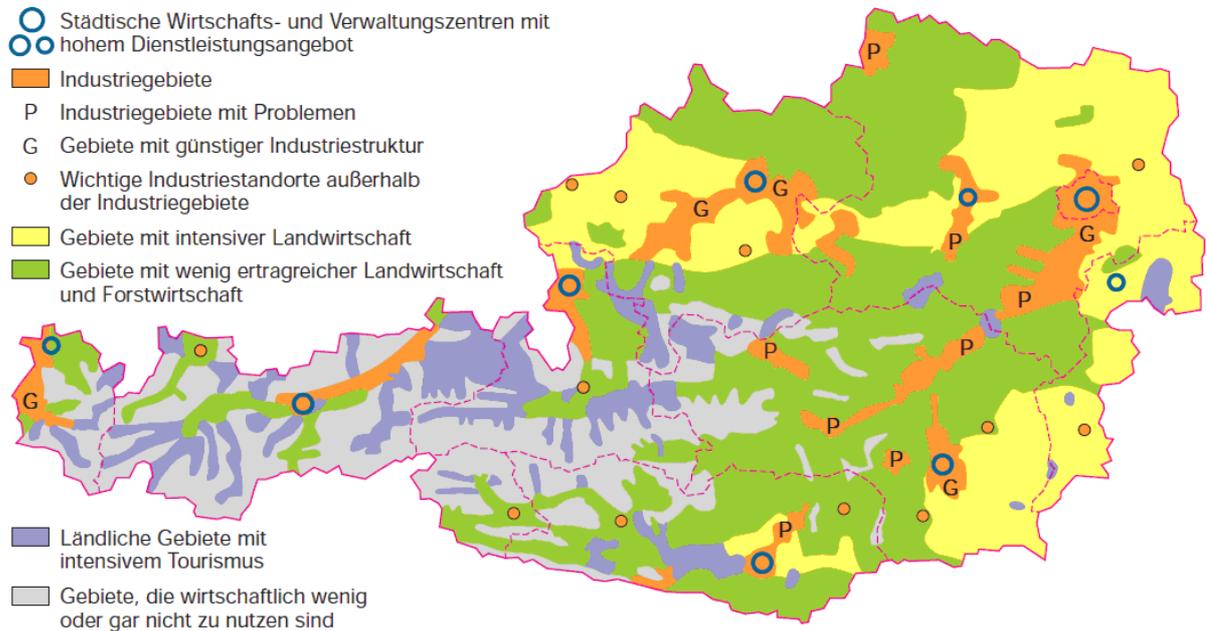


Seger, 2000

Abbildung 1 Naturräumliche Gliederung Österreichs (Seger, 2000)

Österreich bezieht zahlreiche und flächenmäßig kleine Gemeinden ein, deren Anzahl Richtung Westen (Alpen) steigt. Die Hälfte der Bevölkerung wohnt in Gemeinden mit weniger als 10 000 Einwohnern. Neben den kleinen Gemeinden findet man auch größere Siedlungsräume; die Hauptstadt Wien, weiters Graz, Linz, Salzburg, Innsbruck, Klagenfurt, Villach und im Westen Bregenz. Die Abbildung 2 zeigt die Industriegebiete in Österreich. Die zentralen Industriegebiete liegen im Wiener Becken mit der Produktion von Nahrung, Genussmittel, Metallverarbeitung, Textilien und chemische Industrie. In Mur- und Mürztal dominiert die Produktion von Eisen, Stahl und Papier. Die Textilindustrie, Produktion von Plastikverpackungen, Seilbahnanlagenbau und Schokoladeproduktion dominieren im Rheintal. Im oberösterreichischen Zentralraum dominieren Elektro, Elektronik, Mikroelektronik, Maschinenbau, Fahrzeugbau und Metallverarbeitung. Im Inntal ist die Metallproduktion, Chemieindustrie, Holzverarbeitung und Textilienindustrie entwickelt.

2 Material und Methodik



Wohlschlägl et al., 2001

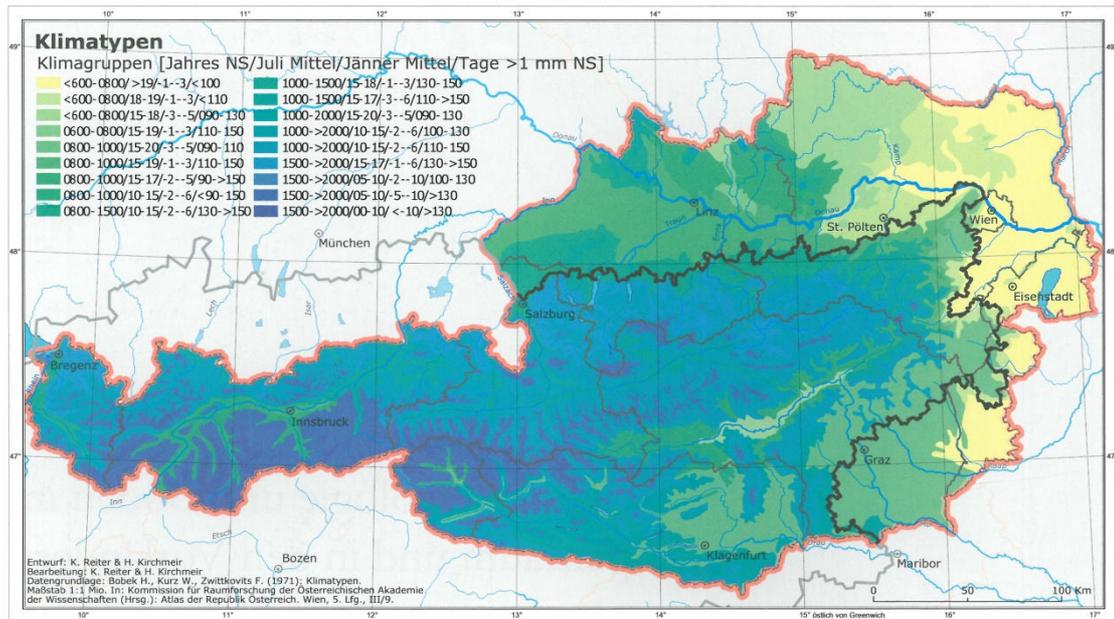
Abbildung 2 Die Industriegebiete Österreichs (Wohlschlägl et al., 2001)

2.1.1 Klima

Das Klima in Österreich zeichnet sich weitgehend durch mäßig warme und frostfreie Sommer sowie mehr oder minder kalte Winter aus. Von Westen wird das Land durch das ozeanische und von Osten durch das kontinentale bzw. pannonische Klima geprägt. Die Wachstumsperiode vieler Pflanzen wird durch die relativ lange Dauer der Übergangszeiten im Frühling und im Herbst und durch zyklonalen Regen entscheidend mitbestimmt.

In der Klimakarte (Abbildung 3) wurden vier klimatologische Elemente berücksichtigt: mittlere Jahressumme der Niederschläge, Temperaturmittel im Monat Jänner und Juli und mittlere Zahl der Tage mit 1 mm Niederschlag (Borsdorf, 2005).

2 Material und Methodik



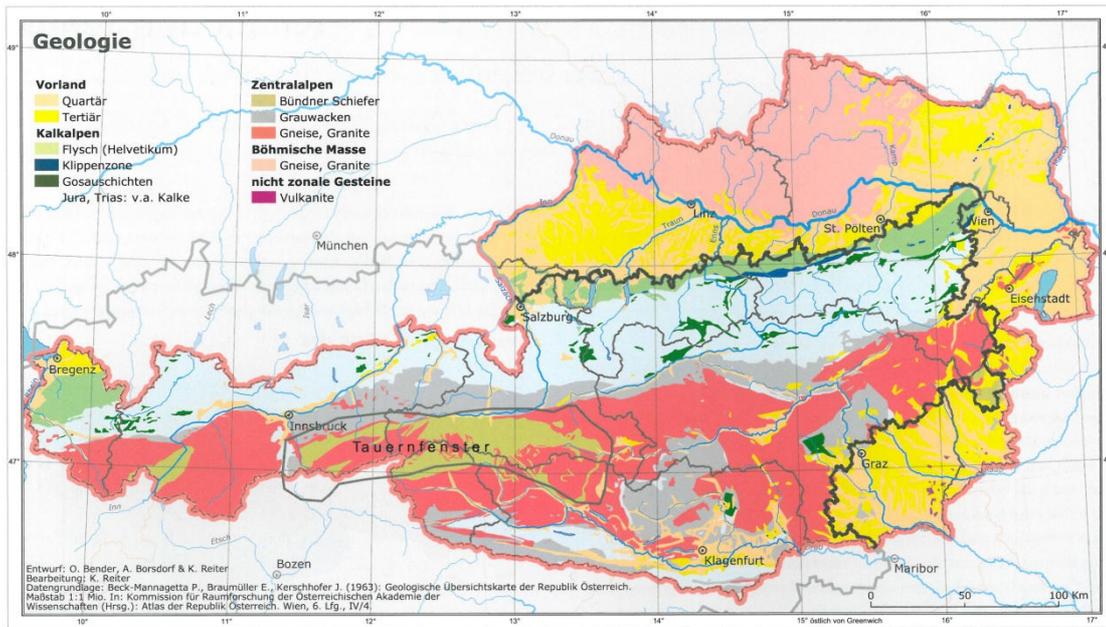
Bobek et al. 1971

Abbildung 3 Klimakarte Österreichs (Bobek et al., 1971)

2.1.2 Geologie

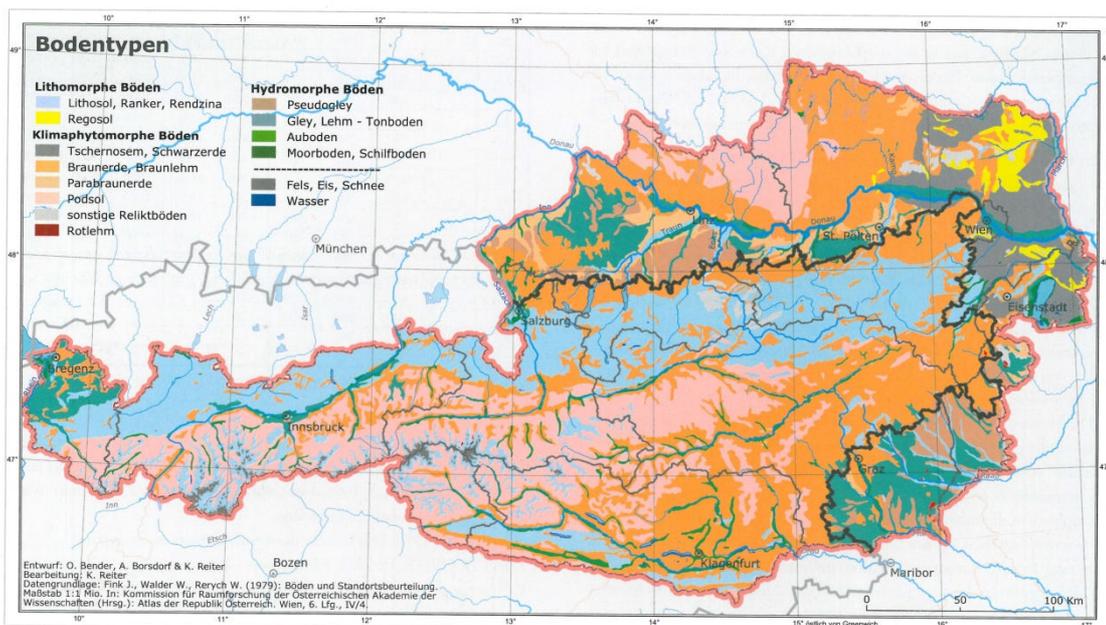
Das Gebiet besteht aus drei geologischen Großeinheiten. Die Böhmisches Masse, die Alpen und deren Vorländer. Die Böhmisches Masse und Zentralalpen sind durch gerundete und sanfte Geländeformen geprägt, die durch starke chemische Verwitterung entstanden sind. Der Boden besteht vorwiegend aus Braunerden und Podsolen. In Kalkgebirge und Randalpen findet man mehr Gesteinböden, Redzina und Lithosol. Dies befindet sich vorwiegend an senkrechten Wänden und großen Plateaus. Im Bregenzerwald sowie auf den voralpinen Schotterfluren in Oberösterreich und der Südsteiermark befindet sich Parabraunerde, Ton-, Lehm Böden und Gleye. Im Wiener Becken und Weinviertel findet man humusreiche und fruchtbare Schwarzerden (Borsdorf, 2005).

2 Material und Methodik



Bobek et al. 1971

Abbildung 4 Geologiekarte Österreichs (Bobek et al., 1971)



Bobek et al. 1971

Abbildung 5 Karte der Bodentypen Österreichs (Bobek et al., 1971)

2.2 Datengrundlagen

Für die Ergänzung der Landbedeckungskarte wurden elf verschiedene Karten benötigt, die im nächsten Kapitel näher beschrieben werden.

2 Material und Methodik

Für die Bestimmung der Gefäßpflanzenvielfalt waren Pflanzenaufnahmen nötig, die für das gesamte Untersuchungsgebiet repräsentativ sind. Diese habe ich pflanzensoziologisch nach den drei Bänden von Mucina et al. (Teil I 1993), Grabherr & Mucina (Teil II 1993) und Mucina et al. (Teil III 1993) eingeteilt.

2.2.1 Geographische Datengrundlagen

Die Karte der europäischen Ökoregionen

Die europäischen Ökoregionen begrenzen und beschreiben ökologisch unterschiedliche Gebiete in Europa (Augusto & Painho 2000; Painho & Augusto 2005). Diese Einteilung basiert auf den neusten ökologischen, topographischen und geobotanischen Daten Europas.

Mittels dieser Einteilung ist es möglich die Verteilung der Gebiete mit relativ homogenen Umweltbedingungen zu zeigen, innerhalb welcher, die Gegenüberstellungen und die Beurteilungen von verschiedenen Biodiversitätsmustern aussagenkräftig sind (Painho *et al.*, 1996).

Die Ausgangsdaten für diese Karte sind zwei schon existierende Karten. Eine Karte zeigt die natürliche Vegetation in Europa (Bohn, 1994). Die andere Karte enthält klimatische und topographische Daten für Europa (Bunce, 1995).

Die Karte der Ökoregionen in Europa wurde in 70 Regionen aufgeteilt. In Österreich findet man vier davon: *Westeuropäische Laubwälder (Western European broadleaf forests)*, *Alpine Nadel- und Mischwälder (Alps conifer and mixed forests)*, *Pannonische Mischwälder (Pannonian mixed forest)* und *Zentral europäische Mischwälder (Central European mixed forests)*. Die letzte Ökoregion nimmt in Österreich eine sehr geringe Fläche ein. Es war nicht möglich für diese Region genügend repräsentative Daten zu erheben, deshalb habe ich diese Region mit den Ökoregionen *Pannonische Mischwälder und Westeuropäische Laubwälder* zusammengefasst.

In meiner Arbeit war diese Aufteilung vor allem für die Unterscheidung zwischen dem alpinen und pannonischen Trockenrasen und bei der Verbreitung der Eichenwäldern wichtig.

Region der Westeuropäischen Laubwälder

Diese Region befindet sich im nördlichen Teil von Österreich. Das Klima ist kontinental mit kalten Wintern und warmen Sommern. Diese Region ist durch einen höheren Niederschlagsanteil im Sommer gekennzeichnet. Das Gebiet ist durch kleine Gebirge

2 Material und Methodik

(nicht über 1500m), Hügeln und Täler charakterisiert. Es dominieren die Eichen-, Buchen- und Buchen-Mischwälder (Bohn et al. 2000).

Die Ökoregion wurde schon seit hunderten Jahren intensiv landwirtschaftlich genutzt. Man findet hier viele Weingärten und Ackerflächen. Grassländer nehmen immer noch eine große Fläche ein, aber durch die Ausbreitung der Ackerflächen und durch die Wiederaufforstung wird dieses Habitat stark gefährdet.

Region der alpinen Nadel- und Mischwälder

Diese Ökoregion befindet sich im zentralen bis südlichen Teil von Österreich und ist flächenmäßig am stärksten präsentiert. Das Klima ist meistens kalt und mäßig. Die Alpen sind ein sogenanntes Übergangsgebiet zwischen Zentraleuropa und dem Mittelmeer, das heißt, dass viele Pflanzen aus beiden Regionen hier aufeinandertreffen (Mansourian et al., 2006).

Einen Grossteil von der Fläche nehmen die Alpen ein. Die meist dominierenden Lebensräume sind die hochmontanen Wälder mit Buchen, Tannen, Fichten und Kiefern, weiters alpine Grassländer und Felsregionen (Bohn et al. 2000).

Obwohl in der Ökoregion noch manche natürliche Lebensräume erhalten geblieben sind, ist sie sehr stark durch menschliche Aktivitäten geprägt.

Region der pannonischen Mischwälder

Diese Ökoregion streckt sich von Süden bis nach Norden und zwar im östlichen Teil von Österreich. Diese Region ist durch eine sehr geringe Niederschlagsmenge gekennzeichnet. Der Niederschlagsschatten ist durch die umgebenden Gebirgsketten Karpaten und Alpen entstanden, wodurch ein sehr geringer Anteil an Niederschlag das Zentrum der Region erreicht.

Vom Zentrum der Ökoregion bis zum Rand, der durch Gebirge gebildet wird, findet man verschiedene Vegetationsformen. Im Zentrum, wo der Regen fast ganz durch die umgebenden Gebirge blockiert wird, findet man steppenartige Vegetationstypen des pannonischen Beckens. Dazu gehören die subkontinentalen thermophilen Stieleichen-, Traubeneichen- und Eichen-Buchenwälder bis hin zu Kraut-Gras-Steppen und azonaler Auvegetation (Bohn et al. 2000).

In den Randgebieten findet man Eichen-, Ahorn-, Buchen- und Buchenmischwälder. In steileren Hängen dominieren Ulmen-, Pappel- und Eichenwälder. Die Donau fließt durch die ganze Ökoregion und an ihrem Ufer findet man Erlen- und Eschenwälder und Weidenwälder.

2 Material und Methodik

Obwohl das Gebiet dicht besiedelt ist, sind viele große Habitatfragmente unberührt geblieben, wie zum Beispiel die Donauauen. Durch die Ausdehnung und Intensivierung der Landwirtschaft, Dammverbauungen, Bewässerungen, Straßenbau und Überweidungen von Weiden und Steppenhabitaten sind diese heute jedoch stark bedroht.

Die CORINE Karte

CORINE (Coordination of Information on the Environment) ist ein von der Kommission der Europäischen Union im Jahr 1985 gegründetes Programm. Die Entwicklung dieses Programmes wurde mit dem Fehlen von vergleichbaren umweltrelevanten Daten innerhalb der Europäischen Union begründet. Das Ziel des CORINE Landcover Projektes ist eine einheitliche europaweite Erfassung der Bodenbedeckung bzw. Landnutzung auf der Grundlage von Satellitendaten im Arbeitsmaßstab von 1:100000 (EEA, 2007). Diese Karte bildet eine Grundlage für die Erstellung einer detaillierten Lebensraumkarte für Österreich und eine Basis für die weitere Berechnung der Indikatoren.

Die Waldkarte des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)

Diese Karte basiert auf Daten des Satelliten Landsat der Jahre 2000 und 2003 sowie auf den Referenzdaten der Österreichischen Waldinventur (Bauerhansl et al., 2007). Die räumliche Auflösung ist hoch, sie betrifft 30 mal 30 Meter pro Bildpunkt (Joanneum Research, 2008). Aufgrund der hohen Auflösung wurde diese Karte mit der GSE-Waldkarte Österreichs kombiniert.

GSE-Waldkarte

Diese Karte basiert auf Satellitenbilddaten und Orthofotos mit einer räumlichen Auflösung von 10 mal 10 Meter bis 20 mal 20 Meter pro Bildpunkt (Joanneum Research, 2008). Die Karte wurde im Rahmen des Global Monitoring for Environment and Security (GMES) Programms der ESA (European Space Agency) nach der international anerkannten Walddefinition der FAO (cf. FAO 2004) erstellt.

Das digitale Höhenmodell der Aster Global Digital Elevation Model (GDEM)

Das Höhenmodell wurde von NASA (www.nasa.gov) in Kooperation mit dem japanischen Wirtschaftsministerium im Juni 2009 kostenfrei zur Verfügung gestellt (<http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>). Dieses Modell hat eine Auflösung von 30 m

2 Material und Methodik

und basiert auf der Auswertung von 1,3 Millionen ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) Szenen.

WISA-Gewässerdatensatz

Für die nötigen Gewässernetzinformationen wurde der WISA-Gewässerdatensatz verwendet. Dieser wurde für das Wasser-Informationssystem-Austria (WISA) des Lebensministeriums erstellt und umfasst alle Fließgewässer ab einem Einzugsgebiet von 10 km², sowie stehende Gewässer ab 1ha.

Die geologische Übersichtskarte

Die geologische Übersichtskarte von Österreich 1:500.000 (Weber et al. 1997) wurde für das Interaktive-Rohstoff-Informationssystem (IRIS) digitalisiert und stand uns in Form eines Shapefiles zur Verfügung.

Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs

Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs nach Kilian et al. (1993) stellen eine naturräumliche Gliederung Österreichs dar. Sie basiert auf den vom Regionalklima abhängigen vorherrschenden Waldgesellschaften und definiert die Rahmenwerte für die Höhenstufengrenzen.

Die Karte der potentiellen Waldgrenze im Alpenraum

Diese Karte wurde mittels der GIS-Daten erstellt und stellt die höhenbedingte Waldgrenze dar, die sich unter natürlichen und ungestörten Bedingungen entwickeln würde (ohne menschlichen Einfluss) (Pecher et al. 2010).

Teleatlas MultiNet data

Die Karte Teleatlas MultiNet data stellt einen jährlich aktualisierten Vektordatensatz der Verkehrsinfrastruktur dar (www.teleatlas.com).

INVEKOS-Daten

Für die nötigen Bewirtschaftungsdaten wurde INVEKOS-Daten (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) verwendet. Dieses System wurde von der Europäischen Kommission zur Kontrolle und Vereinheitlichung der Landwirtschaftsförderung eingeführt. In Österreich wird der INVEKOS-Datensatz von der Agrarmarkt Austria (www.ama.at) verwaltet.

2.2.2 Die Vegetationsaufnahmen

Lebensraum

Der Lebensraum ermöglicht es, Aussagen über die Ausstattung, Vielfalt und Eigenart der einzelnen Gebiete zu treffen. In meiner Arbeit habe ich die pflanzensoziologischen Aufnahmen in einzelne homogene Lebensräume zusammengefasst, die natürlich oder anthropogen entstanden sind und einen besonderen biologischen oder kulturlandschaftlichen Wert aufweisen (Ruffini et al., 2004).

Ich habe mich bemüht, für jeden Lebensraum eine genügend repräsentative Anzahl an Vegetationsaufnahmen zu sammeln. Eine hierarchische Gliederung der Lebensräume erlaubte dabei Ergänzungen, die durch neue Untersuchungsgebiete und deren Lebensräumen hinzukommen, aufzunehmen (Ruffini et al., 2004).

In der Tabelle 1 sind alle in Österreich vorkommenden Lebensräume aufgelistet.

Tabelle 1 Die Lebensräume Österreichs

1	Durchgängige städtische Prägung
2	Nicht durchgängige städtische Prägung
3	Industrie- und Gewerbeflächen
4	Straßen, Eisenbahn
5	Hafengebiete
6	Flughafen
7	Abbauflächen
8	Deponiene, Abraumhalden
9	Baustellen
10	Städtische Grünflächen
11	Sport- und Freizeitanlagen
12	Ackerflächen
13	Weinbauflächen
14	Wiesen und Weiden tiefer Lagen (tiefmontan)
15	Wiesen und Weiden mittlerer Lagen (montan)
16	Wiesen und Weiden hoher Lagen (subalpin-alpin)
17	Extensiv genutzte Almflächen (saure Standorte)
18	Extensiv genutzte Almflächen (basische Standorte)
19	Komplexe Parzellenstrukturen
20	Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung
21	Bestockte Landwirtschaftsflächen, Lärchenwiesen
22	Schwarzerlen-Bruchwälder, Auwälder
23	Buchenwälder
24	Wärmeliebende Eichenmischwälder Mitteleuropas

2 Material und Methodik

25	Bodensaure Eichenmisch- und Buchenwälder
26	Eichen-Ulmen-Eschen-Wälder
27	Schutthang-, Schlucht- und Blockwälder
28	Karbonat-Lärchen-Zirbenwald
29	Silikat-Lärchen-Zirbenwald
30	Zwergstrauchreiche, bodensaure Nadelwälder Mitteleuropas
31	Silikat Lärchen-Fichtenwald
32	Montane Hainsimsen-Fichten- und Tannenwaldes
33	Subkontinentale bodensaure Rotföhrenwälder
34	Montane artenreiche Fichten- und Fichten-Tannenwälder
35	Kalk-Föhrenwälder
36	Illyrische Föhrenwälder
37	Schwarzföhrenwälder
38	Fichten-Tannen-Buchenwälder
39	Alpine Rasen saurer Standorte
40	Alpine Rasen basischer Standorte
41	Trockenrasen (pannonischer Raum)
42	Trockenrasen (Alpenraum)
44	Latschen
45	Wald-Strauch-Übergangsstadien
46	Flächen mit spärlicher Vegetation saurer Standorte
47	Flächen mit spärlicher Vegetation basischer Standorte
48	Brandflächen
49	Sümpfe, hoher Lagen (>1000m)
50	Sümpfe, tiefer Lagen (<1000m)
51	Dorfmoore
52	Gewässerläufe
53	Wasserflächen, Tiefland
54	Wasserflächen, Hochgebirge

Vegetationsdaten

Die Vegetationsdaten wurden zu einem erheblichen Anteil (ca. 4500 Aufnahmen) von Wolfgang Willner, der die Database für FLORAweb führt, zur Verfügung gestellt. Weitere 6500 Aufnahmen stammen aus diversen Diplomarbeiten und Dissertationen, sowie aus publizierter Literatur und unterliegen somit auch einer strikten Qualitätskontrolle.

Dabei handelt es sich grundsätzlich um Vegetationsaufnahmen nach der Methode von Braun-Blanquet (1964). Jeder Art wird der Deckungsgrad im Bestand zugewiesen. In dieser Arbeit wurde bei der Datenauswertung der Deckungsgrad jedoch nicht berücksichtigt. Wichtig war nur, welche Pflanzenarten auf den Aufnahmenflächen vorkamen.

Die Aufteilung der Vegetation basiert auf der pflanzensoziologischen Einteilung nach den drei Bänden von Mucina et al. (Teil I 1993), Grabherr & Mucina (Teil II 1993) und Mucina et al. (Teil III 1993). Die Vegetation ist in drei große Gruppen aufgeteilt: in die anthropogene Vegetation, die natürliche waldfreie Vegetation und die Wälder und Gebüsche.

In meiner Arbeit benutze ich diese drei Bände für die syntaxonomische Aufteilung und für die Zuordnung zu den einzelnen Lebensräumen. Bei der Ergänzung der Corine Karte (siehe Kapitel 2.6.2) wurden die einzelnen Waldtypen nach Mucina et al. (Teil III 1993) bestimmt.

Anthropogene Vegetation

Zur anthropogenen Vegetation gehören die synanthrope Vegetation und die Vegetation der Wiesen und Weiden.

Zur synanthropen Vegetation gehören Pflanzengesellschaften, die von Menschen geschaffene oder sehr stark und wiederholt gestörte Standorte besiedeln. Diese werden traditionell als „ruderal“ (z.B. Ödland, Wege, Müllhalden usw.) oder „segetal“ (z.B. Felder, Weingärten, Blumenbette usw.) bezeichnet (Mucina et al., 1993). Als typisch ruderal wird die Klasse Polygono-Poetea (einjährige Trittpflanzen-Gesellschaften) eingestuft.

Klasse:	Polygono-Poetea annuae
Ordnung:	Polygono arenastri-Poetalia annuae
Verband:	Matricario matricarioidis-Polygonion arenastri

2 Material und Methodik

Gesellschaft:	Poa annua-Gesellschaft
Gesellschaft:	Matricario-Polygonetum arenastri
Gesellschaft:	Sclerochloo-Polygonetum arenastri

Eine weitere typische ruderale Klasse ist die Artemisietea vulgaris (Rudealgesellschaften der hochwüchsigen perennierenden Kräuter).

Klasse:	Artemisietea vulgaris
Ordnung:	Agropyretalia repentis
Verband:	Andere Gesellschaften der Ordnung Agropyretalia
Gesellschaft:	Calamagrostis epigejos-(Agropyretalia)-Gesellschaft
Ordnung:	Onopordetalia acanthii
Verband:	Onopordion acanthii
Gesellschaft:	Onopordetum acanthii
Verband:	Arction lappae
Gesellschaft:	Balloto-Marrubietum vulgaris
Verband:	Dauco-Melilotion
Gesellschaft:	Echio-Melilotetum

Die Klasse Stellarietea mediae (therophytenreiche anthropogene Vegetation) gehört zum Teil zur ruderalen Vegetation und zum anderen Teil zur segetalen Vegetation.

Klasse:	Stellarietea mediae
Ordnung:	Sisymbrietalia
Verband:	Malvion neglectae
Gesellschaft:	Hyoscyamo nigri-Malvetum neglectae
Gesellschaft:	Malvetum pusillae
Verband:	Sisymbriion officinalis
Gesellschaft:	Capsello-Descurainietum sophiae
Verband:	Atriplicion nitentis

2 Material und Methodik

Gesellschaft:	unklar
Ordnung:	Chenopodietalia albi
Verband:	Spergulo-Oxalidion
Gesellschaft:	Galeopsietum speciosae
Verband:	Scleranthion annui
Gesellschaft:	Papaveretum argemones
Verband:	Panico-Setarion
Gesellschaft:	Echinochloo-Setarietum pumilae
Ordnung:	Centaureetalia cyani
Verband:	Caucalidion lappulae
Gesellschaft:	Adonido-Delphinietum consolidae
Verband:	Veronico-Euphorbion
Gesellschaft:	Silenetum albae
Gesellschaft:	Soncho-Veronicetum agrestis
Ordnung:	Eragrostietalia
Verband:	Caucalidion lappulae
Gesellschaft:	Panicetum capillaris

Eine weitere Klasse, die Galio-Urticetea, in deutsch Nitrophile Säume, Uferstaudenfluren und antropogene Gehölzgesellschaften, enthält meistens synanthrope Gesellschaften, bis auf die Ordnung Convolvuletalia sepium, die auch natürliche Vegetation enthält.

Klasse:	Galio-Urticetea
Ordnung:	Convolvuletalia sepium
Verband:	Senecionion fluviatilis
Gesellschaft:	Phragmites australis-Gesellschaft
Verband:	andere Gesellschaften der Klasse Galio-Urticetea
Gesellschaft:	Urtica dioica-Gesellschaft

Als anthropogenen werden auch die therophytenreichen Flussufer-Gesellschaften der Klasse Bidentetea tripartiti, die Zweizahn-Knöterich-Melden-Ufersäume bezeichnet.

2 Material und Methodik

Klasse:	Bidentetea tripartiti
Ordnung:	Bidentetalia tripartiti
Verband:	Bidention tripartiti
Gesellschaft:	Bidenti-Polygonetum hydropiperis
Verband:	Chenopodion glauci
Gesellschaft:	Chenopodietum rubri

Die Wiesen und Weiden sind auch anthropogen entstanden. Hierzu gehören die nährstoffreichen Mäh- und Streuwiesen, Weiden, Flut- und Trittrasen der Klasse Molinio-Arrhenatheretea (in allen drei Ökoregionen), Trocken- und Halbtrockenrasen der Klasse Festuco-Brometea, die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietea sanguinei und die Klasse der Zwergstrauchheiden und Magertriften Calluno-Ulicetea.

Klasse:	Molinio-Arrhenatheretea
Ordnung:	Arrhenatheretalia
Verband:	Arrhenatherion
Gesellschaft:	Arrhenatheretum elatoris
Gesellschaft:	Lolietum multiflorae
Gesellschaft:	Lolio-Arrhenatheretum
Gesellschaft:	Pastinaco-Arrhenatheretum
Gesellschaft:	Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum
Gesellschaft:	Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis
Verband:	Cynosurion
Gesellschaft:	Lolietum perennis
Ordnung:	Molinietalia
Verband:	Andere Gesellschaften mit Ordnungszugehörigkeit
Gesellschaft:	Chaerophyllum hirsutum-Gesellschaft
Gesellschaft:	Deschampsia cespitosa-Ges.
Gesellschaft:	Filipendula ulmaria-Gesellschaft
Verband:	Calthion
Gesellschaft:	Angelico-Cirsietum oleracei
Gesellschaft:	Angelico-Cirsietum palustris
Gesellschaft:	Calthenion

2 Material und Methodik

Gesellschaft: Chaerophyllo hirsuti-Filipenduletum
Gesellschaft: Epilobio-Juncetum effusi
Gesellschaft: Filipendulo-Menthetum longifoliae
Gesellschaft: Sanguisorbo-Polygonetum bistortae
Gesellschaft: Scirpetum sylvatici
Gesellschaft: Trollio altissimi-Cirsietum heterophylli
Gesellschaft: Valeriano officinalis-Filipenduletum

Verband: Molinion
Gesellschaft: Gentiano asclepiadeae-Molinietum caeruleae
Gesellschaft: Junco-Molinietum
Gesellschaft: Molinietum caeruleae
Gesellschaft: Molinion-Gesellschaft
Gesellschaft: Sanguisorbo-Festucetum commutatae
Gesellschaft: Selino-Molinietum caeruleae

Ordnung: Poo alpinae-Trisetetalia
Verband: Alchemillo-Poion supinae
Gesellschaft: Alchemillo-Poetum supinae
Gesellschaft: Deschampsio-Poetum supinae

Verband: Poion alpinae
Gesellschaft: Crepido-Cynosuretum
Gesellschaft: Crepido-Festucetum commutatae
Gesellschaft: Poion alpinae-Fettweide

Verband: Polygono-Trisetion
Gesellschaft: Anthrisco-Trisetetum
Gesellschaft: Astrantio-Trisetetum
Gesellschaft: Festuco-Agrostietum
Gesellschaft: Poo-Trisetetum
Gesellschaft: Trisetetum flavescens

Verband: ungewisse Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaft
Gesellschaft: Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaft

Ordnung: Potentillo-Polygonetalia

2 Material und Methodik

Verband:	Potentillion anserinae
Gesellschaft:	Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati
Gesellschaft:	Rumici crispis-Agrostietum stoloniferae
Klasse:	Festuco-Brometea
Ordnung:	Brometalia erecti
Verband:	Bromion erecti
Gesellschaft:	Carlino acaulis-Brometum
Gesellschaft:	Mesobromion erecti-Weidegesellschaft
Gesellschaft:	Onobrychido viciifoliae-Brometum
Verband:	Cirsio-Brachypodion pinnati
Gesellschaft:	Onobrychido arenariae-Brachypodietum pinnati
Gesellschaft:	Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati
Ordnung:	Festucetalia valesiaca
Verband:	Festucion valesiaca
Gesellschaft:	Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae
Gesellschaft:	Astragalo exscapi-Crambetum tataricae
Gesellschaft:	Avenula pratensis-Festuca rupicola-Gesellschaft
Gesellschaft:	Poo angustifoliae-Festucetum valesiaca
Gesellschaft:	Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae
Gesellschaft:	Potentillo puberulae-Festucetum sulcatae
Gesellschaft:	Ranunculo illyrici-Festucetum valesiaca
Gesellschaft:	Stipo joannis-Avenastretum besseri
Verband:	Stipo-Poion xerophila
Gesellschaft:	Teucro-Caricetum humilis
Verband:	Verband unklar
Gesellschaft:	Festuceto-Caricetum supinae
Gesellschaft:	Ischaemo-Diplachnetum serotinae
Gesellschaft:	Stipeto-Seselietum variae
Gesellschaft:	Tuniceto-Koelerietum
Ordnung:	Ordnung unklar
Verband:	Verband unklar

2 Material und Methodik

Gesellschaft:	Festuca rupicola-Festuca
Ordnung:	Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis
Verband:	Alyso saxatilis-Festucion pallentis
Gesellschaft:	Alyso saxatilis-Festucetum pallentis
Verband:	Bromo pannonici-Festucion pallentis
Gesellschaft:	Festuco pallentis-Caricetum humilis
Verband:	Diantho luminitzeri-Seslerion albicantis
Gesellschaft:	Carici humilis-Callunetum
Gesellschaft:	Drabo lasiocarpae-Dianthetum neilreichii
Gesellschaft:	Festuco stenanthae-Stipetum eriocaulis
Gesellschaft:	Koelerio pyramidatae-Teucrietum montani
Gesellschaft:	Seselietum austriaci
Gesellschaft:	Sileno hayekianae-Seslerietum albicantis
Klasse:	Trifolio-Geranietea sanguinei
Ordnung:	Oriiganetalia vulgaris
Verband:	Geranion sanguinei
Gesellschaft:	Geranio-Trifolietum alpestris
Gesellschaft:	Peucedanetum cervariae
Verband:	Trifolion medii
Gesellschaft:	Ranunculetum nemorosi
Gesellschaft:	Trifolio medii-Agrimonietum
Klasse:	Calluno-Ulicetea
Ordnung:	Nardetalia
Verband:	Nardo-Juncion squarrosi
Gesellschaft:	Eriophoro angustifolii-Nardetum
Verband:	Nardo-Agrostion tenuis
Gesellschaft:	Homogyno alpinae-Nardetum
Verband:	Violion caninae
Gesellschaft:	Nardetum aus dem Violion caninae
Verband:	unklar

2 Material und Methodik

Gesellschaft:	Sieversio montanae-Nardetum strictae trifolietosum pratensis
Gesellschaft:	Sieversio montanae-Nardetum strictae typicum
Gesellschaft:	Sieversio montanae-Nardetum strictae vaccinietosum
Gesellschaft:	Sieversio montanae-Nardetum strictae seslerietosum albicantis

Zu der Gruppe der anthropogen bedingten Sondertypen gehören die Kastanienhaine Castanietum, die zur Relikten einer alten Nutzungsform gehören. Sie bilden oft den Übergang zwischen Wald und offenen Kulturlandschaften in der kollinen bis submontanen Stufe (Landschaftsinventar, 2001). Weiters sind es die Robinia pseudacacia-Bestände, die in den letzten Jahrzehnten stark in die wärmeliebende Laubwaldtypen eindringen.

Zum weiteren Sondertyp gehört der Weinbau. Wo Aufgrund des unterschiedlichen Landschaftsbildes und der unterschiedlichen naturräumlichen Ausstattung zwischen Weinbau in Terrassen und Weinbau in der Ebene unterschieden wird.

Zu Streuobstwiesen gehören Bäume verschiedener Obstarten, die auf Feldern, Wiesen und Weiden in mehr oder weniger weiten und unregelmäßigen Abständen stehen (Luckner et al., 1992). Zu dem intensiven Kernobstbau gehören offene Landschaften mit Baumreihen, die für eine landwirtschaftliche Nutzung gepflanzt wurden (Landschaftsinventar, 2001). Hecken dienen der Umzäunung und dem Windschutz und bilden wichtige Verbreitungswege für Pflanzen.

Schluchtwald und Weidengehölze gehören zu mosaikartigen Lebensräumen die durch verschiedene Böschungen und vereinzelte Laubbaumarten gekennzeichnet sind.

Anthropogen bedingte Sondertypen	Kastanienhain
	Robinia pseudacacia-Bestände
	Weinbau in Terrassen
	Weinbau in der Ebene
	Streuobstwiese (hohe Bäume)
	intensiver Kernobstbau (niedere Baumreihen)
	Hecken
	Schluchtwald (Tilio-Acerion)
	Weidengehölze; Uferböschungen (Salicion albae)

Natürliche waldfreie Vegetation

Die erste große Gruppe bilden die submerse Vegetation der Seeufer, der fließenden Gewässer, die Schwimmblatt- und Röhrichtgesellschaften, Kiesuferfluren, die Zwergbinsen in ephemeren Kleingewässern und schließlich die Moore. Die zweite große Gruppe bilden die zonalen und azonalen Gesellschaften der alpinen Hochlagen, Fels- und Schuttfluren (Grabherr & Mucina, 1993).

Obwohl es in Österreich eine große Anzahl an Seen gibt, ist die Wasserpflanzenvegetation nicht so stark vertreten. Die meisten Seen liegen über der Waldgrenze und bieten dadurch insbesondere für Schwimmblattpflanzen ungünstige Bedingungen (große Alpenvorlandseen). Dazu kommt noch, dass viele geeignete Standorte zerstört sind und die allgemeine Eutrophierung viele Reinwasserarten zurückgedrängt hat. Ein Großteil der Wasserpflanzen sind in der Roten Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs enthalten (Niklfeld, 1986).

Eine weitere, aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten eher ungeordnete Klasse ist die Phragmiti-Magnocaricetea. Zu dieser Klasse gehören die Röhrichte und Großseggenbestände. Durch die vermittelnde Lage Österreichs zwischen subozeanisch-westeuropäischen und subkontinental-osteuropäischem Charakter ist die Vielfalt an Gesellschaften dieser Klasse recht hoch (Grabherr & Mucina, 1993).

Klasse:	Phragmiti-Magnocaricetea
Ordnung:	Nasturtio-Glycerietalia
Verband:	Glycerio-Sparganion
Gesellschaft:	Glycerietum fluitantis
Ordnung:	Phragmitetalia
Verband:	Caricenion gracilis
Gesellschaft:	Caricetum gracilis
Gesellschaft:	Caricetum vesicariae
Gesellschaft:	Caricetum vulpinae
Gesellschaft:	Phalaridetum arundinaceae
Gesellschaft:	Calamagrostietum canescentis
Verband:	Magnocaricion
Gesellschaft:	Caricetum elatae

2 Material und Methodik

Die Quellvegetation gehört größtenteils zur Klasse Montio-Cardaminetea. Die alpinen Quellfluren sind in Österreich naturgegeben häufig und in der vollen Bandbreite vorhanden. In den Bergen, aber auch in den Tieflagen wo diese Klasse reichlich vorhanden war, wurde zwischenzeitlich vieles unwiederbringlich zerstört. Viele Quellmoore die vor 20 Jahren noch vorhanden waren, sind inzwischen verschwunden (Grabherr & Mucina, 1993).

Klasse:	Montio-Cardaminetea
Ordnung:	Montio-Cardaminetalia
Verband:	Cratoneuretum
Gesellschaft:	Cratoneuretum falcati
Verband:	Adiantion
Gesellschaft:	Cratoneurietum commutati
Ordnung:	unklare Ordnung
Verband:	unklares Verband
Gesellschaft:	Philotido-Saxifragetum

In einem ausgeprägten Maße findet man die Zwergbinsengesellschaften der Klasse Isoeto-Nanojuncetea. Die meisten Zwergbinsengesellschaften findet man in der Südsteiermark, in den March- und Donauauen, in den Nahbereichen des Neusiedlersees und des Bodensees (Grabherr & Mucina, 1993).

Klasse:	Isoeto-Nanojuncetea
Ordnung:	Nanocyperetalia
Verband:	Nanocyperion
Gesellschaft:	Juncetum bufonii
Gesellschaft:	Cyperetum flavescens

Die besten Kenntnisse sind über die Moore verfügbar. Die meist vorkommenden Gesellschaften sind den Klassen Scheuchzerio-Caricetea fuscae und Oxycocco-Sphagnetetea zuzuordnen. Moore waren auch von wirtschaftlichem Interesse, und man findet Daten über Moorerhebungen bereits in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts. In Österreich sind Moore nur auf bestimmte Regionen konzentriert. Als

2 Material und Methodik

„Mittelgebirgsmoore“ im Wald- und Mühlviertel, als „Alpenvorlandmoore“ im Salzburger Flachgau, als „Alpenmoore“ im Bereich des Klagenfurter Beckens, im Lungau, in Rheintal, im Kitzbühler Raum und im vorderen Bregenzerwald (vgl. die Kartendarstellung in Steiner 1992). Allerdings ist die Anzahl und Fläche der Moore durch den Torfabbau und durch Melioration gesunken (Grabherr & Mucina, 1993). Durch Streuwiesennutzung haben sich besonders auf Flach- und Übergangsmooren ausgedehnte Feuchtwiesenlandschaften entwickelt. Vor allem im Vorarlberger Rheintal und Walgau, im Inntal, Salzach- und Ennstal. Molinietales-Gesellschaften sind daher häufiger als eigentliche Moorgesellschaften (Ellmauer & Mucina, 1993). Mit Ausnahme des Rheintals und des Walgaus, für die auch gesetzlich fundierte und finanziell abgesicherte Schutzkonzepte existieren, sind jedoch von den eindrucksvollen und abwechslungsreichen Talmoorlandschaften nur mehr Fragmente erhalten (Broggi & Grabherr, 1991).

Klasse:	<i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i>
Ordnung:	<i>Caricetalia davallianae</i>
Verband:	<i>Caricion atrofusco-saxatilis</i>
Gesellschaft:	<i>Astero bellidiasstro-Kobresietum simpliciusculae</i>
Verband:	<i>Caricion davallianae</i>
Gesellschaft:	<i>Amblystegio stellati-Caricetum dioicae</i>
Gesellschaft:	<i>Caricetum davallianae</i>
Gesellschaft:	<i>Schoenetum ferruginei</i>
Gesellschaft:	<i>Eleocharietum pauciflorae</i>
Ordnung:	<i>Caricetalia fuscae</i>
Verband:	<i>Caricion fuscae</i>
Gesellschaft:	<i>Caricetum goodenowii</i>
Gesellschaft:	<i>Eriophoretum scheuchzeri</i>
Ordnung:	<i>Scheuchzerietalia palustris</i>
Verband:	<i>Caricion lasiocarpae</i>
Gesellschaft:	<i>Amblystegio scorpioidis-Caricetum diandrae</i>
Gesellschaft:	<i>Caricetum lasiocarpae</i>
Gesellschaft:	<i>Caricetum rostratae</i>
Verband:	<i>Rhynchosporion albae</i>

2 Material und Methodik

Gesellschaft:	Caricetum limosae
Gesellschaft:	Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae
Klasse:	Oxycocco-Sphagnetea
Ordnung:	Sphagnetalia medii
Verband:	Oxycocco-Empetrium hermaphroditum
Gesellschaft:	Empetro nigri-Sphagnetum fusci
Verband:	Sphagnion medii
Gesellschaft:	Eriophoro-Sphagnetum recurvi
Gesellschaft:	Eriophoro-Trichophoretum cespitosi
Gesellschaft:	Pinetum rotundatae
Gesellschaft:	Sphagnetum papillosum
Gesellschaft:	Sphagnetum nemorei
Gesellschaft:	Sphagnetum magellanicum et fusci
Gesellschaft:	Sphagnetum medii

Österreich ist ein großes Alpenland und deshalb nehmen alpine Vegetationsformen und azonale Pflanzengesellschaften wie Fels- und Schuttfluren naturgegeben eine große Fläche ein. Zu den höhenzonalen über die Waldgrenze vorkommenden Vegetationsklassen gehören Loiseleurio-Vaccinietaea, Caricetea curvulae, Seslerietea albicantis und Salicetea herbaceae. Unter der Waldgrenze findet man die Klassen Asplenietaea trichomanis, Thlaspietaea rotundifolia, Carici rupestris-Kobresietea bellardii, Mulgedio-Aconitetea und Epilobietea angustifolia, welche teils tief in die Talräume herabreichen. Besonders die höhenzonalen Gesellschaften nehmen in der Regel eine große Fläche ein und wodurch das Landschaftsbild stark mitgeprägt wird. In den Kalkhochalpen oder in den Hochstaudenfluren den niederschlagsreichen Randalpengebieten kommen unter bestimmten Bedingungen auch die azonalen Gesellschaften wie die Schutt- und Felsfluren vor (Grabherr & Mucina, 1993).

Klasse:	Loiseleurio-Vaccinietaea
Ordnung:	Rhododendro-Vaccinietalia
Verband:	Juniperion nanae
Gesellschaft:	Junipero-Arctostaphyletum
Verband:	Loiseleurio-Vaccinion
Gesellschaft:	Empetro-Vaccinietum gaultherioidis

2 Material und Methodik

Gesellschaft:	Empetro-Vaccinietum
Gesellschaft:	Loiseleurio-Cetrarietum
Gesellschaft:	Loiseleurio-Curvuletum
Gesellschaft:	Rhododendretum ferruginei
Klasse:	Caricetea curvulae
Ordnung:	Caricetalia curvulae
Verband:	Caricion curvulae
Gesellschaft:	Caricetum curvulae
Gesellschaft:	Carici curvulae-Nardetum
Gesellschaft:	Festucetum halleri
Gesellschaft:	Loiseleurio-Caricetum curvulae
Verband:	Juncion trifidi
Gesellschaft:	Juncetum trifidi
Ordnung:	Festucetalia spadiceae
Verband:	Agrostion schraderianae
Gesellschaft:	Agrostio schraderianae-Festucetum nigricantis
Gesellschaft:	Chaerophyllo villarsii-Agrostietum schraderianae
Verband:	Festucion variae
Gesellschaft:	Caricetum sempervirentis
Gesellschaft:	Gentianello anisodontae-Festucetum variae
Gesellschaft:	Hypochoerido uniflorae - Festucetum paniculatae
Gesellschaft:	Pulsatillo albae-Festucetum variae
Verband:	Nardion strictae
Gesellschaft:	Sieversio-Nardetum strictae
Klasse:	Seslerietea albicantis
Ordnung:	Rhododendro hirsuti-Ericetalia carneae
Verband:	Ericion carneae
Gesellschaft:	Ericetum carneae
Gesellschaft:	Rhododendretum hirsuti

2 Material und Methodik

Ordnung:	Seslerietalia coeruleae
Verband:	Calamagrostion variae
Gesellschaft:	Molinietum litoralis
Gesellschaft:	Origano-Calamagrostietum variae
Verband:	Caricion austroalpinae
Gesellschaft:	Avenastro parlatorei-Festucetum calvae
Verband:	Caricion ferrugineae
Gesellschaft:	Campanulo scheuchzeri - Festucetum noricae
Gesellschaft:	Caricetum ferrugineae
Gesellschaft:	Trifolio nivalis - Seslerietum albicantis
Gesellschaft:	Trifolio thalii-Festucetum nigricantis
Verband:	Caricion firmae
Gesellschaft:	Caricetum firmae
Gesellschaft:	Caricetum mucronatae
Gesellschaft:	Dryadetum octopetalae
Gesellschaft:	Festucetum pumilae
Gesellschaft:	Homogyno discoloris-Loiseleurietum
Verband:	Seslerion coeruleae
Gesellschaft:	Acinoetum alpini
Gesellschaft:	Alchemillo decumbentis-Juncetum monanthi
Gesellschaft:	Athamanto-Festucetum pallidulae
Gesellschaft:	Globularia cordifolia-Gesellschaft
Gesellschaft:	Sesleriето-Caricetum sempervirentis
Klasse:	Salicetea herbaceae
Ordnung:	Salicetalia herabceae
Verband:	Salicion herbaceae
Gesellschaft:	Polytrichetum sexangularis
Gesellschaft:	Poo-Cerastietum cerastoidis
Gesellschaft:	Luzuletum spadiceae
Gesellschaft:	Salicetum herbaceae
Klasse:	Asplenieta trichomanis

2 Material und Methodik

Ordnung: Androsacetalia multiflorae
Verband: Androsacion multiflorae
Gesellschaft: Asplenio-Primuletum irsuti

Ordnung: Tortulo-Cymbalarietalia
Verband: Cymbalario-Asplenion
Gesellschaft: Asplenietum rutae-murariae-trichomanis
Gesellschaft: Cymbalarietum muralis
Gesellschaft: Sedum album-Gesellschaft

Ordnung: Potentilletalia caulescentis
Verband: Androsaco-Drabion tomentosae
Gesellschaft: Potentilletum caulescentis
Gesellschaft: Potentilletum nitidae
Gesellschaft: Potentillo clusianae-Campanuletum zoysii

Klasse: Thlaspietea rotundifolii
Ordnung: Adrosacetalia alpinae
Verband: Androsacion alpinae
Gesellschaft: Sieversio-Oxyrietum digynae
Gesellschaft: Androsacetum alpinae
Gesellschaft: Oxyrietum digynae

Ordnung: Arabidetalia caeruleae
Verband: Arabidion caeruleae
Gesellschaft: Arabidetum caeruleae
Gesellschaft: Salicetum retuso-reticulatae
Gesellschaft: Arabido-Rumicetum nivalis
Gesellschaft: Campanulo pullae-Achilleetum atratae
Gesellschaft: Campanulo pullae-Achilleetum clusianae
Gesellschaft: Homogyno discoloris-Salicetum retusae
Gesellschaft: Potentillo dubiae-Homogynetum discoloris
Gesellschaft: Salicetum retusae-reticulatae

Ordnung: Galio-Parietarietalia officinalis
Verband: Stipion calamagrostis
Gesellschaft: Rumicetum scutati

2 Material und Methodik

Gesellschaft:	Stipetum calamagrostis
Gesellschaft:	Galeopsietum angustifoliae
Ordnung:	Thlaspietalia rotundifolii
Verband:	Petasion paradoxi
Gesellschaft:	Athamanto-Trisetetum distichophylli
Gesellschaft:	Dryopteridetum villarii
Gesellschaft:	Festucetum laxae
Gesellschaft:	Moehringio-Gymnocarpietum robertiani
Gesellschaft:	Petasitetum nivei
Verband:	Thlaspion rotundifolii
Gesellschaft:	Crepidetum terglouensis
Gesellschaft:	Leontodondetum montani
Gesellschaft:	Minuartia austriaca-Gesellschaft
Gesellschaft:	Papaveretum rhaetici
Gesellschaft:	Papaveri keneri-Thlaspietum Keneri
Gesellschaft:	Saxifragetum hohenwartii
Gesellschaft:	Thlaspietum rotundifolii
Ordnung:	unklare Ordnung
Verband:	unklares Verband
Gesellschaft:	Trisetum-Doronicetum
Klasse:	Carici rupestris-Kobresietea bellardii
Ordnung:	Oxytropido-Kobresietea
Verband:	Oxytropido-Elynion
Gesellschaft:	Elynetum myosuroides
Gesellschaft:	Caricetum rupestris
Klasse:	Mulgedio-Aconitetea
Ordnung:	Montio-Cardaminetalia
Verband:	Cratoneuretum
Gesellschaft:	Cratoneuretum falcati
Verband:	Adiantion
Gesellschaft:	Cratoneurietum commutati

2 Material und Methodik

Ordnung:	unklare Ordnung
Verband:	unklares Verband
Gesellschaft:	Philinotido-Saxifragetum
Klasse:	Epilobietea angustifolii
Ordnung:	Atropetalia
Verband:	Atropion
Gesellschaft:	Epilobio-Atropetum bellae-donnae

Die Tieflandseen befinden sich in der niederen kollinen und montanen Stufe. Diese Seen weisen bessere klimatische Bedingungen und dadurch auch eine höhere Artenzahl auf. Die Seen in Hochgebirgen in der subalpinen und alpinen Stufe sind durch extreme Bedingungen wie Kälte und Nährstoffarmut charakterisiert und die Artenzahl ist im Vergleich zu Tieflandseen deutlich niedriger.

In der Klasse Potametea findet man Gesellschaften der festwurzelnden Wasserpflanzen, die vorwiegend in tieferen Lagen und nur vereinzelt in Berggebieten vorkommen.

Klasse:	Potametea
Ordnung:	Potametalia
Verband:	Potamion pectinati
Gesellschaft:	Potametum filiformis
Gesellschaft:	Myriophyllo-Potametum lucentis
Gesellschaft:	Potametum lucentis
Gesellschaft:	Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati

Wälder und Gebüsche

Die laubabwerfenden Wälder gehören schwerpunktmäßig zur Klasse Querco-Fagetea.

Klasse:	Querco-Fagetea
Ordnung:	Fagetalia sylvaticae
Verband:	Alnion incanae

2 Material und Methodik

Gesellschaft:	Stellario nemorum-Alnetum glutinosae
Verband:	Alno-Ulmion
Gesellschaft:	Alnetum glutinosae
Gesellschaft:	Alnetum glutinoso-inacanae
Gesellschaft:	Carici remotae-Fraxinetum
Verband:	Aremonio-Fagion
Gesellschaft:	Anemone trifoliae -Fagetum
Gesellschaft:	Ostrya-Fagetum
Gesellschaft:	Ranunculo platanifolii-Fagetum
Verband:	Carpinion betuli
Gesellschaft:	Carici pilosae-Carpinetum
Gesellschaft:	Fraxino pannonicae-Carpinetum
Gesellschaft:	Galio sylvatici-Carpinetum
Gesellschaft:	Primulo veris-Carpinetum
Verband:	Erythronio-Carpinion
Gesellschaft:	Asperulo odoratae-Carpinetum
Verband:	Fagion sylvaticae
Gesellschaft:	Aceri-Fagetum
Gesellschaft:	Adenostylo glabrae-Fagetum
Gesellschaft:	Anemone trifoliae-(Abieti-)Fagetum
Gesellschaft:	Asperulo odoratae-Fagetum
Gesellschaft:	Carici albae-Fagetum
Gesellschaft:	Galio rotundifolii-Abietetum
Gesellschaft:	Helleboro nigri-Fagetum
Gesellschaft:	Luzulo nemorosae-(Abieti-)Fagetum
Gesellschaft:	Melittio-Fagetum
Gesellschaft:	Poo stiriacaе-Fagetum
Verband:	Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani
Gesellschaft:	Lunario-Aceretum pseudoplatani
Gesellschaft:	Ulmo-Aceretum pseudoplatani

2 Material und Methodik

Ordnung:	Quercetalia pubescentis
Verband:	Quercion pubescentis-sessiliflorae
Gesellschaft:	Corno-Quercetum pubescentis
Gesellschaft:	Euphorbio angulatae-Quercetum pubescentis
Gesellschaft:	Antherico liliaginis-Quercetum pubescentis
Gesellschaft:	Ruscus aculeatus
Gesellschaft:	Festuceto rupicolae-Quercetum pubescentis
Gesellschaft:	Festuceto valesiacaе-Quercetum pubescentis
Gesellschaft:	Orento-Ostryetum
Gesellschaft:	Quercetum pubescentis

Ordnung:	Quercetalia roboris
Verband:	Genisto germanicae-Quercion
Gesellschaft:	Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae
Gesellschaft:	Genisto pilosae-Quercetum petraeae
Gesellschaft:	Sorbo torminalis-Quercetum

Verband:	Luzulo-Fagion
Gesellschaft:	Luzulo nemorosae-Fagetum sylvatici

Die Klasse Rhamno-Prunetea wird rein von Gebüschern geprägt. Zu den Hartholzauwäldern gehört das Verband *Alnion incanae* (Klasse *Querco-Fagetea*). Dagegen bildet die Klasse *Salicetea purpureae* die Weichholzauewälder und –Gebüsche (Mucina et al., 1993).

Klasse:	Rhamno-Prunetea
Ordnung:	Prunetalia
Verband:	Salicion albae
Gesellschaft:	Salicetum albae
Gesellschaft:	Salicetum fragilis

Klasse:	Salicetea purpureae
Ordnung:	Salicetalia purpureae
Verband:	Salicion albae
Gesellschaft:	Salicetum albae
Gesellschaft:	Salicetum fragilis

2 Material und Methodik

Zu den Nadelwäldern Österreichs gehören 3 Klassen: Vaccinio-Piceetea, Erico-Pinetea und Pulsatillo-Pinetea. Die Klasse Vaccinio-Piceetea ist in Österreich an höhere Gebirgslagen gebunden und ist als eine Fortsetzung des geschlossenen borealen Areals der Nadelwälder Nordeuropas und Asiens zu sehen. Aus dieser Klasse wurden die subalpinen und alpinen Zwergstrauchgesellschaften – Ordnung Loiseleurio-Vaccinietea rausgenommen und sie bilden eine eigene Klasse Loiseleurio-Vaccinietea, die zur natürlichen waldfreien Vegetation gehört (Mucina et al., 1993).

Klasse:	Vaccinio-Piceetea
Ordnung:	Athyrio-Piceetalia
Verband:	Chrysanthemo rotundifolii-Piceion
Gesellschaft:	Adenostylo alliariae-Abietetum
Gesellschaft:	Adenostylo glabrae-Piceetum
Verband:	Abieti-Piceion
Gesellschaft:	Galio-Piccetum
Gesellschaft:	Piceetum excelsae
Verband:	Betulion pubescentis
Gesellschaft:	Sphagno girgensohnii-Piceetum
Gesellschaft:	Vaccinio uliginosi -Pinetum sylvestris
Verband:	Dicrano-Pinion
Gesellschaft:	Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum
Verband:	Piceion excelsae
Gesellschaft:	Larici-Piceetum
Gesellschaft:	Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae
Gesellschaft:	Larici-pinetum cembrae
Verband:	Vaccinio-Piceion
Gesellschaft:	Luzulo luzoloides-Piceetum

2 Material und Methodik

Die an Föhren reichen Gesellschaften der Klasse Erico-Pinetea besitzen sind auf Sonderstandorte beschränkt (Mucina et al., 1993).

Klasse:	Erico-Pinetea
Ordnung:	Erico-Pinetalia
Verband:	Erico-Pinion mugo
Gesellschaft:	Pinetum cembrae
Gesellschaft:	Erico carneae-Pinetum prostratae
Gesellschaft:	Laricetum deciduae
Gesellschaft:	Pinetum mugii
Gesellschaft:	Pinus montana-Bestand
Gesellschaft:	Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti
Gesellschaft:	Vaccinio myrtilli-Pinetum montanae
Verband:	Erico-Pinion sylvestris
Gesellschaft:	Calamagrostio-Pinetum
Gesellschaft:	Antherico liliaginis-Pinetum sylvestris sensu
Gesellschaft:	Erico-Pinetum sylvestris
Gesellschaft:	Euphorbio saxatilis-Pinetum nigrae
Gesellschaft:	Seslerio-Pinetum nigrae
Verband:	Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae
Gesellschaft:	Fraxino orni-Pinetum nigrae
Gesellschaft:	Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni

Die Gesellschaften der Klasse Pulsatillo-Pinetea kommen in den Tälern der Ostalpen vor und bilden die nordosteuropäischen Rotföhren-reichen Steppenwälder (Mucina et al., 1993).

Klasse:	Pulsatillo-Pinetea
Ordnung:	Astragalo-Pinetalia
Verband:	Ononido-Pinon
Gesellschaft:	Astragalo-Pinetum
Gesellschaft:	Querco-Pinetum sylvestris

2.3 Indikatoren

Definition der Artenvielfalt

Die Artenvielfalt ist ein Teil der biologischen Vielfalt (Biodiversität). „Biodiversität ist die Eigenschaft lebender Systeme, unterschiedlich, d.h. von anderen spezifisch verschieden und andersartig zu sein. Biodiversität wird definiert als die Eigenschaft von Gruppen oder Klassen, von Einheiten des Lebens, sich voneinander zu unterscheiden“ (Solbrig, 1994).

Die Artenvielfalt ist von vielen Faktoren abhängig. Neben der Flächengrösse beeinflussen die Lage des Landes und das damit in Zusammenhang stehende Grossklima, die Heterogenität der Umweltbedingungen und die Art und Intensität der Landnutzung entscheidend das Ausmass und die Verteilung der Arten (Sauberer et al., 2008).

Als „Hotspots“ werden Standorte bezeichnet, die eine große Artenvielfalt aufweisen. Standorte mit einer geringen Artenvielfalt nennt man „Coldspots“.

Bei den „Hotspots“ findet man durchschnittlich mehr als 750 Arten. Die größte Vielfalt mit 1000 Gefäßpflanzenarten wurde in Österreich in Mödling und in den Villacher Alpen gefunden. Weitere „Hotspots“ findet man in den niederösterreichischen Alpenostrand, im Grazer Kalkbergland, in den Nordalpen entlang der großen Längstalfurche und im Außenrand der Böhmisches Masse.

Die „Coldspots“ erhalten zwischen 100 und 300 Arten. In Österreich befinden sich solche Gebiete grösstenteils in den höchsten Lagen der Hohen Tauern, Ötztaler Alpen und Kitzbühler Alpen (Nikfeld, 1971; Nikfeld, 1998).

2.3.1 Was sind Indikatoren?

Es ist praktisch unmöglich, die gesamte Biodiversität einer auch nur wenigen Hektar grossen Flächen zu erheben, da hier ein enormer technischer, personeller und finanzieller Aufwand benötigt würde. Daher bedient man sich zunehmend geeigneter Indikatoren. Im Allgemeinen sind Indikatoren Hilfsmittel, um komplexe Phänomene bzw. Zusammenhänge einfach und anschaulich darzustellen bzw. langfristige Veränderungen dieser Phänomene abzubilden (Sauberer et al., 2008).

2 Material und Methodik

Die Indikatoren müssen bestimmte Kriterien erfüllen, um für das Regionalmonitoring geeignet zu sein. Nach Andreasen et al. (2001) und Li und Wu (2004) müssen die Indikatoren

- auf eine Theorie bezogen werden und von massgeblichen Personen und Entscheidungsträger akzeptiert werden;
- für Entscheidungsträger und Öffentlichkeit gut verständlich sein;
- nachvollziehbar sein, warum die jeweiligen Indikatoren geeignet sind, um den Zustand der Artenvielfalt zu zeigen;
- relevant für die Ebene der Gemeinden sein;
- sensitiv für die anthropogenen Änderungen sein;
- berechenbar sein unter der Verwendung von erhältlichen oder leicht zugänglichen Daten; sowie
- Kosten-effektiv sein

Alle diese Kriterien müssen bei der Wahl der Indikatoren und der Ausgangsdaten sowie bei der Interpretation der Qualität von Indikatoren berücksichtigt werden.

2.3.2 Auswahl der Indikatoren

Gerade die Biodiversität ist ein wichtiger Teil von vielen Monitoringsystemen zur Bewertung der Nachhaltigkeit. In dieser Arbeit wurden drei Indikatoren verwendet, die die Wichtigkeit der Pflanzendiversität zeigen. Der „Flächengewichtetes mittlere Artenreichtum der Gefäßpflanzen“, die „Frequenzgewichtete absolute Artenzahl der Gefäßpflanzen“ und die „absolute Artenzahl der Gefäßpflanzen“. Die Indikatoren wurden durch Tasser et al. (2008) entworfen und bewerten die Qualität der Habitate in einem Raum über die Anzahl von Gefäßpflanzen und übertragen diese Informationen auf die Landschaftsebene.

2.3.3 Berechnungsmethoden

Entscheidungsmodelle der Landnutzung werden meistens verwendet, um ökonomische und biophysikalische Auswirkungen alternativer Landnutzungs- und Bewirtschaftungsoptionen zu analysieren. Die räumliche und zeitliche Heterogenität von Auswirkungen und Entscheidungen erfordert adäquate Abgrenzungs- und Aggregationsmethoden. Die Abbildung der Heterogenität von natürlichen und

2 Material und Methodik

lebenden Ressourcen, Bewirtschaftungspraktiken und individuellen Entscheidungsfindungen würden Millionen von Modellanwendungen bedeuten (Putman et al. 1988; Rosenberg et al. 1992; Haan et al. 1995; Atwood et al. 2000; Schmid 2001). Deshalb müssen komplexe Landschaften mit ihren heterogenen Landschaftselementen und Akteuren in homogenen Einheiten i.e. Homogenous Response Units (HRU) und Decision Making Units (DMU) stratifiziert werden. Die natürliche Homogenität (HRU) bezieht sich überwiegend auf ähnliche geophysikalische Eigenschaften, wie Wetter, Bodenformen, Topographie und Landkategorien. In dieser Arbeit habe ich für die Berechnung der drei Indikatoren das HRU 1km² Raster benutzt (Sinabell et al., 2009).

Flächengewichteter mittlerer Artenreichtum der Gefäßpflanzen

Dieser Indikator misst die Gefäßpflanzenvielfalt eines größeren Landschaftsausschnittes (Gamma-Diversität). Die mittlere Artenzahl ergibt sich dabei aus den mittleren Artenzahlen pro Lebensraum, der dann flächengewichtet in die Mittelwertsberechnung eingeht.

$$S_m = \sum_{i=1}^n p_i m_i$$

n ist die Anzahl der unterschiedlichen Lebensräume

p_i ist der flächenmäßige Anteil von Lebensräumen i auf der gesamt Fläche von Österreich

m_i ist die durchschnittliche Artenzahl im Lebensraum i

Absolute Artenzahl der Gefäßpflanzen

Es ist die Summe aller Arten, die potentiell in einer betrachteten Einheit (Pixel, Lebensraum) vorkommen können, wobei jede Art nur einmal gewertet wird (Tasser et al., 2008)

Frequenzgewichteter absoluter Artenreichtum der Gefäßpflanzen

Es ist die Summe potential vorkommender Arten in Österreich. Jede Art wird nur einmal gezählt. Die absolute Artenzahl ist gewichtet gemäß der Häufigkeit von den verschiedenen Arten in den Habitaten in ganz Österreich. In diesem System ergeben

2 Material und Methodik

die Spezialisten einen größeren Wert als die Ubiquisten. Außerdem hat die spezifische Artenhäufigkeit in den einzelnen Lebensräumen auch eine Bedeutung bei der Berechnung von diesem Indikator.

$$S_a = \sum_{i=1}^n F_{ij}/f_i$$

n ist die Anzahl von Gefäßpflanzenarten

f_i ist die Häufigkeit der Gefäßpflanzenarten i in den verschiedenen Lebensräumen insgesamt Österreich

F_{ij} ist die Häufigkeit der Gefäßpflanzenarten i in den verschiedenen Lebensräumen j Österreich.

2.4 Ergänzung der Landbedeckungskarte

Die Landbedeckungskarte wurde mittels elf Karten ergänzt und vervollständigt (siehe Datengrundlagen). In diesem Kapitel werden die einzelnen Schritte der Modellierung der räumlichen Waldtypenverteilung beschrieben.

Im ersten Schritt wurden die Verbreitungskarten der Hauptbaumarten vom Bundesamt für Wald (BFW) digitalisiert. Auf jeder Verbreitungskarte wurden die Standorte einer Baumart dargestellt. Das Beispiel einer solchen Karte sieht man in der Abbildung 7. Die einzelnen Punkte zeigen die Verteilung der Baumart in Österreich.

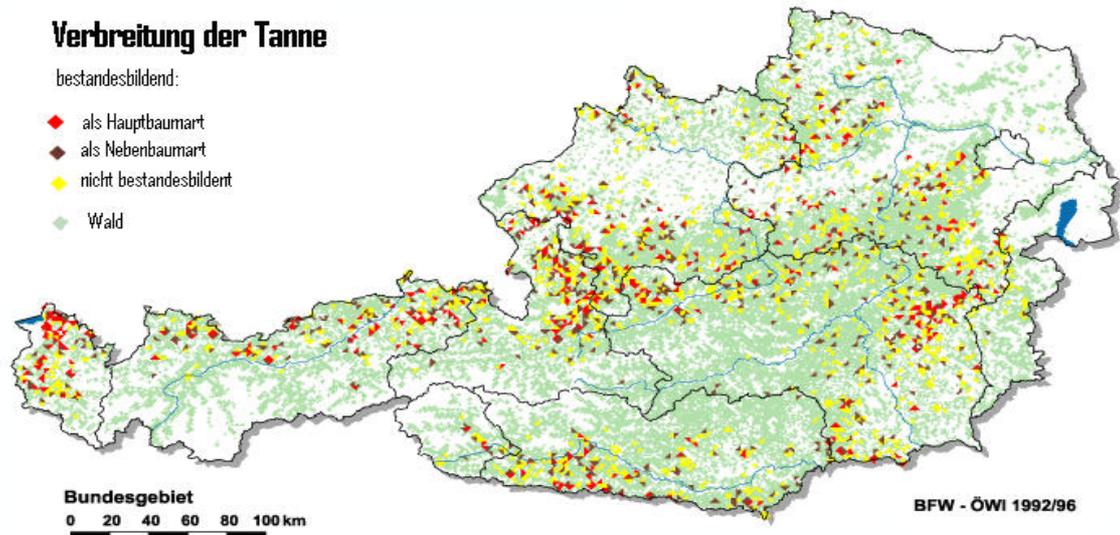


Abbildung 6 Die Verbreitung der Tanne. Die einzelnen Punkte zeigen die Verteilung der Baumart in Österreich.

Die Punkte von jeder Baumart wurden mittels GIS und Funktion Editor auf eine Österreich-Karte im GIS übertragen. Die Abbildung 8 zeigt diese Karte.

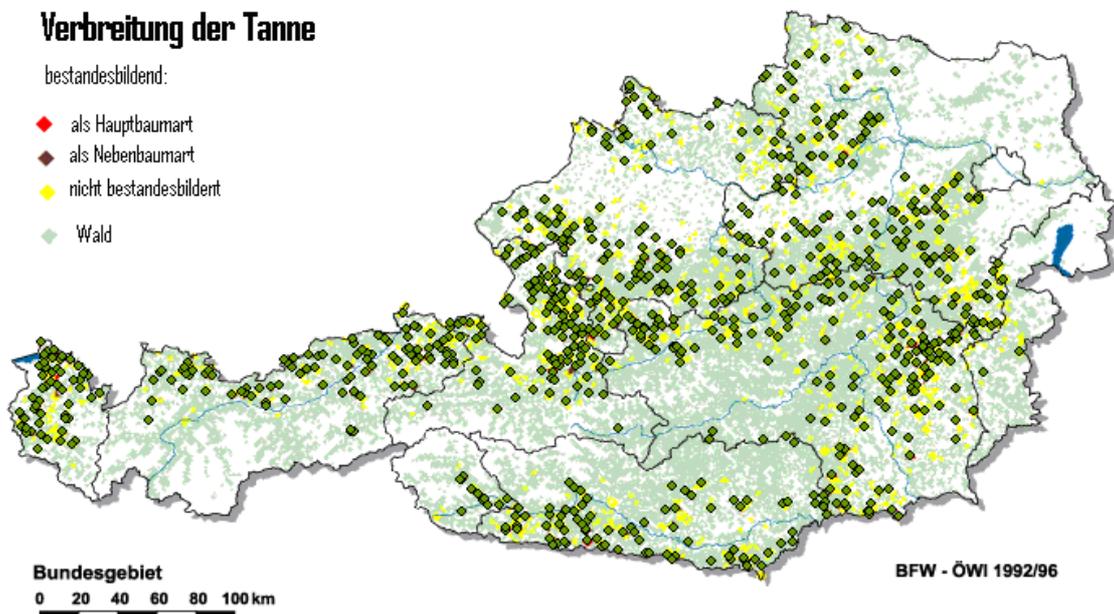


Abbildung 7 Die Punkte, die die Verbreitung der Tanne in Österreich darstellen, wurden mittels GIS digitalisiert.

Der weitere Schritt beruht auf der Hypothese, dass im Umkreis von 10 km eines Nachweises einer Baumart dieselbe Art flächig vorkommen kann (Abb. 9). Die Umsetzung im GIS erfolgte auf der Basis der GSE-Waldkarte Österreichs (Joanneum Research, 2008).

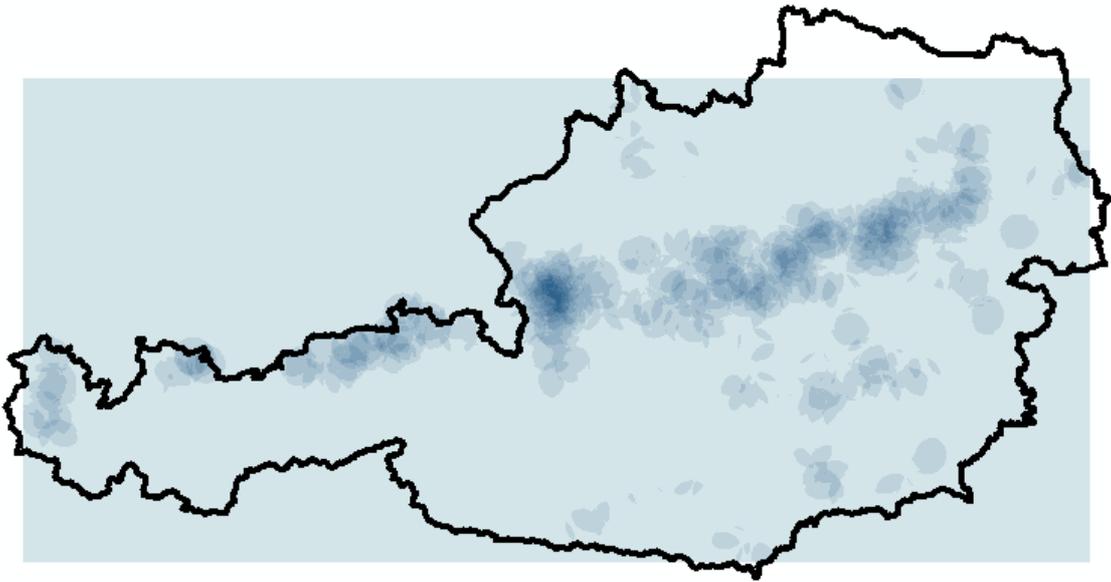


Abbildung 8 Diese Abbildung beruht auf der Hypothese, dass im Umkreis von 10 km eines Nachweises einer Baumart dieselbe Art flächig vorkommen kann.

Im weiteren Schritt wurden die Baumartenverteilung durch die logisch systematische Kombination einzelner Geoparameter eingeschränkt. Damit wurden Standorte, die aufgrund ihrer topographischen Charakteristika für die betrachtete Baumart ungeeignet sind, als Wuchsgebiet ausgeschlossen. Für die Berechnung der potentiellen Verbreitung jeder Baumart war das Geländemodell (topographische Karte) von Österreich nötig. Ein Geländemodell beschreibt die Erdoberfläche ohne Bewuchs in Form von Höhenraster und dient zur Berechnung von verschiedensten Formen der Geländedarstellung (www.bev.gv.at). Mittels dieser topographischen Karte konnte die Hangneigung und Exposition über das ganze Gebiet von Österreich berechnet werden. Im GIS mittels Zonalstatistik wurde die Verteilung der einzelnen Baumarten unter Berücksichtigung der Hangneigung, Höhenlage und Exposition bestimmt. In der Tabelle 2 sieht man die verwendeten Baumarten mit Angaben zu den in der Modellierung berücksichtigten topographischen Verbreitungsgrenzen (angegeben als 95%- Konfidenzlimits; oKG = obere Konfidenzgrenze; uKG = untere Konfidenzgrenze). Wenn eine Baumart in keiner bestimmten Höhenlage, Hangneigung oder Exposition vorkommt, wird in der zugehörigen Zelle kein Wert angegeben.

Tabelle 2 Die Baumarten mit Angaben zu den in der Modellierung berücksichtigten topographischen Verbreitungsgrenzen (angegeben als 95%- Konfidenzlimits; oKG = obere Konfidenzgrenze; uKG = untere Konfidenzgrenze).

2 Material und Methodik

Baumart	Meereshöhe (m üNN)		Hangneigung (°)		Exposition (°)	
	oKG	uKG	oKG	uKG	oKG	uKG
Fichte (<i>Picea abies</i>)	-	-	-	-	-	-
Weißtanne (<i>Abies alba</i>)	-	1568	-	-	-	-
Lärche (<i>Larix decidua</i>)	-	-	-	-	-	-
Weißkiefer (<i>Pinus sylvestris</i>)	-	1306	-	-	-	-
Schwarzkiefer (<i>Pinus nigra</i>)	-	961	-	-	-	-
Zirbe (<i>Pinus cembra</i>)	1230	-	-	-	-	-
Rotbuche (<i>Fagus sylvatica</i>)	-	1425	-	-	-	-
Eiche (<i>Quercus sp.</i>)	-	714	-	20	-	-
Ahorn (<i>Acer sp.</i>)	-	1528	-	-	-	-
Ulme (<i>Ulmus glabra, U. minor</i>)	-	1273	-	-	-	-
Linde (<i>Tilia cordata, T. platyphyllos</i>)	-	990	-	19	-	-
Pappel (<i>Populus alba, P. nigra</i>)	-	527	-	14	-	-
Schwarzerle (<i>Alnus glutinosa</i>)	-	990	-	25	-	-

In einem nächsten Schritt wurden die einzelnen Waldtypen von Österreich ausgewiesen. Zuerst wurde jeder Baumart ein Code zugewiesen. In der Tabelle 3 findet man die jeweiligen Baumarten mit den zugehörigen Codes.

Tabelle 3 Die einzelnen Baumarten mit den zugehörigen Codes. Die Codes wurden für die Berechnung der Waldtypen nötig.

Ahorn	1
Buche	2
Eichen	5
Fichte	10
Lärche	20
Linde	50
Pappel	100
Schwarzerle	200
Schwarzkiefer	500
Tanne	1000
Ulme	2000
Weißkiefer	5000
Zirbe	10000

Durch eine Verschneidung der Verbreitungskarten aller Baumarten wurden anschließend flächendeckend Baumartenkombinationen bestimmt. Es sind 1300 Kombinationen entstanden, diese wurden in 17 Waldtypen (Tabelle 4) zugeteilt. Die Grundlage der Waldtypenaufteilung bildete die pflanzensoziologische Zuordnung der Waldgesellschaften Österreichs nach Mucina et al. (1993).

3 Ergebnisse

Im ersten Teil der Ergebnisse werden die ergänzte Lebensraumkarte mit den 17 Waldtypen dargestellt. Die Grundlage der Waldtypenaufteilung bildete die pflanzensoziologische Zuordnung der Waldgesellschaften Österreichs nach Mucina et al. (1993). Weiteres werden die wesentlichen Biodiversitätswerte der in Österreich vorkommenden Lebensräume gelistet und beschrieben. Die Diagramme zeigen die absolute Artenzahl und den gewichteten Mittelwert. Beim gewichteten Mittelwert eines Lebensraumes wird die Anzahl der Aufnahmen pro eingehende Vegetationsgesellschaften (siehe Tabelle 41 im Anhang) berücksichtigt und dementsprechend geht auch ihr Mittelwert im Gesamtmittelwert ein. Je mehr Aufnahmen einer Gesellschaft vorhanden sind, desto mehr Gewicht hat somit die mittlere Artenzahl dieser Gesellschaft. Dahinter versteht sich die Annahme, dass von häufig vorkommenden Gesellschaften auch mehr Aufnahmen gefunden wurden. Damit sollte ein für Österreich einigermaßen charakteristischer Wert für die mittlere Artenzahl berechnet sein. Die einzelnen Lebensräume sind zur besseren Übersicht in drei Gruppen unterteilt; in die anthropogene Vegetation, Wälder und Gebüsche und die Natürliche waldfreie Vegetation. Diese Unterteilung richtet sich nach Mucina et al. (Teil I 1993), Grabherr & Mucina (Teil II 1993) und Mucina et al. (Teil III 1993).

In dem zweiten Teil werden die entsprechenden Indikatoren räumlich dargestellt. Die Berechnungen basieren auf 1km Raster. Dargestellt werden die flächengewichtete mittlere Artenzahl, die absolute und frequenzgewichtete absolute Artenzahl (siehe Methodik).

3.1 Gefäßpflanzenvielfalt der Lebensräume Österreichs

Die ergänzte Lebensraumkarte stellt eine habitatorientierte österreichweite Landbedeckungskarte dar, die auf bereits verfügbarer Landnutzungs- und Landbedeckungsinformationen basiert (Rüdiger & Tasser, 2011). In der Tabelle 4 werden die 17 Waldtypen mit den vorkommenden Baumarten dargestellt. Die pflanzensoziologische Zuordnung erfolgte nach Mucina et al. (1993).

3 Ergebnisse

Deutscher Name	Lateinischer Name	vorkommende Baumarten
Bodensaure Eichenmisch- und Buchenwälder	Quercetalia roboris	Quercus robur, Quercus petraea, Pinus sylvestris, nährstoffreiche Standorte Fagus-Arten, am Anfang der Vegetationsentwicklung Betula pendula, Sorbus aucuparia, Populus tremula
Buchenwälder	Eu-Fagenion	Fagus-Arten, seltener Abies alba, Fraxinus-, Acer-, Quercus-Arten
Eichen-Ulmen-Eschen-Wälder	Ulmion	Ulmus laevis, Ulmus minor, Acer campestre, Acer negundo, Populus alba, Populus nigra, Quercus-Arten, Fraxinus-Arten, Populus nigra, Quercus-Arten und Fraxinus-Arten
Fichten-Tannen-Buchenwälder	Daphno-Fagenion	Fagus-, Abies- und Picea-Arten
Illyrische Föhrenwälder	Fraxino omni-Ostryion carpinifoliae	Pinus nigra, Fraxinus ornus, Ostrya carpinifolia
Karbondal-Lärchen-Zirbenwald	Pinetum cembrae	Pinus cembra, Larix decidua, Pinus mugo, Sorbus chamaemespilus,
Montane artenreiche Fichten- und Fichten-Tannenwälder	Abieti-Piceion	Abies alba, Picea abies, Fagus-Arten, Corylus avellana, Sorbus aria
Montane Hainsimsen-Fichten- und Tannenwaldes	Luzulo nemorosae-Piceetum	Picea abies, Abies alba, Sorbus aucuparia, selten Fagus-Arten
Schneeheide-Föhrenwälder	Erico-Pinion sylvestris	Pinus sylvestris, Pinus nigra
Schluffhang-, Schlucht- und Blockwälder	Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani	Acer platanoides, Acer pseudoplatanus, Tilia platyphyllos, Tilia cordata, Ulmus glabra, Abies alba und Fraxinus excelsior
Schwarzföhrenwälder	Pinetum nigrae	Pinus nigra
Silikat-Lärchen-Fichtenwald	Larici-Piceetum	Picea abies, Sorbus aucuparia
Silikat-Latschengebüsch	Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae	Pinus mugo, in kleiner Anzahl Picea abies, Pinus cembra, Sorbus aucuparia, Betula pubescens
Subkontinentale bodensaure Rotföhrenwälder	Dicrano-Pinion	Pinus sylvestris, Quercus petraea, Quercus robur, Betula pendula, Picea abies
Schwarzerlen-Bruchwälder	Alnion glutinosae	Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Betula pubescens,
Wärmelebende Eichenmischwälder Mitteleuropas	Quercion pubescentis-sessiliflorae	Quercus Arten, Fagus sylvatica, Acer campestre, Sorbus torminalis,
Zwergstrauchreiche, bodensaure Nadelwälder Mitteleuropas	Piceion excelsae	Pinus cembra, Abies alba, Acer pseudoplatanus, Fagus sylvatica, Larix decidua

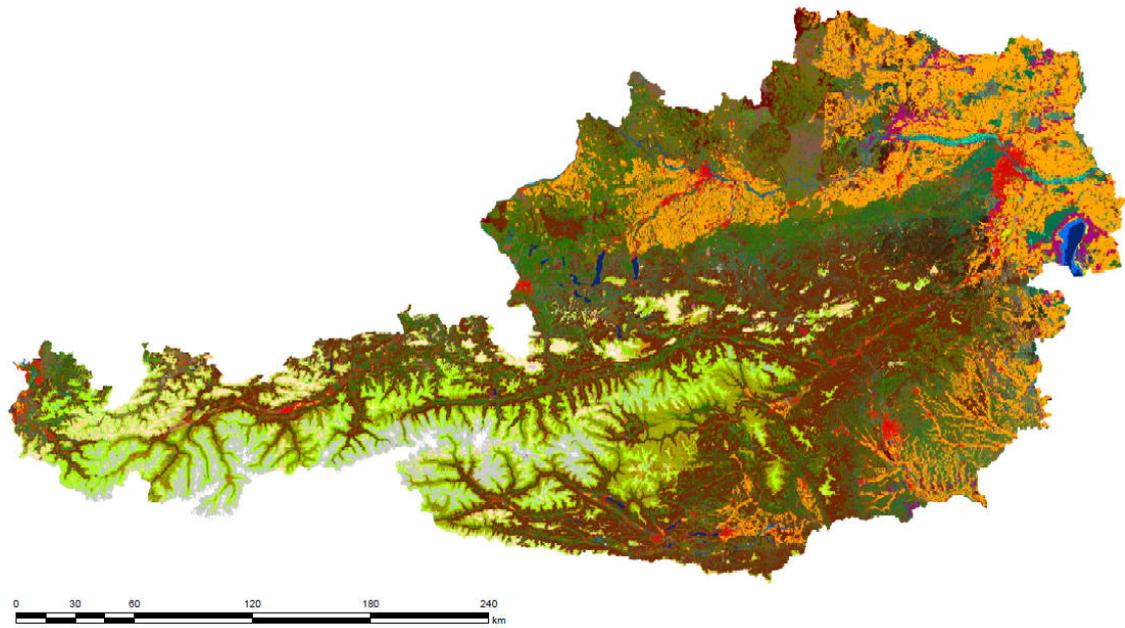
Tabelle 4 Die einzelnen Waldtypen (Nomenklatur nach Mucina et al., 1993).

3 Ergebnisse

Die Abbildung 9 stellt die ergänzte Lebensraumkarte dar. In dieser Karte wurden die 17 Waldtypen bereits integriert. Die Innenalpen werden vor allem durch großflächige Fichtenwaldgebiete geprägt. An den flachgründigen, sonnigen Standorten der montanen Stufe dominieren die Rotföhrenwälder und auf sauren Standorten die subalpinen Lärchen-Zirbenwälder. In den Zwischenalpen kommen überwiegend Fichten-Tannenwaldgesellschaften und in den Randalpen vor allem die Laubwaldgesellschaften vor. Zu diesen gehören die submontanen Stieleichen-Hainbuchenwälder und die Buchenwälder. Das Alpenvorland,

Mühl- und Waldviertel werden größtenteils durch Laub- und Mischwälder geprägt. Auf den sonnigen, trockenen und kalkreichen Standorten in der kollinen Stufe dominieren die Wärmeliebenden Traubeneichen-Hainbuchenwälder sowie Flaumeichenwäldern. In der montanen Stufe kommen vor allem die Buchenwälder und Fichten-Tannen-Buchenwäld vor. In den Flusstälern findet man die Au-Wälder, wie z.B. die Schwarzerlen-Bruchwälder und Eichen-Ulmen-Eschen-Wälder.

3 Ergebnisse



Rüdisser & Tasser 2011

Abbildung 9 Die ergänzte Lebensraumkarte.

3.1.1 Anthropogene Vegetation

Der Lebensraum **Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung** hat die höchste absolute Artenzahl von 957 (Abb. 24, Tab. 42, siehe Anhang) und einen gewichteten Mittelwert von 29.8 (Abb. 25, Tab. 42, siehe Anhang). Diese Flächen befinden sich überwiegend in der montanen und unteren subalpinen Stufe in der Nähe von Siedlungen. Sie werden landwirtschaftlich genutzt und immer wieder von Flächen mit natürlicher Vegetation unterbrochen. Innerhalb dieses Lebensraumes sind die Gesellschaften *Trisetetum flavescens* und *Petasitetum nivei* (Abb.12, Tab. 7, siehe Anhang) stark vertreten. Die dominanten Arten sind *Campanula scheuchzeri*, *Homogyne alpina*, *Potentilla aurea*, *Arrhenatherum elatius*, *Pastinaca sativa* und *Poa alpina*.

In der Tabelle 5 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 5 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Landwirtschaftliche und natürliche Bodenbedeckung** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	absolute Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Landwirtschaftliche und natürliche Bodenbedeckung	Hecken	10	118	26.8
	Homogyne alpinae-Nardetum	7	107	32.6
	Nardetum aus dem Violion caninae	22	153	37.2
	Arrhenatheretum elatoris	46	87	35.9
	Lolio-Arrhenatheretum	4	110	19.8
	Pastinaco-Arrhenatheretum	13	142	31.9
	Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum	9	108	26.9
	Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis	41	131	27.5
	Lolietum perennis	9	21	9.9
	Filipendula ulmaria-Gesellschaft	3	15	8.0
	Angelico-Cirsietum oleracei	6	43	20.5

3 Ergebnisse

	Angelico-Cirsietum palustris	9	94	31.9
	Calthenion	2	52	33.0
	Molinietum caeruleae	11	68	23.9
	Molinion-Gesellschaft	1	33	33.0
	Sanguisorbo-Festucetum commutatae	5	58	21.8
	Selino-Molinietum caeruleae	16	120	27.9
	Anthrisko-Trisetetum	8	88	21.8
	Astrantio-Trisetetum	2	94	67.0
	Poo-Trisetetum	4	45	25.8
	Trisetetum flavescens	257	444	33.5
	Waldweide, Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaft	4	73	34.3
	Poa annua-Gesellschaft	1	20	20.0
	Athamanto-Trisetetum distichophylli	10	94	17.8
	Dryopteridetum villarii	9	93	19.6
	Festucetum laxae	9	29	10.3
	Moehringio-Gymnocarpietum robertiani	9	82	18.6
	Petasitetum nivei	42	278	23.8
	Athamanto-Trisetetum distichophylli	10	94	17.8
Gasamt		579	957	29.8

Die **extensiv genutzten Almflächen auf sauren und basischen Standorten** haben beide hohe absolute Artenzahlen (Abb. 24, Tab. 42, siehe Anhang). Wobei die basischen Standorte artenreicher als die saueren Standorte sind. Der gewichtete Mittelwert ist auf den basischen Standorten 34.6 und auf den saueren Standorten 31.3 (Abb. 25, Tab. 42, siehe Anhang). Die Almflächen bzw. Almregionen sind Grünlandregionen der subalpinen bis alpinen Stufe. Infolge ihrer Höhenlage sind sie unter natürlichen Voraussetzungen als Sommerweide extensiv genutzt. Es handelt sich entweder um Fettwiesen, die einmal im Jahr gemäht und beweidet werden, um Magerwiesen, die nur jedes zweite oder dritte Jahr gemäht werden, oder um Flächen, die extensiv beweidet werden. Durch das seltene Mähen und Beweiden können sich

3 Ergebnisse

auch Zwergsträucher und Flechten gut durchsetzen (Lüth et al., 2009) Auf diesen Flächen findet man eine Mischung von natürlicher und anthropogen beeinflusster Vegetation. Die Gesellschaft *Sieversio montanae-Nardetum strictae vaccinietosum* ist eine nur auf sauren Standorten häufig vorkommende Gesellschaft. Zu den typischen Arten gehören *Calluna vulgaris*, *Vaccinium gaultherioides*, *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis-idaea*.

Auf den extensiv genutzten Almflächen mit basischem Ausgangsgestein dominiert die Gesellschaft *Rhododendretum hirsuti*. Die Trennart ist dabei *Rhododendron hirsutum*, der nur auf Kalkboden vorkommt.

In der Tabelle 6 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 6 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **extensiv genutzte Almflächen auf sauren und basischen Standorten** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Extensiv genutzte Almflächen (saure Standorte)	Eriophoro angustifolii-Nardetum	10	92	23.2
	Caricetum curvulae	78	184	24.1
	Carici curvulae-Nardetum	1	67	23.0
	Festucetum halleri	5	89	45.8
	Loiseleurio-Caricetum curvulae	3	37	19.0
	Juncetum trifidi	29	179	26.8
	Agrostio schraderianae-Festucetum nigricantis	21	156	30.4
	Chaerophyllo villarsii-Agrostietum schraderianae	17	78	27.5
	Caricetum sempervirentis	35	181	31.8
	Gentianello anisodontae-Festucetum variaae	41	138	36.2
	Hypochoerido uniflorae - Festucetum paniculatae	35	112	45.5
	Pulsatillo albae-Festucetum variaae	9	92	27.9
	Sieversio montanae-Nardetum strictae trifolietosum pratensis	40	199	48.4
	Sieversio montanae-Nardetum strictae typicum	149	309	33.1

3 Ergebnisse

	Sieversio montanae-Nardetum strictae vaccinietosum	250	397	36.4
	Junipero-Arctostaphyletum	36	287	34.3
	Empetro-Vaccinietum gaultherioidis	35	185	21.7
	Loiseleurio-Cetrarietum	84	253	17.5
	Rhododendretum ferruginei	26	141	28.3
	Cicerbitetum alpinae	35	225	22.1
	Festuco pseudodurae-Aconitetum taurici	38	176	28.0
	Alnetum viridis	21	167	24.1
Gesamt		998	950	31.3
Extensiv genutzte Almflächen (basische Standorte)	Sieversio montanae-Nardetum strictae seslerietosum albicantis	78	230	44.9
	Mesobromion erecti-Weidegesellschaft	6	84	31.0
	Cicerbitetum alpinae	35	225	22.1
	Festuco pseudodurae-Aconitetum taurici	38	176	28.0
	Alnetum viridis	21	167	24.1
	Rhododendretum hirsuti	64	321	30.5
	Avenastro parlatorei-Festucetum calvae	28	233	30.5
	Campanulo scheuchzeri - Festucetum noricae	104	108	37.4
	Caricetum ferrugineae	40	279	44.6
	Trifolio nivalis - Seslerietum albicantis	22	111	40.0
	Trifolio thalii-Festucetum nigricantis	13	142	46.1
	Caricetum mucronatae	3	87	35.5
	Dryadetum octopetalae	31	144	29.7
	Festucetum pumilae	17	65	19.7
	Homogyno discoloris-Loiseleurietum	21	115	15.5
Gesamt		521	835	34.6

3 Ergebnisse

Bei den **Wiesen und Weiden** handelt es sich um die typischen Grünlandlebensräume landwirtschaftlicher Nutzung. Hauptsächlich handelt es sich um Mähwiesen, aber es kommen auch Flächen vor, auf denen eine intensive Beweidung erfolgt. Dazu gehören Dauer- und Wechselweiden, sowie künstlich angelegte Weiden.

In der submontanen bis untermontanen Stufe dominieren die Gesellschaften der Fettwiesen *Pastinaco-Arrhenatheretum* und *Lolio-Arrhenatheretum*. Diese Flächen werden zwei- bis dreimal im Jahr gemäht (Mucina et al., 1993). Zu den typischen Arten gehören *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Trisetum flavescens* und *Trifolium sp.*

In den mittleren Lagen, 1100 bis 1900 Meter, dominiert die Gesellschaft *Trisetum flavescens*. Diese Flächen werden mäßig gedüngt und meist nur zweimal im Jahr gemäht (Mucina et al., 1993). In dieser Höhenstufe sind die Arten *Alchemilla vulgaris*, *Poa pratensis*, *Rumex alpestris*, *Senecio subalpinus*, *Trisetum flavescens* und *Taraxacum officinale* vertreten.

In den hohen Lagen ist außer *Trisetum flavescens* auch die Gesellschaft *Deschampsia cespitosa* stark vertreten. Die typische Art dieser Gesellschaft ist *Deschampsia cespitosa*, die gerade durch Beweidung gefördert wird. Durch die Bodenverdichtung infolge der Beweidung ist der Wasserabfluss eingeschränkt und Entwicklung von Feuchtzeiger wird damit unterstützt (Mucina et al., 1993).

In der Tabelle 7 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 7 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Wiesen und Weiden** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Wiesen und Weiden tiefer Lagen (>1000)	<i>Lolietum multiflorae</i>	3	39	20.3
	<i>Lolio-Arrhenatheretum</i>	4	110	19.8
	<i>Pastinaco-Arrhenatheretum</i>	1	142	31.9
	<i>Lolietum perennis</i>	9	21	9.9
	<i>Angelico-Cirsietum oleracei</i>	1	43	20.5
	<i>Angelico-Cirsietum palustris</i>	1	94	31.9
	<i>Calthenion</i>	1	52	33.0
	<i>Epilobio-Juncetum effusi</i>	1	61	25.7
	<i>Filipendulo-Menthetum</i>	1	13	16.4

3 Ergebnisse

	longifoliae			
	Sanguisorbo- Polygonetum bistortae	1	13	13.0
	Scirpetum sylvatici	1	65	24.7
	Poa annua-Gesellschaft	1	20	20.0
Gesamt		25	319	17.8
Wiesen und Weiden mittlerer Lagen	Arrhenatheretum elatoris	46	87	35.9
	Lolietum multiflorae	46	39	20.3
	Lolio-Arrhenatheretum	4	110	19.8
	Pastinaco- Arrhenatheretum	13	142	31.9
	Ranunculo bulbosi- Arrhenatheretum	9	108	26.9
	Ranunculo repentis- Alopecuretum pratensis	41	131	27.5
	Lolietum perennis	9	21	9.9
	Chaerophyllum hirsutum- Gesellschaft	1	10	10.0
	Deschampsia cespitosa- Ges.	5	163	16.6
	Filipendula ulmaria- Gesellschaft	3	15	8.0
	Angelico-Cirsietum oleracei	6	43	20.5
	Angelico-Cirsietum palustris	9	94	31.9
	Calthenion	2	52	33.0
	Chaerophyllo hirsuti- Filipenduletum	6	84	30.2
	Epilobio-Juncetum effusi	3	61	25.7
	Filipendulo-Menthethum longifoliae	7	13	16.4
	Sanguisorbo- Polygonetum bistortae	1	13	13.0
	Scirpetum sylvatici	6	65	24.7
	Trollio altissimi-Cirsietum heterophylli	3	49	21.7
	Valeriano officinalis- Filipenduletum	1	30	30.0
	Gentiano asclepiadeae- Molinietum caeruleae	5	45	15.8
	Junco-Molinietum	1	28	28.0
	Molinietum caeruleae	11	68	23.9

3 Ergebnisse

	Molinion-Gesellschaft	1	33	33.0
	Sanguisorbo-Festucetum commutatae	5	58	21.8
	Selino-Molinietum caeruleae	16	120	27.9
	Anthriscio-Trisetetum	8	88	21.8
	Astrantio-Trisetetum	2	94	67.0
	Poo-Trisetetum	4	45	25.8
	Trisetetum flavescens	257	444	33.5
	Waldweide, Molinio- Arrhenatheretea- Gesellschaft	4	73	34.3
	Poa annua-Gesellschaft	1	20	20.0
Gesamt		536	813	29.7
Wiesen und Weiden hoher Lagen (Subalpin-alpin: 1500-2000)	Homogyno alpinae- Nardetum	7	107	32.6
	Eriophoro angustifolii- Nardetum	10	92	23.2
	Hypochoerido uniflorae - Festucetum paniculatae	35	112	45.5
	Pulsatillo albae- Festucetum variae	9	92	27.9
	Sieversio montanae- Nardetum strictae seslerietosum albicantis	78	230	44.9
	Sieversio montanae- Nardetum strictae trifolietosum pratensis	40	199	48.4
	Molinietum caeruleae	11	68	23.9
	Alchemillo-Poetum supinae	11	66	23.3
	Deschampsio-Poetum supinae	16	77	28.1
	Crepido-Cynosuretum	9	148	42.2
	Crepido-Festucetum commutatae	88	339	32.7
	Poion alpinae-Fettweide	2	16	12.0
	Festuco-Agrostietum (Polygonum-Trisetion)	7	83	35.7
	Anthriscio-Trisetetum	8	88	21.8
	Astrantio-Trisetetum	2	94	67.0
	Poo-Trisetetum	4	45	25.8
	Trisetetum flavescens	257	444	33.5

3 Ergebnisse

	Waldweide, Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaft	4	73	34.3
	Rumicetum alpini	31	183	15.6
Gesamt		629	837	34.8

Die **Trockenrasen im pannonischen Raum** und die **Trockenrasen im Alpenraum** zeigen sehr ähnliche absolute Artenzahlen (Abb. 24, Tabelle 42, siehe Anhang) und auch ähnliche gewichtete Mittelwerte (Abb. 25, Tab. 42, siehe Anhang). Es handelt sich um ungedüngte oder mäßig gedüngte Rasengesellschaften auf trockenen Standorten. Sie entstehen meist unter dem Einfluss einer Beweidung aus Trockenwäldern. Im pannonischen Raum haben die größte absolute Artenanzahl, die Gesellschaften *Potentillo puberulae-Festucetum sulcate* und *Onobrychido arenariae-Brachypodietum pinnati*. Die zu letzt erwähnte Gesellschaft ist eine Gesellschaft des Weinviertels (Mucina et al., 1993). Die wichtigsten Gräser sind *Brachypodium pinnatum*, *Arrhenatherum elatius*, *Avenula species*, *Festuca rupicola* und *Poa angustifolia*. Im Alpenraum sind die typischen Gesellschaften *Carlino acaulis-Brometum* und *Potentillo puberulae-Festucetum sulcate*. Die dominanten Gräserarten sind *Festuca rupicola*, *Koeleria pyramidata* und *Phleum phleoides*. Weitere dominante Bestandarten sind *Potentilla arenaria*, *Potentilla pusilla*, *Artemisa campestris* und *Peucedanum oreoselinum*.

In der Tabelle 8 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 8 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Trockenrasen im pannonischen Raum** und die **Trockenrasen im Alpenraum** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Trockenrasen (pannonischer)	<i>Calamagrostis epigejos-(Agropyretalia)-Gesellschaft</i>	3	35	16.3
	<i>Onobrychido arenariae-Brachypodietum pinnati</i>	66	216	41.2
	<i>Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati</i>	1	32	32.0
	<i>Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae</i>	17	170	34.3
		12	133	36.6

3 Ergebnisse

Raum)	tatariae			
	Avenula pratensis-Festuca rupicola-Gesellschaft	3	72	36.3
	Poo angustifoliae-Festucetum valesiaca	13	132	30.4
	Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae	33	173	26.1
	Potentillo puberulae-Festucetum sulcatae	29	219	34.4
	Ranunculo illyrici-Festucetum valesiaca	26	162	34.3
	Stipo joannis-Avenastretum besseri	44	172	34.7
	Ischaemo-Diplachnetum serotinae	20	169	51.0
	Alyso saxatilis-Festucetum pallentis	1	46	46.0
	Festuco pallentis-Caricetum humilis	1	22	22.0
	Carici humilis-Callunetum	7	85	28.6
	Drabo lasiocarpae-Dianthetum neilreichii	1	14	14.0
	Festuco stenanthae-Stipetum eriocalis	3	56	37.0
	Koelerio pyramidatae-Teucrietum montani	6	94	25.0
	Seselietum austriaci	21	202	30.8
	Sileno hayekianaes-Seslerietum albicantis	3	46	19.7
	Peucedanetum cervariae	10	141	38.7
	Geranio-Trifolietum alpestris	7	101	40.1
Gesamt		327	806	35.3
Trockenrasen (Alpenraum)	Nardetum aus dem Violion caninae (Nardetalia, Calluno-Ulicetea)	22	153	37.2
	Carlino acaulis-Brometum	23	232	48.4
	Onobrychido viciifoliae-Brometum	1	23	23.0
	Mesobromion erecti-Weidegesellschaft	6	84	31.0
	Poo angustifoliae-Festucetum valesiaca	13	132	30.4
	Potentillo puberulae-	29	219	34.4

3 Ergebnisse

	Festucetum sulcatae			
	Teucrio-Caricetum humilis	18	119	27.5
	Festuceto-Caricetum supinae	80	140	29.5
	Stipeto-Seselietum variae	58	169	35.9
	Tuniceto-Koelerietum	46	178	37.3
	Festuca rupicola-Festuca valesiaca-Gesellschaft	28	104	30.3
	Astragalo-Pinetum	15	165	27.3
	Querco-Pinetum sylvestris	7	90	29.3
	Ischaemo-Diplachnetum serotinae	20	169	51.0
Gesamt		366	744	34.6

Bei den **Wald-Strauch-Übergangsstadien** handelt es sich meistens um Saumgesellschaften. Diese Pflanzengesellschaften werden als Übergang von Grünlandbeständen zu Gehölzen charakterisiert. Es handelt sich um Übergangsgesellschaften in der Sukzessionsreihe. Oft kommen sie auch an Weg- und Straßenböschungen vor. Die am meisten vorkommende Gesellschaft ist Ligustro-Prunetum. Es ist eine Gebüschgesellschaft der planaren bis kollinen Stufe. In der Strauchschicht dominieren die Arten *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* und *Viburnum lantana*. In der Baumschicht findet man *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior* und *Acer campestre*. In der Tabelle 9 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 9 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Wald-Strauch-Übergangsstadien** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Wald-Strauch-Übergangsstadien	Ligustro-Prunetum	32	180	29.8
	Peucedanetum cervariae	10	141	38.7
	Geranio-Trifolietum alpestris	7	101	40.1
Gesamt		49	343	33.1

3 Ergebnisse

Die **bestockten Landwirtschaftsflächen und Lärchenwiesen** kommen vor allem im Randalpengebiet, im mittel- bis hochmontanen und tiefsubalpinen Bereich vor. Sie besiedeln vor allem schattige und klimatisch ungünstige Lagen (Mucina, 1993). Als typische Gesellschaft kommt *Laricetum deciduae* vor. Die Baumschicht ist locker ausgebildet und vereinzelt können außer Lärche noch Fichte, Esche und Ahorn vorkommen. In der Strauchschicht dominiert häufig *Pinus mugo* oder *Rhododendron hirsutum*. Typisch ist die dichte Krautschicht, die vor allem in der Vergangenheit landwirtschaftlich genutzt wurde bzw. kleinflächig heute noch wird. Zu den typischen Gesellschaften gehören Nardenten.

In der Tabelle 10 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 10 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Bestockte Landwirtschaftsflächen und Lärchenwiesen** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Bestockte Landwirtschaftsflächen, Lärchwiesen	Castanietum	20	114	42.6
	Laricetum deciduae	16	174	39.3
Gesamt		36	261	41.1

Die **komplexen Parzellenstrukturen** sind vorwiegend in der Seehöhe von 550 bis 800 Metern vorhanden. Es handelt sich um ein Nebeneinander kleiner Parzellen unterschiedlicher Prägung. Zum Beispiel Weideland, Mähwiesen, Flächen mit Dauerkulturen und einjährige Ackerkulturen (CORINE Landcover Österreich). Die dominierenden Gesellschaften sind *Silenetum albae* und *Pastinaco-Arrhenatheretum*. Die erste Gesellschaft ist eine Segetal- und Hackfruchtkulturgesellschaft. Meistens kommt sie auf Südhängen oder unter Weinbergen vor. Die typischen Arten sind *Holosteum umbellatum*, *Lamium amplexicaule*, *Lamium perpureum*, *Galium spurium*, *Galium aparine* und *Veronica species*. *Pastinaco-Arrhenatheretum* ist eine Fettwiesengesellschaft der montanen Stufe.

In der Tabelle 11 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

3 Ergebnisse

Tabelle 11 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **komplexe Parzellenstrukturen** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Komplexe Parzellenstrukturen	Streuobstwiese (hohe Bäume)	4	41	18.3
	Adonido-Delphinietum consolidae	41	120	20.9
	Silenetum albae	35	148	23.8
	Soncho-Veronicetum agrestis	32	109	21.5
	Echinochloo-Setarietum pumilae	55	121	14.5
	Papavretum argemones	8	75	23.3
	Galeopsietum speciosae	17	96	22.2
	Hyoscyamo nigri-Melvetum neglectae	4	15	9.5
	intensiver Kernobstbau (niedere Baumreihen)	9	52	15.1
	Weinbau in der Ebene	4	43	13.8
	Weinbau in Terrassen	7	59	18.6
	Lolietum multiflorae	3	39	20.3
	Lolio-Arrhenatheretum	4	110	19.8
	Pastinaco-Arrhenatheretum	13	142	31.9
	Lolietum perennis	9	21	9.9
	Angelico-Cirsietum oleracei	6	43	20.5
	Angelico-Cirsietum palustris	9	94	31.9
	Calthenion	2	52	33.0
	Epilobio-Juncetum effusi	3	61	25.7
	Filipendulo-Menthetum longifoliae	7	13	16.4
Sanguisorbo-Polygonetum bistortae	1	13	13.0	
Gesamt		273	470	20.1

3 Ergebnisse

Bei den **Ackerflächen** handelt es sich um regelmäßig gepflügte, meist im Fruchtwechsel bewirtschaftete Flächen. Durch die intensive Bewirtschaftung ist die Artenzahl niedrig. Die meist vorkommenden Gesellschaften sind *Silenetum albae* und *Echinochloo-Setarietum pumila*. Die zu letzt erwähnte Gesellschaft kommt häufig als Unkraut in Hackfruchtkulturen vor (Mucina et al., 1993). Die typisch vorkommenden Gräser sind *Setaria viridis*, *Setaria pumila*, *Mercurialis annua*, *Amaranthus retroflexus* und *Galinsoga parviflora*.

In der Tabelle 12 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 12 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Ackerflächen** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Ackerflächen	Adonido-Delphinietum consolidae	41	120	20.9
	Silenetum albae	35	148	23.8
	Soncho-Veronicetum agrestis	32	109	21.5
	Echinochloo-Setarietum pumilae	55	121	14.5
	Papaveretum argemones	8	75	23.3
	Galeopsietum speciosae	17	96	22.2
	Hyoscyamo nigri-Melvetum neglectae	4	15	9.5
Gesamt		192	217	19.7

Die niedrigste absolute Artenzahl hat der Lebensraum **Weinbauflächen und Obstkulturen** (Abb. 24, Tab. 42, siehe Anhang) mit dem gewichteten Mittelwert von 16.1 (Abb. 23, Tab. 42, siehe Anhang). Es handelt sich um Dauerkulturen. Diese Kulturen werden über einen verhältnismäßig langen Zeitraum beansprucht.

In der Tabelle 13 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

3 Ergebnisse

Tabelle 13 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Weinbauflächen und Obstkulturen** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Weinbauflächen	intensiver Kernobstbau (niedere Baumreihen)	9	52	15.1
	Weinbau in der Ebene	4	43	13.8
	Weinbau in Terrassen	7	59	18.6
Gesamt		20	98	16.1

Die vorkommenden Pflanzenarten der **Städtischen Vegetation** sind sehr verschieden und deshalb meistens auch schwer einzelnen Gesellschaften zuzuordnen.

Eine sehr geringe absolute Artenzahl und einen geringen gewichteten Mittelwert haben die bebauten Flächen (Abb. 24, Abb. 25, Tab. 42, siehe Anhang). Im Lebensraum mit nicht durchgängiger städtischer Prägung treten neben Gebäuden, Verkehrsstraßen und Flächen mit künstlicher Bodenbedeckung, Grünflächen und offene Flächen von signifikanter Größe auf. Bei der durchgängigen städtischen Prägung weisen die Grünflächen eine nichtlineare Struktur auf und offene Flächen sind eine Ausnahme (CORINE Landcover Nomenklatur, 2000). Zu den zählen Abbauf Flächen, Deponien, Baustellen und Sport- und Freizeitanlagen.

In der Tabelle 14 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 14 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Städtische Vegetation** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Nicht durchgängige städtische Prägung	Siedlungsraum, lockere städtische Bebauung und ländlicher Siedlungsraum	12	112	14.8
	Lolietum multiflorae	3	39	20.3
	Lolio-Arrhenatheretum	4	110	19.8
	Pastinaco-Arrhenatheretum	1	142	31.9
	Adonido-Delphinietum consolidae	41	120	20.9
	Silenetum albae	35	148	23.8

3 Ergebnisse

	Hyoscyamo nigri-Melvetum neglectae	4	15	9.5
	Sedum album-(Cymbalario-Asplenion)-Gesellschaft	1	27	27.0
	Verband Cymbalario-Asplenion	1	13	13.0
	Capsello-Descurainietum sophiae	1	15	15.0
	Verband Cymbalario-Asplenion	2	3	3.0
	Verband Cymbalario-Asplenion	3	42	42.0
	Chenopodium glaucum	8	15	5.3
	Matricario-Polygonetum arenastri	13	16	5.5
	Ordnung: Eragrostietalia	3	11	4.3
	Galeopsietum angustifoliae	5	24	7.6
	Sisymbrium officinalis-Gesellschaften	7	50	14.0
	Verband: Potentillion anserinae	5	13	7.0
	Sclerochloo-Polygonetum arenastri	8	14	7.1
	Panicetum capillaris	11	15	5.5
	Atriplicion nitentis	10	20	8.8
	Malvetum pusillae	6	30	12.3
	Stellarietea mediae	4	18	10.8
	Stellarietea mediae	6	29	15.2
	Onopordetum acanthii	7	36	16.3
	Balloto-Marrubietum	15	42	10.8
Gesamt		216	294	8.3
Durchgängige städtische Prägung	Panicetum capillaris	11	15	5.5
	Atriplicion nitentis	10	20	8.8
	Malvetum pusillae	6	30	12.3
	Stellarietea mediae	4	18	10.8
	Stellarietea mediae	6	29	15.2
	Onopordetum acanthii	7	36	16.3
	Balloto-Marrubietum	15	42	10.8
Gesamt		59	189	1.1
Abbaugebiete,	Sieversio-Oxyrietum digynae	2	19	19.0
	Androsacetum alpinae	8	66	13.4
	Oxyrietum digynae	13	60	18.4

3 Ergebnisse

Deponien, Baustellen	Arabidetum caeruleae	10	74	20.3
	Arabido-Rumicetum nivalis	2	25	17.0
	Campanulo pullae- Achilleetum atratae	11	82	22.8
	Campanulo pullae- Achilleetum clusianae	38	156	27.8
	Homogyno discoloris- Salicetum retusae	1	30	30.0
	Potentillo dubiae- Homogynetum discoloris	16	112	22.4
Gesamt		101	279	17.5
Sport- und Freizeitanlagen	Matricario-Polygonetum arenastri	13	16	5.5
	Ordnung: Eragrostietalia	3	11	4.3
	Sclerochloo-Polygonetum arenastri	8	14	7.1
	Panicetum capillaris	11	15	5.5
	Atriplicion nitentis	10	20	8.8
	Malvetum pusillae	6	30	12.3
	Stellarietea mediae	4	18	10.8
	Stellarietea mediae	6	29	15.2
	Onopordetum acanthii	7	36	16.3
	Balloto-Marrubietum	15	42	10.8
	Lolietum multiflorae	3	39	20.3
	Lolio-Arrhenatheretum	4	110	19.8
	Verband Cymbalario- Asplenion	1	13	21.1
Gesamt		91	203	5.7
Städtische Grünflächen	Capsello-Descurainietum sophiae	1	15	15.0
	Verband Cymbalario- Asplenion	1	3	3.0
	Matricario-Polygonetum arenastri	1	16	5.5
	Ordnung: Eragrostietalia	1	11	4.3
	Sisymbrium officinalis- Gesellschaften	1	50	14.0
	Sclerochloo-Polygonetum arenastri	1	14	7.1
	Panicetum capillaris	1	15	5.5
	Atriplicion nitentis	1	20	8.8

3 Ergebnisse

	Malvetum pusillae	6	30	12.3
	Stellarietea mediae	1	18	10.8
	Stellarietea mediae	6	29	15.2
	Onopordetum acanthii	7	36	16.3
	Balloto-Marrubietum	15	42	10.8
	Siedlungsraum, dichte städtische Bebauung, Industriegebiete	12	410	2.9
Gesamt		55	193	9.6
Industrie- und Gewerbeflächen	Sedum album-(Cymbalario-Asplenion)-Gesellschaft	1	27	27.0
	Capsello-Descurainietum sophiae	1	15	15.0
	Verband Cymbalario-Asplenion	2	3	3.0
	Matricario-Polygonetum arenastri	13	16	5.5
	Ordnung: Eragrostietalia	3	11	4.3
	Galeopsietum angustifoliae	5	24	7.6
	Sisymbrium officinalis-Gesellschaften	7	50	14.0
	Verband: Potentillion anserinae	5	13	7.0
	Sclerochloo-Polygonetum arenastri	8	14	7.1
	Panicetum capillaris	11	15	5.5
	Atriplicion nitentis	10	20	8.8
	Malvetum pusillae	6	30	12.3
	Stellarietea mediae	4	18	10.8
	Stellarietea mediae	6	29	15.2
	Onopordetum acanthii	7	36	16.3
	Balloto-Marrubietum	15	42	10.8
	Gesamt		104	167

3.1.2 Wälder und Gebüsch

Die **Buchenwälder** sind flächenmäßig in Österreich stark vertreten. Diese Wälder kommen auf Mullbraunerde vor, wo sich die Rotbuche und andere Mullbodenarten gut entwickeln können (Wilmanns 1989). Die typischen vorkommenden Gesellschaften sind *Asperulo odoratae*-Fagetum *Melittio*-Fagetum *Adenostylo glabrae*-Fagetum, *Aceri*-Fagetum und *Blechno*-Fagetum. In der Baumschicht kommen außer Buche auch noch Tanne, Esche, Berg- und Spitzahorn oft vor. Die Eiche kommt seltener vor. Die typischen Mullbodenpflanzen sind *Allium ursinum*, *Galium odoratum*, *Carex sylvatica*, *Laminastrum galeobdolen agg.*, *Milium effusum* und zahlreiche vikariierende klimatische Arten.

In der Tabelle 15 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 15 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Buchenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Buchenwälder	<i>Epilobio-Atropetum bellae-donnae</i>	10	72	26.7
	<i>Calamagrostio villosae</i> -Fagetum	1	20	20.0
	<i>Aceri</i> -Fagetum	6	87	26.5
	<i>Adenostylo glabrae</i> -Fagetum	116	251	50.8
	<i>Asperulo odoratae</i> -Fagetum	135	346	24.9
	<i>Blechno</i> -Fagetum	12	66	22.0
	<i>Carici albae</i> -Fagetum	7	48	26.4
	<i>Daphno</i> -Fagenion	78	134	30.5
	<i>Melittio</i> -Fagetum	62	304	43.3
Gesamt		427	559	35.6

Die **Wärmeliebenden Eichenmischwälder Mitteleuropas** haben den höchsten gewichteten Mittelwert von 40.3 (Abb. 25, Tab. 42, siehe Anhang). Die Flaumeiche gehört zu der dominierenden Baumart. Die Artenzusammensetzung ist stark durch die

3 Ergebnisse

Bodentiefe beeinflusst. Die typisch vorkommenden Gesellschaften sind Orneto-Ostryetum, Quercetum pubescentis und Antherico liliaginis-Quercetum pubescentis. In der Tabelle 16 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 16 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Wärmeliebende Eichenmischwälder Mitteleuropas** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Wärmeliebende Eichenmischwälder Mitteleuropas	Carici pilosae-Carpinetum	15	162	31.7
	Fraxino pannonicae-Carpinetum	1	44	44
	Primulo veris-Carpinetum	1	44	44
	Corno-Quercetum pubescentis	7	110	58.9
	Euphorbio angulatae-Quercetum pubescentis	19	132	60.9
	Antherico liliaginis-Quercetum pubescentis	22	187	39.5
	Festuceto rupicolae-Quercetum pubescentis	5	80	48.0
	Festuceto valesiacaе-Quercetum pubescentis	45	61	32.8
	Orneto-Ostryetum	117	287	40.7
	Orneto-Ostryetum , Ruscus aculeatus-Var	41	134	37.0
	Peucedano oreoselini-Quercetum pubescentis	2	101	69.5
	Quercetum pubescentis	152	219	39.9
Gesamt		427	552	40.3

3 Ergebnisse

Schwarzerlen-Bruchwälder und Auwälder findet man in Talsohlen, mit fast permanenter Vernässung, an Ausläufern von Weihern oder Teichen und in feuchten Senken, die unter direktem Einfluss von Grundwasserschichten stehen (Prinet, 2008). Die typischen Gesellschaften sind *Alnetum glutinosae*, *Vaccinio-Pinetum sylvestris*, *Caricetum elatae* und *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*. Unter Laubbaumarten findet man neben *Alnus glutinosa* auch noch *Betula pubescens*, die auf die Dauer die Bruchstandortsbedingungen ertragen können (Mucina, 1993). Wo das Grundwasser kalkarm ist und die oberflächige Basenzufuhr fehlt, macht die Schwarzerle der Moorbirke oder der Rotföhre Platz (vgl. Klötzli 1975). Weitere typische Arten sind *Ribes nigrum*, *Carex elongata*, *Carex laevigata*, *Thelypteris palustris* und *Oxalis acetosella*.

In der Tabelle 17 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 17 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Schwarzerlen-Bruchwälder und Auwälder** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Schwarzerlen-Bruchwälder und Auwälder	Urtica dioica-Gesellschaft	3	18	9.0
	Caricetum elatae	18	104	18.7
	Stellario nemorum-Alnetum glutinosae	1	16	16.0
	Alnetum glutinosae	15	71	23.6
	Salicetum albae	1	31	31.0
	Salicetum fragilis	1	12	12.0
	Vaccinio-Pinetum sylvestris	46	194	36.1
	Sphagno girgensohnii-Piceetum	2	45	27.5
Gesamt		87	176	28.7

Eichen-Ulmen-Eschen-Auwälder liegen in Stromtälern im sommerwarmen Klimabereich (Ellenberg 1986). Sie befinden sich meist im stromabgewandten Auebereich und werden von Überschwemmungen nur mehr episodisch erreicht (Oberdorfer, 1953). Viele Flächen wurden in der Vergangenheit gerodet und in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt. Die typischen Gesellschaften sind

3 Ergebnisse

Alnetum glutinosae, Carici remotae-Fraxinetum, Salicetum albae, Salicetum fragilis und die Urtica dioica-Gesellschaft. Die vorkommenden Arten sind *Malus sylvestris*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Acer campestre*, *Acer negundo*, *Populus alba*, *Populus nigra* und *Parietaria officinalis*.

In der Tabelle 18 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 18 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Eichen-Ulmen-Eschen-Auwälder** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Eichen-Ulmen-Eschen-Auwälder	Urtica dioica-Gesellschaft	3	18	9
	Alnetum glutinosae	15	71	23.6
	Carici remotae-Fraxinetum	3	55	27.7
	Salicetum albae	1	31	31
	Salicetum fragilis	1	12	12
Gesamt		23	153	22.0

Große Teile Österreichs werden von Nadelwäldern bedeckt.

Die **Silikat Lärchen-Fichtenwälder** kommen zwischen 1300 und 1800 m Meereshöhe vor. Sie besiedeln Standorte jeder Exposition, nur in inneralpinen Tälern meiden sie Sonnenhänge (Braun-Blanquet et al. 1954). Die typischen Gesellschaften sind Larici-Piceetum, Cicerbitetum alpinae und Festuco pseudodurae-Aconitetum taurici. Zu den Fichten sind in schlußwaldfernen Stadien Lärchen und in höheren Lagen Zirben beigemischt (Mayer 1966, Zukrigl 1990). Vereinzelt kommt auch die Laubbaumart *Sorbus aucuparia* vor. *Vaccinium*-Arten kommen stark deckend vor. *Calamagrostis villosa* kann vor allem in Auflichtungen auftreten (Zukrigl 1973, Strobl 1989). In der Krautschicht kommen typische Fichtenwaldarten wie *Homogyne alpina* oder *Listera cordata* vor.

In der Tabelle 19 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

3 Ergebnisse

Tabelle 19 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Silikat Lärchen-Fichtenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Silikat Lärchen-Fichtenwald	Larici-Piceetum	38	159	25.5
	Agrostio schraderianae-Festucetum nigricantis	21	156	30.4
	Chaerophyllo villarsii-Agrostietum schraderianae	17	78	27.5
	Pinus montana-Bestand	2	85	54.5
	Rhododendretum ferruginei	26	141	28.3
	Cicerbitetum alpinae	2	225	22.1
	Festuco pseudodurae-Aconitetum taurici	2	176	28
	Alnetum viridis	2	167	24.1
	Salicetum waldsteiniana	2	30	30
	Molinietum litoralis	2	68	47.5
	Origano-Calamagrostietum varia	1	77	77
Gesamt		115	602	30.3

3 Ergebnisse

Subkontinentale bodensaure Rotföhrenwälder wachsen über Sanden, silikatischem Gestein und Serpentinegesteinen (Ellenberg 1986). Es handelt sich um offene Waldbestände. Die typischen Gesellschaften sind Petasitetum nivei, Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum und Astragalo-Pinetum. In der Baumschicht dominiert *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Picea abies* und *Betula pendula*. Im Unterbewuchs findet man lichtbedürftige Arten. Die Moosschicht ist reich entwickelt mit Arten der Gattung *Pleurozium*, *Dicranum*, *Hylocomium* und *Polytrichum*.

In der Tabelle 20 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 20 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Subkontinentale bodensaure Rotföhrenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Subkontinentale bodensaure Rotföhrenwälder	Astragalo-Pinetum	15	165	27.3
	Querco-Pinetum sylvestris	7	90	29.3
	Athamanto-Trisetetum distichophylli	10	94	17.8
	Dryopteridetum villarii	9	93	19.6
	Festucetum laxae	9	29	10.3
	Moehringio-Gymnocarpietum robertiani	9	82	18.6
	Petasitetum nivei	42	278	23.8
	Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum	32	178	25.1
Gesamt		133	582	22.8

Montane Hainsimsen-Fichten- und Fichten-Tannenwälder sind artenarme und auf saueren Standorten in steilen Hängen wachsende Wälder der montanen Lagen (Mayer 1974). Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in Buchen-Tannen-Ausschlussgebieten (Mucina 1993). Die Wälder stehen oft unter anthropogenen Einflüssen und werden zu Fichten-, oder Fichten-Lärchen-Ersatzgesellschaften (Zukrigl 1969, Mayer 1974). Die dominierenden Gesellschaften sind Petasitetum nivei, Adenostylo glabrae-Piceetum und Adenostylo alliariae-Abietetum. Außer *Picea abies* und *Abies alba* kommt *Sorbus aucuparia* als Laubbaumart häufig vor. Im

3 Ergebnisse

Unterbewuchs wachsen *Avenella flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Hieracium murorum*, *Luzula luzuloides*, *Luzula pilosa* und *Polytrichum formosum*.

In der Tabelle 21 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 21 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Montane Hainsimsen-Fichten und Fichten-Tannenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Montane Hainsimsen-Fichten- und Fichten-Tannenwälder	Athamanto-Trisetetum distichophylli	2	94	17.8
	Dryopteridetum villarii	2	93	19.6
	Festucetum laxae	2	29	10.3
	Moehringio-Gymnocarpietum robertiani	2	82	18.6
	Petasitetum nivei	2	278	23.8
	Adenostylo alliariae-Abietetum	11	191	48.3
	Adenostylo glabrae-Piceetum	24	276	50.5
Gesamt		45	495	42.7

Kalk- Föhrenwälder umfassen Rotföhrenwälder auf Trockenhängen und Schotterflächen der kollinen bis montanen Stufe (Mucina 1993). Zu den typischen Gesellschaften gehören Calamagrostio-Pinetum und Teucrio-Caricetum humilis. In der Baumschicht wächst vorwiegend *Pinus sylvestris* und *Pinus nigra*. In der unteren Schicht wachsen *Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus*, *Epipactis atrorubens*, *Sesleria albicans* und *Calamagrostis varia*.

In der Tabelle 22 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

3 Ergebnisse

Tabelle 22 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Kalk- Föhrenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Kalk- Föhrenwälder	Antherico liliaginis-Pinetum sylvestris	35	99	30.4
	Calamagrostio-Pinetum	24	180	25.6
	Erico-Pinetum sylvestris	3	62	30.0
	Euphorbio saxatilis-Pinetum nigrae	4	122	55.8
	Teucro-Caricetum humilis	18	119	27.5
	Rumicetum scutati	9	106	32.4
	Stipetum calamagrostis	4	46	24.0
Gesamt		97	422	29.6

Karbonat-Lärchen-Zirbenwälder sind kleinflächig in subalpinen und alpinen Lagen verbreitet. Es handelt sich vorwiegend um einen lockeren Bestand, wo oft die Lärche eine dominierende Baumart ist (Heiselmayer 1975). Die am häufigsten vorkommende Gesellschaft ist *Pinetum cembrae*. Sie ist vorwiegend in schattigen, feuchten rohrhumusreicheren Lagen ausgebildet. Die typischen Baumarten sind *Sorbus chamaemespilus*, *Lonicera caerulea*, *Rhododendron hirsutum*, *Rhododendron intermedium*, *Erica carnea* und *Sesleria albicans*. In den unteren Schichten erreichen *Vaccinium myrtillus*, *Caluna vulgaris* und die Moose eine hohe Deckung.

In der Tabelle 23 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 23 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Karbonat-Lärchen-Zirbenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Karbonat- Lärchen- Zirbenwald	Molinietum litoralis	2	68	47.5
	Pinetum cembrae	37	340	53.4
	Origano-Calamagrostietum variae	1	77	77
Gesamt		40	341	53.7

3 Ergebnisse

Silikat-Lärchen-Zirbenwälder kommen auf allen silikat Gesteintypen in den alpinen Lagen des kontinentalen Klimas vor. In den Zentralalpen bilden sie die Waldgrenze (Pallmann & Haffter 1933). Die dominierende Gesellschaft ist Larici pinetum cembrae. In der Baumschicht dominiert *Pinus cembra*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica* und *Larix decidua*. In den tieferen Lagen wird *Picea abies* beigemischt. Im Unterwuchs findet man auch *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium*-Arten, *Calamagrostis villosa*, *Listera cordata*, *Linna borealis*, *Lonicera caerulea*, *Galium trifidum*, *Stellaria longifolia* und *Luzula sieberi*. Sehr häufig kommen Farn-Arten vor, wie *Dryopteris dilatata*, *Athyrium filix-femina* und *Blechnum spicant*.

In der Tabelle 24 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 24 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Silikat-Lärchen-Zirbenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmezah, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Silikat-Lärchen-Zirbenwald	Rhododendron ferruginei-Pinetum prostrate	27	70	12.7
	Larici pinetum cembrae	49	205	23.9
Gesamt		76	263	21.4

Zwergstrauchreiche bodensaure Nadelwälder Mitteleuropas kommen über silikatischen Untergrund in montanen bis subalpinen Höhenstufe in den Zentralalpen vor. Die typischen Gesellschaften sind Larici-piceetum und Luzulo luzoloides-Piceetum. Zu den typischen Arten gehören *Pinus cembra*, *Abies alba*, *Larix decidua* und *Fagus sylvatica*. Die Strauchschicht ist meistens nicht so stark ausgebildet, dagegen kann die Krautschicht sehr artenreich sein.

In der Tabelle 25 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 25 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Zwergstrauchreiche bodensaure Nadelwälder Mitteleuropas** mit der zugehörigen Aufnahmezah, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Zwergstrauchreiche	Larici-Piceetum	38	159	25.5

3 Ergebnisse

bodensaure Nadelwälder Mitteleuropas	Rhododendro ferruginei- Pinetum prostratae	1	70	25.0
	Luzulo luzoloides-Piceetum	19	152	27.3
Gesamt		58	231	26.1

Latschenbeständen befinden sich in den subalpinen Bereichen oberhalb der Waldgrenze. Im Bereich von Schuttrissen und Lawinenzügen können Latschenfelder bis in die tieferen montanen Regionen reichen. Die typischen Gesellschaften sind *Vaccinio myrtilli-Pinetum montanae*, *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* und *Origano-Calamagrostietum variae*. Zu den typischen Arten gehören *Pinus mugo* und in Silikatgebieten *Alnus viridis*. Weitere Arten sind *Rhododendron ferrugineum* und *Rhododendron hirsutum*. Bei den Rasenarten kommen die Gesellschaften *Caricetum ferrugineae*, *Seslerio-Caricetum sempervirentis*, *Caricetum firmae* und *Caricetum curvulae* vor. Bei den Mossarten findet man Torfmoose *Sphagnum species* und das Etagenmoos *Hylocomium splendens*.

In der Tabelle 26 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 26 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Latschenbestände** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Latschenbestände	<i>Erico carnea</i> -Pinetum prostratae	5	39	13.4
	Pinetum mugi	13	47	19.9
	Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti	30	182	28.3
	<i>Vaccinio myrtilli</i> -Pinetum montanae	47	235	26.1
	Molinetum litoralis	2	68	47.5
	Origano-Calamagrostietum variae	1	77	77.0
Gesamt		98	332	25.7

3 Ergebnisse

Die größte absolute Artenzahl zeigen die **Bodensauren Eichenmisch- und Buchenwälder**. Es sind natürliche Laubwälder der kollinen Stufe. Die ursprünglichen Standorte dieses Waldtyps wurden unter dem menschlichen Einfluss weitgehend in Äcker und Wiesen umgewandelt, heute sind oft nur fragmentarische Waldinseln erhalten (Mucina et al., 1993). Die typisch vorkommenden Gesellschaften sind Galio sylvatici-Carpinetum, Anemone trifoliae–Fagetum, Asperulo odoratae-Carpinetum, Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae und Genisto pilosae-Quercetum petraeae. In der Baumschicht dominieren die *Quercus robur*, die *Quercus petraea* und auf nährstoffreicheren Standorten *Fagus sylvatica*. Weiter findet man *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia* und *Populus tremula*. In der Strauchschicht herrscht *Frangula alnus* vor. Die Krautschicht enthält schmalblättrige Gräser wie *Avenella flexuosa* und *Luzula*-Arten.

In der Tabelle 27 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 27 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Bodensaure Eichenmisch- und Buchenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Bodensaure Eichenmisch- und Buchenwälder	Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae	57	187	20.8
	Genisto pilosae-Quercetum petraeae	33	156	32.1
	Sorbo torminalis-Quercetum	6	141	49.5
	Anemone trifoliae - Fagetum	5	266	55.4
	Ostrya-Fagetum	1	31	31.0
	Galio sylvatici-Carpinetum	300	492	39.4
	Asperulo odoratae-Carpinetum	67	264	26.7
	Chamaecytiso-Quercetum cerridis	2	100	74.0
	Ranunculetum nemorosi	1	45	45.0
	Trifolium medii-Agrimonetum	2	68	43.0
Gesamt		474	762	35.3

3 Ergebnisse

Montane artenreiche Fichten- und Fichten-Tannenwälder befinden sich in den montanen bis hochmontanen karbonatreichen Lagen in den Innen- und Zwischenalpen. Die Buche ist oft beigemischt, wird aber nur als Nebenart bezeichnet (Mucina et al., 1993). Die am häufigsten vorkommenden Gesellschaften sind Petasitetum nivei, Piceetum excelsae und Rumicetum scutati. Die typischen Arten der Baumschicht sind *Picea abies*, *Abies alba*, *Sorbus aria* und *Corylus avellana*. Im Unterbewuchs findet man *Galium rotundifolium*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula trachelium* und *Epipactis atrorubens*.

In der Tabelle 28 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 28 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Montane artenreiche Fichten- und Fichten-Tannenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Montane artenreiche Fichten- und Fichten-Tannenwälder	Rumicetum scutati	2	106	32.4
	Stipetum calamagrostis	2	46	24.0
	Athamanto-Trisetetum distichophylli	2	94	17.8
	Dryopteridetum villarii	2	93	19.6
	Festucetum laxae	2	29	10.3
	Moehringio-Gymnocarpietum robertiani	2	82	18.6
	Petasitetum nivei	2	278	23.8
	Galio-Piccetum	11	92	24.5
	Piceetum excelsae	10	178	56.0
Gesamt		35	507	32.1

Illyrische Föhrenwälder kommen in submontaner bis mittelmontaner Stufe an Extremstandorten über Karbonatgestein vor (Zimmermann & Plank 1982). Zu den typischen Gesellschaften gehören Ranunculo platanifolii-Fagetum, Fraxino orni-Pinetum nigrae und Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni. Als Baumarten dominieren *Pinus nigra*, *Fraxinus ornus* und *Ostrya carpinifolia*. In der Strauchschicht kommen

3 Ergebnisse

Cotinus coggygria, *Laburnum alpinum*, *Rhamnus fallax* und *Hippocrepis emerus* vor.

In der Krautschicht findet man *Asperula aristata* und *Lilium carnolicum*.

In der Tabelle 29 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 29 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Illyrische Föhrenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Illyrische Föhrenwälder	Fraxino orni-Pinetum nigrae	1	186	38.0
	Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni	1	41	41.0
	Ranunculo platanifolii-Fagetum	84	242	56.7
Gesamt		86	370	56.3

Fichten-Tannen-Buchenwälder sind auf skelettreichem Boden über Kalkgesteinen der oberen submontanen und montanen Lagen der Nördlichen Kalkalpen ausgebildet. Die am häufigsten vorkommenden Gesellschaften sind *Helleboro nigri-Fagetum* und *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvatici*. Zu den Kennarten gehören *Lonicera alpigena*, *Cardamine trifolia*, *Dentaria pentaphyllos*, *Galium artistatum* und *Helleborus niger*.

In der Tabelle 30 sind zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

3 Ergebnisse

Tabelle 30 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Fichten-Tannen-Buchenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Fichten-Tannen-Buchenwälder	Helleboro nigri-Fagetum	72	258	33.5
	Poo stiriaceae-Fagetum	7	112	37.4
	Epilobio-Atropetum bellae-donnae	10	72	26.7
	Luzulo nemorosae-Fagetum sylvatici	74	183	20.9
	Galio rotundifolii-Abietetum (Buchen-Tannenwald)	1	38	38.0
	Luzulo nemorosae-(Abieti) Fagetum	1	13	13.0
Gesamt		165	377	27.5

Verbreitungsschwerpunkt der **Schwarzföhrenwälder** sind die sonnigen und trockenen Kalkhänge der montanen bis submontanen Stufe in dem südlichen Teil des Wiener Beckens, im Übergangsbereich zu Flaumeichenbuschwäldern bzw. Trockenrasen (Wagner 1941). Der lockere Baumbestand lässt viel Sonnenstrahlung in den Unterbewuchs durch. Die am häufigsten vorkommenden Gesellschaften sind Seslerio-Pinetum nigrae und Fraxino orni-Pinetum nigrae. Neben *Pinus nigra* kommt *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Pinus sylvestris* und *Sorbus aria* agg. vor. In der artenärmeren Strauchschicht kommt vor allem *Amelanchier ovalis* vor. Die artenreichere Krautschicht enthält die Schneeheide *Erica carnea*, *Sesleria albicans*, *Carex humilis* und *Coronilla vaginalis*.

In der Tabelle 31 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 31 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Schwarzföhrenwälder** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Schwarzföhrenwälder	Fraxino orni-Pinetum nigrae	50	186	38.5
	Seslerio-Pinetum nigrae	50	297	43.6
Gesamt		100	376	41.1

3.1.3 Natürliche waldfreie Vegetation

Alpine Rasen an basischen und **saueren Standorten** sind lückige Rasen vorwiegend in der alpinen Stufe. Je nach Standorten - flachgründige Hänge, Mulden, windausgesetzte Grate und Buckel; findet man verschiedene Artenzusammensetzungen. Vor allem auf basischem Untergrund ist die vorkommende Artenvielfalt sehr hoch. Die Pflanzen sind an extreme Bedingungen wie Trockenheit, Kälte und Wind angepasst. Alpine Rasen sind durch charakteristische Gräser und Seggen und durch einen besonderen Reichtum an Alpenblumen gekennzeichnet (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2010). Zu ihnen gehören *Gentiana spp.*, *Leontopodium alpinum*, *Pulsatilla alpina*, *Carduus defloratus*, *Silene acaulis* und *Saxifraga spp.* Eine hohe absolute Artenzahl auf basischem Untergrund zeigt die Gesellschaft Seslerio-Caricetum sempervirentis. Es handelt sich um einen halbhohen Rasen auf weiten Ruhschutthalden, oder auf Felsmulden und Hängen (Grabherr & Mucina, 1993). Sowohl *Sesleria albicans* als auch *Carex sempervirens* als Schuttstauer spielen bei der Besiedelung von Schutthalden eine große Rolle. Weitere dominante Arten sind *Globularia nudicaulis*, *Biscutella laevigata*, *Gentiana clusii* und *Scabiosa lucida*. Das Caricetum firmae, die Gesellschaft der Polsterseggenrasen, besiedelt alpine Rasen auf basischen, im Winter schneefreien Standorten, wo der Windeinfluss die Bestandesstruktur stark beeinflusst (Holzner & Hübl 1977). Am Bestandaufbau sind neben *Carex firma* auch noch *Saxifraga caesia*, *Silene acaulis* und *Minuartia sedoides* beteiligt. In der Nähe von Almen sind diese Horstseggenhalden traditionell als Jungvieh- bzw. Schafweide genutzt und dadurch beeinflusst. Eine Mahd findet hier kaum statt.

Auf den alpinen Rasen mit saurem Ausgangsgestein dominiert die Gesellschaft Loiseleurio-Cetrarietum. Die Standorte befinden sich auf Windkanten, Rücken und Graten, die im Winter schneefrei sind (Grabherr 1993). Zu den typischen Arten gehören *Aectoria ochroleuca*, *Cladonia uncialis*, *Leuseleuria procumbens* und *Cetraria species*.

In der Tabelle 32 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

3 Ergebnisse

Tabelle 32 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Alpine Rasen basische** und **saure Standorte** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Alpine Rasen basischer Standorte	Elynetum myosuroides	63	199	26.2
	Ericetum carneae	24	227	25.8
	Avenastro parlatorei- Festucetum calvae	28	233	37.4
	Campanulo scheuchzeri - Festucetum noricae	104	108	44.6
	Caricetum ferrugineae	40	279	40.0
	Trifolio nivalis - Seslerietum albicans	22	111	46.1
	Trifolio thalii- Festucetum nigricans	13	142	35.5
	Caricetum firmae	220	365	27.1
	Caricetum mucronatae	3	87	29.7
	Dryadetum octopetalae	31	144	19.7
	Festucetum pumilae	17	65	15.5
	Homogyno discoloris- Loiseleurietum	21	115	26.6
	Acinoetum alpini	8	148	41.4
	Alchemillo decumbentis- Juncetum monanthi	2	64	43.5
	Athamanto- Festucetum pallidulae	7	75	24.4
	Globularia cordifolia- Gesellschaft	6	83	20.8
	Seslerio-Caricetum	443	405	36.3

3 Ergebnisse

	sempervirentis			
	Arabidetum caeruleae	10	74	20.3
	Arabido-Rumicetum nivalis	2	25	17.0
	Campanulo pullae- Achilleetum atratae	11	82	22.8
	Campanulo pullae- Achilleetum clusianae	38	156	27.8
	Homogyno discoloris-Salicetum retusae	1	30	30.0
	Potentillo dubiae- Homogynetum discoloris	16	112	22.4
	Salicetum retusae- reticulatae	88	125	25.1
Gesamt		1218	805	32.3
Alpine Rasen saurerer Standorte	Eriophoro angustifolii- Nardetum	10	92	23.2
	Caricetum curvulae	78	184	24.1
	Loiseleurio- Caricetum curvulae	3	37	19.0
	Juncetum trifidi	29	179	26.8
	Caricetum sempervirentis	35	181	31.8
	Gentianello anisodontae- Festucetum variae	41	138	36.2
	Caricetum rupestris	39	120	15.3
	Empetro- Vaccinietum gaultherioidis	35	185	21.7
	Loiseleurio- Cetrarietum	84	253	17.5
	Luzuletum spadiceae	4	81	16.0
	Polytrichetum sexangularis	13	64	11.8
	Salicetum herbaceae	39	103	16.5

3 Ergebnisse

	Poo-Cerastietum cerastoidis	8	58	13.0
	Sieversio- Oxyrietum digynae	2	19	19.0
	Androsacetum alpinae	8	66	13.4
	Oxyrietum digynae	13	60	18.4
Gesamt		441	639	22.0

Die **Flächen mit spärlicher Vegetation auf basischen und sauren Standorten** kommen in Felsspalten, Felsen, schmalen Graten, Gesimsen und Gipfeln unter extremen Standortbedingungen, wie Kälte, Wind und großen Temperaturschwankungen in der alpinen Stufe vor. Man findet hier viele vikariierende Arten, wie z.B. *Gentiana clusii* auf Kalk und *Gentiana acaulis* auf Silikat. Auf basischen Untergrund findet man auch die Gesellschaft Elynetum myosuroides. Die typischen Arten sind *Arenaria ciliat*, *Carex parviflora*, *Cerastium alpinum*, *Kobresia myosuroides* und *Aster alpinus*. Eine weitere endemische Gesellschaft ist Potentilletum caulescentis. Zu den typischen Arten gehören *Potentilla caulescens*, *Rhamnus pumila*, *Saxifraga crustata*, *Saxifraga caesia* und *Globularia cordifolia*. Eine endemische Gesellschaft auf saurem Ausgangsgestein ist Caricetum rupestris. In den südöstlichen Kalkalpen ersetzt sie weitgehend die Gesellschaft Elynetum myosuroides (Pignatti & Pignatti, 1985). Die typischen Arten sind *Carex rupestris*, *Draba dubia*, *Potentilla nitida* und *Minuartia sp.*

In der Tabelle 33 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 33 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Flächen mit spärlicher Vegetation auf basischen und sauren Standorten** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
	Potentilletum caulescentis	59	174	12.6
	Potentilletum nitidae	19	73	19.5
	Potentillo clusianae- Campanuletum zoysii	12	50	11.7
	Asplenio-Caricetum brachystachyos	1	18	18.0
	Cystopteridetum fragilis	7	41	14.7

3 Ergebnisse

Flächen mit spärlicher Vegetation basischer Standorte	Heliospermo-Cystopteridetum alpinae	6	78	20.3
	Androsacetum helveticae	19	102	18.3
	Drabo stellatae-Potentilletum clusianae	24	108	16.8
	Hieracio humilis-Potentilletum caulescentis	1	14	14.0
	Elynetum myosuroides	63	199	26.2
	Potentillo dubiae-Homogynetum discoloris	10	112	20.3
	Arabido-Rumicetum nivalis	2	25	17.0
	Campanulo pullae-Achilleetum atratae	11	82	22.8
	Campanulo pullae-Achilleetum clusianae	38	156	27.8
	Potentillo dubiae-Homogynetum discoloris	1	30	30.0
	Potentillo dubiae-Homogynetum discoloris	16	112	22.4
	Salicetum retusae-reticulatae	88	125	25.1
	Crepidetum terglouensis	2	34	21.5
	Leontodondetum montani	13	89	24.2
	Minuartia austriaca-Gesellschaft	7	71	19.9
	Papaveretum rhaetici	35	84	16.1
	Papaveri kernerii-Thlaspietum Kernerii	3	21	10.0
	Saxifragetum hohenwartii	28	94	17.4
	Thlaspietum rotundifolii	25	116	12.6
	Trisetum-Doronicetum	2	15	10.5
Gesamt		492	313	16.0
Flächen mit spärlicher Vegetation saurer Standorte	Asplenio-Primuletum hirsuti	11	64	22.4
	Caricetum rupestris	39	120	15.3
	Luzuletum spadiceae	4	81	16.0
	Polytrichetum sexangularis	13	64	11.8
	Salicetum herbaceae	39	103	16.5
	Poo-Cerastietum cerastoidis	8	58	13.0
	Sieversio-Oxyrietum digynae	2	19	19.0
	Androsacetum alpinae	8	66	13.4
	Oxyrietum digynae	13	60	18.4
Gesamt		137	635	145.8

3 Ergebnisse

Auf den **Brandflächen** findet man nur eine geringe Vegetationsdecke. Es handelt sich um Flächen, auf denen es kürzlich gebrannt hat und die zum größten Teil noch schwarz sind (CORINE Landcover Österreich). Die dominierende Gesellschaft ist Cicerbitetum alpinae. Diese Gesellschaft besiedelt Brandflächen und Lawinarien im Bereich der subalpinen und alpinen Stufe. Die Gesellschaft Epilobio-Atropetum bellaedonnae kommt meistens entlang von Waldwegen vor. Zu den typischen Arten gehören *Atropa bella-donna*, *Brachypodium sylvaticum* und *Fragaria vesca*.

In der Tabelle 34 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 34 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Brandflächen** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Brandflächen	Epilobio-Atropetum bellaedonnae	10	72	26.7
	Cicerbitetum alpinae	35	225	22.1
	Festuco pseudodurae-Aconitetum taurici	38	176	28.0
	Salicetum waldsteiniana	1	30	30.0
Gesamt		84	411	25.4

Bei den **Torfmooren** dominiert die Gesellschaft Caricetum rostratae, Schnabelseggengesellschaft. Sie kommt in Verlandungsbereichen von Stillgewässern höherer Lagen und auf Hangmooren vor. Die typische Art ist *Carex rostrata*, die vor allem nasse und saure Standorte bevorzugt, aber auch auf nährstoffreichen (eutrophierten) Standorten vorkommen kann (Grabherr & Mucina, 1993).

In der Tabelle 35 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 35 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Toorfmoore** mit der zugehörigen Aufnahmezahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
	Cratoneurietum commutati	5	28	13.0
	Cratoneuretum falcati	10	65	15.4

3 Ergebnisse

Torfmoore	Philinotido-Saxifragetum	2	33	21.5
	Empetro nigri-Sphagnetum fuscii	53	75	13.5
	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	21	61	12.6
	Eriophoro-Trichophoretum cespitosi	46	59	12.2
	Pinetum rotundatae	42	70	14.6
	Sphagnetum medii	78	98	12.7
	Sphagnetum nemorei	46	78	12.5
	Sphagnetum papillosum	18	42	8.9
	Amblystegio scorpioidis-Caricetum diandrae	2	12	9.0
	Caricetum lasiocarpae	9	29	5.4
	Caricetum rostratae	59	186	14.3
	Caricetum limosae	51	65	8.3
	Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae	17	65	12.6
	Vaccinio-Pinetum sylvestris	46	194	36.1
Gesamt		505	480	14.6

Sümpfe sind überwiegend baumfreie, teilweise gebüschreiche, von Sumpfpflanzen dominierte Lebensräume, zu denen vor allem Niedermoore gehören. Sie sind durch Quellwasser, Grundwasser und Stauwasser geprägt (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2010). Typisch sind Röhrichte, die aus großwüchsigen, schilfartigen Pflanzen wie *Phragmites australis*, *Typha species*, *Sparganium species*, *Phalaris arundinacea*, *Glyceria maxima*, *Acorus calamus*, *Iris pseudacorus*, *Butomus umbellatus* und *Alisma sp.* gebildet sind. Sümpfe sind besonders durch Entwässerung, Verfüllung, Aufforstung, Nährstoffeintrag sowie die Anlage von Fischteichen gefährdet.

Bei den Sümpfen in den tieferen Lagen dominiert die Gesellschaft *Caricetum elatae*, der Steifseggen-Sumpf. Es handelt sich um eine Verlandungsgesellschaft der mesotropher bis mesotroph-eutropher Seen, Teiche und Altarme. Die Leitart ist *Carex elata*, die starke Schwankungen des Wasserstandes verträgt (vgl. Balátová-Tulácková, 1976). Weitere Arten sind *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica* und *Phragmites australis*.

Die Gesellschaft des Sternmooses und der Zweihäusigen Segge, *Amblystegio stellati-Caricetum dioicae* hat die größte absolute Artenzahl innerhalb der Sümpfe der höheren Lagen. Es ist eine Gesellschaft der nassen, mäßig elektrolytreicher Gley- und Torfböden. Die Deckung der Kraut- und Moosschicht kann stark schwanken (Grabherr

3 Ergebnisse

& Mucina, 1993). Im Alpenraum kommen Basenzeiger wie *Carex flava*, *Carex panicea*, *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris*, *Trichophorum alpinum*, *Campylium stallatum* und *Drepanocladus revolvens* vor.

In der Tabelle 36 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 36 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Sümpfe** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Sümpfe, tiefer Lagen (<1000m)	Bidenti-Polygonetum hydropiperis	6	47	12.8
	Urtica dioica-Gesellschaft	3	18	9.0
	Phragmites australis-Gesellschaft	1	4	4.0
	Cyperetum flavescentis	12	36	11.1
	Juncetum bufonii	1	23	23.0
	Caricetum gracilis	8	63	15.8
	Caricetum vesicariae	5	48	16.6
	Caricetum vulpinae	2	21	15.0
	Phalaridetum arundinaceae	6	45	11.0
	Calamagrostietum canescentis	2	5	4.0
Caricetum elatae	18	104	18.7	
Gesamt		64	226	14.3
Sümpfe, hoher Lagen (>1000m)	Astero bellidiastro-Kobresietum simpliciusculae	6	40	23.2
	Amblystegio stellati-Caricetum dioicae	8	93	24.6
	Caricetum davallianae	90	23	22.5
	Eleocharietum pauciflorae	5	31	14.0
	Schoenetum ferruginei	9	17	17.2
	Caricetum goodenowii	62	61	12.0
Eriophoretum scheuchzeri	15	4	3.9	
Gesamt		195	182	17.4

3 Ergebnisse

Die **Gewässerläufe** haben eine geringere absolute Artenzahl von 178 (Abb. 24, Tabelle 42, siehe Anhang), dagegen ist der gewichtete Mittelwert, im Vergleich zu den anderen Lebensräumen, mit 37.5 der höchste (Abb.25, Tab. 42, siehe Anhang). Bei den Gewässerläufen handelt es sich um natürliche oder künstlich angelegte Gewässerläufe und Kanäle die dem Wasserabfluss dienen (CORINE Landcover Österreich). Bei den Gewässerläufen war es schwer die genauen Gesellschaften zu bestimmen. Dieser Lebensraum enthält natürliche und anthropogene Vegetation, die nur sehr schwierig zu Gesellschaften zuzuordnen sind. Zu den typischen Arten gehören *Bidens frondus*, *Bidens tripartitus*, *Persicaria hydropiper*, *Glyceria fluitans*, *Urtica dioica* und *Vicia sp.*

In der Tabelle 37 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

Tabelle 37 Alle Gesellschaften des Lebensraumes **Gewässerläufe** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Gewässerläufe	Salicion albae	7	195	42.9
	Urtica dioica-Gesellschaft	3	18	9.0
	Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati	2	31	18.5
	Echio-Melilotetum	2	75	52.5
	Bidentetea tripartiti	2	67	45.0
	Übergangsgesellschaft auf Schotter	2	66	44.0
	Übergangsgesellschaft auf Schlamm	2	85	63.5
	Rumici crispi-Agrostietum stoloniferae Moor	1	14	14.0
	Glycerietum fluitantis	1	36	36.0
Gesamt		22	178	37.5

Die Seen in Hochgebirgen in der subalpinen und alpinen Stufe sind durch extreme Bedingungen wie Kälte und Nährstoffarmut charakterisiert. Die typische Gesellschaft ist Potametum filiformis, die vor allem in der Alpenregion zu finden ist (Gams, 1936; Grabherr unveröff.; Jungmeier, 1990; Englmaier, 1985b). **Die Tieflandseen** befinden sich in der niederen kollinen und montanen Stufe. Diese Seen weisen bessere klimatische Bedingungen auf und dadurch auch eine höhere absolute Artenzahl. Zu den typischen Gesellschaften, die in Österreich weit verbreitet sind gehören

3 Ergebnisse

Myriophyllo-Potametum lucentis, Potametum lucentis und Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati mit den Arten *Callitriche palustris*, *Elatine hexandra*, *Najas marina*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton species* und *Utricularia species* (Schratt, 1988; Egger, 1961; Grabherr & Polatschek, 1986; Wittmann & Strobl, 1990).

In der Tabelle 38 ist zu allen Gesellschaften dieses Lebensraumes die Anzahl der zugehörigen Aufnahmen, sowie die absoluten und mittleren Artenanzahlen aufgelistet.

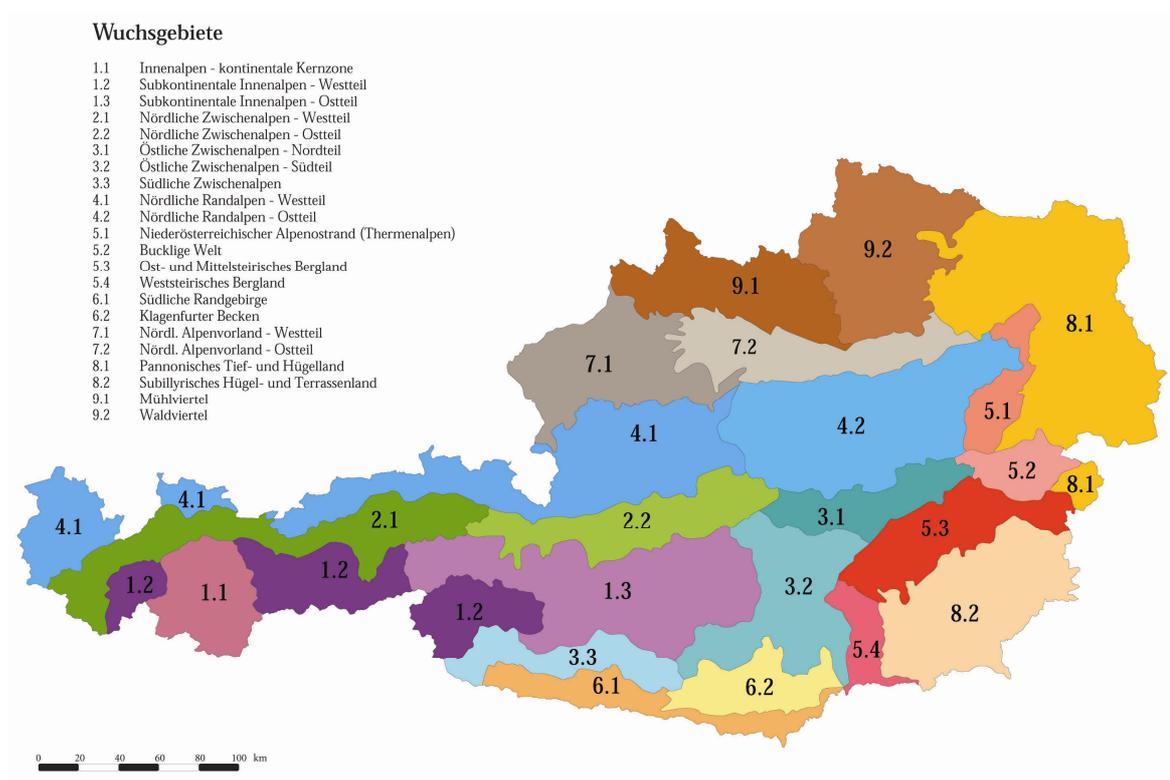
Tabelle 38 Die Lebensräume **Wasserflächen Hochgebirge** und **Tiefland** mit der zugehörigen Aufnahmenzahl, absoluten und mittleren Artenzahl.

Lebensraum	Enthaltene Gesellschaften	Anzahl der Aufnahmen	Artenanzahl	Mittlere Artenzahl
Wasserflächen, Hochgebirge	Hochlandsee/Hochgebirgssee	20	6	0.4
Wasserflächen, Tiefland	Tieflandsee	159	44	4.4

3.2 Räumliche Verteilung der Gefäßpflanzenvielfalt in Österreich

Im zweiten Teil der Ergebnisse wird die räumliche Verteilung der Gefäßpflanzenvielfalt dargestellt. Die Darstellung erfolgt mittels Karten, welche die absolute und mittlere Pflanzenvielfalt pro Quadrant zeigen. Um die räumlichen Unterschiede in der Verteilung der Pflanzenvielfalt besser zu interpretieren, wurde die mittlere und absolute Pflanzenvielfalt in den einzelnen Bundesländern und Ökoregionen berechnet. Um die unterschiedliche Vegetationsvielfalt in verschiedenen Höhenlagen darzustellen, wurde das Gebiet weiters in fünf Höhenstufen untergliedert: kollin, montan, subalpin, alpin und nival. Für jede Höhenstufe wurde dann die mittlere und absolute Pflanzenvielfalt berechnet und dargestellt.

Die einzelnen Höhenstufen wurden anhand von den forstlichen Wuchsgebieten Österreichs nach Kilian et al. (1993) definiert.



Kilian et al. (1993)

Abbildung 10 Die forstliche Wuchsgebiete Österreichs

3 Ergebnisse

Tabelle 39 Die einzelnen Wuchsgebiete Österreichs mit den definierten Höhenstufen. Dargestellt werden die unteren Granzwerte jeder Höhenstufe.

Wuchsgebiete	Wuchsname	kollin	montan	subalpin	alpin	nival
1.1	Innenalpen - kontinentale Kernzone		minimum	1700	2300	3200
1.2	Subkontinentale Innenalpen - Westteil		minimum	1700	2200	3000
1.2	Subkontinentale Innenalpen - Westteil		minimum	1700	2200	3000
1.2	Subkontinentale Innenalpen - Westteil		minimum	1700	2200	3000
1.3	Subkontinentale Innenalpen - Ostteil		minimum	1650	2100	2800
2.1	Nördliche Zwischenalpen - Westteil		minimum	1600	2050	2700
2.2	Nördliche Zwischenalpen - Ostteil		minimum	1500	2050	2700
3.1	Östliche Zwischenalpen - Nordteil		minimum	1400	1900	2650
3.2	Östliche Zwischenalpen - Südteil		minimum	1500	1900	2650
3.3	Südliche Zwischenalpen		minimum	1650	2100	2850
4.1	Nördliche Randalpen - Westteil		minimum	1450	1950	2700
4.1	Nördliche Randalpen - Westteil		minimum	1450	1950	2700
4.1	Nördliche Randalpen - Westteil		minimum	1450	1950	2700
4.2	Nördliche Randalpen - Ostteil		minimum	1450	1900	2650
5.1	Niederösterreichischer Alpenostrand (Thermenalpen)	minimum	350	1400	1900	2650
5.2	Bucklige Welt		minimum	1400	1750	2500
5.3	Ost- und Mittelsteirisches Bergland		minimum	1400	1800	2550
5.4	Weststeirisches Bergland		minimum	1500	2050	2800
6.1	Südliche Randgebirge		minimum	1550	2000	2750
6.2	Klagenfurter Becken		minimum	1400	1400	2150
7.1	Nördl. Alpenvorland - Westteil		minimum	1400	1400	2150
7.2	Nördl. Alpenvorland - Ostteil	minimum	300	1400	1400	2150
8.1	Pannonisches Tief- und Hügelland	minimum	350	1400	1400	2150
8.1	Pannonisches Tief- und Hügelland	minimum	350	1400	1400	2150
8.2	Subillyrisches Hügel- und Terrassenland	minimum	300	1400	1400	2150
9.1	Mühlviertel		minimum	1200	1400	2150
9.2	Waldviertel	minimum	300	1400	1400	2150

3.2.1 Flächengewichtete mittlere Gefäßpflanzenvielfalt

Die Abbildung 11 zeigt die flächengewichtete mittlere Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant in Österreich. Die blau gefärbten Flächen zeigen Gebiete mit der niedrigsten mittleren Artenzahl (0-15). Die gelben Flächen sind Gebiete mit einer mittel hohen mittleren Artenzahl und die roten Flächen weisen die größte mittlere Artenzahl (>30) aus.

Die niedrigsten Werte zeigen die großflächigen Ackerflächen in Ostösterreich mit einer sehr homogenen Vegetationsdecke, die städtischen Gebiete und die Gebirgsgipfel mit einer sehr schwach deckenden Pflanzendecke. Dagegen haben die Alpenregionen die höchsten Werte. In diesen Gebieten dominieren die Waldgebiete, vor allem die

3 Ergebnisse

artenreichen Buchenmischwälder und in den Zentralalpen die Silikat-Lärchen-Fichtenwälder. Der große Artenreichtum ergibt sich auch durch die hohe Lebensraumvielfalt. Man findet hier die artenreichen extensiv genutzten Almflächen, Wiesen und Weiden.

Projekt ProVision: Werkzeuge einer nachhaltigen Wirtschaft

Indikatoren Flora für 1km ETRS-Raster:
Flächengewichtete mittlere Gefäßpflanzenvielfalt

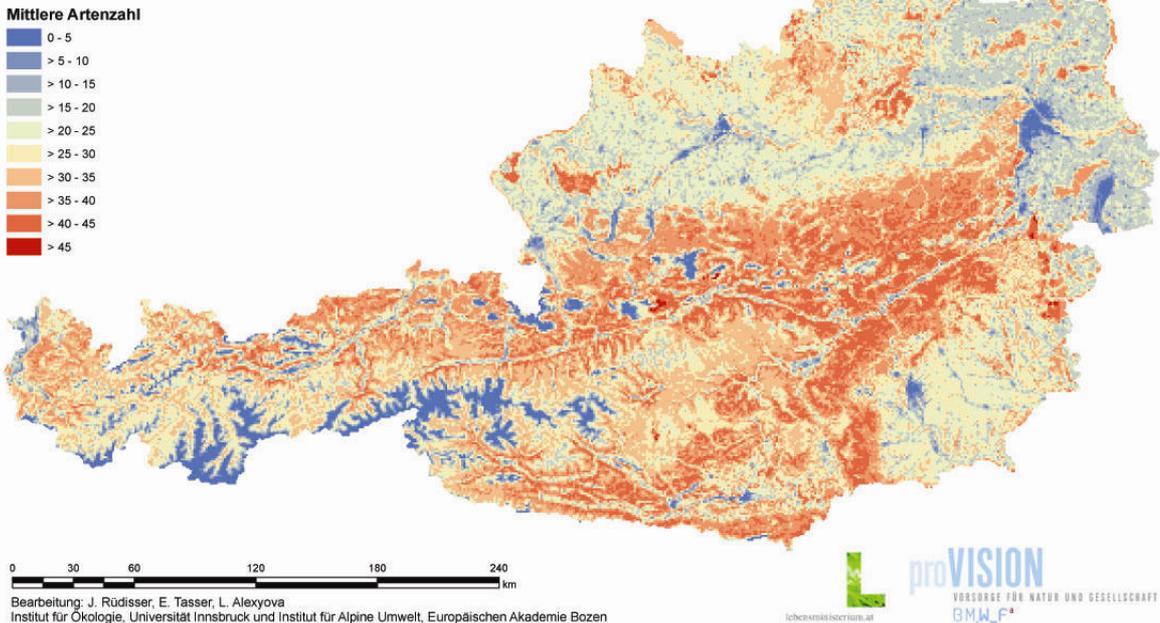


Abbildung 11 Die berechnete flächengewichtete mittlere Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant in Österreich (n pro 1 km²).

Die Abbildung 12 zeigt die unterschiedliche Artenvielfalt in den einzelnen Höhenstufen. Zu erwarten wäre, dass die Artenvielfalt mit der Höhe abnimmt. In Österreich kann man aber einen anderen Trend beobachten. Die kolline Stufe hat eine deutlich geringere Artenvielfalt als die montane, welche die höchste Vielfalt aufweist. Ab da nimmt sie erwartungsgemäß ab. Dieser Trend hängt damit zusammen, dass in der kollinen Stufe die intensiv genutzten Ackerflächen flächenmäßig dominieren und in den montanen Höhenstufen die artenreichen Wälder eine große Fläche einnehmen. In der subalpinen und alpinen Stufe findet man artenreiche, extensiv genutzte Almflächen, Wiesen und Weiden. Daneben haben sich, durch die Aufgabe der Nutzung, viele Sukzessionsstadien auf einem engen Raum entwickelt, was kurzfristig zur Steigerung der Artenvielfalt führt. Langfristig gesehen, ist aber eine Abnahme der Artenvielfalt durch die folgende Wiederbewaldung zu erwarten. Die nivale Stufe weist

3 Ergebnisse

nur sehr geringe Vegetationsbedeckung aus. Viel mehr findet man hier Felsflächen ohne Vegetation und Gletschergebiete.

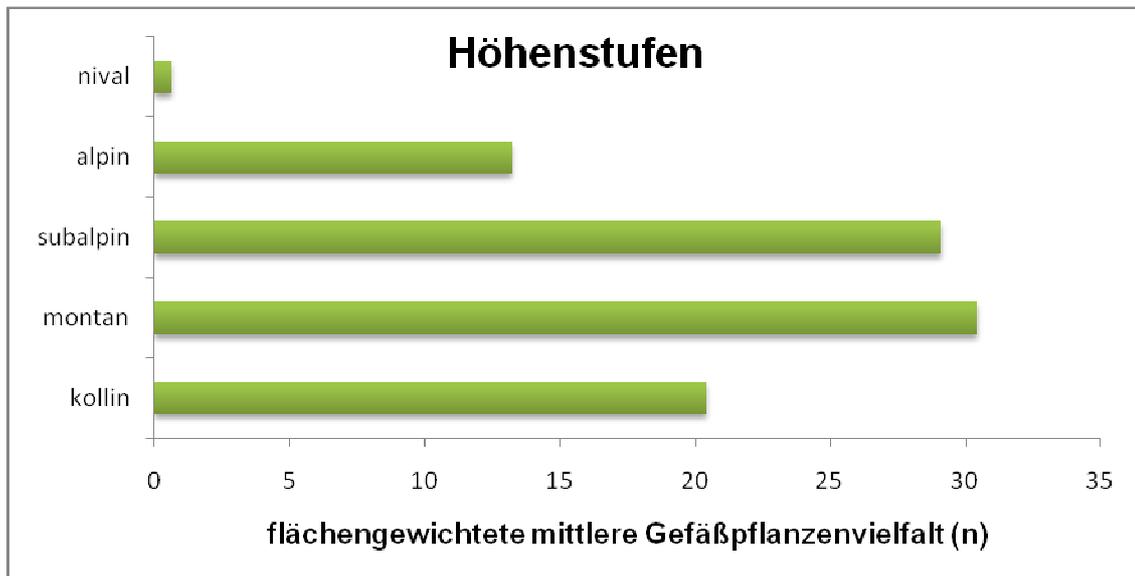


Abbildung 12 Die flächengewichtete mittlere Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant (n pro 1 km²), berechnet für fünf Höhenstufen: kollin, montan, subalpin, alpin und nival.

Die Abbildung 13 zeigt die verschiedene Artenvielfaltswerte in den einzelnen Bundesländern. Sehr niedrige Werte findet man im Burgenland, wo eine intensive Landnutzung dominiert und um Wien, wo das Gebiet stark verstädtert ist. Die Vegetationsdecke ist hier sehr homogen und artenarm. In den Bundesländern Oberösterreich und Niederösterreich ist die Pflanzenvielfalt höher. Genutzte Landwirtschaftsflächen, intensiv genutzte Ackerflächen und kleinere Waldinseln prägen das Landschaftsbild. Die Bundesländer Steiermark, Kärnten, Salzburg und Vorarlberg haben die höchsten Werte. Diese Gebiete werden aufgrund der Topographie und Unzugänglichkeit nur kleinflächig, intensiv oder extensiv bewirtschaftet und sind teilweise stark bewaldet. Im Bundesland Tirol nimmt die artenarme nivale Stufe einen erheblichen Teil der Fläche ein, weshalb hier die Artenzahl deutlicher niedrig ist.

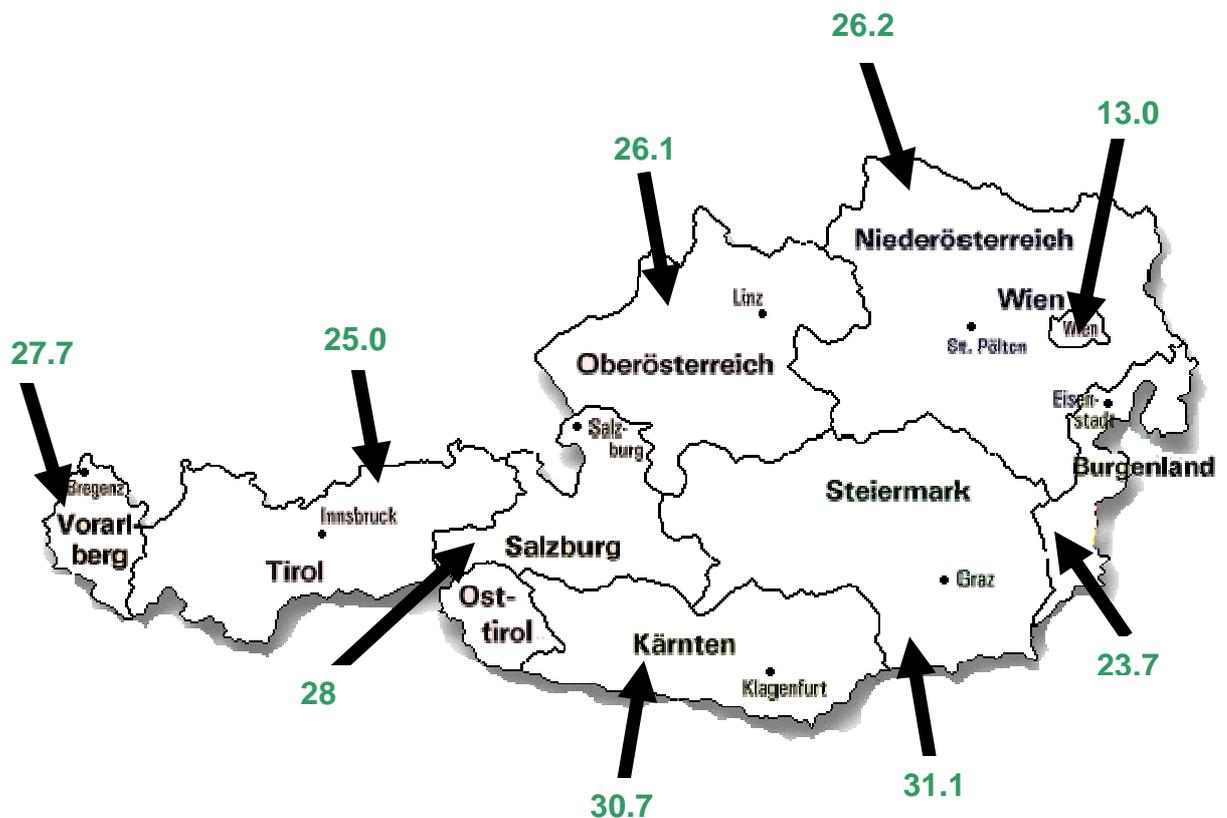
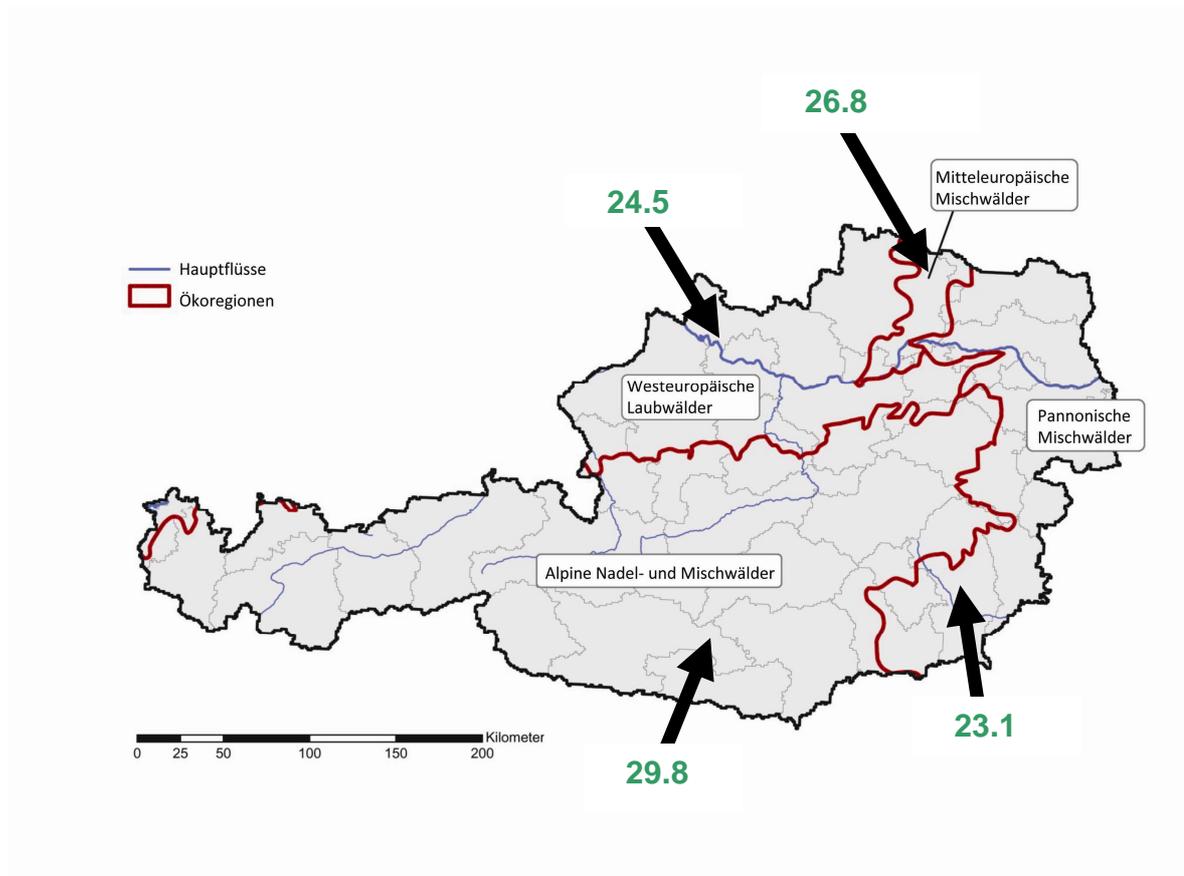


Abbildung 13 Die flächengewichtete mittlere Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant (n pro 1 km²), berechnet für die neun Bundesländer.

Die Abbildung 14 zeigt die Artenvielfalt in den einzelnen Ökoregionen. Den niedrigsten Wert hat die Region der pannonischen Mischwälder. In dieser Region dominiert die intensive landwirtschaftliche Nutzung. Die Ökoregion der alpinen Nadel- und Mischwälder hat den größten Wert. Hier nehmen die Wälder, artenreiche Rasengesellschaften und extensiv genutzte Grasländer eine sehr große Fläche ein.



www.eea.europa.eu

Abbildung 14 Die flächengewichtete mittlere Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant (n pro 1 km²), berechnet für die vier Ökoregionen: Region der pannonischen Mischwälder, Region der alpinen Nadel- und Mischwälder, Region der Westeuropäischen Laubwälder, Region der Mitteleuropäischen Mischwälder.

3.2.2 Potentielle absolute Gefäßpflanzenvielfalt

Die Abbildung 15 zeigt die potentielle absolute Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant in Österreich. Die blauen Flächen geben die niedrigste Artenzahl von null bis 250 an. Die grünen und gelben Flächen beinhalten die mittel hohe absolute Artenzahl mit Werten von 1000 bis 1500. Die roten Flächen zeigen die größte mittlere absolute Artenzahl von 1501 bis 2250. Die niedrigste absolute Artenzahl findet man in den städtischen Gebieten, im östlichen Teil von Österreich, wo der Ackerbau großflächig dominiert und auf den Gebirgsgipfeln. Dagegen findet man die höchste absolute Artenzahl im Alpenvorland, wo die Waldflächen dominieren.

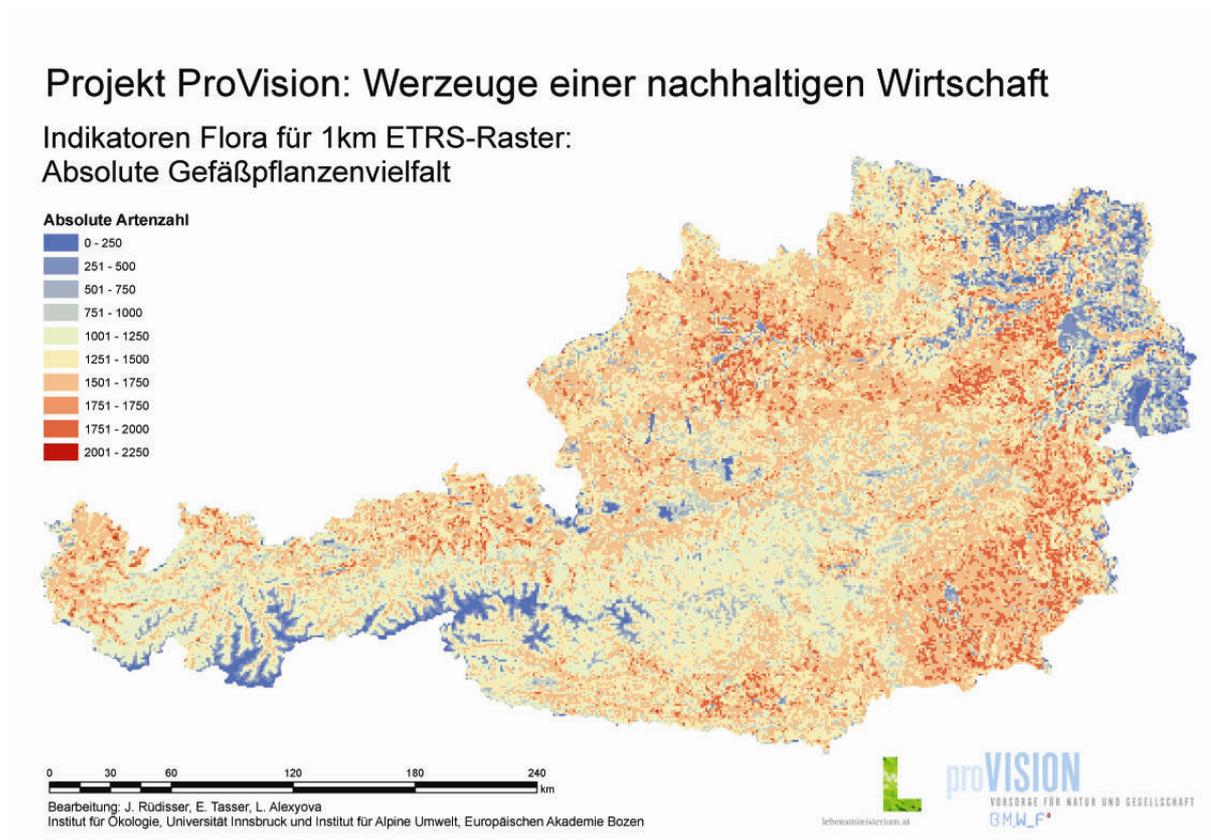


Abbildung 15 Die berechnete absolute Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant (n pro 1 km²) in Österreich.

Die Abbildung 16 zeigt die unterschiedliche Artenvielfalt in den fünf Höhenstufen. Wie es schon bei der flächengewichteten mittleren Gefäßpflanzenvielfalt der Fall war, ist die Artenvielfalt in der kollinen Stufe überdurchschnittlich niedrig. Die Artenvielfalt nimmt dann in der montanen Stufe zu und in der subalpinen, alpinen und nivalen Stufe nimmt sie wieder ab. Dieses hängt damit zusammen, dass in der montanen Stufe großflächige Waldflächen und viele kleinstrukturierte Lebensräume auf engem Raum zu finden sind.

3 Ergebnisse

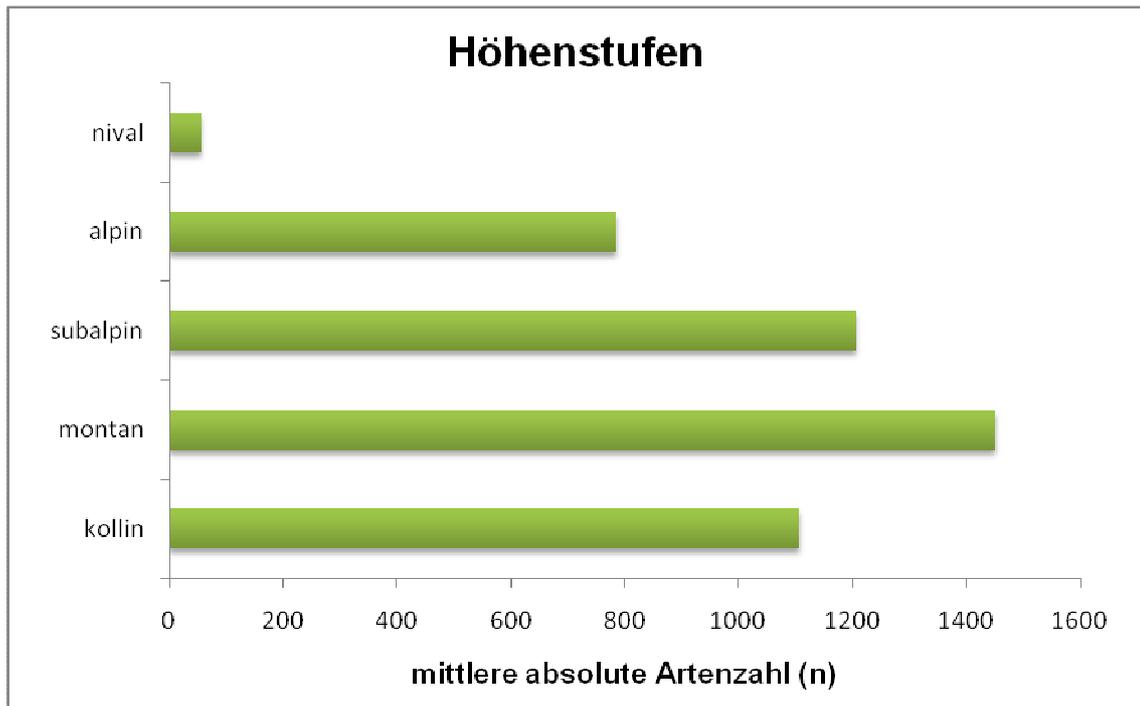


Abbildung 16 Mittlere absolute Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant (n pro 1 km²), berechnet für fünf Höhenstufen: kollin, montan, subalpin, alpin und nival.

Die Abbildung 17 zeigt die mittlere potentielle Artenvielfalt in den einzelnen Bundesländern. Die niedrigste absolute Artenzahl findet man im Burgenland und in Wien. In diesen Gebieten dominieren die Ackerflächen, die intensiv genutzt werden, bzw. Stadtgebiete. In Niederösterreich findet man neben intensiv genutzten Ackerflächen auch großflächige und artenreiche Wälder (z.B.: Schwarzföhrenwälder und montane Hainsimsen-Fichten- und Tannenwälder). In Salzburg und Tirol sind die Werte niedrig, weil in diesen Bundesländern die artenarme nivale Stufe die Gesamtwerte erniedrigt. In Oberösterreich, Steiermark, Kärnten und Vorarlberg sind die Werte sehr hoch. In diesen Gebieten wird wegen dem vorwiegend steilen Gelände ein starker Wechsel zwischen unterschiedlichen Lebensräumen deutlich.

3 Ergebnisse

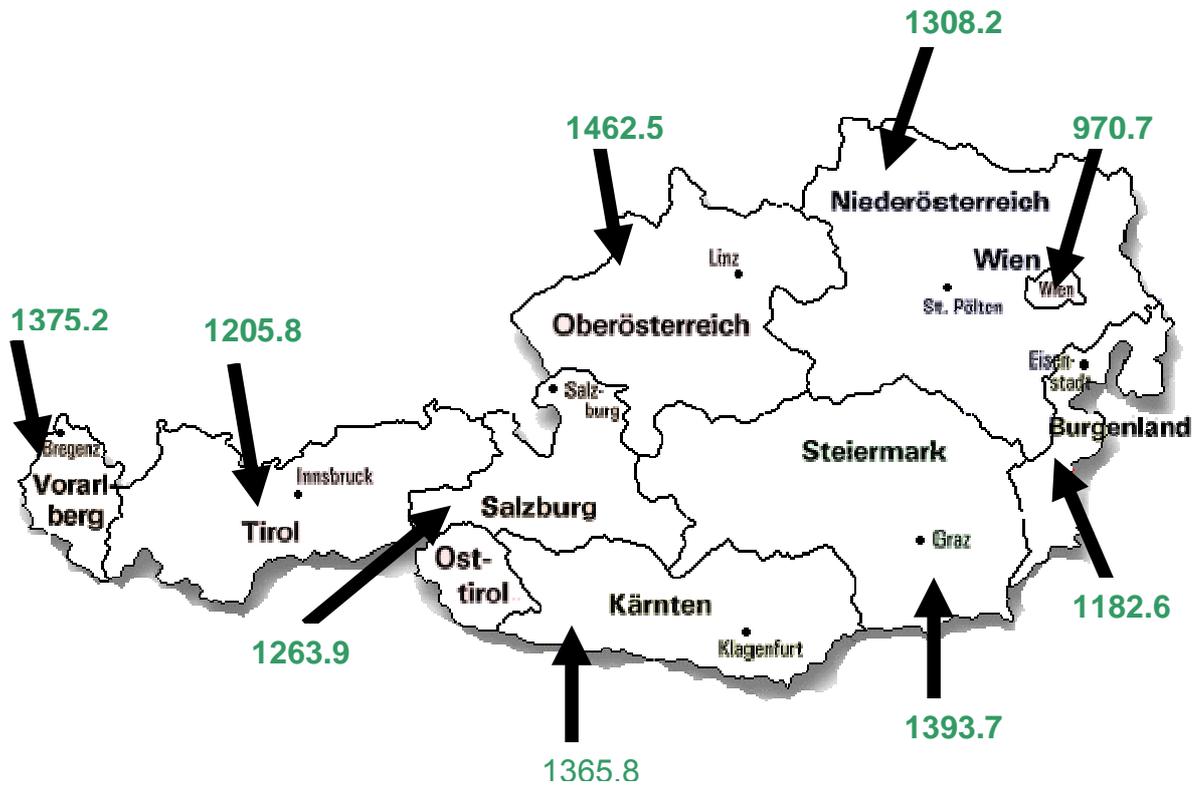


Abbildung 17 Die mittlere absolute Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant (n pro 1 km²), berechnet für die neun Bundesländer: Wien, Burgenland, Steiermark, Kärnten, Tirol, Vorarlberg, Salzburg, Oberösterreich und Niederösterreich

Den gleichen Trend kann man auch bei den Ökoregionen beobachten (Abb. 18). Die Region der pannonischen Mischwälder weist die niedrigste absolute Artenzahl auf. Den höchsten Wert hat die Region der Westeuropäischen Laubwälder und die mittelhohe absolute Artenzahl findet man in der Alpenregion, in der Region der alpinen Nadel- und Mischwälder.

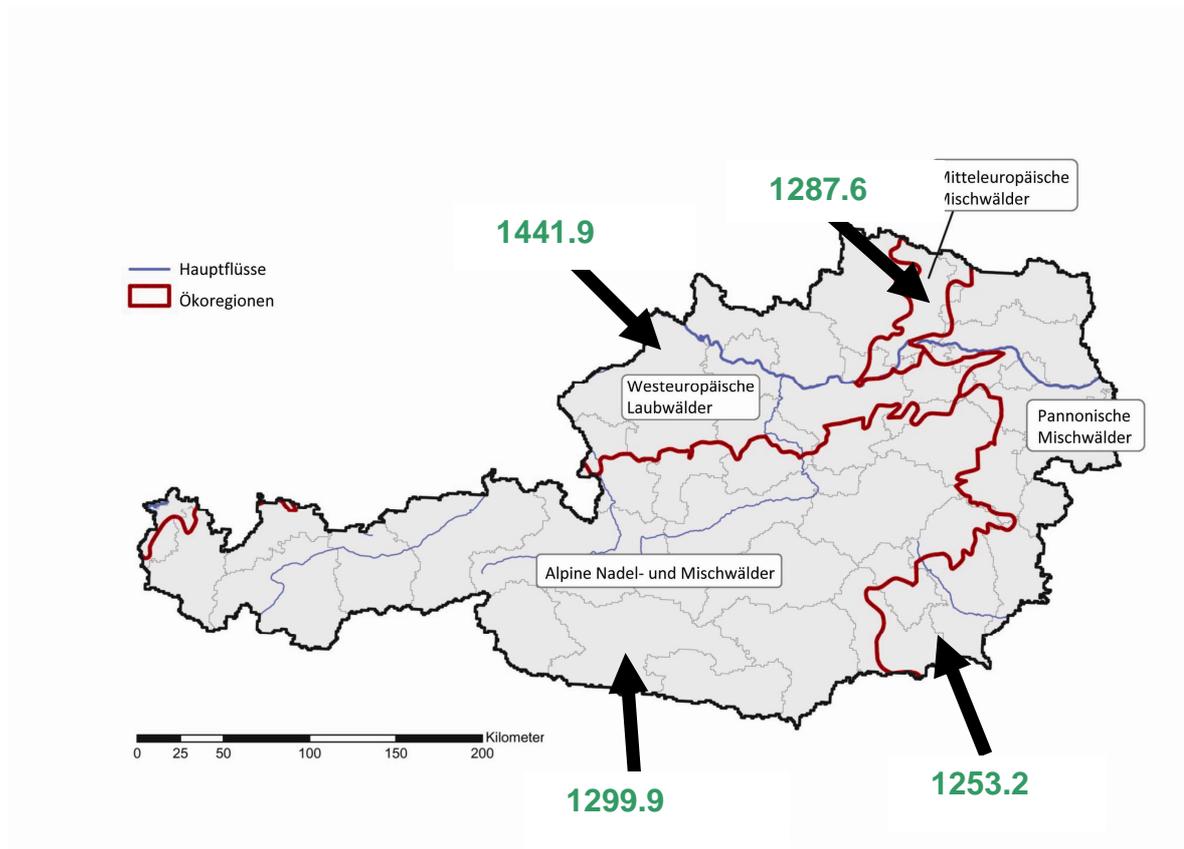


Abbildung 18 Die mittlere absolute Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant (n pro 1 km²), berechnet für die vier Ökoregionen: Region der pannonischen Mischwälder, Region der alpinen Nadel- und Mischwälder, Region der Westeuropäischen Laubwälder, Region der Mitteleuropäischen Mischwälder.

3.2.3 Frequenzgewichtete absolute Gefäßpflanzenvielfalt

Die Abbildung 19 zeigt die frequenzgewichtete absolute Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant in Österreich. Bei der Berechnung bekommen die selten vorkommenden Arten (Spezialisten) einen höheren Wert und die häufig vorkommenden Arten (Ubiquisten) einen niedrigeren Wert. Die blau gefärbten Gebiete haben eine niedrigere Artenzahl und/oder eine hohe Zahl an Ubiquisten, dagegen kommen in den rot gefärbten Gebieten viele unterschiedliche Arten vor und/oder eine hohe Zahl an Spezialisten. In den gelb und grün gefärbten Gebieten liegt die Artenzahl im Mittelfeld. Im östlichen Teil von Österreich und in der Alpenregion, vor allem auf den Gebirgsgipfeln, findet man eine sehr niedrige Artenvielfalt. Die roten Flächen befinden sich in den Gebieten mit extensiver landwirtschaftlicher Nutzung, wo eine hohe Artenvielfalt vorherrscht.

Projekt ProVision: Werkzeuge einer nachhaltigen Wirtschaft

Indikatoren Flora für 1km ETRS-Raster:
Frequenzgewichtete absolute Gefäßpflanzenvielfalt

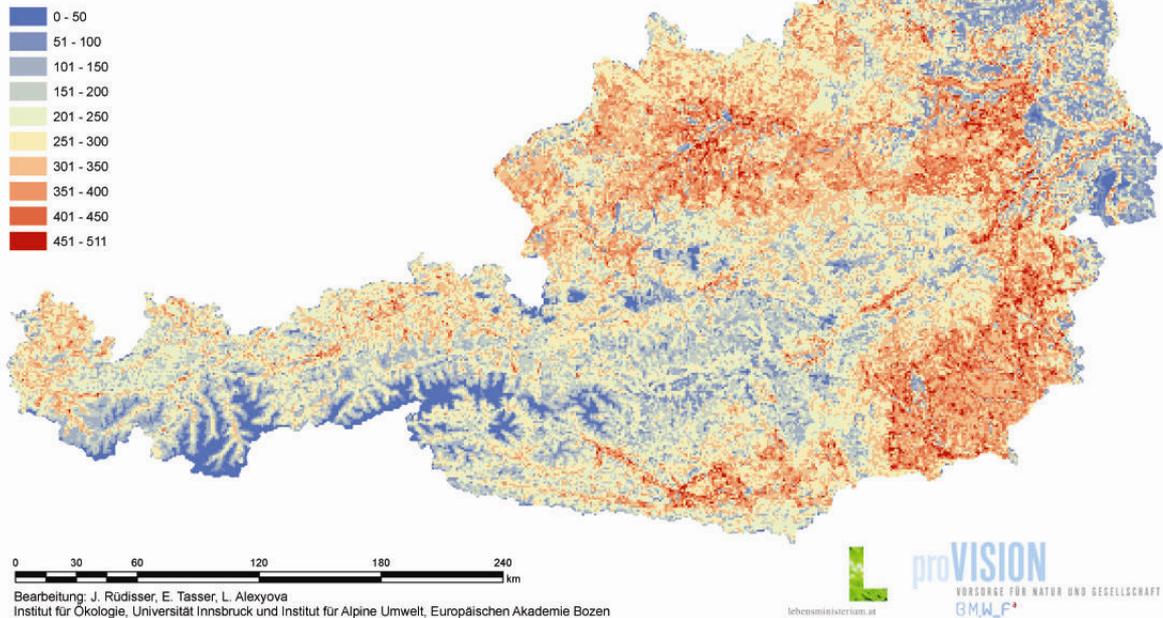


Abbildung 19 Die berechnete frequenzgewichtete absolute Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant (n pro 1 km^2) in Österreich.

Die Abbildung 20 gibt die mittlere frequenzgewichtete Artenvielfalt pro Höhenstufen wieder. Die größten Werte findet man in der montanen und in der kollinen Stufe. Die kolline Stufe hat hier zum ersten Mal einen größeren Wert als die subalpine Stufe. Dieser hängt damit zusammen, dass man in der kollinen Stufe viele Sonderstandorte mit vielen Spezialisten findet (Tab. 40). Zu diesen gehören z.B. die pannonischen Trockenrasen um den Neusiedlersee, oder Auwaldgebiete entlang der Donau. Die montane Stufe enthält die höchste Artenzahl, weil in diesen Gebieten die artenreichen Waldflächen dominieren. In der subalpinen und alpinen Stufe ist die Artenzahl deutlich geringer, weil in diesen Gebieten die Ubiquisten dominieren (Tab. 40).

3 Ergebnisse

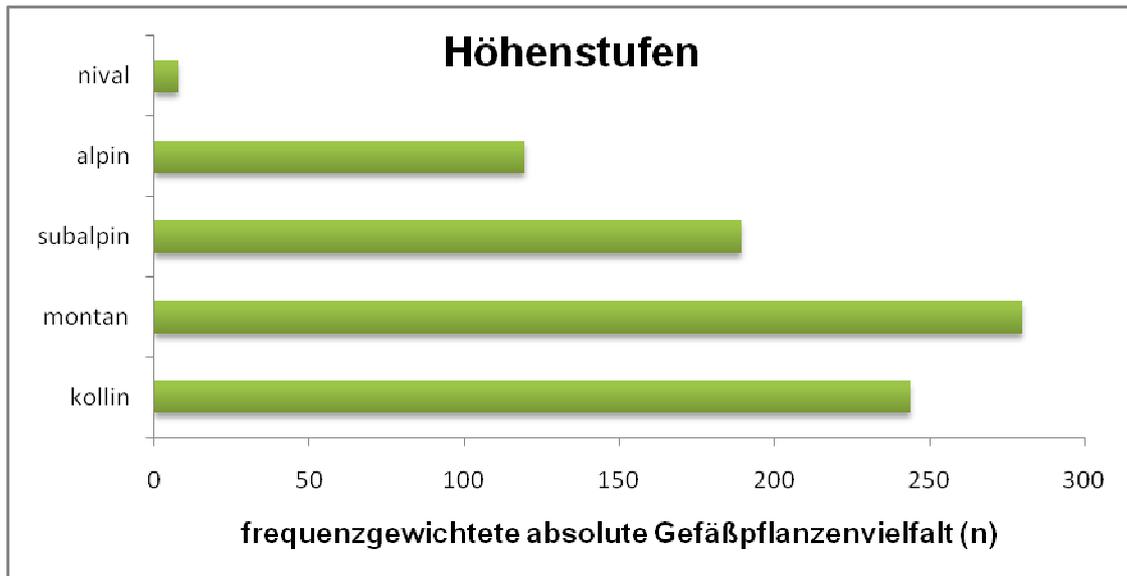


Abbildung 20 Mittlere frequenzgewichtete absolute Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant (n pro 1 km²), berechnet für fünf Höhenstufen: kollin, montan, subalpin, alpin und nival.

Tabelle 40 Der Vergleich der potentiellen mittleren Artenzahl und der frequenzgewichteten absoluten Artenzahl in den einzelnen Höhenstufen. In der kollinen Stufe ist die potentielle absolute Artenzahl niedrig dagegen die frequenzgewichtete absolute Artenzahl hoch. Das weist auf eine höhere Anzahl an Spezialisten hin. Die montane Stufe hat die höchste potentielle mittlere Artenzahl, wohingegen die frequenzgewichtete absolute Artenzahl nicht so hoch ist. Das weist auf eine höhere Anzahl an Ubiquisten hin. Ein niedriger Quotient deutet auf eine hohe Anzahl an Spezialisten, während ein hoher Quotient eine hohe Anzahl an Ubiquisten bedeutet.

Höhenstufen	Potentielle absolute Artenzahl	Frequenzgewichtete absolute Artenzahl	Quotient
Nival	56.8	7.8	7.3
Alpin	784.7	119.5	6.6
Subalpin	1206.6	189.3	6.4
Montan	1451.5	279.8	5.2
Kollin	1106.0	243.7	4.5

Die Abbildung 21 zeigt die Artenvielfalt in den einzelnen Bundesländern. Die niedrigste frequenzgewichtete absolute Gefäßpflanzenvielfalt befindet sich in Tirol. In diesen Gebieten dominieren die Fichtenwälder, Mähwiesen und alpin/nivalen Einheiten. Die relativ hohe mittlere absolute Artenzahl und die deutlich niedrige frequenzgewichtete mittlere Artenzahl in Tirol zeigen, dass in diesen Gebieten eine geringe Anzahl an Sonderstandorten mit Spezialisten vorkommt. Den höchsten Wert hat Oberösterreich, wobei das Burgenland auch eine relativ hohe Vielfalt aufweist. Das hängt damit

3 Ergebnisse

zusammen, dass in diesem Gebiet eine hohe Zahl an Sonderstandorten (Neusiedlersee, Auwälder und die Schwarzkieferwälder) vorhanden sind. In Wien sind die mittlere absolute Artenzahl und die mittlere frequenzgewichtete Artenzahl niedrig, das zeigt, dass in Wien eine relativ hohe Anzahl an Spezialisten vorkommt (Tab. 41). Diese befinden sich überwiegend in den Stadtparken, Sportanlagen u.a.

Tabelle 41 Der Vergleich zweier ausgewählter Bundesländern. Wien mit einer niedrigen potentiellen absoluten Artenzahl, dagegen mit einer hohen frequenzgewichteten absoluten Artenzahl, was auf eine hohe Anzahl an Spezialisten hinweist. Oberösterreich mit einer hohen potentiellen absoluten Artenzahl, dahingegen mit einer niedrigen frequenzgewichteten absoluten Artenzahl, was auf eine hohe Anzahl an Ubiquisten deutet. Ein niedriger Quotient deutet auf eine hohe Anzahl an Spezialisten, während ein hoher Quotient eine hohe Anzahl an Ubiquisten bedeutet.

Bundesland	Potentielle absolute Artenzahl	Frequenzgewichtete absolute Artenzahl	Quotient
Wien	970.7	219.9	4.4
Oberösterreich	1462.5	297.4	4.9

3 Ergebnisse

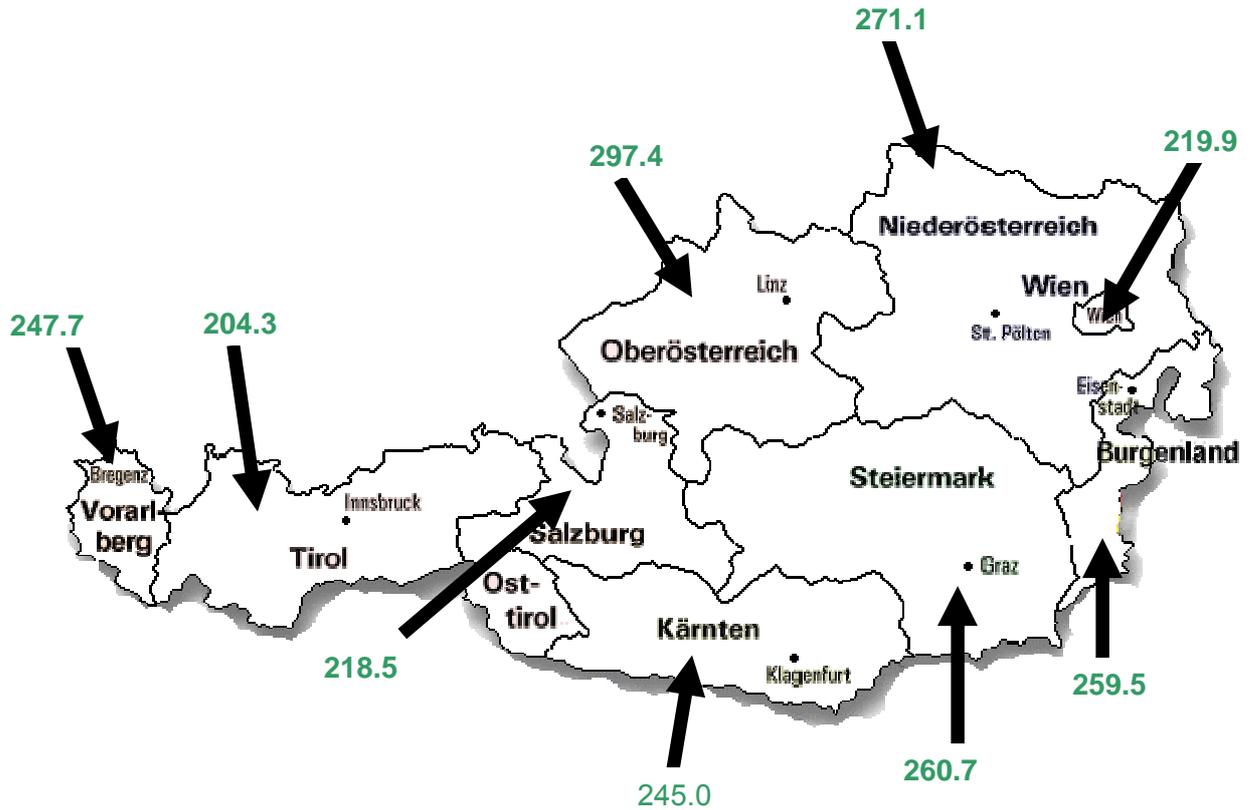
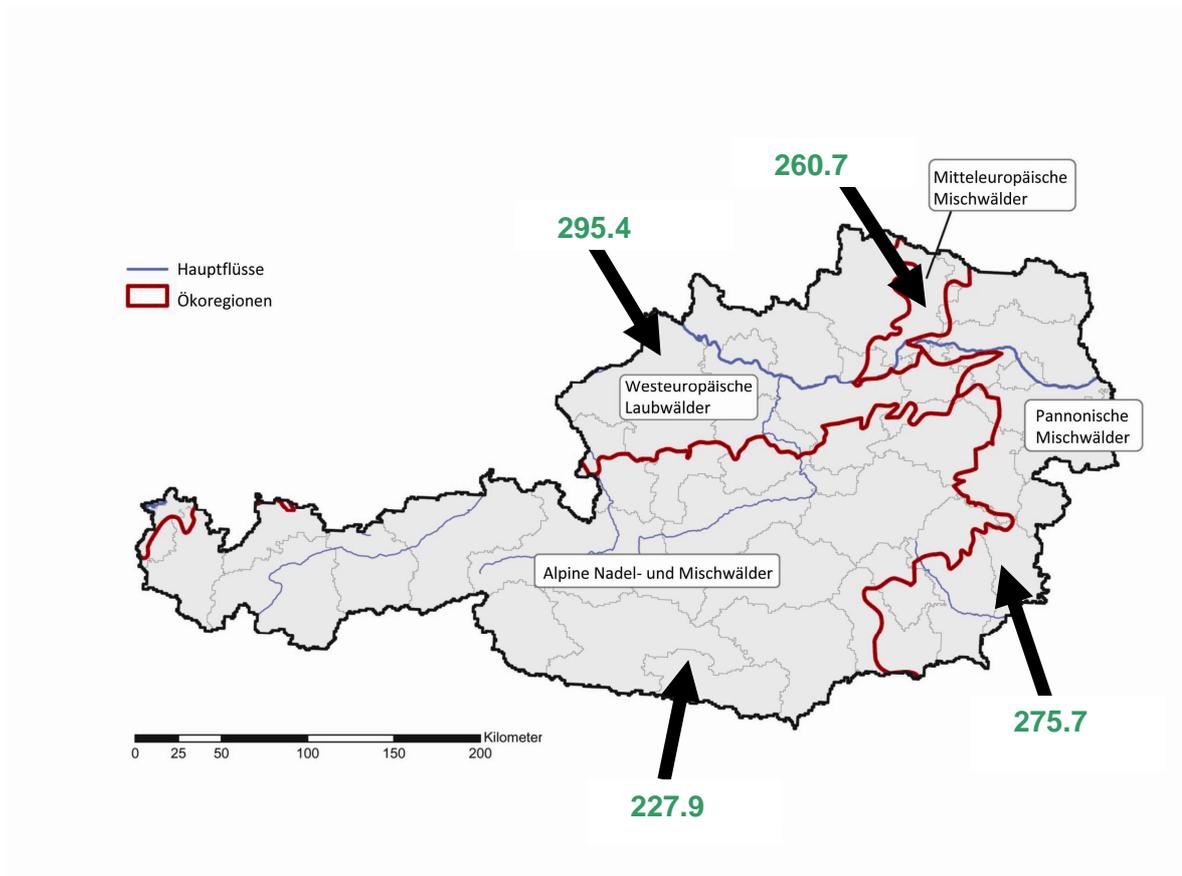


Abbildung 21 Die mittlere frequenzgewichtete absolute Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant (n pro 1 km^2), berechnet für die neun Bundesländer.

In der Abbildung 22 sieht man die Verteilung der Artenvielfalt in den einzelnen Ökoregionen. Die höchsten Werte findet man in der Region der Westeuropäischen Laubwälder. Danach kommt die Region der pannonischen Mischwälder und die niedrigste Vielfalt findet man in der Region der alpinen Nadel- und Mischwäldern.

3 Ergebnisse



www.eea.europa.eu

Abbildung 22 Die mittlere frequenzgewichtete absolute Gefäßpflanzenvielfalt pro Quadrant (n pro 1 km^2), berechnet für die vier Ökoregionen: Region der pannonischen Mischwälder, Region der alpinen Nadel- und Mischwälder, Region der Westeuropäischen Laubwälder, Region der Mitteleuropäischen Mischwälder.

4 Diskussion

Durch die Unterzeichnung der Biodiversitätskonvention (CBD = Convention On Biological Diversity, Rio de Janeiro, 1992) hat sich Österreich verpflichtet eine nachhaltige Nutzung der Biodiversität zu sichern und den Verlust an biologischer Vielfalt zu reduzieren. "Die Grundaufgabe für das 21. Jahrhundert ist es, den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Biodiversität zur Grundaufgabe in der Entwicklungspolitik und Wirtschaft zu schaffen " (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2000). Deshalb ist es wichtig, die Biodiversitätsindikatoren in das Monitoring der Nachhaltigkeit einzubeziehen und die daraus folgenden Ergebnisse in der Politik und Wirtschaft zu berücksichtigen (Tasser et al., 2008).

Während dem letzten Jahrzehnt wurden viele Indikatoren und Messungstechniken zur Beschreibung der Landschaftszusammensetzung und des Landschaftsbildes entwickelt (e.g. Baker and Cai, 1992; Gustafson, 1998; McGarigal et al., 2002). In Österreich wurden zu diesem Thema das Projekt *Mobi-e* (Holzner et al., 2006) und das Projekt *Countdown 2010* durchgeführt. Beide Projekte wurden in der Praxis aber kaum umgesetzt. Das Hauptproblem bei der Umsetzung waren, die nicht genügend flächendeckenden Daten über das Untersuchungsgebiet. Je genauere Erhebungen der aktuellen Landbedeckung zur Verfügung stehen, umso aussagekräftigere und zielgenauere Ergebnisse können präsentiert werden. Erst durch eine detaillierte Darstellung können die Landnutzungstrends und ihre Auswirkungen auf Ökosystemprozesse und -funktionen dargestellt werden (Tasser, 2011).

Die CORINE-Landbedeckungskarte (EEA 2005) mit einer Auflösung von 100 Meter und einer minimalen Flächengröße von 25 ha (Nunes de Lima. 2005) ist nur bedingt dafür geeignet. In meiner Diplomarbeit habe ich deshalb die ergänzte CORINE-Landbedeckungskarte verwendet, die in ihrer Art einzigartig für Europa ist (Rüdiger et al., 2011). Sie hat eine räumliche Auflösung von 25 m, weist 55 Lebensraumtypen aus und es gibt keine minimale Flächengröße mehr.

4.1 Die Artenvielfalt in den einzelnen Höhenstufen

Die Ergebnisse zeigen, dass die Gefäßpflanzenvielfalt in den einzelnen Höhenstufen stark variiert. Die topographischen Gegebenheiten und die damit verbundene landwirtschaftliche Nutzung verändern die floristische Zusammensetzung und prägen das Landschaftsbild. Eine starke landwirtschaftliche Nutzung ist in der kollinen Stufe am deutlichsten zu sehen. Durch die intensive Nutzung ist auch die Anzahl an

4 Diskussion

unterschiedliche Habitate sehr gering (Burel & Boundry, 1990). Die dramatische landwirtschaftliche Intensivierung in den Talregionen verursacht die Umwandlung von komplexen natürlichen Ökosystemen zu vereinfachten, unnatürlichen Ökosystemen. Die landwirtschaftlichen Grundstücke werden in den meisten Fällen zusammengelegt, womit viele Habitate verloren gehen (homogene Landschaft). In den letzten Jahrzehnten führte die intensive Nutzung der Ressourcen zu einer weiteren Abnahme der Biodiversität (Tasser et al., 2008). Je höher die landwirtschaftliche Produktion ist und je leichter der Zugang für landwirtschaftliche Maschinen ist, desto niedriger ist die Biodiversität. Das ist der Grund, wieso diese Regionen eine niedrigere Artenvielfalt als die Gebirgsregionen aufweisen. Es kommen hier vorwiegend Ackerflächen, mit einer intensiven Grünlandwirtschaft und intensivem Mais- und Futterbau vor. Die Viehwirtschaft beschränkt sich hier nur auf Schweine- und Geflügelmast (Wrbka et al., 2005). Außer den intensiv genutzten Flächen, findet man in der kollinen Stufe auch einige artenreiche Habitate. Diese stehen meistens unter Naturschutz und gehören zum größten Teil zu Natura-2000-Gebieten. So erstrecken sich entlang der Donau, östlich von Wien und im Tullnerfeld (zw. Wachau und der Wiener Pforte), die Auwälder. Die Eichen- Ulmen- Eschenwälder, Schwarzpappel, sowie Silberweidenbestände treten hier auf. Eine Besonderheit in den Donauauen, östlich von Wien ist, zu dem, der am tiefsten gelegene Rotbuchenwald Österreichs, der durch die Lage an steilen Schattenhängen, mitten im pannonischen Gebiet begünstigt ist (Herzog & Zukrigl, 1999).

Weitere Sonderlebensräume befinden sich um den Neusiedler See. Hier findet man großflächig erhaltene Trockenrasen des pannonischen Raumes und verschiedene Feuchtlebensräume. So umfasst der Schilfgürtel eine geschlossene Fläche von ca. 178 km², davon sind ca. 75 km² auf dem ungarischen Gebiet. Es handelt sich somit um den größten geschlossenen Reinbestand des Schilfs in Mitteleuropa. Bis zum Jahr 1965 kam es zum ständigen Zuwachs des Bestandes. Erst nach der Anhebung des Wasserspiegels gab es infolge der Beweidung nur mehr landseitigen Zuwachs (Auer & Dick, 1994).

In der montanen Stufe dominieren neben den intensiv genutzten Ackerflächen und großflächigem Dauergrünland die artenreichen Wälder. In den inneralpinen Tälern sind in den topographisch günstigen Lagen Rodungsinseln und -bänder entstanden und der Wald wurde im Laufe der Kulturlandschaftsentwicklung großflächig gerodet und zerstückelt (Wrbka et al., 2005). Im Weinviertel, nördlich von Wien, gedeihen inselförmig, heute noch artenreiche Eichen-Hainbuchenwälder. Im nördlichen Alpenvorland, im Wald- und Mühlviertel herrschen hingegen standortfremde und naturferne Fichtenwälder vor. Am Alpenostrand sind die Schwarzföhrenwälder sehr

4 Diskussion

bedeutend. Sie gehören zu einem der vier endemischen Biotopen Österreichs und werden als gefährdet bezeichnet (Essl, 2010). Dieser Waldtyp ist auf die nordöstlichen Kalkalpen beschränkt und stellt für viele endemische Gefäßpflanzen ein wichtiges Rückzugsgebiet dar.

Die Kulturlandschaften der subalpinen und alpinen Stufe werden durch Almen, Bergmäher und Naturrasen charakterisiert. Diese kleinstrukturierte Landschaft weist eine hohe Artenvielfalt auf, da in einem kleinen Raum viele verschiedene Standorte mit unterschiedlicher Nutzung vorkommen (Tappeiner et al., 1998; Tasser & Tappeiner, 2002). Oberhalb der potentiellen Waldgrenze befinden sich die natürlichen, alpinen Rasen. Die potentielle Waldgrenze ist die höhenbedingte Waldgrenze, die sich unter natürlichen, ungestörten Bedingungen entwickelt. Unter dieser Waldgrenze auf den ehemaligen Waldstandorten findet man extensiv und auch intensiv genutztes Weideland und Almgebiete (Pecher et al., 2010). Die Almgebiete weisen allgemein eine hohe Artenvielfalt auf und durch die Extensivierung bis zur Auflassung dieser Gebiete haben sich verschiedene Sukzessionsstadien entwickelt. Bei den noch vorhandenen Wäldern handelt es sich, in Westösterreich vor allem, um naturnahe Schutzwälder mit einer sehr geringen Holznutzung. Im Süden und Osten des Alpengebietes (Kärnten und Steiermark) gedeihen meist anthropogen stark überprägte Nadelwaldökosysteme, die großflächig für Kahlschlagwirtschaft genutzt werden (Wrbka et al., 2005). Im Bereich der Waldgrenze, oder auf brachliegenden Weideflächen im Almenbereich findet man zudem zwei wichtige endemische Biotope: den Karbonat- und den Silikat-Latschenbuschwald. Die Nutzungsart ist stark mit dem Klima und Gestein gekoppelt. In den Nordalpen (meist Kalkgestein) weisen diese Latschenbuschwälder im Allgemeinen eine höhere Artenzahl auf. Die Form der Zentralalpen (saurer Urgestein) ist artenärmer mit Ausnahme jener Standorte, wo basenreiche Gesteine an die Oberfläche treten. Vor allem findet man solche Gebiete in den Hohen Tauern und in den westlichen Niederen Tauern (Sauberer, 2008). Der Tourismus und die damit verbundene Infrastruktur (Pistenanlagen, Lifte und Geländekorrekturen) bilden auch eine kleinflächige, aber intensive Nutzung dieser Höhenstufe.

In der nivalen Stufe kommen überwiegend alpine Fels- und Eislebensräume vor. Sie befinden sich vorwiegend in den kristallinen Zentralalpen und in den nördlichen und südlichen Kalkalpen. Nur in manchen Gebieten, wie z.B. den Bergsturzgebieten des Tschirgant und der Maurachschlucht in Tirol, oder der Schütt am Südfuße des Dobratsch in Kärnten, reichen die ausgedehnten Felsgeländer auch bis in die tieferen Lagen (Wrbka et al., 2005).

4 Diskussion

Die nivale Stufe wird aufgrund der extremen klimatischen Gegebenheiten und dem niedrigen Anteil an Vegetation landwirtschaftlich nicht genutzt. Dagegen ist die touristische Nutzung kaum eingeschränkt. Man findet hier touristisch genutzte Hütten und Gasthäuser. Im Winter werden diese Gebiete intensiv in Form von Pistenanlagen genutzt (außer Nationalpark Hohe Tauern), was zu einer starken Beeinträchtigung des Gebietes führt.

Die Abbildung 23 zeigt, wie sich die mittlere Artenzahl ändert, wenn nur die natürlichen und naturnahen Lebensräume berücksichtigt werden. In der kollinen Stufe wird die mittlere Artenzahl aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung nach unten gedrückt. Wenn die intensiv genutzten Gebiete ausgeschlossen werden, steigt die mittlere Artenzahl, aufgrund der artenreichen Gebiete, die sich hier befinden, sehr stark an. Den gleichen Trend kann auch in der montanen Stufe beobachtet werden. Eine andere Entwicklung zeigen die subalpinen und alpinen Höhenstufen, die vor allem extensiv genutzt werden. In diesen Gebieten dominieren die Almflächen und Weiden, die eine hohe Artenvielfalt aufweisen.

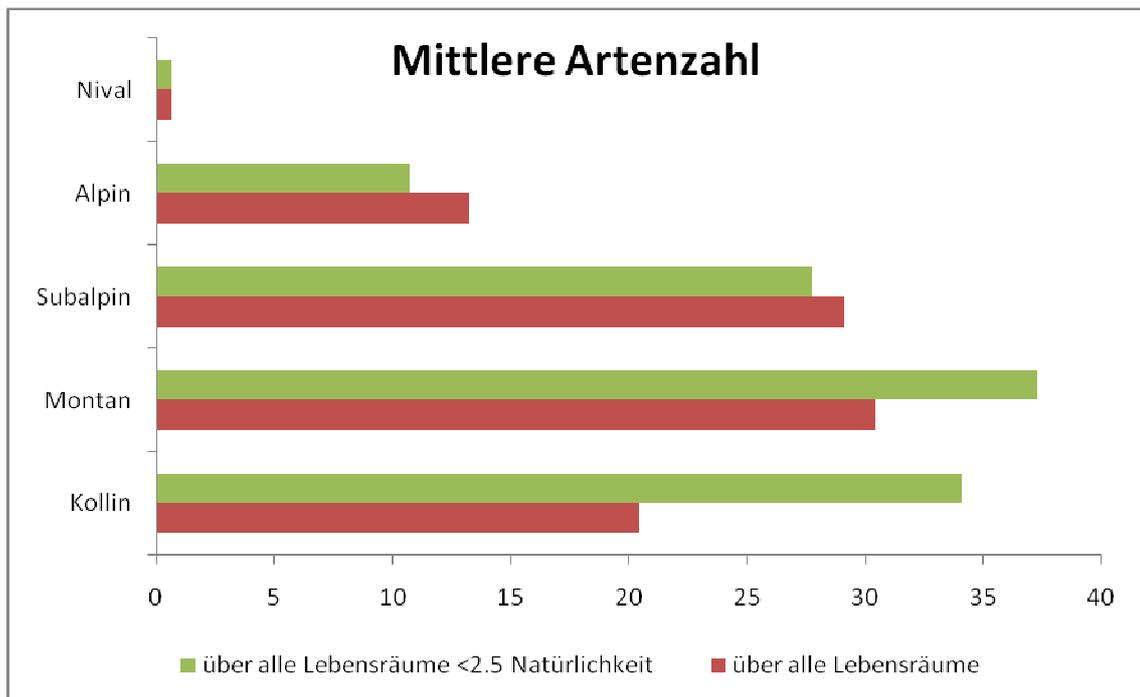


Abbildung 23 Die mittlere Artenzahl von natürlichen und naturnahen Lebensräumen (grün) und von allen Lebensräumen (rot). Durch das Ausschliessen von von Gebieten die anthropogen bewirtschaftet werden, steigt die mittlere Artenzahl in der kollinen und in der montanen Stufe. In der subalpinen und alpinen Stufe sinkt dagegen die mittlere Artenzahl, da in diesen Gebieten die extensiv genutzten Almgebiete und Weiden eine hohe Artenzahl aufweisen.

4.2 Die historische Entwicklung der Artenvielfalt

Die einzelnen Bundesländer unterscheiden sich deutlich hinsichtlich ihrer Artenvielfalt. Diese hängt nicht nur mit der aktuellen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung zusammen, sondern, die Biodiversität wurde auch stark durch die historische Entwicklung geprägt.

In Ostösterreich, das heißt vor allem im Burgenland und Niederösterreich, kommen vor allem Ackerflächen vor. Diese Bundesländer weisen die niedrigste Artenzahl in ganz Österreich auf. Die erste landwirtschaftliche Nutzung in diesen Gebieten konnte etwa zwischen 7700 bis 7500 JvCh nachgewiesen werden (Gronenborn, 1999). Somit handelt es sich um die am frühesten besiedelten Gebiete Österreichs. Besiedelt wurden zuerst die regenärmsten und wärmsten Gebiete entlang von Flüssen und Bächen mit leicht zu bewirtschaftenden Schwarz- und Braunerde-Böden auf Löss. Schwerpunkte der Besiedelung bildeten daher vor allem das Weinviertel, der Übergangsbereich zum Waldviertel, das Nord- und Mittelburgenland und das nördliche Alpenvorland zwischen Wien und der Welser Heide (Neugebauer, 1990; Urban, 2000). Die Donau war wohl der wichtigste Wanderungskorridor für die ersten Ackerbauern. Die restlichen Teile von Österreich wurden vor allem durch Jäger und Sammler genutzt. Die geringe Siedlungsdichte bewirkte nur begrenzte Vegetationsveränderungen (Kalis et al., 2003, Zolitschka et. al., 2003).

In den nächsten Jahrtausenden der mittleren und späteren Jungsteinzeit kam es langsam zur Verdichtung der Siedlungen in den landwirtschaftlichen Gunstgebieten (Urban, 2000). Bis ins 6. Jahrtausenden vCh. wurde der Ackerbau auch in andere Gebiete Österreichs verbreitet. Es kam zu ersten heftigen Waldrodungen, um mehr Ackerflächen zu gewinnen (vor allem in der Steiermark und in Kärnten). Dadurch wurden lichtliebende Arten gefördert. In Oberösterreich und Salzburg wurden die ersten Pfahlbausiedlungen an den Seeufern des Alpenvorlandes gebaut (Urban, 2000). Daneben wurden auch die Alpenregionen intensiver landwirtschaftlich genutzt. Vor allem die grasreichen Gebiete der Nordalpen, über der Waldgrenze, dienten als Weiden und im Laufe der Zeit wurde dadurch die Waldgrenze nach unten gedrückt. Nachweislich wurde z.B in den subalpinen bis alpinen Höhenlagen der Tiroler Alpen ab 6300 JvCh Weidewirtschaft betrieben (Bortenschlager, 2000). In den Nordalpen (Dachsteingebiet) ist eine intensive Almwirtschaft ab 4000 JvCh nachgewiesen (Mandl & Cerwinka, 1996).

In den nächsten Jahrtausenden wurden neue und bessere Techniken entwickelt, wodurch es u.a. zu weiteren Waldrodungen kam. Ackerbau wurde vor allem in Form von Egartwirtschaft betrieben. Die Ackerflächen wurden mehrere Jahre als Wiesen

4 Diskussion

und Weiden genutzt und danach wurden Getreide und andere Feldfrüchte angebaut (Rösener, 1991). Außer dem intensiven Ackerbau haben sich in den Gebieten des pannonischen Beckens (Neusiedler See, Seewinkel, Gebiete südlich von Wien) weinbaudominierte Kulturlandschaften in ebenen Lagen gebildet. Im Weinviertel, im Bereich der Wachau und am Westrand des Wiener Beckens haben sich weitere Weinbaukulturlandschaften in den Hangzonen, auf Granit- und Gneisgestein entwickelt. Im steirisch-südburgenländischen Raum wurden an den Ausläufern, den isolierten Erhebungen der Gebirge und im Riedelland Obst- und Weinkulturen angebaut (Sedlacek & Kutcher, 1994). In den höheren Lagen war die Viehwirtschaft sehr dominierend, was manchenorts zu starken Erosionen und zur Degradation von Böden führte (Hafner, 1979).

Durch die ständige Populationsverdichtung wurden langsam weitere Teile vom Waldviertel, Mühlviertel, Teile von den Nördlichen Kalkalpen, vom Bregenzer Wald, der Ober- und Oststeiermark und dem Pinzgau besiedelt (Fink et al., 1989; Wrba, 1994; Zöllner, 1990). In den Zentralalpen bildet sich im Laufe der Zeit eine vertikale Kulturlandschaftsgliederung aus: nährstoffreiche Wiesen in der Nähe von Siedlungen, danach Waldflächen mit saisonal genutzten Almen und extensive Wildheu-Mähdern in den höheren Lagen. Durch die Auflockerung des geschlossenen montanen und subalpinen Waldgürtels entstand ein Mosaik von Wald und Grünland, was zur Erhöhung der Biodiversität führte (Dullinger et al., 2003). Die Zentralalpen stellen bis heute, dank der vielen Almregionen, die traditionell und sehr vielseitig genutzt werden, hot-spot der Biodiversität dar. Die intensive Almwirtschaft in diesen Gebieten brachte aber auch eine starke Absenkung der Waldgrenze um 200-400m mit sich, was zu Verjüngungsproblemen der Geholzvegetation führte (Hafner, 1979, Kral, 1970). Heute sieht man, dass die Waldgrenze weitläufig fast 300-500 Meter nach unten gerückt ist. Dieses betrifft vor allem die Hohen Tauern und die Ötztaler Alpen. In manchen Gebieten vor allem in den Randalpen wurde die aktuelle Waldgrenze weiter nach unten gesenkt (Pecher et al., 2010).

Einen nachhaltigen Einfluss auf die Landschaft hatte neben der Land- und Forstwirtschaft auch der intensive Bergbau. Für die Salzgewinnung in Hall in Tirol, Hallstatt und in Hallein und die Eisenverhüttung, etwa in den Hohen Tauern und am steirischen Erzberg wurden große Mengen an Holzkohlen aus den Einzugsgebieten benötigt, was eine starke Entwaldung und zusätzlich eine selektive Förderung einzelner Baumarten verursachte (Zunahme der Fichte, Rückgang der Tanne und Rotbuche). Insgesamt kam es damit zu einer sukzessiven Veränderung der Artenzusammensetzung. (Hafner 1979). In diesen Gebieten findet man bis heute noch große Flächen mit Fichtenwäldern.

4 Diskussion

Ab dem 18. Jahrhundert kam es wieder zu einer weiteren Intensivierung in der Landwirtschaft. Deutlich war die geographische Trennung zwischen Vieh- und Ackerwirtschaftsgebieten und die starke Homogenisierung der Kulturlandschaften durch Meliorationsmassnahmen, wodurch die traditionellen Randstrukturen der einzelnen Landschaftsteile verschwanden. In Niederösterreich sank die Weidelandflächen von 9,4 auf 3,7% (Matthieu 1998). Dagegen gewann in Vorarlberg und in Tirol die Viehwirtschaft an Bedeutung, Ackerbauflächen wurden hingegen weniger (Zöllner 1990). Auch heute kann man die größten Ackerflächen in Niederösterreich finden, die Viehwirtschaft (meistens Rinderhaltung) wird vor allem in den Berggebieten betrieben.

Viele Talböden wurden verbaut und Flüsse trockengelegt. Beispielweise stellten die Flüsse March und Thaya das größte und bedeutendste Tieflandfluss-System Österreichs dar. Vor der Flussregulierung (19. Jahrhundert) waren hier zahlreiche Mäandern zu sehen, die sich regelmäßig als Altarme vom Strom abtrennten. Die Flusslaufveränderungen lassen sich heute noch, an oft kilometerweit vom Fluss entfernten, schmalen Nebenarmen, in der Ackerlandschaft nachvollziehen (Dvorak, 2009). Durch die Regulierungsmaßnahmen wurden diese Flüsse jedoch stark eingeeengt. Außerdem wurden weite Teile des ehemaligen Überschwemmungsgebietes durch Schutzdämme vom Hochwasser abgeschnitten, wodurch es zur Austrocknung der Feuchtwiesen kam. Anstatt Alluvialfluren und Feuchtgebieten wurden Wiesen erschaffen, die zwei bis drei Mal im Jahr gemäht wurden (Bätzing 2003).

Während der industriellen Revolution in 19. Jahrhundert stieg zudem der Energie- und Heizbedarf sehr stark an. Der Bedarf an Brennholz und Holzkohle führte zur Reduzierung der Waldflächen bis auf ein Minimum. In der Folge wurden großflächige und planmäßige Aufforstungen durchgeführt (Küster 1996, 1998). Bevorzugt wurden schnellwüchsige Baumarten (meistens Fichten), die bis heute das Waldbild wesentlich mitprägen (Hafner 1979). Im Jahre 1852 wurde zudem das neue Forstgesetz durchgesetzt. Die Waldweide wurde in den Schonungsflächen verboten und der Viehbesatz im Wald beschränkt (Hafner 1994). Ab da hat die Weidewirtschaft kontinuierlich abgenommen; heute werden nur mehr wenige Wälder für Viehweiden genutzt.

Den stärksten Wandel der Kulturlandschaft und ihrer Tier- und Pflanzenwelt erfolgte am Ende des 19. Jahrhundert und im 20. Jahrhundert (Tasser, 2011, Tasser & Tappeiner, 2007). Bis zu diesem Zeitpunkt wurde die Landschaft als etwas Beständiges und Identitätsstiftendes wahrgenommen und die Landschaftsänderungen waren nur lokal und allmählich (Antrop, 2005).

4 Diskussion

Im 19. Jahrhundert kam es langsam zu Änderungen in der traditionellen Landwirtschaft. Neben der starken Regulierung der Flüsse und Bäche wurden weitere, wenig produktive Wiesen und Weiden durch Trockenlegung zu Ackerflächen umgewandelt. Durch die Zunahme der Maschinen in der Landwirtschaft im Jahr 1865 wurde immer weniger Vieh benötigt. Das verursachte einen Verlust an Wiesen und Weiden, was zum Artenrückgang führte. Mit der Erschließung des Alpenraumes durch neue Fahrstraßen und Eisenbahntrassen wurde einerseits der Absatzmarkt und Fremdenverkehr gefördert, andererseits die vorindustriellen Wirtschaftszweige abgelöst. Dieses führte zu Auswanderungen, weil ein Teil der Bevölkerung ihr Lebensunterhalt in den Bergdörfern nicht mehr zahlen konnte.

Nach dem Zweiten Weltkrieg kam es zur weiteren Modernisierung in der Landwirtschaft. Im Alpenraum wurde die Landwirtschaft aufgrund der ungünstigen Standortbedingungen zunehmend an den Rand gedrängt. Bei den Bergmähdern wurde langsam eine Nutzungsauffassung beobachtet, die dann, in 1960 fast vollständig zusammenbrach (Gstrein & Hubatschek 1995). Bis zum Jahr 1960 herrschte in der montanen Stufe ein Mosaik von Ackerflächen und Grasland und in den Alpen Grasland mit lichten Wäldern und Ackerflächen. Feldfrüchte und Obst würde überall nur für den Eigenbedarf angebaut (Tasser, 2011). Nach dem Jahr 1960 kam das Ende der traditionellen Landwirtschaft und es wurden neue Nutzungsformen betrieben (Larinier 2003, Cheylan 2001). Deutlich war der Wechsel von der Eigenversorgung in Richtung Markt und Spezialisierung auf marktgängige Produkte (Tasser, 2011). Die Mechanisierung, Züchtung und der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln wurden gefördert (Menardi 2006). Durch die Spezialisierung im Landschaftssektor nahmen die Mischkulturen ab und die Landwirtschaft wurde monotoner. Die Landwirtschaftliche Produktion wurde nur auf wenige rentable Kulturarten reduziert und bewirtschaftet wurden meistens nur noch die produktivsten Flächen; Tallagen oder gut erschlossenen Hangbereiche. Die Siedlungsausdehnung und Verstädterung, sowie verstärkte Freizeitnutzung und Energiegewinnung (Tappeiner & Bayfield 2002) gehören auch zu den neuen Nutzungsformen.

Die nicht günstigen Lagen wurden extensiviert oder aufgelassen, was einen deutlichen Wandel der Artenvielfalt verursachte (Tappeiner & Bayfield 2002). In diesen Gebieten breiteten sich vor allem Wälder und Siedlungen aus. Viele Ackerflächen wurden aufgelassen und es haben sich hier Graslandflächen und Waldflächen entwickelt. In den Berggebieten wurden vor allem Regionen mit traditioneller Landnutzung (z.B. Lärchenwiesen) aufgelassen und viele Almgebiete werden nur noch kleinflächig bewirtschaftet. Um der Auffassung der ungünstigen Lagen entgegenzuwirken und die

4 Diskussion

traditionelle Bewirtschaftung zu unterstützen, werden heute Ausgleichszahlungen geleistet. Diese Zahlungen sollen die benachteiligten Betriebe unterstützen.

In den landwirtschaftlich günstigeren Lagen, vor allem in Alpenvorland, war die Auflassung nicht so stark, wie in den Gebieten mit ungünstigen Bedingungen für die Landwirtschaft. In diesen Gebieten sind aber Grasland und Ackerflächen fast ganz verschwunden, sie wurden durch Dauerkulturen ersetzt, wodurch diese Gebiete ihre Heterogenität und Vielfalt vollständig verloren haben.

Allgemein kann man sagen, dass diese Umwandlungsvorgänge große Populationsverluste an Tieren und Pflanzen verursachten und in ganz Österreich zum Verlust an Kleinstrukturen und naturnahem Habitaten führten. Aus der Landschaft wurden großflächig Findlinge, Quellen, Flachmoore, Lesesteinhaufen, Feldraine, Einzelbäume, Hecken, Hohlwege, Lärchenweiden eliminiert (Sauberer et al., 2008). Neben der starken Intensivierung in den Tallagen begann auch der Prozess der Nutzungsauffassung in der Berglandwirtschaft, der bis heute immer noch anhält. Die Auswirkungen (Wiederbewaldung) betreffen den ganzen Alpenraum und haben zum Verlust vieler naturschutzfachlich wichtiger Biotope geführt (Essl, 2010).

5 Zusammenfassung

Das Ziel dieser Diplomarbeit war es, die Folgen der landwirtschaftlichen Nutzung auf die Gefäßpflanzenvielfalt, anhand von geeigneten Indikatoren in Österreich, zu quantifizieren.

Die Basis für die Quantifizierung stellten die Vegetationserhebungen, die ganz Österreich abdeckten. Die Datengrundlagen stammen zu einem erheblichen Teil (ca. 4500 Aufnahmen) von Wolfgang Willner, der die Database für FLORAweb führt und weitere 6500 Aufnahmen stammen aus diversen Diplomarbeiten und Dissertationen, sowie aus publizierter Literatur und unterliegen somit auch einer strikten Qualitätskontrolle.

Den Ausgangspunkt des methodischen Ansatzes bildete die syntaxonomische Einordnung der erhobenen Vegetationsdaten und die Ergänzung der CORINE-Landbedeckungskarte. Die Berechnung der Gefäßpflanzenvielfalt erfolgte mit Hilfe der Indikatoren: *Flächengewichtetes mittlere Artenzahl*, die *frequenzgewichtete absolute Artenzahl* und die *absolute Artenzahl*.

Die Landnutzung wirkt sich stark auf die Gefäßpflanzenvielfalt in ganz Österreich aus. Die Abnahme der Artenvielfalt konnte in intensiv genutzten Tal- und Hanglagen und in aufgelassenen Gebieten bestätigt werden. Die intensive Landnutzung und der hohe Siedlungsgrad in den Gunstlagen führen zu einer Reduktion der Lebensräume und zur Abnahme der Artenvielfalt. In den Tal- und Hanglagen konnte ein starker Zuwachs an Siedlungsräumen beobachtet werden. Dazu kommen noch der Düngungsmiteinsatz in der Landwirtschaft und die Homogenisierung der Landschaft, die sich auch stark auf den Artenrückgang auswirken. Dieser Trend ist vor allem in den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich und in den günstigen Lagen in Oberösterreich zu sehen. In der montanen, subalpinen und alpinen Stufe geht ein Großteil der wertvollen Landschaftsregionen durch Auflassung und Brachlegung verloren. Dieses betrifft vor allem die Almregionen, welche sich ohne Bewirtschaftung zu Waldgesellschaften, Zwergstrauch- und alpine Rasengesellschaften entwickeln. Die Zentralalpen stellen durch ihre hohe Anzahl an Almregionen, traditionellen Kulturlandschaften und verschiedenen Nutzungsformen ein hot-spot der Biodiversität dar.

In den extensiv genutzten Gebieten, in den vielfältig strukturierten Landschaften und in den Mischwäldern konnte eine hohe Artenvielfalt bestätigt werden.

Zu den extensiv genutzten Gebieten zählen vor allem die Almgebiete die noch vorwiegend traditionell bewirtschaftet werden. Durch die Bestockung und extensive Nutzung der Wiesen werden Waldflächen offengehalten und die Zwergsträucher

zurückgedrängt. Die Alpen zeigen sich allgemein, als eine klein strukturierte Landschaft, wo auf einem engen Raum sehr viele unterschiedliche Lebensräume mit unterschiedlicher Nutzung vorkommen. Dieses sichert eine hohe Anzahl an Habitaten und eine damit verbundene, hohe Artenvielfalt.

6 Anhang

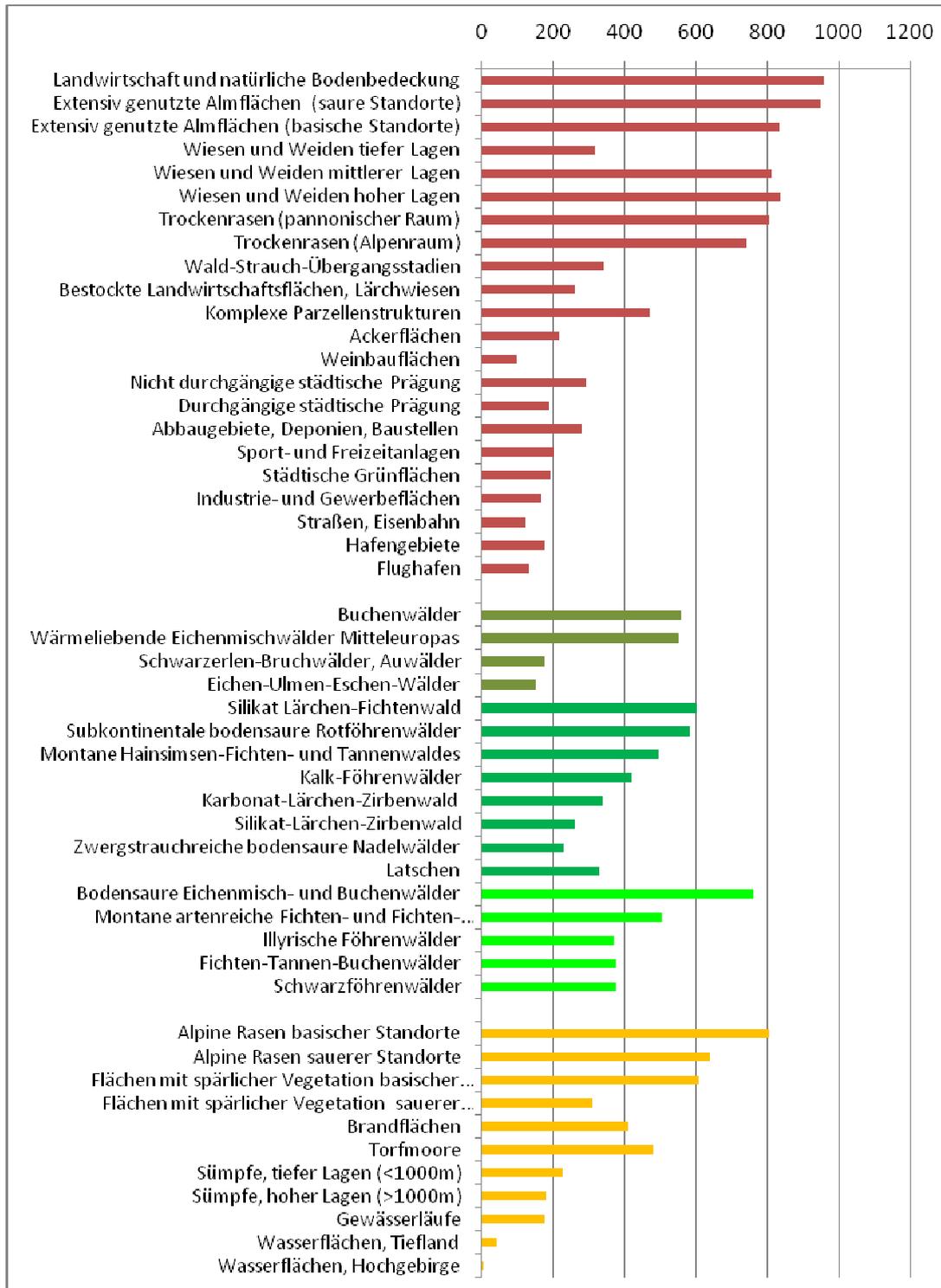


Abbildung 24 die absolute Artenzahl pro Lebensraum

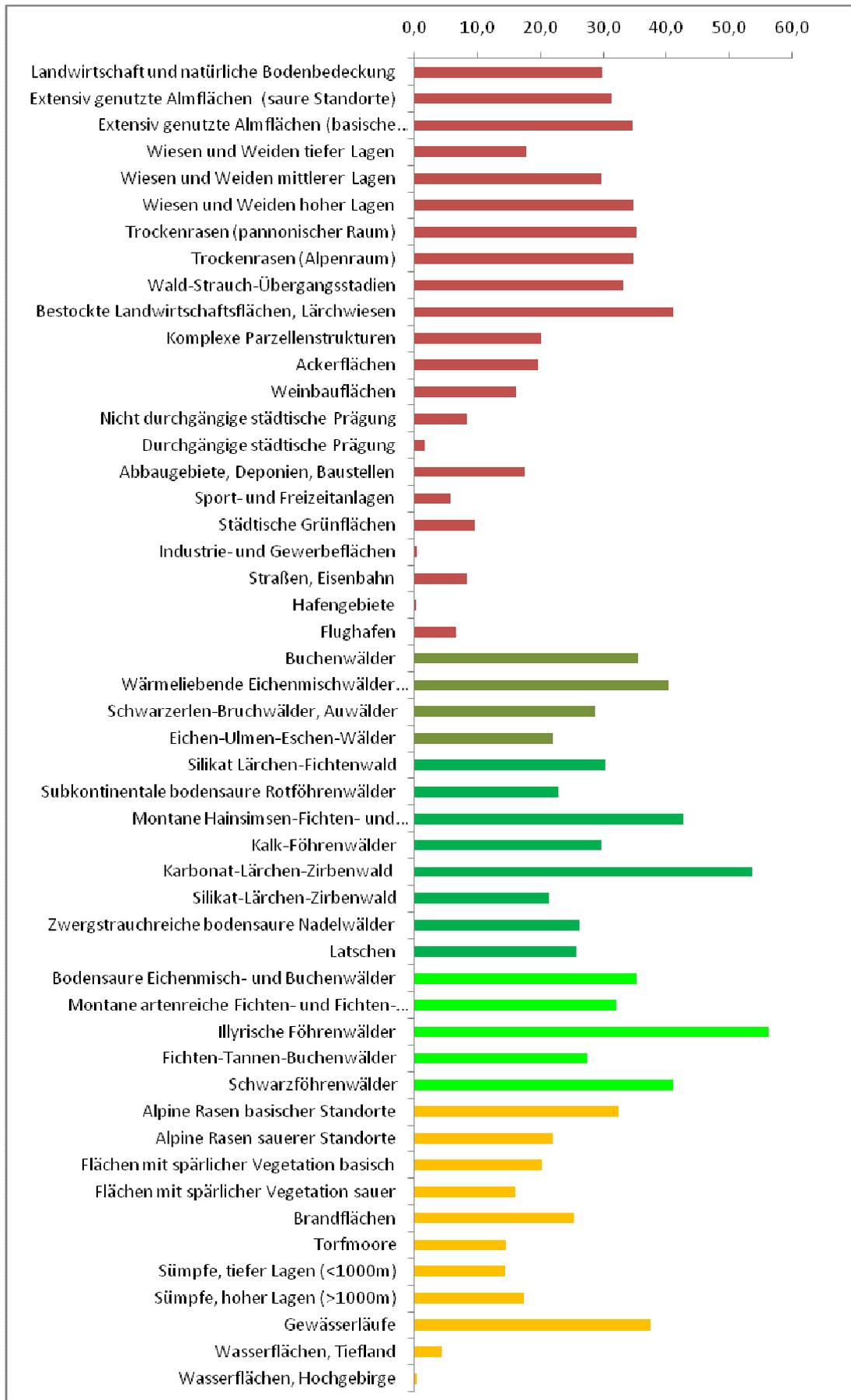


Abbildung 25 Flächengewichtete mittlere Gefäßpflanzenvielfalt pro Lebensraum

6 Anhang

Tabelle 42 Absolute und flächengewichtete mittlere Gefäßpflanzenvielfalt pro Lebensraum

Lebensraum	Absolute Artenzahl	Flächengewichtete mittlere Artenzahl
Anthropogene Vegetation		
Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung	957	29.8
Extensiv genutzte Almflächen (saure Standorte)	950	31.3
Extensiv genutzte Almflächen (basische Standorte)	835	34.6
Wiesen und Weiden tiefer Lagen	319	17.8
Wiesen und Weiden mittlerer Lagen	813	29.7
Wiesen und Weiden hoher Lagen	837	34.8
Trockenrasen (pannonischer Raum)	806	35.3
Trockenrasen (Alpenraum)	744	34.8
Wald-Strauch-Übergangsstadien	343	33.1
Bestockte Landwirtschaftsflächen, Lärchwiesen	261	41.1
Komplexe Parzellenstrukturen	470	20.1
Ackerflächen	217	19.7
Weinbauflächen	98	16.1
Nicht durchgängige städtische Prägung	294	8.3
Durchgängige städtische Prägung	189	1.7
Abbaugelände, Deponien, Baustellen	279	17.5
Sport- und Freizeitanlagen	203	5.7
Städtische Grünflächen	193	9.6
Industrie- und Gewerbeflächen	167	0.3
Straßen, Eisenbahn	125	8.4
Hafengebiete	178	0.1
Flughafen	133	6.6
Wälder und Gebüsche		
Buchenwälder	559	35.6
Wärmeliebende Eichenmischwälder Mitteleuropas	552	40.3
Schwarzerlen-Bruchwälder, Auwälder	176	28.7
Eichen-Ulmen-Eschen-Wälder	153	22.0
Silikat Lärchen-Fichtenwald	602	30.3
Subkontinentale bodensaure Rotföhrenwälder	582	22.8
Montane Hainsimsen-Fichten- und Tannenwälder	495	42.7
Kalk-Föhrenwälder	422	29.6
Karbonat-Lärchen-Zirbenwald	341	53.7
Silikat-Lärchen-Zirbenwald	263	21.4
Zwergstrauchreiche bodensaure Nadelwälder Mitteleuropas	231	26.1

6 Anhang

Latschen	332	25.7
Bodensaure Eichenmisch- und Buchenwälder	762	35.3
Montane artenreiche Fichten- und Fichten-Tannenwälder	507	32.1
Illyrische Föhrenwälder	370	56.3
Fichten-Tannen-Buchenwälder	377	27.5
Schwarzföhrenwälder	376	41.1
Natürliche waldfreie Vegetation		
Alpine Rasen basischer Standorte	805	32.3
Alpine Rasen saurerer Standorte	639	22.0
Flächen mit spärlicher Vegetation basischer Standorte	610	20.3
Flächen mit spärlicher Vegetation saurerer Standorte	313	16.0
Brandflächen	411	25.4
Torfmoore	480	14.6
Sümpfe, tiefer Lagen (<1000m)	226	14.3
Sümpfe, hoher Lagen (>1000m)	182	17.4
Gewässerläufe	178	37.5
Wasserflächen, Tiefland	44	4.4
Wasserflächen, Hochgebirge	6	0.4

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

<i>Herkunft der Pflanzenaufnahmen</i>	<i>geografisches Gebiet</i>	<i>Anzahl der Aufnahmen</i>
Abl, M. (2003): Vegetation und Management der Berge	Hohe Tauern, Kärnten, Österreich	141
Aichinger, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken	Karawanken, Kärnten, Österreich	254
Aichinger, E. (1956)	Kärnten, Österreich	72
Aichinger, E. (1957)	Kärnten, Österreich	113
Aichinger, E. (1958): Pflanzensoziologische Studie	Hohe Tauern, Kärnten, Österreich	17
Aigner, S. Mag. Dr., Umweltbüro Klagenfurt\Vegetationskundliche Untersuchungen in der alpinen Höhenstufe der Koralpe	Koralpe, Kärnten, Österreich	91
Ambrozek & Chytry 1990	Retz, Niederösterreich, Österreich	6
Balatova-Tulacova, E, Venanzoni, R. (1990) Beitrag zur Kenntnis der Naß- und Feuchtwiesen in der montanen Stufe der Provinz Bozen (Bolzano), Italien. Tuexenia 10, 153 – 172.	Südtirol	28
Bohner (2005)	Goldeck, Kärnten, Österreich	1
Bojko, H. (1931) Der Wald im Langental (Val lungo). Eine Pflanzensoziologische Studie aus den Dolomiten. Botanische Jahrbücher 64 (1).	Dolomiten, Südtirol, Italien	17
Bojko, H. 1934. Die Vegetationsverhältnisse im Seewinkel. Beih. Bot. Centralbl.,	Neusiedler See, Burgenland, Österreich	31

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

Dresden		
Braun-Blanquet, G. & Braun-Blanquet, J. (1931)	Hohe Tauern, Kärnten, Österreich	63
Braun-Blanquet, J. (1969) Die inneralpine Trockenvegetation. Von der Provence bis zur Steiermark. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.	Alpine wide	121
Charlotte Wöber, Die Vegetation des Göllers der Niederösterreichischen Kalkvoralpen (2004)	Göller, Niederösterreich, Österreich	137
Chytry & Vicherek 2003	Hardegg, Niederösterreich, Österreich	6
Chytry & Vicherek 2003	Mekersdorf, Niederösterreich, Österreich	1
Chytry & Vicherek 2003	Heufurth, Niederösterreich, Österreich	2
Chytry & Vicherek 2003	Retz, Niederösterreich, Österreich	41
Chytry et al. 1997	Neusiedler See, Burgenland, Österreich	41
Clementi, H. (1979) Das Ausklingen der submediterranen Vegetation im unteren Eisacktal. PhD Thesis, University of Innsbruck (AT).	Eisacktal, Südtirol, Italien	225
Dalla Torre, M. (1982) Die Vegetation der subalpinen und alpinen Stufe in der Puez-Geisler Gruppe. PhD Thesis, University of Innsbruck (AT).	Dolomiten, Südtirol, Italien	296
Dirnboeck, T. & Dullinger, S. (1999) Not publ.	Schneeberg, Niederösterreich, Österreich	87
Dirnboeck, T. & Greimler, J. (1997)	Rax,	176

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

	Niederösterreich, Österreich	
Dirnboeck, T., Dullinger, S., Gottfried, M. & Grabherr, G.	Hochschwab, Steiermark, Österreich	607
Dirnboeck, T., Greimler, J. & Grabherr, G. (1998)	Zeller Staritzen, Steiermark, Österreich	63
Ebner, S. (1996) Die Wirtschaftswiesen des oberen Vinschgaues (Südseite) und ihre Bewirtschaftung. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Vinschgau, Südtirol, Italien	101
Eggler, J. (1952): Pflanzendecke des Schöckels. Steierm. Landesdruckerei, Graz.	Schöckel, Steiermark, Österreich	4
Eggler, J. (1954): Vegetationsaufnahmen alpiner Rasen	Greifenburg, Kärnten, Österreich	5
Eggler, J. (1958): Wiesen und Wälder des Saßtales in Steiermark. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark. 88:23-50.	Steiermark, Österreich	19
Eijsink, J., Ellenbroek, G., Holzner, W., Werger, M. J. A. (1978): Dry and semi-dry grasslands in the Weinviertel, Lower Austria	Kreuzberg bei Drasenhofen, Niederösterreich, Österreich	5
Eijsink, J., Ellenbroek, G., Holzner, W., Werger, M. J. A. (1978): Dry and semi-dry grasslands in the Weinviertel, Lower Austria	Buschberg - Leiser Berge, Niederösterreich, Österreich	79
Eijsink, J., Ellenbroek, G., Holzner, W., Werger, M. J. A. (1978): Dry and semi-dry grasslands in the Weinviertel, Lower Austria	Galgenberg bei Michelstetten, Niederösterreich, Österreich	6
Eijsink, J., Ellenbroek, G., Holzner, W., Werger, M. J. A. (1978): Dry and semi-dry grasslands in the Weinviertel, Lower Austria	Klafterbrunnerebe ne – Ernstbrunn, Niederösterreich, Österreich	5

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

Eijsink, J., Ellenbroek, G., Holzner, W., Werger, M. J. A. (1978): Dry and semi-dry grasslands in the Weinviertel, Lower Austria	Falkenstein, Niederösterreich, Österreich	9
Eijsink, J., Ellenbroek, G., Holzner, W., Werger, M. J. A. (1978): Dry and semi-dry grasslands in the Weinviertel, Lower Austria	Tulln an der Donau, Niederösterreich, Österreich	3
Eijsink, J., Ellenbroek, G., Holzner, W., Werger, M. J. A. (1978): Dry and semi-dry grasslands in the Weinviertel, Lower Austria	Niederösterreich, Österreich	4
Erler, A. (1993) Kleinstrukturen in der Gemeinde Eppan. Biotopkartierung und Maßnahmenkatalog. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Bozner Unterland, Südtirol, Italien	146
Flaschberger, J. (1988): Naturnahe Wälder bei Dürnstein in der Wachau. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien.	Dürnstein Wachau, Niederösterreich, Österreich	4
Florian, K. (1995) Die Lärchenwiesen im Nationalpark Trudner Horn - Pflanzensoziologische Untersuchungen in verschiedenen bewirtschafteten Wiesen und deren Vergleich mit aufgelassenen Flächen. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Bozner Unterland, Südtirol, Italien	79
Florineth, F. (1973) Steppenvegetation im oberen Vinschgau. PhD Thesis, University of Innsbruck (AT).	Vinschgau, Südtirol, Italien	130
Forstner, G. (1979)	Hohe Tauern, Kärnten, Österreich	44
Franek, W. (1993): Bestandesstrukturelle und vegetationskundliche Aufnahmen im	NWR Breitenfurt,	17

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

Naurwaldreservat Breitenfurt - Hollergraben. Dipl., Univ. f. Bodenkultur, Wien.		
Franz, W.R. (1987)	Villacher Alpe, Kärnten, Österreich	3
Franz, W.R. (1999): Zum Vorkommen von <i>Betula nana</i>	Saualpe, Kienberg, Kärnten, Österreich	6
Franz, W.R. (2000)	Saualpe, Kienberg, Kärnten, Österreich	27
Gander, M. (1984) Die alpine Vegetation des hinteren Defreggentales. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Defreggental, Osttirol, Österreich	13
Gauckler, K. 1969. Aufnahme kommt aus Klika, J. 1931. Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas I. Beih. Bot. Centralbl., Dresden	Drasenhofen, Kaller Heide, Niederösterreich, Österreich	1
Greimler, J. & Dirnboeck, T. (1996)	Schneeberg, Niederösterreich, Österreich	92
Gufler, R. (1999) Analyse der Vegetations- und Erosionsverteilung in Abhängigkeit von Bewirtschaftungsänderungen am Beispiel Kaserstattalm. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Kasertatt, Stubaital, Nord Tirol, Österreich	59
Haderlapp, P. (1982): Alpine Vegetation	Vellacher Kotschna, Kärnten, Österreich	18
Hartl, H. (1974)	Moelltal, Hohe Tauern, Kärnten , Österreich	7
Hecke (1965)	Wollanig, Kärnten, Österreich	9
Hellriegl, S. (1996) Wirtschaftswiesen der Nordhänge	Vinschgau, Südtirol, Italien	123

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

und Tallagen im oberen Vinschgau aus vegetationskundlicher und Futterbaulicher Sicht. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).		
Herzog, G. & Zukrigl, K. (1999): Der tiefstgelegene Buchenwald Österreichs. Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmus. 12:237-269.	Niederösterreich, Österreich	11
HOLZ96	Föllim Weinviertel, Niederösterreich, Österreich	50
Hübl, E. & Holzner, W. (1977): Vegetationsskizzen aus der Wachau in Niederösterreich. Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. N.F. 19/20:399-417.	Naturpark Jauerling-Wachau, Niederösterreich, Österreich	8
Hübl, E. & Holzner, W. (1977): Vegetationsskizzen aus der Wachau in Niederösterreich. Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. N.F. 19/20:399-417.	Niederösterreich, Österreich	5
Jelem, H. & Kilian, W. (1975): Wälder und Standorte am steirischen Alpenostrand. Wuchsraum 18. Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Mariabrunn. 111:1-167.	Steiermark, Österreich	8
Jelem, H. & Mader, K. (1969): Standorte und Waldgesellschaften im östlichen Wienerwald. Band 1. Forstl. Bundesversuchsanst., Inst. f. Standort . 24:1-201.	Wienerwald, Niederösterreich	43
Jelem, H. & Mader, K. (1969): Standorte und Waldgesellschaften im östlichen Wienerwald. Band 1. Forstl. Bundesversuchsanstalt	Wien, Österreich	44
Jelem, H. (1976): Die Wälder im Mühl- und Waldviertel. Wuchsraum 1. Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Mariabrunn. 117:1-164.	Niederösterreich, Österreich	67

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

Karrer, G. (1985): Die Vegetation des Peilsteins, eines Kalkberges im Wienerwald, in räumlich-standortlicher, soziologischer, morphologischer und chorologischer Sicht. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österr. 123:331-414.	Peilstein, Niederösterreich, Österreich	6
Kiridus, A. (1987): Die Wälder der Hainburger Berge. Dissertation, Univ. Wien, Wien.	Hainburger Berge, Niederösterreich, Österreich	140
Knapp, R.(1944): Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete. Teil 1. Säureliebende Wälder (Betuleto-Pinetea). Halle a.d. Saale. 52 S.	Steiermark, Österreich	10
Knapp, R.(1944): Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete. Teil 1. Säureliebende Wälder (Betuleto-Pinetea). Halle a.d. Saale. 52 S.	Steiermark, Österreich	11
Knapp, R.(1944): Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete. Teil 1. Säureliebende Wälder (Betuleto-Pinetea). Halle a.d. Saale.52 S.	Niederösterreich, Österreich	4
Knapp, R.(1944): Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete. Teil 1. Säureliebende Wälder (Betuleto-Pinetea). Halle a.d. Saale.52 S.	Burgenland, Österreich	10
Knapp, R.(1944): Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete. Teil 2. Wärmeliebende Eichen-Mischwälder (Quercetalia pubescentis-sessiliflorae). Halle a.d. Saale. 56 S.	Steiermark, Österreich	15
Knapp, R.(1944): Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete. Teil 3. Subalpine Buchen-Mischwälder	Niederösterreich, Österreich	79

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

(Fagetum silvaticae 1). Hallea.d. Saale. 37 S.		
Knapp, R.(1944): Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete. Teil 4. Buchenwälder der niederen Bergländer (Fagetum silvaticae 2), Eschen-Ahorn-Schluchtwälder (Acereto-Fraxinetum).	Steiermark, Österreich	7
Köllemann, C. (1979) Der Flaumeichenbuschwald im unteren Vinschgau. PhD Thesis, University of Innsbruck (AT).	Vinschgau, Südtirol, Italien	139
Koó A. J. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes	Zurndorf, Burgenland, Österreich	1
Koó A. J. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes	Mönchhof, Burgenland, österreich	5
Koó A. J. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes	Parndorf, Naturschutzgebiet , Parndorfer Heide, Burgenland, Österreich	3
Koó A. J. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes	Naturschutzgebiet Thenau, Burgenland, Österreich	6
Koó A. J. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes	Naturschutzgebiet Siegerdorfer, Burgenland, Österreich	7
Koó A. J. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes	Naturschutzgebiet Rohrbacher Kogel	3
Koó A. J. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes	Neusiedler See, Burgenland, Österreich	8
Koó A. J. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des	Obere Neun Mahd (Zitzmansdorfer	1

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

Burgenlandes	Wiesen), Burgenland, Österreich	
Koó A. J. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes	Jois, Naturschutzgebiet Hackelsberg, Burgendland, Österreich	24
Koó A. J. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes	Nickelsdorf, Naturschutzgebiet, Heidel, Burgenland, Österreich	3
Koó A. J.(1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes	Naturschutzgebiet Goldberg, Burgenland, Österreich	7
Lang, H.P. (1967): Grundlagen der Baumartenwahl im vorderen Flysch-Wienerwald. Waldbauliche Folgerungen mit besonderer Berücksichtigung der standortlichen Grundlagen und der Möglichkeiten der Eichennachzucht zur Ertragssteigerung. Dissertation	Östlicher Flyschwienerwald, Niederösterreich, Österreich	31
Lang, H.P. (1967): Grundlagen der Baumartenwahl im vorderen Flysch-Wienerwald. Waldbauliche Folgerungen mit besonderer Berücksichtigung der standortlichen Grundlagen und der Möglichkeiten der Eichennachzucht zur Ertragssteigerung. Dissertation.	Östlicher Flyschwienerwald, Niederösterreich, Österreich	29
Lechner, G. (1969) Die Vegetation der inneren Pfunderer Täler. PhD Thesis, University of Innsbruck (AT)	Pustertal, Südtirol, Italien	26
Lüth, C. (2002) Vegetation der Wirtschaftswiesen von Trafoi am Stilfser Joch. Personal unpubl. releveés.	Vinschgau Südtirol, Italien	86

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

Maurer, W. (1966): Flora und Vegetation des Serpentinegebietes bei Kirchdorf in Steiermark. Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum. 25:13-76.	Kirchdorf, Steiermark, Österreich	14
Mayer, C. (2004) Landschaftsentwicklung in der Gemeinde St. Leonard in Passeier (Südtirol, Italien) unter besonderer Berücksichtigung der floristischen Biodiversität und der Bodendurchwurzelung. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Passeiertal, Südtirol, Italien	13
Mayer, R. (2002) Die Vegetation der Bergmähder im Valsertal und ihre Dynamik. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Pustertal, Nord Tirol	118
Meurer, M. (1980) Die Vegetation des Grödnertales / Südtirol. Giessener Geographische Schriften 47.	Grödnertal, Südtirol, Italien	7
Mulser, J. (1998) Analyse der Vegetationsverteilung in Abhängigkeit der Bewirtschaftungsänderung auf den Waltner Mähdern. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Passeiertal, Südtirol, Italien	51
Niederbrunner, F. (1975) Vegetation der Sextener Dolomiten (subalpine und alpine Stufe). PhD Thesis, University of Innsbruck (AT).	Pustertal, Südtirol, Italien	26
Niklfeld, H. (1979): Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora in den nordöstlichen Alpen. Stapfia. 4:1-229.	Nordöstliche Alpen, Steiermark, Österreich	2
Oberhammer, M. (1979) Die Vegetation der alpinen Stufe in den östlichen Pragser Dolomiten. PhD Thesis, University of Innsbruck (AT).	Pustertal, Dolomiten, Südtirol, Italien	272

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

Otto, H. (1967): Ökologische Untersuchungen an Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Deutschlandsberg (Weststeiermark) mit besonderer Berücksichtigung der Laßnitzklause. Dissertation, Univ. Wien, Wien.	Deutschlandsberg, Steiermark, Österreich	17
Otto, H. (1967): Ökologische Untersuchungen an Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Deutschlandsberg (Weststeiermark) mit besonderer Berücksichtigung der Laßnitzklause. Dissertation, Univ. Wien, Wien.	Deutschlandsberg, Steiermark, Österreich	5
Peer, T. (1977) Der Schwarzerlenwald im Etschtal. Jahrbuch des Vereines zum Schutze der Bergwelt 87.	Etschtal, Südtirol, Italien	9
Peer, T. (1980) Die Vegetation Südtirols. Habilitation, University of Salzburg (AT)	Südtirol, Italien	489
Peer, T. (1993) Die Föhrenwälder in Südtirol in ihren räumlichen und ökologischen Beziehungen. Dissertationes Botanicae 196.	Südtirol, Italien	51
Pignatti, E., Pignatti, S. (1985) Das Caricetum rupestris, eine neue Assoziation aus den Südtiroler Dolomiten. Tuexenia 5, 175-179 .	Dolomites, Südtirol, Italien	29
Pignatti, S., Bianco, P., M., Fanelli, G., Guarino, R., Tescarollo, P., Serafini, A. (2001) Ricerche fitosoziologiche ed ecologiche in alta Val Braulio e alta Val Trafoi. Studi diacronico della vegetazione dell'alta valle del Braulio: verifica di eventuali cambiamenti in relazione alle variazioni ambientali e di fruizione antropica nell'ultimo. Dipartimento di Scienze della Terra,	Val Braulio and Vinschgau, Trentino - Südtirol, Italien	52

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

Universität degli Studi "La Sapienza", Roma.		
Raffl, E. (1982) Die Vegetation der alpinen Stufe der Texelgruppe. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Vinschgau, Südtirol, Italien	417
Reitter-Hebenstreit, A. (1984): Der Naturschutzwert der Wälder im mittleren Kamptal. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien.	Kamptal, Niederösterreich, Österreich	35
Ries, C. (1992) Überblick über die Ackerunkrautvegetation Österreichs und ihre Entwicklung in neuerer Zeit. Dissertationes Botanicae 187.	Österreich	188
Salinger, M. (1970): Grundlagen für die waldbauliche Behandlung buchenreicher Waldgesellschaften auf Flysch-Standorten. Dissertation, Univ. f. Bodenkultur, Wien.	Niederösterreich, Österreich	6
Salinger, M. (1970): Grundlagen für die waldbauliche Behandlung buchenreicher Waldgesellschaften auf Flysch-Standorten. Dissertation, Univ. f. Bodenkultur, Wien.	Neulengbach, niederösterreich, Österreich	4
Schume, H. & Starlinger, F. (1996): Boden- und vegetationskundliche Gliederung von eichenreichen Wäldern im östlichen Österreich. FBVA Berichte. 93:11-63.	Steiermark, Österreich	11
Schume, H. & Starlinger, F. (1996): Boden- und vegetationskundliche Gliederung von eichenreichen Wäldern im östlichen Österreich. FBVA Berichte. 93:11-63.	Wien, Österreich	3
Schuster, B. 1977. Trockenrasen im Burgenland. Biol. Forschungsinstitut Burgenland, Illmitz	Neusiedler See, Burgenland, Österreich	49
Schuster, B. 1977. Trockenrasen im Burgenland. Biol. Forschungsinstitut Burgenland, Illmitz	Naturschutzgebiet Thenau, Burgenland,	16

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

Österreich		
Senoner, S. (1995) Der Drachenkopf (Dracocephalum ruyschiana L.) im Vinschgau - Vegetationskundliche und populationsbiologische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Erstfunde im Pfoosental (Naturpark Texelgruppe). Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Vinschgau, Südtirol, Italien	28
Siebrecht, D. (1996): Der Naturwald Luxensteinwand im niederösterreichischen Waldviertel. Wiss. Mitt. Niederösterreich. Landesmus. 9:49-109.	Luxensteinwand, Niederösterreich, Österreich	23
Sonnleitner, A. (1982): Ökologisch-vegetationskundliche Untersuchungen am Stoderzinken, Steiermark. Dissertation, Univ. Graz, Graz.	Stoderzinken, Steiermark, Österreich	2
Spohn, U. (1990): Soziologie und Nährstoffhaushalt österreichischer Buchenwaldökosysteme. Diplomarbeit, Univ. Wien, Wien.	Niederösterreich, Österreich	33
Steinmair, V. (1999) Die Vegetation von unterschiedlich genutzten Almflächen auf der Plätzwiese. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Dolomites, Südtirol, Italien	137
Strimmer, A. (1968) Die Steppenvegetation des mittleren Vinschgaues. PhD Thesis, University of Innsbruck (AT).	Vinschgau, Südtirol, Italien	118
Sturm, M. (1978): Pflanzensoziologische Untersuchungen an Wäldern und Wiesen der Südweststeiermark. Dissertation, Univ. Wien, Wien.	Steiermark, Österreich	40
Sturm, M. (1978):	Steiermark,	87

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

Pflanzensoziologische Untersuchungen an Wäldern und Wiesen der Südweststeiermark. Dissertation, Univ. Wien, Wien.	Österreich	
Tasser, E. (2004) Die Vegetation der Talwiesen des Stubaitales. Personal unpubl. releveés.	Stubaital, Nord Tirol, Österreich	26
Tasser, E. (2005) Vegetationsaufnahmen von Bürstlingsrasen des Monte Bondone. Personal unpubl. releveés.	Mt. Bondone, Trentino, Italien	22
Thum, J. (1978): Analysen und waldbauliche Beurteilung der Waldgesellschaften in den Ennstaler Alpen. Univ. f. Bodenkultur, Wien	Ennstaler Alpen, Steiermark, Österreich	93
Thurner 1987	Kanzianiberg bei Villach, Kärnten, Österreich	53
Tichy et al. 1997, Tuexenia 17	Hardegg, Niederösterreich, Österreich	14
Tolotti, M. (2001) Phytoplankton and littoral epilithic diatoms in high mountain lakes of the Adamello-Brenta Regional Park (Trentino, Italy) and their relation to trophic status and acidification risk. Journal of Limnology 60 (2), 171.188.	Trentino, Italien	16
Unterhofer, C. (2006) Welche Landschaftsskala eignet sich zur Klärung der Fließgewässerqualität? Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Pustertal, Südtirol, Italien	55
Unterluggauer, P. (2003) Die Vegetation in Vent und Rofen (Ötztal, Tirol). Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Ötztal, Nord Tirol, Österreich	65
Vorhauser, K. (1998) Vegetationskundliche Untersuchungen im Bereich der	Eggental, Südtirol, Italien	170

7 Ergänzende Literatur zur Erstellung der Artenlisten

Eggentaler Alm (Südtirol). Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT)		
Wallnöfer, S. (1989)	Südtirol, Italien	136
Vergesellschaftung von <i>Ruscus aculeatus</i> in den Flaumeichen- und Hopfenbuchenwäldern in Südtirol. Diploma Thesis, University of Vienna (AT)		
Wallossek, C. (2000): Der Buntschwengel	Nationalpark Nockberge	10
Werschonig, E. (2008) Vegetationskundliche Untersuchung dreier aufgelassener Almen im Nationalpark Gesäuse: Aufnahme der Vegetation und Untersuchung der Sukzession auf der Egger-, der Ebersanger- und der Wolfbauernhochalm im steirischen Nationalpark Gesäuse. Diplomarbeit	Nationalpark Gesäuse	173
Winkler, J. (1992) Populationsbiologische Untersuchungen an zwei eng verwandten Sippen in alpinen Rasen. Diploma Thesis, University of Innsbruck (AT).	Ahrntal, Südtirol, Italien	41
Würz, A. (1992) Die Vegetation der Moore Südtirols. Kölner Geographische Arbeiten 56.	Südtirol, Italien	495
Zimmermann, A. (1972): Pflanzenareale am niederösterreichischen Alpenostrand und ihre florensgeschichtliche Deutung. J. Cramer, Lehre.	Vorderer Mandling, Niederösterreich, Österreich	1
Zimmermann, A., Nicht publiziert.	Murtal, Steiermark, Österreich	4
Zmelik, K., Vegetationsverhältnisse, Bestandesveränderungen und Naturschutzstrategien zweier ausgewählter Feuchtwiesenlandschaften im Oberösterreichischen Alpenvorland,	Koaserin, Oberösterreich, Österreich	84

8 Literatur

(2007)

Zmelik, K., Vegetationsverhältnisse, Moosbachtal, 56
Bestandesveränderungen und Oberösterreich,
Naturschutzstrategien zweier Österreich
ausgewählter
Feuchtwiesenlandschaften im
Oberösterreichischen Alpenvorland,

(2007)

Zukrigl, K. (1982): Das NWR Ligist- 5
Naturwaldreservat Ligist-
Hirschenlacken. Steirischer Hirschenlacken,
Naturschutzbrief. 22:3-27. Steiermark,
Österreich

Zukrigl, K. (Hrsg.)(1990): NWR Saubrunn 7
Naturwaldreservate in Österreich. bei Gföhl,
Stand und neu aufgenommene Niederösterreich,
Flächen. Umweltbundesamt, Wien. Österreich

Zukrigl, K.; Eckhart, G. & Nather, J. Rothwald, 69
(1963): Standortkundliche und Niederösterreich,
waldbauliche Untersuchungen in Österreich
Urwaldresten der
niederösterreichischen Kalkalpen.
Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst.
Mariabrunn. 62:1-244.

8 Literatur

Albrecht, J. 1969. Soziologische und ökologische Untersuchungen alpiner Rasengesellschaften insbesondere an Standorten auf Kalk-Silikat-Gesteinen

Andreasen, J.K., O'Neil, R.V., Noss, R., Slosser, N.C. 2001. Considerations for the development of terrestrial index of ecological integrity. Ecol. Indic. 1, 21-35.

Antrop M (2004) Landscape change and the urbanization process in Europe. Landsc Urban Plan 67(1-4):9-26. doi: 10.1016/S0169-2046(03)00026-4.

8 Literatur

Atwood, J.D., Goss, D.W., Kellogg, R., Pitts, T.A., Potter, S.R. and Wallace, S., 2000, The NRCS National Nutrient Loss Modeling Project: Preliminary Results for Corn East of the Rocky Mountains. Project Report funded by USDA Natural Resources Conservation Service and the Texas Agricultural Experiment Station.

Auer, B., & Dick, G. 1994. Der See und die Lacken – ein limnologische Überblick, Wien.

Augusto, G., Painho, M. 2000. DMEER- The Digital Map of European Ecological Regions, Institute for Statistics and Information Management- New University of Lisbon, 4th EIONET Seminar on Nature Conservation, Paris 30 –31 March 2000, 12 S.

Baker, W., Cai, Y. 1992. The r.le programs for multiscale analysis of landscape structure using the GRASS geographical information system. In: Landscape Ecology, vol. 7, pp 291-302.

Balátová-Tulácková, E. 1976. Rieder und Sumpfwiesen der Ordnung Magnocaricetalia in der Zahorie-Tiefebene und den nördlichen angrenzenden Gebieten. Vyd. Slov. Akad. Vied, Bratislava.

Bätzing, W. 2003. Die Alpen. Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft. C.H. Beck, München.

Bauerhansl, C., Koukal, T., Schadauer K. 2007. Erste österreichische Waldkarte. Forstzeitung, Wien, (Dez. 2007).

Bergschmidt, A. 2004. Indikatoren für die internationale und nationale Umweltberichterstattung im Agrarbereich, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL). http://literatur.vti.bund.de/digbib_extern/bitv/zi033698.pdf.

Bogner, D., Holzner, W. 2006. M O B I – e Entwicklung eines Konzeptes für ein Biodiversitäts-Monitoring in Österreich. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, pp. 231.

Böhm, H. 1969. Die Waldgrenze der Glocknergruppe. Wiss. Alpenvereinshefte.

8 Literatur

Bohn, U. 1994. International project for the construction of a map of the natural vegetation of Europe at a scale of 1:2.5 million - it's concept, problems of harmonisation and application for nature protection. Working text, Bundesamt für Naturschutz (BfN).

Bohn, U., G. Gollub, and C. Hettwer. 2000. Reduced general map of the natural vegetation of Europe. 1:10 million. Bonn-Bad Godesberg 2000.

Borsdorf, A. 2005. Das neue Bild Österreichs; Strukturem und Entwicklung im Alpenraum und in den Vorländern. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien.

Bortenschlager, S. 2000. The Iceman's environment. In: Bortenschlager, S., Oeggli, K. (eds), The Icemen and his Natural Environment. Springer, Wien, New York, pp. 11-24.

Braun-Blanquet, J., Pallmann, H. & Bach, R. 1954. Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. II. Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (Vaccinio-Piceetalia). Lüdlin, Liestal.

Broggi, M.F., Grabherr G. 1991. Erhaltungskonzept Flach- und Zwischenmoore im Talraum des Voralberger Rheintals und Walgaus. In: Broggi, M.F. (Hrsg.), Gedenkschrift Wolf Jürgen Reith. pp. 49-64. Binding Stiftung, Schaan, Lichtenstein.

Bunce, R. G. H. 1995. A European land Classification, Institute of Terrestrial Ecology, Merlewood.

Burel, F., Baudry, J., 1990. Structural dynamic of a hedgerow network landscape in Brittany, France. *Landscape Ecol.* 4, 197–210.

Cheyran JP, 2001: Evolution de l'occupation des sols en hautes garrigues viticoles et périurbaines de l'Hérault, in actes : Colloque international CNRS, Dynamiques rurale, environnement et stratégies spatiales, les 13 et 14 septembre 2001 à Montpellier, France, ec. Université Montpellier III, pp. 481-491.

8 Literatur

CORINE Landcover Österreich :

http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/raumplanung/1_flaechennutzung/corine/CORINE_Projektbeschreibung.pdf.

Disch, D. R. 2006. Agrarpolitik im Wandel: Was heisst dies für die Umwelt? Ein Vergleich Österreich-Schweiz. Staats- oder Gesellschaftswiss. Semesterarbeit.

Duelli, P., Obrist, M.K. 2003. Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98(1-3): 87-98.

Dullinger, S., Dirnböck, T., Grabherr, G. 2003. A resampling approach for evaluating effects of pasture abandonment on subalpine plant species diversity. *J. Veg. Sci.* 14: 243-252.

Dvorak, M. Hrsg., 2009. Important Bird Areas – Die wichtigsten Gebiete für den Vogelschutz in Österreich, Verlag Naturhist. Museum, Wien.

EEA Technical report. 2007. European Environment Agency. Denmark.

Egglar, J. 1961. Teichrandgesellschaften auf dem Neumarkter-Sattel in Obersteiermark. *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, Graz*, 91: 9-30.

Ellenberg, H. 1986. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht*. 4. Aufl. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

Ellmauer, T., Mucina, L. 1993. Molinio-Arrhenatheretea. In: Mucina, L., Grabherr, G., Ellmauer, T. (Hrsg.), *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I* pp. 297-401. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Englmaier, P. 1985b. Die aquatische Vegetation des Lunzer Obersees. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österr., Wien*, 123: 71-74

Essl, F. 2010. Lebensraumvielfalt in Österreich – Gefährdung und Handlungsbedarf, *Naturwiss. Verein für Kärnten, Klagenfurt*.

8 Literatur

Fink, M.H., Grünweis, F.M., Wrba, T. 1989. Kartierung ausgewählter Kulturlandschaften Österreichs. Monographien des Umweltbundesamtes 11:1-335. Wien.

Gams, H. 1936. Beiträge zur pflanzengeographischen Karte Österreichs. I. Die Vegetation des Grossglocknergebietes. Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 16: 1-79.

Grabherr, G., Mucina, L. 1993. Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Grabherr, G., Polatschek, A. 1986. Lebensräume und Flora Vorarlbergs. Vorarlberger Verlagsanstalt, Dornbirn.

Gritsch, A. 2006. Folgen der Landnutzungsänderung auf die Biodiversität in einem Ostalpentransekt (Carnia, Unterland-Überetsch, Südtiroler Berggebiet, Innsbruck Land). Diplomarbeit. Lienz, April 2006

Gronenborn, D. 1999. A variation on a basic theme: The transition to farming in southern Central Europe. *Journal of World Prehistory* 13: 123-210.

Gstrein, F., Hubatschek, E. 1995. Die Bauernarbeit im Ötztal einst und jetzt. Verlag: Verlag Hubatschek Erika, Innsbruck.

Gustafson, E. J. 1998. Quantifying Landscape Spatial Pattern: What Is the State of the Art? Springer-Verlag 1998. *Ecosystems* (1998) 1: 143–156.

Haan, C.T., B. Allred, D.E. Storm, G.J. Sabbagh, and S. Prabhu, 1995, Statistical Procedure for Evaluating Hydrologic/Water Quality Models. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers*, 1995, 38(3), 725-733.

Hafner, F. 1979. Steiermarks Wald in Geschichte und Gegenwart. Österreichischer Agrarverlag, Graz.

Hafner, F. 1994. Mehrfachnutzung des Waldes. In: Österreichischer Forstverein (Hrsg.), Österreichs Wald – Vom Urwald zur Waldwirtschaft; Eigenverlag Autorengemeinschaft «Österreichs Wald». 108-128.

8 Literatur

Heiselmayer, P. 1975. Die Vegetationsverhältnisse der Steilstufe im Talabschluss des Kleinartales. Dissertation, Univ. Salzburg.

Herzog, G. & Zukrigl, K. 1999. Der Tiefstgelegene Buchenwald Österreichs. Wiss. Mitt. Niederösterreich.

Holzner, W. & Hübl, E. 1977. Zur Vegetation der Kalkalpengipfel des westlichen Niederösterreich. Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt, München.

Holzner, W., Sauberer, N., Milasowszky, N., Mohl, I., Banko, G., Bogner, D., Winter, S., Peterseil, J., Kriechbaum, M., Klingler, S., Zech, S., Ulbel, E., Kummer, S., Schadauer, C. 2006. MOBI-e. Entwicklung eines Konzeptes für ein Biodiversitäts-Monitoring in Österreich. Lebensministerium, 231 + 501.

Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2010. Bestimmungsschlüssel für Flächen nach §30 BNatSchG / Art. 13d(1) BayNatSchG.

Julien Prinnet (ONF) Originalartikel: Prinnet, Julien (2008): Les aulnaies et aulnaie – frênaie de la montagne et du piémont alsacien. Übersetzung erschienen auf <http://waldwissen.net>, 09.07.2008. Online-Version: Stand: 13.11.2008 Redaktion: FVA, D - Schwarzerlen-Bruchwälder und Auwälder.

Jungmeier, M. 1990. Die Vegetation des Stappitzers See. Diplomarbeit, Univ. Wien.

Kalis, A.J., Merkt, J., Wunderlich, J. 2003. Environmental changes during the Holocene climatic optimum in central Europe – human impact and natural causes. Quaternary Sci. Rev.

Kilian, W., Müller, F., Starlinger, F. 1993. Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs - Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien.

Klötzli, F. 1975. Zur Ökologie schweizerischer Bruchwälder. In: Dierschke, H. (Hrsg.), Vegetation und Substrat.

8 Literatur

Kornecek, 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. Schriftenreihe für Vegetationskunde 29: 299-444.

Körner, Ch, 1989. Der Flächenanteil unterschiedlicher Vegetationseinheiten in den Hohen Tauern. Eine quantitative Analyse großmaßstäblicher Vegetationskartierungen in den Ostalpen. Pp. 33-48 in A. Cernusca (Hrsg.): Struktur und Funktion von Graslandökosystemen im Nationalpark Hohe Tauern. Veröff. österr. MaB-Programm 13.

Kral, F. 1970. Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. Habilitationsschrift, Universität für Bodenkultur, Wien.

Küster, H. 1996. Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Verlag C.H. Beck, München.

Küster, H. 1998. Geschichte des Waldes: von der Eiszeit bis zur Gegenwart. Verlag C.H. Beck, München.

Landschaftsinventar, 2001

Larinier F, 2003: Evolution des garrigues anciennes. Contrôle foncier et mise en valeur, mémoire de maîtrise, Univ. Montpellier, 41 p.

Li, H. Wu, J. 2004. Use and misuse of landscape indices. Landsc. Ecol. 19 (4), 389-399

Luckner et al., 1992 in Abt. f. Landschafts- und Naturschutz 1997
Lebensraumkompexe

Lüth Ch., Tasser E., Niedrist G., Dalla Via J., Tappeiner U. 2009. Classification of the Sieversio montanae-Nardetum strictae in a cross-section of the Eastern Alps. Springer Science & Business Media B.V. 2010

Mandl, F., Cerwinka, G. (eds) 1996. Dachstein: vier Jahrtausende Almen im Hochgebirge. ANISA.

8 Literatur

Mansourian S., Dick, G., Nickson, A. 2006. Joining the Dots: Species and Protected Areas – A contribution to the implementation of the CBD Programme of Work on Protected Areas. WWF Global Species Programme, Wien, pp 94.

Matthieu, J. 1998. Geschichte der Alpen 1500-1900. Böhlau, Wien.

Mayer, H. 1966. Analyse eines urwaldnahen, subalpinen Lärchen-Fichtenwaldes (*Piceetum subalpinum*) im Lungau. Centralbl. Gesamt. Forstwes., Wien.

Mayer, H. 1974. Wälder des Ostalpenraumes. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

McGarigal, K., Cushman, S.A., Neel, M.C., Ene, E., 2002. Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst.

Menardi, H. 2006. Kulturberichte 2006 Tirol und Südtirol, Alltagskultur. 60. Jahrgang, Folge Nummer 451/452

Mucina, L., Grabherr, G., Ellmauer, T. 1993. Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Mucina, L., Grabherr, G., Wallnöfer, S. 1993. Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil III. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Müller, R., Krauß, T., Lehner, M., Reinartz, P. 2009. Image2006

Neugebauer, J.-W. 1990. Österreichs Urzeit. Amalthea, Wien.

Niklfeld, H. 1971. Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. — Taxon 20: 545-571.

Niklfeld, H. 1986. Rote Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs. Bundesministerium f. Gesundheit u. Umweltschutz, Wien.

Niklfeld, H. 1998. Mapping the Flora of Austria and Eastern Alps. Rev. Valdotaïne Hist. Nat., Suppl. 51: 53-62.

8 Literatur

Nunes de Lima, M.V. 2005. IMAGE2000 and CLC2000. Products and Methods. CORINE Land Cover updating for the year 2000. European Commission, Ispra.

Oberdorfer, E. 1953. Der europäische Auwald. Beiträge naturkundlicher Forschung in Südwest-Deutschland
of Europe. BfN-Scripten 156: 27–36.

Painho, M., Augusto G. 2005. A Digital Map of European Ecological Regions. In: Bohn U, Hettwer C, Gollub G. (eds) Application and Analysis of the Map of the Natural Vegetation of Europe. BfN-Scripten 156: 27–36.

Painho, M., Farral, H., Barata, F. 1996. Digital Map of European Ecological Regions (DMEER): its concept and elaboration. Second Joint European Conference (JEC) & Exhibition on Geographical Information, Barcelona, Spain. March 27-29, 1996.

Pallmann, H. & Haffter, P. 1933. Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin. Ber. Schweiz. Bot. Ges.

Pecher, C., Tasser, E., Tappeiner, U. 2010. Definition of the potential treeline in the European Alps and its benefit for sustainability monitoring. Institute for Alpine Environment, European Academy Bozen. Italien. Ecological Indicators 11 (2011) 438–447.

Pignatti, E., Pignatti, S. 1985. Das Caricetum rupestris, eine neue Assoziation der Südtiroller Dolomiten. Tuexenia, Göttingen, 5: 175-179.

Putman, J., Williams, J., Sawyer, D. 1988. Using the erosion productivity calculator (EPIC) model to estimate the impact of soil erosion for the 1985 RCA appraisal. J. Soil Water Conserv. 43(4):321-326.

Rosenberg, et al., 1992, Validation of EPIC model simulations of crop responses to current climate and CO₂ conditions: comparisons with census, expert judgment and experimental plot data. Agricultural Quality, 1992, 20(1), 239-244.

Rösener, W. 1991. Bauern im Mittelalter. 4. Unveränderte Auflage. Verlag C.H. Beck München.

8 Literatur

Rüdisser, J, Tasser, E. 2011. Erstellung einer österreichweiten Landbedeckungskarte zur Berechnung flächendeckender Biodiversitätsindikatoren.

Rüdisser, J., Tasser, E., Tappeiner, U. Messung der Agrarbiobiodiversität in Österreich: Indikatoren auf der Landschaftsebene.

Ruffini, F.V., Brutti, E., Martellato, L., Kammerer, A., Oberlechner, D. 2004. Natura 2000 in Südtirol. Leitfaden für die Ausführung der Managementpläne. Europäische Akademie Bozen, Bozen

Sauberer, N., Moser, D., Grabherr, G. 2008. Biodiversität in Österreich, Depart. F. Naturschutzfor., Veget.- u. Landschaftsök. Uni. Wien.

Scaling-up Consolidated GMES Services - Service Element Forest Monitoring. 2008. Joanneum Research

Schmid, E., 2001, Efficient Policy Design to Control Effluents from Agriculture, Dissertation an der Universität für Bodenkultur, Wien. pp. 199.

Schratt, A.E. 1988. Geobotanisch –ökologische Untersuchungen zum Indikatorwert von Wasserpflanzen und ihren Gesellschaften in Donaualtwässern bei Wien. Dissertation, Univ. Wien.

Sedlacek, R. (Hg.) und Kutscher, W. 1994. Unser Wein. Wien, Deuticke 1994.

Sinabell et al., 2009. Werkzeuge für Modelle einer nachhaltigen Wirtschaft. Forschungsprogramm proVISION zweite Ausschreibung. Österr. Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO).

Solbrig, 1994, MAB – Biodiversitätsbroschüre. Univ. für Bodenkultur, Wien.

Steiner, G. M. 1992. Österreichischer Moorschutzkatalog. 4. Auflage. Verlag Ulrich Moser, Graz.

Strobl, W. 1989. Waldgesellschaften des Salzburger Untersberg-Gebietes zwischen Königsseeache und Saalach. Stapfia, Linz.

8 Literatur

Suberer N, Moser, D., Grabherr, G. 2008. Biodiversität in Österreich. Hrsg. Ruth und Herbert Uhl-Forschungstelle für Natur- und Umweltschutz, Bristol-Stiftung, Zürich.

Tappeiner U., Bayfield N. 2002. Management of mountainous areas. In Land Cover and Land Use – Land Use Management, edited by W. Verheye, in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK.

Tappeiner, U., Tasser, E., Tappeiner, G. 1998. Modelling vegetation pattern using natural and anthropogenic influence factors.: preliminary experience with a GIS based model applied to an Alpine area. Ecological Modelling 113, 225-237.

Tasser, E., Tappeiner, U. 2002. Impact of land use changes on mountain vegetation. Applied Vegetation Science 5: 173-184.

Tasser, E., Tappeiner, U. 2007. Wenn der Bauer mäht... - Ökologische Folgen von Landnutzungsänderungen. Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Jahrgang 2007.

Tasser, E., Sternbach, E.; Tappeiner, U. 2008. Biodiversity indicators for sustainability monitoring at municipality level: An example of implementation in an alpine region. Ecological Indicators 8:204–223.

Tasser, E. 2001. Die Zukunft des Alpenraums: Landnutzung, Raumentwicklung, Demographie. Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein. 17. Österr. Jägertagung 2011, 1-8. ISBN: 978-3-902559-54-8.

Urban, O.H. 2000. Der lange Weg zur Geschichte: die Urgeschichte Österreichs. Carl Ueberreuter, Wien.

Wagner, H. 1941. Die Trockenrasengesellschaften am Alpenostrand. Denkschr. Akad.d.Wiss. mat.-nat., Wien.

Wagner, H. 1989. Die natürliche Pflanzendecke Österreichs. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.

8 Literatur

Weber, L. (Hrsg.): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs. Erläuterungen zur metallogenetischen Karte von Österreich 1 : 500.000 unter Einbeziehung der Industriemineralien und Energierohstoffe. – Arch. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., 19, 607 S., 393 Abb., 37 Tab., 2 Ktn., 2 Listen (Mineralien, Rohstoffvork.), Wien 1997.

Wilmanns, O. 1989. Ökologische Pflanzensoziologie. 4. Aufl. Quelle & Meyer, Heidelberg.

Wilson, E. O. (Hrsg.) (1988). Ende der biologischen Vielfalt? - Der Verlust an Arten, Genen und Lebensräumen und die Chancen für eine Umkehr. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg.

Wittmann, H., Strobl, W. 1990. Gefährdete Biotopen und Pflanzengesellschaften in Salzburg – Ein erster Überblick. Amt der Salzburger Landesregierung, Salzburg.

Wrbka, T. 1994. Zur landschafts- und Vegetationsökologie des Waldviertels. In: Das Waldviertel als Natur- und Kulturräum (Hrsg. Dick, G.), Beiträge zur Waldviertelforschung, 41-58.

Wrbka, T., Reiter, K., Paar, M., Szerencsits, E., Stocker-Kiss, A., Fussenegger, K. 2005. Die Landschaften Österreichs und ihre Bedeutung für die biologische Vielfalt. Umweltbundesamt, Wien.

Zimmermann, A., Plank, S. 1982. Standortuntersuchungen an der Hopfenbuchen-Exklave bei Weiz, Steiermark. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, Graz, 112: 145-154.

Zimmermann, A. 1982. Erica-reiche Silikat-Föhrenwälder in den östlichen Zentralalpen (III): Überregionaler Vergleich. Phytol., Horn.

Zolitschka, B., Behre, K.-E., Schneider, J. 2003. Human and climatic impact on the environment as derived from colluvial, fluvial and lacustrine archives – examples from the Bronze Age to the Migration period, Germany. Quaternary Sci. Rev.

Zöllner, E. 1990. Geschichte Österreichs. 8. Auflage, Verlag für Geschichte und Politik, Wien.

8 Literatur

Zukrigl, K. (Hrsg.) 1990. Naturwaldreservate in Österreich. Stand und neu aufgenommene Flächen. Bundesministerium f. Umwelt, Jugend und Familie, Wien.

Zukrigl, K. 1969. Standorterkundung im Raum Unzmarkt, Steiermark (Inneralpine Bucheninsel). Forstl. Bundesversuchsanst., Inst. f. Standort. Wien.

Zukrigl, K. 1973. Montane und Subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien.

Abbildungsverzeichnis

Bobek, H., Kurz, W., Zwittkovits, F. 1971. Klimatypen 1:1 000 000. In: Kommissionen F. Raumforschung D. Österr. Akad. Wiss. (Hrsg.), 1960-1980. Atlas der Republik Österreich. Wien. Gesamted. H. Bobek. 5. Lieferung.

Kilian, W., Müller, F., Starlinger, F. 1993. Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs - Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien.

Seger, M. 2000. Digitales Rauminformationssystem Österreich - Landnutzung und Landoberflächen im mittleren Maßstab. MÖGG.

Wohlschlägl, H., Beran A., Forster F., Graf F., Hofmann-Schneller M. 2001. Durchblick 3. Geographie und Wirtschaftskunde für die 7. Schulstufe. Schulbuch für die 3. Klasse der Hauptschule und der allgemeinbildenden höheren Schule. Wien, Verlag Westermann. 136 S.